

© Группа авторов, 2005

## **Рентгеноанатомическое строение стопы у больных с ахондроплазией после билочального удлинения голени**

**А.М. Аранович, Е.В. Диндибера, О.В. Климов**

### **Foot roentgenoanatomical structure in patients with achondroplasia after bilocal leg lengthening**

**A.M. Aranovich, E.V. Dindiberia, O.V. Klimov**

Государственное учреждение

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)

Изучено влияние удлинения голени на строение стопы у больных с ахондроплазией. Выявлено, что удлинение, проведенное с частичной или полной коррекцией дистального отдела голени, приводит к позитивным сдвигам в биомеханической конструкции стопы.

Ключевые слова: ахондроплазия, рентгеноанатомия стопы, голень, удлинение по Илизарову.

The effect of leg lengthening on foot structure in patients with achondroplasia has been studied in the work. It has been revealed that lengthening performed with partial or complete correction of distal leg leads to positive moves in the foot biomechanical structure.

Keywords: achondroplasia, foot roentgenoanatomy, leg, lengthening according to Ilizarov.

#### ВВЕДЕНИЕ

Как известно, сущность ахондроплазии состоит в нарушении процесса энхондрального роста кости. Ведущими клиническими симптомами данного заболевания являются карликовый рост и множественные деформации укороченных сегментов верхних и нижних конечностей [1, 7, 10]. Основным и наиболее эффективным методом лечения этих больных на сегодня является ортопедический, который позволяет за счет удлинения сегментов нижних конечностей за несколько этапов добиться увеличения роста на 20-25 см [9, 16, 18]. При этом удлинение голени за один этап в зависимости от возраста пациента может составлять 10-14 см [3, 17]. Проблема увеличения роста больным с ахондроплазией за счет удлинения бедренных и берцовых костей заставила исследователей достаточно хорошо изучить строение этих сегментов, в то же время такому сегменту нижней конечности как стопа, на наш взгляд, уделялось недостаточно внимания [2, 4, 5,

8, 11, 13, 14, 15, 19]. Проведенное нами ранее рентгенологическое изучение стопы у больных с ахондроплазией указывает на то, что при этом заболевании в строении имеется ряд отличий от нормы [12]. Большое удлинение с одновременным проведением коррекции оси сегмента влияет на анатомическое строение голени и стопы. В доступной отечественной и зарубежной литературе мы не встретили работ, отражающих рентгеноанатомические изменения в строении стопы у больных с ахондроплазией после удлинения голени.

**Целью исследования** являлось изучение рентгенологических особенностей строения стопы у больных с ахондроплазией после удлинения голени методикой билочального distractionного остеосинтеза аппаратом Илизарова с "защитой" голеностопного сустава путем наложения дополнительной опоры на задний отдел стопы.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сравнительное изучение исходного строения стопы и через 8-10 месяцев после удлинения голени провели по рентгеновским снимкам в

прямой, боковой и тыльно-подошвенной проекциях у 32 пациентов с ахондроплазией в возрасте от 5 до 28 лет.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

По рентгенограммам в тыльно-подошвенной и прямой проекциях определяли положение пяточной и таранной кости, а также их взаимоотношение. С этой целью измеряли большеберцово-таранный, большеберцово-пяточный и пяточно-таранный углы (рис.1). Для оценки результатов мы использовали схемы и таблицы, предложенные Д.А. Яременко [20].

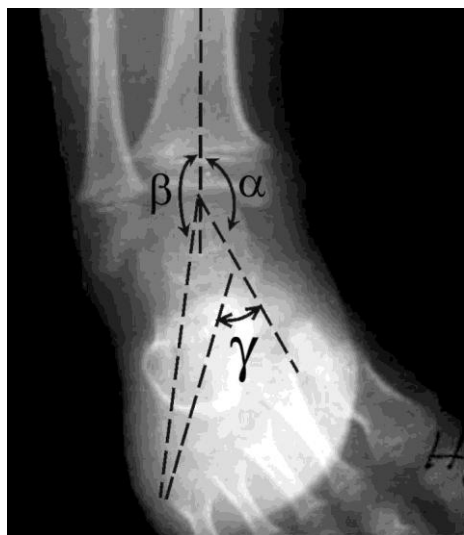


Рис. 1. Схема определения углов отклонения заднего отдела стопы у больных с ахондроплазией

У всех пациентов до лечения по рентгенограммам в прямой и тыльно-подошвенной проекциях при ахондроплазии имелось приведение переднего отдела стопы, проявляющееся уменьшением большеберцово-таранного угла (таблица 1). В его формировании большую роль играет наличие варусной деформации в области дистального метадиафиза большеберцовой кости.

