

**Минеральная плотность костей нижних конечностей
у больных ахондроплазией в процессе удлинения
методом чрескостного остеосинтеза**

Т.А. Ларионова, А.М. Аранович, Е.Н. Овчинников, К.А. Дьячков, Н.Ф. Обанина

***The mineral density of lower limb bones in patients
with achondroplasia in the process of lengthening
by transosseous osteosynthesis method***

T.A. Larionova, A.M. Aranovich, E.N. Ovchinnikov, K.A. Diachkov, N.F. Obanina

Федеральное государственное учреждение науки

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

Получены результаты изменения минеральной плотности костей нижних конечностей у больных ахондроплазией при их лечении методом чрескостного остеосинтеза в возрасте 6–20 лет. Наиболее выраженная деминерализация выявлена к 80-му дню distraction. На фоне общего снижения костной плотности достоверные различия прослеживаются в верхней и нижней трети как бедренной кости, так и костей голени в сравнении с предоперационным периодом ($p < 0,05$). В период до 1 года после операции значения ВМД, увеличиваясь, все же не достигают значений дооперационного периода во всех возрастных группах. В отдаленные сроки после операции показатели минеральной плотности достигают дооперационных значений. Результаты исследования могут быть использованы для принятия решения о сроках лечения.

Ключевые слова: ахондроплазия, нижняя конечность, минеральная плотность.

The results of changing mineral density of lower limb bones in patients with achondroplasia at the age of 6–20 years during their treatment by transosseous osteosynthesis method have been obtained. The most marked demineralization has been revealed by the 80-th day of distraction. Through overall decrease of bone density significant differences have been observed in the upper and lower thirds of both femur and leg bones in comparison with preoperative period ($p < 0,05$). In the period below 1 year after surgery BMD measurements, though increasing, still do not achieve the measurements of preoperative period for all age-related groups. In the long terms after surgery the measurements of bone density reach those of preoperative level. The results of study can be useful for making a decision about time periods of treatment.

Keywords: achondroplasia, lower limb, mineral density.

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее эффективным методом устранения деформаций, удлинения конечностей и восстановления пропорций тела является метод чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова [1, 2].

При ахондроплазии, как и при другой патологии, в периоде distraction и фиксации встает вопрос контроля за течением репаративного процесса в области регенерата. Одним из объективных методов лучевой диагностики является двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия. Данный метод позволяет с минималь-

ной лучевой нагрузкой на пациента количественно определить минеральную плотность костной ткани (BMD – Bone Mineral Density) как кости в целом, так и локально в регенерате, дополняя данные рентгенографии [3, 4].

Целью исследования явилось изучение минеральной плотности костной ткани у больных ахондроплазией до лечения, в процессе distraction и фиксации, а также в различные сроки после окончания лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На костном денситометре фирмы Lunar – General Electric Medical Systems с использованием программы enCore™2002 и функцией Custom (США) обследовано 20 больных ахондроплазией в возрасте от 6 до 20 лет (рис. 1). Анализ BMD проводили в костях правой нижней конечности до лечения, в процессе distraction и фиксации конечности в аппарате, а так же в различные перио-

ды при изучении отдаленных результатов. Динамика изменения минеральной плотности в костях левой нижней конечности достоверно не отличалась от показателя BMD справа. Показатель BMD ($г/см^2$) оценивался в верхней, средней и нижней трети бедренной кости, костей голени, а также в области регенерата (проксимальная, средняя и дистальная зоны, рис. 1, а).

