

УДК:611.986-053.81(476.2)

## ОЦЕНКА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СВОДА СТОПЫ ШКОЛЬНИКОВ Г. ГОМЕЛЯ РАЗЛИЧНОГО СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ

*Евтухова Л. А., Тютрюмова Д. В., Галкин Л. П., Игнатенко В. А.*

Учреждение образования

«Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины»

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Плоскостопие — наиболее распространенная деформация стопы, которая характеризуется опущением ее продольного и поперечного сводов в сочетании с поворотом внутри вокруг продольной оси, а также ее отведением. Своды стопы являются своеобразными рессорами, растягивающимися под действием нагрузки и возвращающимися в изначальное состояние. При ослаблении связочно-мышечного аппарата стопы наблюдается уплощение ее сводов, в результате чего ударная волна, возникающая при беге и прыжках, не погашается пружинящими сводами стопы, а распространяется вверх по скелету.

Одной из актуальных проблем современной физиологии является изучение влияния физических нагрузок на опорно-двигательный аппарат. Стопа как орган опоры и движения играет чрезвычайно важную роль в движении человека. Она является конечным звеном сложной кинематической цепи локомоторного аппарата, осуществляющей согласованную деятельность мышц, костей и суставов во время перемещения человека в пространстве.

**Целью работы** является оценка морфофизиологических параметров свода стопы учащейся молодежи г. Гомеля различного состояния здоровья в норме и при нагрузочных режимах.

В работе использован метод плантографии [1], который позволил нам изучать состояние свода стопы, оценивать ее функциональное состояние, наблюдать за динамикой уплощенности свода стопы под воздействием различных нагрузок.

Количественная, вместе с тем достаточно простая оценка состояния стопы в целом может быть проведена с помощью вычисления индекса стопы по Чижину [2].

Каждый из полученных отпечатков трех состояний свода стопы с нагрузкой: 0, 50 и 100 % от массы собственного тела в дальнейшем дифференцировали по качественным оценкам (Арсланов В. А., 1985) [3].

Исследование морфофизиологических параметров свода стопы в норме и при различных нагрузочных режимах проводилось на базе УО «Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины». Обследованные 186 школьников и 176 школьниц были разделены на две группы: первая — это школьники с нарушениями осанки; вторая — учащиеся без нарушения осанки.

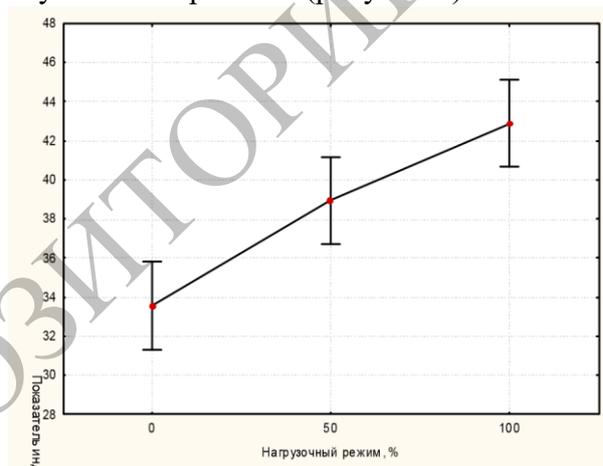
Анализ полученных данных показал, что в анатомическом состоянии (нагрузка на своды стопы — 0 %) у школьников первой группы нормальный свод стопы определялся для 71,4 % девочек и 75 % мальчиков, в то время как среди подростков второй группы нормальный свод стопы был определен у 96,5 % девочек и 82 % мальчиков. Дальнейшее увеличение нагрузки до 50 % от массы собственного тела на одну стопу у обследованных школьников привело: 85,7 % девочек и 75 % мальчиков первой группы в качественную зону «предуплощенная стопа», а нормальный свод был отмечен лишь для 14,3 % девочек и 12,5 % мальчиков. У подростков первой группы 12,5 % обследованных имели уплощенный свод стопы. Во второй группе нормальный свод стопы был определен у 89,6 % девочек и 35 % мальчиков, предуплощенный свод стопы определен у 6,9 % девочек и 41 % мальчиков, уплощенный свод был выявлен у 3,5 % девочек и 18 % мальчиков. Кроме того 6 % мальчиков второй группы обследованных имели плоский свод стопы.