На этапе лечения параллельно с удлинением проводили устранение имеющихся деформаций голени, что влияло на биомеханику ходьбы и рентгеноанатомическое взаимоотношение костей дистального отдела голени.

Таблица 1

Углы отклонения стопы в норме и при ахондроплазии (прямая проекция)

Угол отклонения	В норме	При ахондроплазии	
		до лечения	после лечения
Большеберцово-таранный (α)	160-165°	154,0±6,9°	158,3±5,5°
Большеберцово-пяточный (β)	160-170°	164,1±5,7°	163,8±8,8°
Таранно-пяточный (γ)	35-40°	40,7±2,8°	42,5±8,2°

После удлинения и коррекции оси голени мы наблюдали увеличение большеберцово-таранного угла на 4,3°, что указывало на замет-

ное уменьшение угла приведения переднего отдела стопы.

В боковой проекции определяли ось пяточной и таранной костей, состояние продольного свода стопы, представленного пяточно-опорным, таранно-опорным, пяточно-таранным углами, углом наклона первой плюсневой кости (рис. 2).

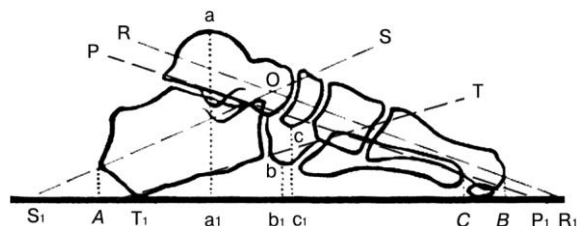


Рис. 2. Геометрические параметры стопы в норме (использована схема по Марксу)

Для определения высоты свода измеряли высоту таранной, ладьевидной и кубовидной костей. Полученные результаты выражали в индексах (процентное отношение высоты к продольной длине стопы) [6].

Пяточно-опорный угол ( $\angle SS_1B$ ) с вершиной в точке  $S_1$  образован пересечением линий  $SS_1$  и горизонталью  $AB$ , соединяющей точки опоры пяточной и головки первой плюсневой кости. Угол наклона первой плюсневой кости ( $\angle PP_1A$ ) образован линией плоскости опоры первой плюсневой кости ( $PP_1$ ), проведенной к плоскости опоры стопы ( $AB$ ).

Линия  $RR_1$  является осью таранной кости и, пересекаясь с горизонталью  $AB$ , образует таранно-опорный угол ( $\angle RR_1A$ ). Пяточно-таранный угол ( $\angle ROS_1$ ) образован пересечением осей таранной ( $RR_1$ ) и пяточной костей ( $SS_1$ ). Угол наклона пяточной кости ( $\angle TT_1B$ ) в норме составляет 15-20°. Проведенный из наивысшей точки таранной кости перпендикуляр  $aa_1$  к линии  $AB$  (длина стопы) является высотой таранной кости. Линии  $vv_1$  и  $cc_1$  определяют высоту клиновидной и ладьевидной костей. Для определения высоты продольного свода проводился расчет индексов таранной, ладьевидной и кубовидной костей в процентном отношении их высоты к длине стопы  $AB$ .

Измерения углов отклонения в боковой проекции приведены в таблице 2. Индекс таранной кости вычислен по формуле  $I_t = (aa_1/AB)*100$ , в норме он равен 37-41 %. Индекс ладьевидной кости  $I_L = ((cc_1/AB)*100)$  составляет 13-18 %, индекс кубовидной кости  $I_k = (vv_1/AB)*100$  равен 3-7 %.

На исходных рентгенограммах в боковой проекции у больных с ахондроплазией отмечается экскавация стопы, в формировании которой принимают участие как кости переднего, так и

заднего отделов. Высота свода стопы при ахондроплазии увеличена с преобладанием вертикальных размеров ( $aa_1$ ) стопы над горизонтальными ( $AB$ ). Укорочение плюсневых костей, и особенно первой плюсневой, на фоне практически нормально развивающихся костей заднего и среднего отделов стопы приводит к значительному увеличению угла наклона первой плюсневой кости. Увеличение угла наклона пяточной кости (задний отдел) и угла наклона первой плюсневой кости при ахондроплазии делает арку продольного свода стопы более вогнутой, что оказывает влияние на ее продольный размер (табл. 2).