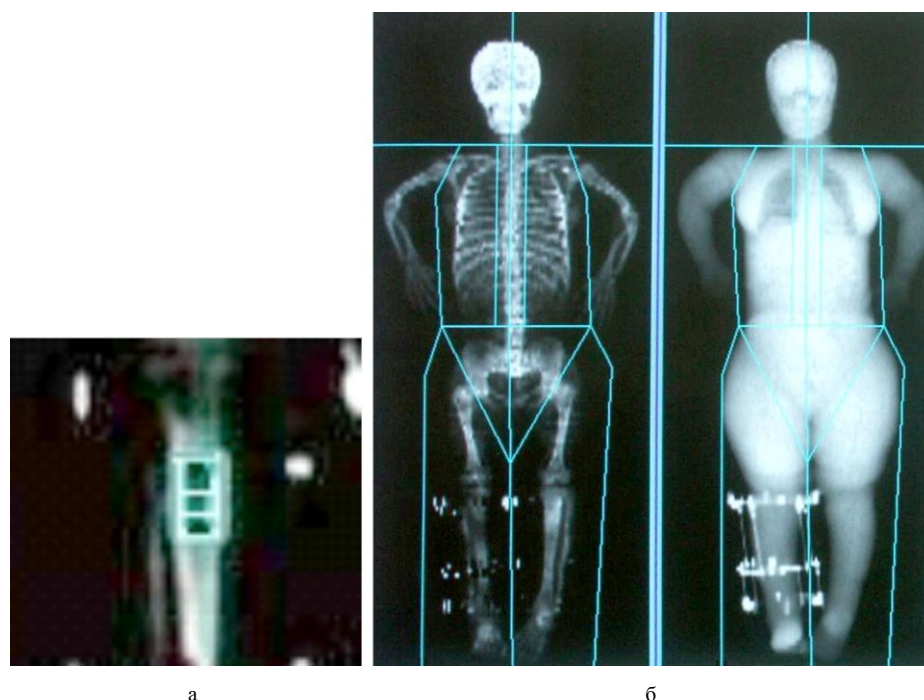


Рис. 1. Денситограмма больного ахондроплазией в процессе лечения: а) локальный анализ регенерата, б) все тело

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение минеральной плотности костной ткани у больных ахондроплазией до лечения в различных возрастных группах показано в таблице 1. Для бедренной кости показатель BMD имел четкую тенденцию к увеличению при сравнении в возрастных группах.

Таблица 1

Показатели BMD (г/см²) бедренной кости справа у больных ахондроплазией до лечения

Уровни исследования	Возраст			
	6-8 лет	9-13 лет	14-17 лет	18-20 лет
В/3	0,776±0,036	0,948±0,073	1,113±0,089	1,325±0,038
С/3	1,018*±0,082	1,088*±0,043	1,472*±0,081	1,567*±0,061
Н/3	0,653±0,030	0,818±0,082	0,820±0,052	1,023±0,078

* – p<0,05 (различия средних величин показателя BMD в средней трети и верхней и нижней трети).

Значения BMD в возрастной группе 18-20 лет практически не отличались от данных возрастной группы 14-17 лет за исключением параметров в нижней трети.

При анализе по группам оказалось, что показатели левого и правого бедра достоверно не отличались, тогда как плотность минеральных веществ в верхней трети была существенно меньше, чем в средней и несколько больше, чем в нижней. Это характерно для всех возрастных групп.

Для костей голени характерны такие же тенденции, однако все значения BMD были ниже, чем на бедре (табл. 2).

При удлинении голени в возрастной группе 6-8 лет через 12-25 дней distraction показатели BMD на всех уровнях берцовых костей практически не отличались от дооперационных величин.

Таблица 2

Показатели BMD (г/см²) в костях голени справа у больных ахондроплазией до лечения

Уровни исследования	Возраст		
	6-8 лет	9-13 лет	14-17 лет
В/3	0,578±0,061	0,678±0,053	0,949±0,058
С/3	0,758*±0,051	0,861*±0,038	1,336*±0,074
Н/3	0,580±0,073	0,581±0,079	0,984±0,069

* – p<0,05 (различия средних величин показателя BMD в средней трети и верхней и нижней трети).

Через 80 дней distraction плотность минеральных веществ во всех отделах удлиняемой конечности была снижена по сравнению с дооперационными показателями на 35-45 % в верхней и нижней третях, и на 15-20 % в средней трети. В области регенерата отмечалась тенденция снижения значения BMD (p>0,05), достоверные различия выявлены в средней части регенерата на 80-й день distraction (табл. 3).

