

Л. А. Евтухова, канд. с.-х. наук, доцент

Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
Гомель, Беларусь, levtuhova@gsu.by

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СВОДА СТОПЫ СТУДЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ НАГРУЗКИ

Среди встречающихся отклонений в состоянии здоровья и физического развития детей, подростков и студенческой молодежи значительное место занимают функциональные и патологические изменения со стороны опорно-двигательного аппарата, в том числе статические деформации свода стопы. Таким образом, для понимания вопросов адаптации организма студентов к процессу и режиму обучения, для планирования физических нагрузок и их дозирования во врачебно-педагогическом процессе, необходимы комплексные исследования, направленные на изучение функциональных возможностей стопы, её толерантности к нагрузкам различной интенсивности, что позволит своевременно использовать профилактические средства реабилитации на стадии ее функциональных нарушений [1].

Цель исследования - оценить состояние свода стопы студентов при различных режимах нагрузки.

Материалы и методы исследования. Исследование параметров свода стопы в норме и при нагрузочных режимах проводилось на базе УО «Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины». В плантографическом обследовании приняли участие 98 человек. Из них 40 студентов и 58 студенток биологического факультета, возрастной аспект 18–19 лет. В результате исследования было получено 294 плантограммы, из которых 120 плантограмм юношей и 174 плантограммы девушек. Данная выборка характеризуется высокой степенью репрезентативности.

1 При врачебно-педагогическом контроле широкое распространение получил метод анализа отпечатков подошвенной поверхности стопы (плантограмма) с помощью специального приспособления - плантографа.

В работе был использован комплексный метод определения функционального состояния стопы, включающий: снятие плантограмм, графическо-расчетный метод анализа отпечатков с вычислением процента уплощенности – расчет индекса стопы, количественную и качественную оценку влияния различных режимов нагрузки на параметры свода стопы человека, определение длины и массы тела и вычисление индекса массы тела (ИМТ).

В классической методике для получения плантограммы стопу обследуемого окрашивают красителем и устанавливают на лист бумаги.

В нашей работе мы применили модифицированный метод снятия плантограмм (Л.А. Евтухова, О.М. Шапка, 2007). Данное устройство позволяет получать отпечаток, не окрашивая стопу, при этом снижается не только трудоемкость работы, но и обеспечиваются благоприятные условия для проведения экспресс-анализа параметров свода стопы человека [2].

Количественная обработка плантограмм - это процентное вычисление индекса стопы (Штриттер А.В., 1927) [3].

Полученные количественные данные с плантограмм о состоянии продольного свода стопы по показателю уплощенности дифференцировали по качественным оценкам (Л. М. Арсланова, 1992), которые представлены в таблице 1 [4].

Таблица 1 – Количественный показатель и качественная оценка уплощённости свода стопы человека

Количественный показатель уплощенности свода стопы	Качественная оценка показателя уплощенности свода стопы
До 40%	Нормальная
41-50%	Предуплощечная
51-60%	Уплощенная
Более 60%	Плоская

Длину тела определяли ростомером, массу тела на медицинских весах. Расчет индекса массы тела и связанную с ним степень риска ожирения определяли по формуле:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела, кг: (рост, м)}^2$$

Оценочная шкала ИМТ: 18,5-25 – нормальный вес тела, риска для здоровья нет; 26-27 – повышенный вес; с 27,5 до 40 – степени ожирения [5].

Статистическая обработка осуществлялась с использованием пакета прикладных программ «Statistica», 7.0.

Результаты исследования. Плантографическое обследование студенток показало, что в анатомическом (безнагрузочном) состоянии нормальный показатель определялся у 92% девушек.

Исследование нагрузочных режимов на состояние свода стопы студенток показали, что при силовом воздействии массой собственного тела изменяется показатель уплощенности в зависимости от величины нагрузки. Так как, при нагрузке 50% и 100% от массы тела на одну стопу происходит перераспределение индивидуальных показателей уплощенности свода стопы из категории «нормальная» в категории «предуплощечная», «уплощенная» и «плоская», то эти студенты составили так называемую «группу риска».

Группа риска» среди девушек составила:

- а) в безнагрузочном состоянии – 8%;
- б) при нагрузке 50% от собственной массы – 42%;
- в) при нагрузке 100% собственной массы – 52%.