После удлинения голени нами отмечено улучшение рентгеноанатомических взаимоотношений в костях стопы с приближением показателей углов отклонения стопы к нормальным (рис. 3).

Изменения геометрических параметров углов отклонения на стопе, выраженные в уменьшении таранно-опорного угла, угла наклона первой плюсневой кости, и снижение показателей индекса таранной, кубовидной и ладьевидной костей указывают на то, что удлинение и коррекция голени приводит к уплощению первой арки продольного свода стопы.

Таблица 2

Углы отклонения стопы при ахондроплазии до и после билочального удлинения голени (боковая проекция)

Углы отклонения стопы	В норме	При ахондроплазии	
		до лечения	после лечения
$\angle SS_1B$ (пяточно-опорный угол)	25-28°	26,5±5,1	26,3±6,6
$\angle RR_1A$ (таранно-опорный угол)	21-26°	20,1±3,6	17,1±4,0
$\angle ROS_1$ (пяточно-таранный угол)	40°	43,2±4,0	42,1±7,9
Угол наклона пяточной кости ( $\angle TT_1B$ )	15-20°	21,9±7,9	21,5±7,6
Угол наклона первой плюсневой кости ( $\angle PP_1A$ )	20-25°	36,1±5,6	33,7±5,6
Индекс таранной кости	$It=(aa_1/AB)*100$	37-41%	48,3±0,01
Индекс кубовидной кости	$Ik=(vv_1/AB)*100$	3-7%	8,8±0,04
Индекс ладьевидной кости	$Il=(cc_1/AB)*100$	13-18%	21,0±0,04

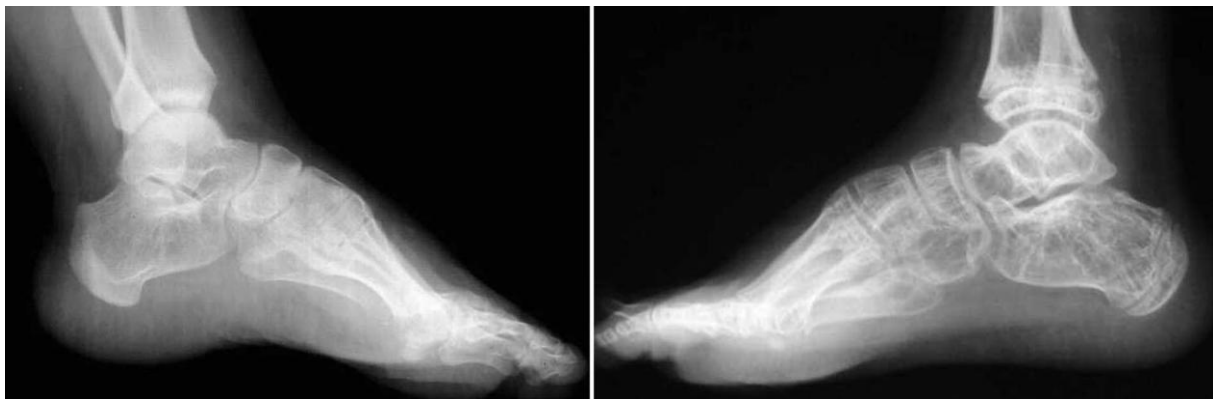


Рис. 3. Рентгенограммы стопы больного с ахондроплазией, 14 лет, до (а) и после удлинения (б)

ВЫВОДЫ

Удлинение и коррекции оси голени приводят к уплощению продольного свода и уменьшению угла приведения переднего отдела стопы, что способствует некоторому увеличению длины

стопы. Наблюдаемые в результате удлинения и коррекции голени изменения в строении стопы приводят к позитивным сдвигам в ее биомеханической конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, М.В. Костная патология детского возраста /М.В. Волков. - М.: Медицина, 1968. - 495 с.
2. Гафаров Х. З. Лечение деформаций стоп у детей / Х. З. Гафаров. - Казань, Татарское кн. изд-во, 1990. - 176с.
3. Джанбахишов, Г.С. Одновременное удлинение обеих голени по Илизарову у больных ахондроплазией как первый этап увеличения роста /Г.С. Джанбахишов: Автореф. дисс... канд. мед. наук. - Курган, 1989. - 24 с.
4. Дьячкова, Г.В. Рентгенодиагностика состояния мягких тканей у больных ахондроплазией при удлинении конечностей по Илизарову /Г.В. Дьячкова // Вестн. рентгенол. радиол. - 1995. - № 2. - С. 46-49.
5. Лагунова, И.Г. Клинико-рентгенологическая диагностика дисплазий скелета /И.Г. Лагунова. - М.: Медицина, 1989. - 256 с.
6. Маркс, В. О. Ортопедическая диагностика : Руководство-справочник / В. О. Маркс. - Минск: Наука и техника, 1978. - 511с.
7. Наследственные системные заболевания скелета /М.В. Волков, Е.М. Меерсон, О.Л. Нечволодова и др. - М.: Медицина, 1982. - 320 с.