Динамика изменения BMD в группе 14-17 лет в разные сроки distraction сходна с таковой в возрасте 6-8 лет, но исходно более высокие возрастные показатели BMD до операции способствуют сохранению минеральной плотности в процессе удлинения. Достоверное уменьшение BMD (p<0,05) отмечено к 40-му дню фиксации в верхней и нижней трети и составило 25-30 %. Для бедренной кости характерна аналогичная тенденция изменения BMD.

В периоде фиксации к 60-му дню отмечена динамика уменьшения показателя BMD на всех уровнях удлиняемой бедренной кости в сравнении с дооперационным периодом, однако достоверное снижение костной плотности выявля-

но только в нижней трети кости (табл. 4).

Через месяц после снятия аппарата у детей в возрасте 6-8 лет минеральная плотность костной ткани на удлиняемой голени ниже на всех уровнях по сравнению с дооперационным периодом на 25-30 %, в возрасте 9-13 лет – на 33 % в верхней трети.

Через год после снятия аппарата с бедренной кости у пациентов в возрасте 9-13 лет BMD достоверно снижена только в нижней трети (на 20-30 %). Через 2 года плотность минеральных веществ на всех уровнях соответствует дооперационным показателям.

Через 1,5 года после снятия аппарата у детей 6-8 лет минеральная плотность костной ткани на всех участках берцовых костей примерно одинакова (0,552-0,679 г/см²), на уровне новообразованного участка кости – 0,376-0,452 г/см². Лишь в нижней трети большеберцовой кости минеральная плотность костной ткани несколько снижена (0,507 г/см²).

В возрастной группе 9-13 лет через 2 года

после снятия аппарата плотность минеральных веществ в нижней трети костей голени снижена по сравнению со средней и верхней третями. Через 3 года в сравнении с дооперационным периодом достоверных отличий плотности минеральных веществ на всех уровнях нами не обнаружено (табл. 5).

В возрасте 14-17 лет через 1 месяц после снятия аппарата минеральная плотность костной ткани на различных уровнях удлиняемой голени была ниже на 22-42 %. В более старшем возрасте (18-20 лет) – на 5-14 %.

В возрастной группе 14-17 лет через год после снятия аппарата показатели минеральной плотности костной ткани на 15-30 % ниже для нижней трети бедренной кости. Через 3 года – на всех уровнях не отличаются от дооперационных. Через 6-8 лет – в пределах дооперационных.

У взрослых пациентов через 2, 4, 6 лет показатели BMD (г/см²) в пределах возрастных дооперационных параметров.

Таблица 3

Показатели BMD (г/см²) в костях голени у больных ахондроплазией в период distraction

Возраст и срок лечения	В/3	Регенерат			С/3	Н/3	
		Проксим.	Середина	Дистальн.			
6-8 лет	12 дней	0,502±0,088	0,342±0,066	0,252±0,043	0,399±0,052	0,743±0,101	0,512±0,091
	23 дня	0,486±0,083	0,308±0,085	0,237±0,050	0,344±0,069	0,704±0,077	н/д
	79 дней	0,368±0,059	0,286±0,084	0,205±0,073	0,304±0,046	0,643±0,063	0,361±0,074
9-13 лет	7 дней	0,651±0,095	0,380±0,097	0,309±0,094	н/д	н/д	0,439±0,090
14-17 лет	9 дней	0,916±0,068	н/д	0,344±0,091	н/д	1,307±0,112	0,922±0,103
	39 дней	0,793*±0,096	0,330±0,072	0,320±0,081	0,402±0,067	1,085±0,091	0,686*±0,086
	75 дней	0,563*±0,088	0,326±0,068	0,314±0,072	0,385±0,083	0,987±0,070	0,541*±0,069

* - p<0,05 (различия средних величин показателя BMD в верхней и нижней трети на 40-80 день distraction и верхней и нижней трети до лечения).