Анализ данных, полученных при обследовании студентов, показал ту же картину, т.е. при нагрузке на стопу, наблюдается уплощение её свода. Так, в безнагрузочном состоянии нормальный показатель индекса стопы отмечался у 85% обследованных студентов. При нагрузке 50% от массы собственного тела нормальный показатель определялся уже у 57,9% обследованных юношей. Дальнейшее увеличение нагрузки до 100% массы собственного тела привело к тому, что нормальный показатель индекса уплощенности стопы отмечался уже только у 36,84% юношей.

«Группа риска» среди юношей составила:

- а) в безнагрузочном состоянии – 15%;
- б) при нагрузке 50% от собственной массы – 47%;
- в) при нагрузке 100% собственной массы – 57%.

Нельзя не отметить, что при обследовании было выявлено два человека с плоским сводом стопы. Анализируя полученные изменения свода стопы, мы можем предположить, что при дальнейшем увеличении нагрузки на свод стопы приведет к уменьшению ее рессорных возможностей [6].

Увеличение нагрузочного режима изменяет “устойчивость” свода стопы человека за счет перераспределения индивидуальных показателей индекса уплощенности из одной качественной оценочной зоны «нормальная» в другие: «предуплощечная», «уплощенная» и «плоская».

Следовательно, на свод стопы влияет величина массы собственного тела, а точнее, силовое воздействие, создаваемое ею. Ряд авторов, характеризует эти перераспределения индивидуальных показателей индекса уплощенности из одной зоны в другую как функциональные изменения адаптационных возможностей мышечно-суставного корсета свода стопы только в том случае, если без нагрузки наблюдается восстановление

качественной зоны свода стопы «нормальная». Это характерно для лиц, у которых ростовой или индекс массы тела не превышает нормативные показатели [7-8].

Это позволило конкретизировать задачу исследования и провести оценку параметров индекса массы тела для всей выборки студентов. В таблице 2 приведен диапазон показателей антропометрии и индекса массы тела обследованной группы студентов.

Таблица 2 – Диапазон показателей антропометрии и индекса массы тела обследованной группы студентов

Показатели	Студентки			Студенты		
	Min	Max	M ± m	Min	Max	M ± m
Рост, см	157	179	166 ± 0,5	159	188	175 ± 0.83
Масса тела, кг	49	68	55 ± 0,9	52	89	71 ± 2.46
Индекс массы тела	19	22	20 ± 0,3	19	23	21 ± 0.5

Таким образом, индивидуальные и средние показатели индекса массы тела всей группы обследованных студентов лежат в диапазоне нормативных значений, поэтому мы можем исключить влияние фактора массы тела на деформацию мышечно-суставного корсета свода стопы.

Методом статистического и двухфакторного дисперсионного анализа изучено влияние величины нагрузки на степень уплощенности свода стопы обследованной группы студентов.

Отмечено, что показатель уплощенности свода стопы увеличивается при изменении режима нагрузки от 0% до 100% массы тела от 29,8±1,2 до 42,1±1,1 у девушек и от 32,7±1,4 до 43,6±1,6 у юношей.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа свидетельствуют о достоверном влиянии величины нагрузочного режима на индекс свода стопы: критерий Фишера составляет 56,77 для девушек и 20,16 для юношей при уровне значимости < 0,01 (таблица 3-4).

Таблица 3 – Результаты дисперсионного анализа влияния нагрузочного режима на степень уплощенности свода стопы студенток

Источник вариации	Степени свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	Критерий Фишера	Уровень значимости	Сила влияния фактора, %
Нагрузка	2	5752,5	2876,3	56,77	<0,01	33,83
Совместное влияние	2	1,8	0,9	0,02	0,90	0,01
Ошибка	222	11248,4	50,7			66,5
Всего	227	17004,6				

Таблица 4 – Результаты дисперсионного анализа влияния нагрузочного режима на степень уплощенности свода стопы студентов

Источник вариации	Степени свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	Критерий Фишера	Уровень значимости	Сила влияния фактора, %
Нагрузка	2	2061,4	1030,7	20,16	<0,01	27,14
Совместное влияние	2	11,0	5,5	0,11	0,90	0,15
Ошибка	108	5522,3	51,1			72,71
Всего	113	7594,9				

Графическая интерпретация двухфакторного дисперсионного анализа влияния нагрузочного режима на степень уплощенности свода стопы представлена на рисунке 1.