Последующее увеличение нагрузочного режима до 100 % от собственной массы тела на одну стопу привело к тому, что предуплощенный свод стопы среди подростков первой группы определялся у 71,5 % девочек и 50 % мальчиков, уплощенный свод — у 28,5 % девочек и 37,5 % мальчиков, плоский свод — 12,5 % мальчиков. Нормальный свод у подростков первой группы не был выявлен. Во второй группе обследованных при нагрузке 100 % от массы собственного тела нормальный свод был определен у 55 % девочек и 12 % мальчиков, предуплощенный свод стопы был определен у 34,5 % девочек и 41 % мальчиков, уплощенный свод стопы — 7 % девочек и 23,5 % мальчиков. Плоский свод стопы среди подростков второй группы обследованных выявлен у 3,5 % девочек и 23,5 % мальчиков. Анализируя полученные данные, можно предположить, что дальнейшее увеличение нагрузки на свод стопы, может вызвать возрастание степени их уплощенности, а это может привести к снижению физиологических функций стопы: рессорной, опорной (балансировочной) и локомоторной. В результате этого «ударная волна», которая возникает при ходьбе, беге либо прыжках не будет погашаться пружинящими свойствами свода стопы, а распространится вверх по скелету, приводя к достаточно быстрому изнашиванию суставов нижних конечностей и позвоночника в целом [4].

Была проведена статистическая обработка полученных данных.

В первую очередь, были обработаны данные изменения индекса уплощенности свода стопы при различной нагрузке. При нулевой нагрузке среднее значение исследуемого показателя составило  $31,05 \pm 0,85$  при стандартном отклонении 6,63 для девочек, и  $35,61 \pm 1,09$  при стандартном отклонении 8,76 у мальчиков. Увеличение нагрузки до 50 %, а затем и до 100 % определило соответствующее повышение параметра уплощения стопы до  $41,23 \pm 1,34$  при стандартном отклонении 10,44 у девочек и до  $49,81 \pm 1,53$  при стандартном отклонении 12,22 у мальчиков.

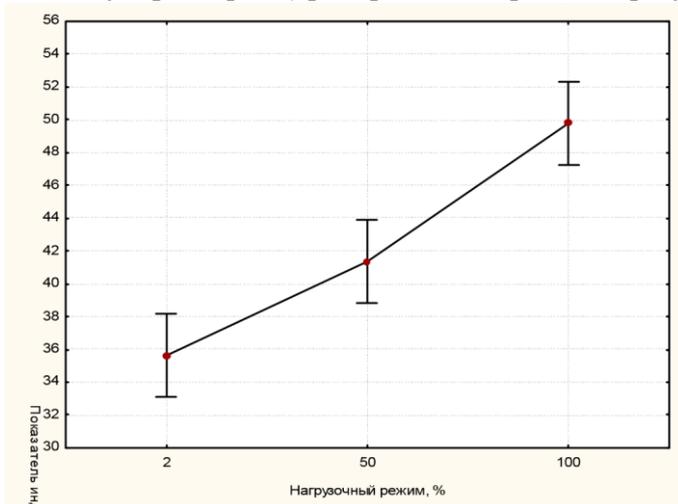
Проведенный дисперсионный анализ свидетельствует о достоверном возрастании степени уплощения стопы девочек по мере увеличения нагрузки — критерий Фишера составляет 23,64 при уровне значимости  $p \leq 0,05$ , а исследуемым фактором обусловлено 21,4 % изменчивости изучаемого признака. У мальчиков так же возрастает степень уплощенности свода стопы по мере увеличения нагрузки, критерий Фишера составляет 30,64 при уровне значимости  $p \leq 0,05$ , а исследуемым фактором обусловлено 24,8 % изменчивости изучаемого признака (рисунок 1).



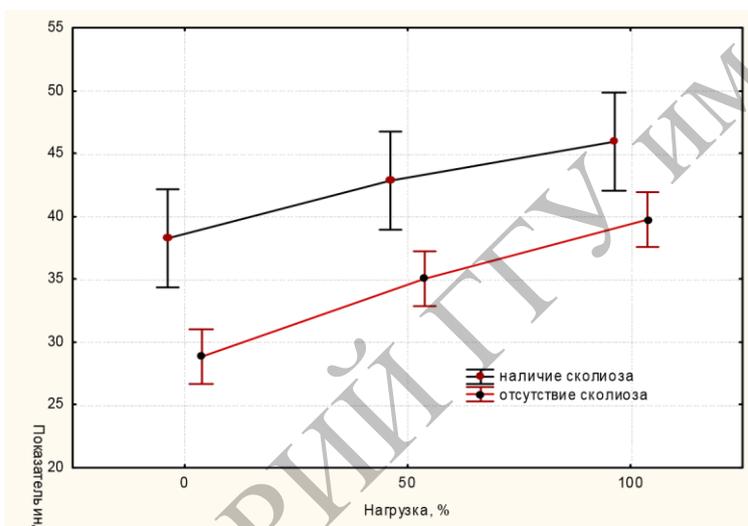
**Рисунок 1 — Графическая интерпретация результатов дисперсионного анализа влияния нагрузочного режима на уплощенность свода стопы школьников**