Таблица 4

Показатели BMD (г/см²) бедренной кости справа у больных ахондроплазией в период фиксации

Возраст и срок лечения	В/3	Регенерат			С/3	Н/3
		проксим.	середина	дистальн.		
9-13 лет (58 дней)	0,917±0,085	0,578±0,068	0,471±0,052	0,598±0,071	0,978±0,112	0,600*±0,063
14-17 лет (43 дня)	0,958±0,115	0,596±0,080	0,519±0,089	0,612±0,096	1,255±0,124	0,780*±0,059

* - p<0,05 (различия средних величин показателя BMD в нижней трети на 40-60 день фиксации и нижней трети до лечения).

Таблица 5

Показатели BMD (г/см²) костей голени справа у больных ахондроплазией в различные сроки после операции

Возраст	Срок лечения	В/3	Регенерат			С/3	Н/3
			проксим.	середина	дистальн.		
6-8 лет	1 мес.	0,445*±0,067	0,310±0,061	0,300±0,053	0,385±0,074	0,666*±0,080	0,447*±0,056
	1-1,5 года	0,552±0,112	0,376±0,093	0,397±0,087	0,452±0,081	0,679±0,077	0,507±0,071
9-13 лет	6 дней	0,443*±0,064	0,337±0,075	0,301±0,070	н/д	0,710*±0,073	0,321*±0,058
	29 дней	0,468±0,102	н/д	0,313±0,117	0,357±0,095	н/д	н/д
	1 год	0,502±0,083	0,429±0,067	0,382±0,061	0,418±0,059	0,771±0,092	0,381*±0,081
	2 года	0,556±0,078	0,464±0,064	н/д	0,456±0,074	0,780±0,088	0,390±0,076
	3 года	0,617±0,118	0,550±0,097	0,410±0,098	0,488±0,086	0,817±0,101	0,455±0,082

* - p<0,05 (различия средних величин показателя BMD в верхней и нижней трети в различные сроки после операции и аналогичными уровнями костей голени до лечения).

ВЫВОДЫ

Таким образом, по результатам исследования отчетливо прослеживается динамика изменений BMD на различных этапах лечения. Наиболее выраженная деминерализация выявлена к 80-му дню distraction, в возрастном аспекте снижение костной плотности выражается в меньшей степени в старших возрастных группах по причине больших значений минеральной плотности до операции. На фоне общего снижения BMD достоверные различия прослеживаются в верхней и нижней трети как бедренной кости, так и костей голени в сравнении с предопе-

рационным периодом ($p < 0,05$). В период до 1 года после операции значения BMD, увеличиваясь, все же не достигают значений дооперационного периода во всех возрастных группах. Через 3 года после операции в возрасте 6-8 лет и 9-13 лет BMD остается ниже предоперационных значений, но достоверных различий между показателями в отдаленный период после операции и до операции не выявлено. В возрастной группе 14-17 лет к 3-му году после операции показатели BMD достигают дооперационных значений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аранович, А. М. Влияние удлинения на дальнейший рост костей голени у больных ахондроплазией / А. М. Аранович, Е. В. Диндиберя, О. В. Климов // Гений ортопедии. – 2004. - № 4. – С. 23-24.
2. Ахондроплазия : рук. для врачей / под. ред. А. В. Попкова, В. И. Шевцова. – М. : Медицина, 2001. - 352 с.
3. Возрастные рентгеноанатомические особенности таза и бедренной кости у больных ахондроплазией / Г. В. Дьячкова [и др.] // Проблемы травматологии-ортопедии : материалы науч.-практ. конф. травматол.-ортопед. Ханты-Мансийского автоном. округа. – Сургут, 1998. – С. 151-158.
4. Комплексная рентгенорадионуклидная оценка активности костеобразования при удлинении нижних конечностей : метод. рекомендации / ВКНЦ «ВТО»; Сост. : А. А. Свешников, А. В. Попков. – Курган, 1991. – 26 с.

Рукопись поступила 08.11.05.