

## Особенности рентгенологической диагностики при определении степени продольного плоскостопия у подростков

А.Р. Армасов, В.Я. Киселев

### Characteristic features of x-ray diagnosis for determining the degree of longitudinal flatfoot in adolescents

A.R. Armasov, V.Ya. Kiselev

Кафедра травматологии и ортопедии Тверской Государственной медицинской академии (заведующий кафедрой травматологии и ортопедии – д.м.н., профессор В.Я. Киселев)

Рассматривается клинический вариант, когда определение степени плоскостопия по данным рентгенологического исследования связано с определенными трудностями. Анализируется обоснование в отношении принятия решения в этих случаях.

Ключевые слова: нижняя конечность, заболевания стопы, диагностика.

The article deals with a clinical case, when there are certain difficulties to determine the degree of flatfoot by the data of x-ray studying. The substantiation is analyzed concerning decision-making in such cases.

Keywords: lower limb, foot diseases, diagnosis.

*Степень выраженности плоскостопия* подразумевает смещение значения высоты свода стопы внутри интервала, определенного границами степеней. Более низкие значения высоты свода стопы относятся к большей степени выраженности плос-

костопия в пределах границ одной и той же степени; *диагностическая асимметрия* – получение при рентгенологическом исследовании показателей, относящихся к разным степеням плоскостопия.

#### ВВЕДЕНИЕ

Рентгенологические критерии являются подтверждающими при диагностике плоскостопия и при определении степени выраженности плоскостопия. Для оценки степени на рентгенограммах стоп, полученных в боковых проекциях, измеряются следующие показатели: угол продольного внутреннего подошвенного свода (угол свода стопы – УСС) и высота костного свода стопы (высота свода стопы – ВСС). В настоящий момент приняты следующие рентгенологические критерии, разграничивающие степени продольного плоскостопия и норму [1]:

1 степень – ВСС от 25 до 35 мм, УСС от 131 до 140 градусов;

2 степень – ВСС от 17 до 24 мм, УСС от 141 до 155 градусов;

3 степень – ВСС ниже 17 мм, УСС более 155 градусов;

норма – ВСС выше 35 мм, УСС менее 130 градусов.

Несмотря на четко определенные значения, в практической деятельности встречаются случаи, когда принятие решения о степени плоскостопия сталкивается с определенными трудностями. Один из таких вариантов, который и послужил

основанием для данной работы – возникновение диагностической асимметрии при рентгенологическом исследовании. Суть проблемы состоит в следующем: при оценке степени плоскостопия у подростков с ростом выше 174 см (средний рост подростков в возрасте 16-17 лет) были получены показатели ВСС и УСС, относящиеся к различным степеням плоскостопия.

Объяснение данной особенности можно наглядно продемонстрировать следующим образом.

В процессе роста в норме происходит пропорциональное развитие всех органов и уместно предположить, что чем выше рост, тем выше начальная ВСС. При низком росте – более низкая, при высоком – более высокая. В то же время основные пропорции костей и соотношение в положении между костями (УСС) должны сохраняться независимо от роста. При развитии плоскостопия происходит параллельное – снижение ВСС и увеличение УСС. Если изначально имеется более высокое значение ВСС, то при развитии плоскостопия постепенное увеличение УСС приводит к переходу значения угла через границу, определенную для этой степени плос-

костопия, а ВСС еще находится в пределах предыдущей степени из-за имевшегося первоначально более высокого значения. В таких случаях возникает диагностическая асимметрия – УСС находится в интервале более высокой степени плоскостопия, а ВСС – более низкой.

При обзоре имеющейся доступной литературы материалов, анализирующих это состояние, найдено не было.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для исследования послужили значения ВСС, УСС и роста подростков с подтвержденными диагнозами плоскостопия различных степеней. ВСС и УСС были измерены на рентгенограммах стоп, выполненных по методике Богданова. В анализ вошло 88 случаев выявленного плоскостопия по результатам работы военно-врачебной комиссии в период с 1.02.08 по 29.02.08.

Данные были обработаны при помощи методов описательной статистики, расчета средней арифметической, стандартного отклонения, рас-

Цель исследования:

– доказать, что рост подростка влияет на ВСС и соответственно на степень выраженности плоскостопия;

– обосновать необходимость принятия решения в отношении степени плоскостопия по данным измерения УСС, если в результате рентгенологического исследования получена диагностическая асимметрия.

чета критерия хи-квадрат ( $\chi^2$ ) и коэффициента корреляции Пирсона. Из общей совокупности были выбраны случаи с диагностической асимметрией.

Всего было обнаружено 8 (9 %) таких случаев, все располагались в группе роста выше 174 см. У одного из подростков по рентгенограммам определялись признаки деформирующего артроза 2 степени (рост – 174 см, ВСС – 19 мм, УСС – 157 градусов).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

УСС и ВСС являются интегральными показателями, связанными друг с другом и длиной стопы (корреляция между ВСС и УСС составила  $r=-0,9186$   $p<0,01$ ). В данном исследовании измерение длины стопы не проводилось, хотя этот показатель также может вызывать появление диагностической асимметрии. Основной задачей было выяснить общую тенденцию влияния роста подростка на ВСС. Определение степени плоскостопия сводится к измерению угла (УСС) и высоты треугольника (ВСС), нанесенного на рентгенограмму стопы в боковой проекции в соответствии с костными ориентирами. Правоммерно предположить, что имеется зависимость УСС от ВСС – изменение УСС происходит при изменении ВСС. Если не рассматривать патологических вариантов строения свода стопы, то фактически на ВСС влияет только рост подростка.