Методом двухфакторного дисперсионного анализа изучено влияние наличия сколиоза и величины нагрузочного режима на степень уплощенности свода стопы школьников (графическая интерпретация данных представлена на рисунке 2). Как свидетельствуют полученные данные, наличие сколиоза у девочек и величина нагрузки достоверно влияют на показатель уплощенности свода стопы как по отдельности (критерий Фишера 35,89 и

17,17 соответственно при уровне значимости  $p \leq 0,05$ ), так и при совместном воздействии этих двух факторов (критерий Фишера 0,51 при уровне значимости  $p > 0,05$ ).

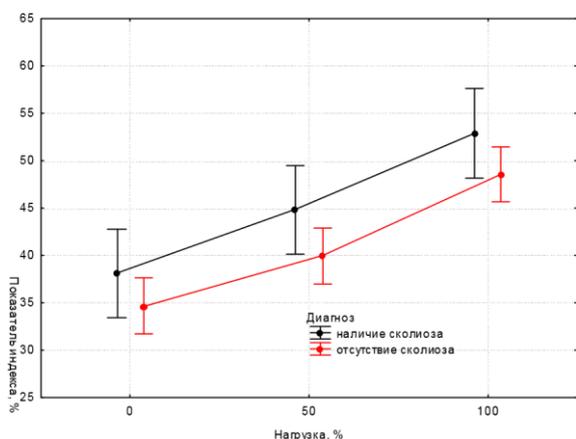


**Рисунок 2 — Графическая интерпретация результатов дисперсионного анализа влияния нагрузочного режима на уплощенность свода стопы школьников**



**Рисунок 3 — Графическая интерпретация дисперсионного анализа совместного влияния нагрузочного режима и наличия сколиоза на уплощенность свода стопы школьниц**

Так же наличие сколиоза у мальчиков и величина нагрузки достоверно влияют на показатель уплощенности свода стопы как по отдельности (критерий Фишера 6,74 и 26,23 соответственно при уровне значимости  $p \leq 0,05$ ), так и при совместном воздействии этих двух факторов (критерий Фишера 0,06 при уровне значимости менее 0,01). Графическая интерпретация данных представлена на рисунке 4.



**Рисунок 4 — Графическая интерпретация дисперсионного анализа совместного влияния нагрузочного режима и наличия сколиоза на уплощенность свода стопы школьников**

### **Заключение**

Результаты проведенных исследований позволили сделать следующее заключение.

Наличие изменений свода стопы у школьников приводит к ухудшению осанки [5]. Так в анатомическом состоянии среди детей с нарушениями осанки нормальный свод определен для 5 % обследованных, а у школьников с нормальной осанкой нормальный свод определен в 96,5 %.

При увеличении нагрузки до 50 % от массы тела на одну стопу нормальный свод определен для 12,5 % обследованных школьников с нарушениями осанки и для 89,6 % обследованных школьников без нарушения осанки. Нагрузка в 100 % от массы собственного тела на одну стопу привела к тому, что у школьников с нарушениями осанки нормальный свод не выявлен, в то время как у подростков без нарушения осанки при 100 % нагрузки нормальный свод определен для 55 % обследованных школьников.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Циркунова, Н. А. Плантография как метод диагностики плоскостопия / Н. А. Циркунова // Материалы докладов 3-го пленума межведомственной комиссии по рациональной обуви. — М.: ЦИТО, 1968. — С. 45–46.
2. Юмашева, Г. С. Травматология и ортопедия / Г. С. Юмашева. — М.: Медицина, 1990. — 576 с.
3. Арсланова, Л. М. К методике определения состояния осанки в статических положениях сидя и стоя / Л. М. Арсланова. — Казань: Наука, 1992. — 11 с.
4. Дембо, А. Г. Врачебный контроль в спорте / А. Г. Дембо. — М.: Медицина, 1988. — 288 с.
5. Арсланов, В. А. Условия формирования осанки школьников младшего возраста в учебной деятельности / В. А. Арсланов. — Казань: Наука, 1985. — 241 с.