8. Русаков, А. В. Патологическая анатомия болезней костной системы. Введение в физиология и патологию костной ткани : Много-готовное рук-во по патанатомии в 5-и томах. Т.5 / Под ред. А. В. Русакова. - М.: Медгиз, 1959. - 536 с.
9. Принципы удлинения нижних конечностей у больных ахондроплазией /В.И. Шевцов, Т.И. Менщикова, А.В. Попков и др. //Современные проблемы медицины и биологии: Материалы 29 обл. науч.-практ. конф. – Курган, 1997. – С. 146-147.
10. Ревелл, П.А. Патология кости /П.А. Ревелл. - М.: Медицина, 1993. - 367 с.
11. Рейнберг, С. А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов / С. А. Рейнберг. - В 2-х частях .- 4-е изд., испр. и доп. - М.: Медицина, 1964. - С. 530с.
12. Рентгенологические особенности строения стопы у больных ахондроплазией / А. В. Попков, Е. В. Диндиберя, Г. В. Дьячкова и др. // Гений ортопедии. - 2002 .- №2 .- С. 46-49.
13. Рохлин, Д.Г. Костная система при эндокринных и конституциональных аномалиях /Д.Г. Рохлин. - М.-Л.: Гос. мед. изд-во, 1931. - 188 с.
14. Русаков, А. В. Патологическая анатомия болезней костной системы. Введение в физиология и патологию костной ткани : Много-готовное рук-во по патанатомии в 5-и томах. Т.5 / Под ред. А. В. Русакова. - М.: Медгиз, 1959. - 536 с.
15. Тактика оперативного удлинения конечностей как этапа социально-медицинской реабилитации больных ахондроплазией /Е.В. Диндиберя, А.Г. Зыков, О.В. Климов и др. //Современные проблемы медицины и биологии: Материалы XXXI обл. науч. - практ. конф. - Курган, 1999. - С. 139-140.
16. Увеличение роста при ахондроплазии /Г.А. Илизаров, В.И. Шевцов, В.И. Щуров и др. // Экспериментально-теоретические и клинические аспекты разработанного в КНИИЭКОТ метода чрескостного остеосинтеза: Материалы Всесоюз. симпоз. с участ. иностр. специалистов. - Курган, 1984. - С. 192-196.
17. Шевцов, В. И. Удлинение голени по Илизарову при ахондроплазии в амбулаторных условиях /В. И. Шевцов, В. А. Шестаков, Н. Н. Онипко // Чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез по Илизарову в травматологии и ортопедии: Сб. науч. тр. - Курган, 1985. - Вып. 10. - С.41-46.
18. Шевцов, В.И. Оперативное удлинение нижних конечностей /В.И. Шевцов, А.В. Попков. - М.: Медицина, 1998. - 198 с.
19. Филатов, В.И. Клиническая биомеханика /В.И. Филатов. - Л.: Медицина, 1980. - 57с.
20. Яременко, Д.А. Диагностика и классификация статических деформаций стопы /Д.А. Яременко //Ортопед., травматол. - 1985. - № 11. – С. 59-67.

Рукопись поступила 30.10.03.

**Рекламируемые книги предназначены для травматологов-ортопедов, хирургов, преподавателей и студентов медицинских учебных заведений.**

**Книги высылаются наложенным платежом.**

**Заказы направлять Таушкановой Лидии Федоровне – заведующей научно-медицинской библиотекой Российского научного центра "Восстановительная травматология и ортопедия" им. акад. Г.А. Илизарова, по адресу:**

**6, ул. М. Ульяновой, г. Курган, 640014, Россия**

**Тел. (3522) 530989**

**E-mail: [gip@rncvto.kurgan.ru](mailto:gip@rncvto.kurgan.ru)**

**Internet: <http://www.ilizarov.ru>**