Данное предположение нашло подтверждение при анализе данных, взятых из таблицы нормативов, характеризующих ВСС в зависимости от длины стопы.

При анализе таблицы 1 обращает на себя внимание следующее: 1) отмечается пропорциональное увеличение ВСС на 1 мм при увеличении размера стопы на 5 мм; 2) значение стандартного отклонения – 10 мм очень велико, при изменении ВСС лишь на 1 мм. Это говорит о влиянии на ВСС, кроме длины стопы, других факторов.

Таблица 1  
Зависимость ВСС от длины свода стопы

Длина стопы (мм)	Высота свода стопы М±S (мм)
140	38±10
145	39±10
150	40±9,5
155	42±10
160	42,5±10,5
165	43,5±10,5
170	44,5±10,5
175	45±10

Дополнительно было выдвинуто следующее предположение – если рост оказывает влияние на ВСС, то эта тенденция должна проследиваться во всех ростовых группах при любой степени болезни. Для проверки этого все подростки были разбиты на группы с интервалом 5 см, начиная от 165 до 195. В каждой группе была вычислена средняя ВСС. Данные расчетов были объединены в таблицу 2.

Данные 3-й колонки таблицы были исключены из дальнейшего анализа по причине недостаточного количества случаев.

При анализе таблицы очевидно следующее:

1. Значения средней ВСС в группах с увеличением роста стремятся: 1) для 1 степени – к нижней границе нормы (в группе 155-159 М=27 мм, против М=29,55 мм в группе 185-189); 2) для 2 степени – к нижней границе 1 степени (в группе 155-159 М=21 мм, против М=23 в группе 180-184).

Показатели средней высоты стопы для разных ростовых групп

Группа (см)	1 степень плоскостопия		2 степень плоскостопия		3 степень плоскостопия	
	М (мм)±σ	N	М (мм)±σ	N	М (мм)±σ	N
190-194	-	-	23±1,41	3	-	-
185-189	27	2	-	-	-	-
180-184	29,55±3,29	11	23±1,41	5	-	-
175-179	28±2,94	19	22,07±2,02	15	15	2
170-174	28,12±2,32	25	21,76±1,96	41	16	2
165-169	28,12±2,71	12	21,39±2,17	14	16	3
160-164	28,38±1,92	8	21,7±2,36	10	-	-
155-159	27	2	-	-	-	-
Итого:	28,10±0,9	79	21,97±0,77	88	15,67±0,57	7

Примечание к таблице: полученные в строке ИТОГ данные для степени 1 (79 подростков) и для степени 2 (88 подростков) превышают общее количество подростков в совокупности – 88 по следующей причине: у 98 % подростков имелась асимметрия между показателями высоты стопы и УСС между левой и правой стопой. В такой ситуации оба значения (для правой и левой стоп) были рассмотрены, как отдельные случаи, так как оба показателя имеют отношение к одному и тому же росту, т.е. рост должен одинаково «влиять» на обе стопы.

2. Имеется смещение количества всех случаев в сторону более высокого роста в графе плоскостопии 1 степени, в сравнение с графой плоскостопии 2 степени, хотя центральные значения N – 25 и 41 находятся в группе 170-174 см. Такое смещение объяснимо в случае, если рост подростка влияет на ВСС при плоскостопии. У более рослых подростков более часто будет встречаться 1 степень плоскостопия, а у более низких – вторая, что и продемонстрировано в таблице 2. Дополнительно это было проверено статистическим методом с помощью последова-

тельного сравнения рослых (рост 175-194 см) и низких подростков (рост 155-174 см) между группами с 1 и 2 степенью плоскостопия. Получены следующие результаты – для группы рослых подростков  $\chi^2=3,89$ ,  $p<0,05$ , для группы низких подростков  $\chi^2=3,89$ ,  $p<0,05$ .

3. Имеется тенденция к росту значений средней ВСС с увеличением роста. При вычислении корреляции между ростом и значениями высоты сводов стопы получены следующие значения для 1 степени  $r=0,71$ ,  $p=0,12$ ; для 2 степени –  $r=0,88$ ,  $p<0,05$ .

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Наше предположение о влиянии роста подростка на значение ВСС и на степень выраженности плоскостопия полностью подтвердилось, более высокое значение роста подростка смещает значение ВСС в сторону нормы. Принятие решения на основании ВСС без учета фактора роста (выше 174 см) приведет к недооценке степени плоскостопия.

Дополнительно необходимо отметить, что статистически достоверные результаты влияния роста на ВСС были получены даже без учета длины стопы и особенностей анатомического строения стопы, которые могли оказывать влия-

ние на данный показатель.

Исходя из проведенного анализа, можно сделать следующий вывод.

Основную роль у подростков ростом выше 174 см при определении степени плоскостопия в случае диагностической асимметрии должен играть показатель УСС. Именно нарушение угловых соотношений между костными структурами является движущим моментом клинических проявлений плоскостопия. В то время как изменение ВСС является только следствием происходящих процессов уплощения стопы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жоха К. К., Александрович В. Л. Плоскостопие // Новости лучевой диагностики. 1998. № 2. С. 12-13.

Рукопись поступила 08.10.08.

#### Сведения об авторах:

1. Армасов Алимжан Равельевич – ЦРБ Калининского района, врач-хирург; e-mail: ar@tvcom.ru;

2. Киселев Владислав Яковлевич – Тверская государственная медицинская академия, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, профессор, д.м.н.