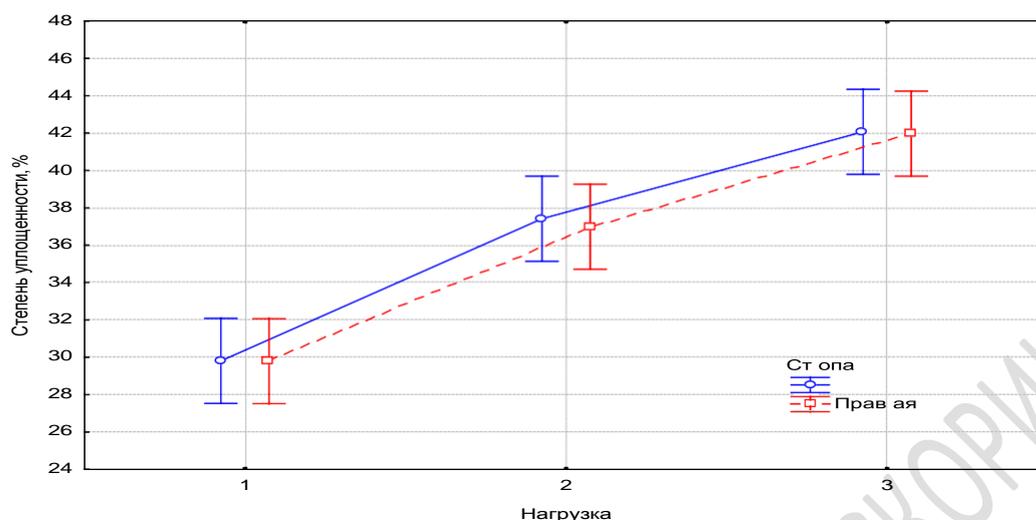


Рисунок 1 – Графическая интерпретация двухфакторного дисперсионного анализа влияния нагрузочного режима на степень уплощенности свода стопы студентов

Выводы. Отмечено ослабление связочно-мышечного аппарата стопы у обследованной группы студентов при всех режимах: без нагрузки, при нагрузке 50% и 100% от массы тела.

Нормальный свод стопы даже в безнагрузочном состоянии определен только у 92 % студентов и 85 % обследованных студентов.

При нагрузке 50 % от массы собственного тела на одну стопу нормальный показатель отмечен только у 58 % обследованных студенток и 53 % студентов. Показатель уплощенности свода стопы увеличивается от $29,8 \pm 1,2$ до $42,1 \pm 1,1$ у девушек и от $32,7 \pm 1,4$ до $43,6 \pm 1,6$ у юношей.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа свидетельствуют о достоверном влиянии величины нагрузочного режима на правую и левую стопу. При этом в наибольшей степени прослеживается влияние нагрузки – критерий Фишера составляет 56,77 для девушек и 20,16 для юношей при уровне значимости $< 0,01$.

Последующее увеличение нагрузки до 100% от массы тела привело к тому, что нормальный показатель уплощенности свода стопы отмечается лишь у половины обследованной группы студентов, остальная часть составила так называемую «группу риска», так как у этих студентов отмечается переход свода стопы из категории «нормальная» в категории «предуплощенную», «уплощенную» и «плоскую», то есть дальнейшее увеличение нагрузки на свод стопы приведет к уменьшению ее рессорных возможностей.

Список использованных источников

1. Тарикова, А.Н. Актуальные проблемы медицины / А.Н. Тарикова // Медицинский журнал. – 2004. – №5. – С. 146-147.
2. Плантограф: пат. 9134 Респ. Беларусь, МПК А 61В 5/103, 5/107 / О.М. Шапка, Л.А. Евтухова; заявитель Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины - №а 20010459; заявл. 22.05.2001; опубл. 30.04.2007.
3. Штриттер, А.В. К вопросу об изменении плоскостопия / А.В. Штриттер // Гигиена труда, 1977. - № 12. - С. 20-24.
4. Арсланова, Л.М. К методике определения состояния осанки в статических положениях сидя и стоя /Л.М. Арсланова. – Казань: Наука, 1992. –11 с.
5. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. Медицина: 2006. - С.283.

6. Красикова, И.С. Плоскостопие. Профилактика и лечение / И.С. Красикова. – Москва: Корона-Век, 2011. – 128с.

7. Соломон С. Всё о здоровье ваших ног. От младенчества до старости/ С. Соломон, Г. Коуплэнд. – Москва: АСТ, Астрель, 2008. – 224 с.

8. Перепелкин, А.И. Исследование упругих свойств стопы человека / А.И. Перепелкин, С.И. Калужский // Российский журнал биомеханики, 2014. – Т. 18, №3. – С. 381-388.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