

Oleksii Holovchenko,
PhD in Physical Education and Sports (Candidate of Sciences), Associate Professor of the Department of Human Health and Physical Rehabilitation, Sumy State A. S. Makarenko Pedagogical University,
87, Romenska Str., Sumy, Ukraine

PSYCHOPHYSICAL STATE OF STUDENTS-FUTURE PEDAGOGUES AT PHYSICAL EDUCATION LESSONS

Since the problem of the working population's health requires a search for ways to improve physical fitness, the authors has carried out the examination of motivation and autonomy of university students in physical education on the basis of subjective evaluation. 136 first-year students of Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko took part in the experiment. The obtained data allowed to divide motor activity of students into five levels - very low, low, medium, high, and very high. Each level complied with certain types of physical activity. The index of functional status was determined by E. Pirogova's method. A questionnaire of subjective assessment of independence at Physical Education lessons has been developed in order to estimate the level of students' independence. It consists of 24 questions with fixed answers. The surveyed students are characterized by an average level of physical fitness (38,3%), indicating a satisfactory state of their physical development and cardiovascular system. Motor activity of students in higher power consumption for the age limit ($2620,8 \pm 65,6$ kcal). It is revealed that there is no dependence of the physical fitness level and the index of physical activity. The research has determined the structure of sport preferences: athletics ($32,6 \pm 4,8\%$), sport games, especially football ($23,9 \pm 4,5\%$), basketball ($17,4 \pm 3,9\%$). It has been also determined that health and physical fitness level of students are of a good level ($59,8 \pm 5,1\%$, $54,3 \pm 5,2\%$). The leading motives to physical training in higher educational institutions are hiking ($78,3 \pm 4,3\%$), creating physical training holidays ($72,8 \pm 4,6\%$) and teaching morale and self-discipline ($50 \pm 5,2\%$). The prospective of further researches in this field the author consider in the development of a program of female students-pedagogues' psychophysical state improvement and assessment of its efficiency.

Keywords: physical fitness, physical activity, motivation, students.

Рецензент: доктор медичних наук, професор О. П. Романчук

Подано до редакції 06.03.2015

УДК: 617. 586. 3:057. 87

Лариса Александровна Евтухова,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоологии, физиологии и генетики,
Мария Алексеевна Торонин,
студентка III курса биологического факультета,
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,
ул. Советская 102, г. Гомель, Республика Беларусь,
Галина Александровна Дышель,
старший преподаватель кафедры биологии и основ здоровья,
Южноукраинский национальный педагогический университет имени К. Д. Ушинского,
ул. Фонтанская дорога, 4, г. Одесса, Украина

МЕТОД ПЛАНТОГРАФИИ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ СВОДА СТОПЫ ШКОЛЬНИКОВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ НАГРУЗКИ

В статье предложен метод комплексной оценки состояния свода стопы школьников в разных нагрузочных режимах при различном состоянии опорно-двигательного аппарата. Отмечено ослабление связочно-мышечного аппарата стопы у подростков с нарушением осанки при всех режимах. Без нагрузки нормальный свод стопы определен только для 75% обследованных школьников. Нагрузка в 50% от массы собственного тела на свод стопы характеризовалось массовым изменением качественного показателя свода стопы «нормальная» в зоны риска: «предуполенная» – у 85,7% школьниц и 75% школьников. У 12,5% обследованных подростков со сколиозом отмечен «уплощенный» свод стопы.

Ключевые слова: плантография, свод стопы, нагрузочный режим, группа риска.

Постановка проблемы. Стопа ребенка не является уменьшенной копией стопы взрослого человека, а имеет свои анатомические и функциональные особенности: в первые годы жизни ребенка стопа хрящевой структуры, связки эластичны и растяжимы, а

мышцы недостаточно сильны и выносливы. С ростом ребенка, соответствующим образом меняется позиционная установка стоп, форма и индивидуальные изгибы сводов стоп. По результатам многочисленных исследований установлено, что к 9-летнему возрасту ре-

бенка свод стопы, форма ног и осанка должны постепенно выравниваться и приобретать очертания, характерные для взрослого человека.

Наиболее распространенной деформацией стопы в процессе онтогенеза человека является плоскостопие, которое характеризуется опущением продольного и поперечного сводов стопы. и приводит к деформации опорно-двигательного аппарата человека в целом [1]. Одна из актуальных задач современной возрастной физиологии – анализ влияния физических нагрузок на опорно-двигательный аппарат детей и подростков.

Анализ научных исследований возрастной физиологии показал, что большинство работ посвящены изучению структурно-функциональных особенностей опорно-двигательного аппарата школьника в зависимости от типа конституции [2]. Многие авторы отмечают, что хроническая перегрузка стоп при беге и прыжках является одним из ведущих факторов развития деформаций свода стопы, среди которых наиболее часто встречается распластывание, характеризующееся уплощением продольного и поперечного сводов стопы. Есть авторы, упоминающие о возрастных изменениях свода стопы под действием интенсивных физических нагрузок во время занятий спортом, но при этом временные параметры воздействия физической нагрузки на свод стопы не учитывались [3]. Кроме того, практически отсутствуют исследования, направленные на изучение влияния физических нагрузок на морфологические параметры свода стопы в зависимости от состояния опорно-двигательного аппарата в целом, с целью установления границ динамики изменений свода стопы как компенсаторно-приспособительных. Правильная оценка адаптационных возможностей стопы, её толерантности к физическим нагрузкам различной интенсивности позволят своевременно использовать профилактические средства реабилитации на стадии ее функциональных нарушений.

Цель работы: комплексная оценка состояния свода стопы школьников в разных нагрузочных режимах при различном состоянии опорно-двигательного аппарата.

Изложение основного материала. Экспериментальная часть исследования проводилась на базе УЗ «Гомельская областная детская больница медицинской реабилитации ("Живица")».

В комплексном исследовании состояния и функциональной подготовленности свода стопы школьников использована методика, которая состоит из трех частей:

1) метод получения отпечатков стоп (плантография) при различных нагрузочных режимах массой собственного тела:

- в положении сидя без нагрузки (анатомическое состояние);

- в положении стоя с нагрузкой 50% от массы собственного тела на одну стопу;

- в положении стоя с нагрузкой 100% от массы собственного тела на одну стопу.

Для получения отпечатков подошвенной поверхности стопы (плантограммы) при врачебно-педагогическом контроле широко используется специальное приспособление – плантограф. Для облегчения снятия отпечатка стопы человека при экспресс-анализе нами была модифицирована методика и получен патент на изобретение [4];

2) метод графико-расчетной обработки плантограмм – количественная характеристика с помощью вычисления индекса стопы (по Шриттер А.В.) [5];

3) метод определения подготовленности свода стопы по показателю уплощенности – качественная характеристика (Л.М.Арсланова, 1992) [6]:

Количественный показатель Качественная оценка показателя

уплощенности свода стопы: уплощенности свода стопы:

До 40%	Нормальная
41-50%	Предуплощенная
51-60%	Уплощенная
Более 60%	Плоская

Анализ данных комплексного метода плантографии позволяет не только оценивать функциональное состояние свода стопы, но и характеризовать динамику изменения свода стопы под воздействием различных нагрузок.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета STATISTICA 6.0 и табличного процессора MS Office Excel (2007 г.).

В работе представлены результаты плантографического обследования 120 школьников 13-летнего возраста, которые были разделены на две группы: первую группу составили школьники с патологией опорно-двигательного аппарата (ОДА) – диспластический сколиоз I степени (до 7° S) под названием «школьный сколиоз». Вторая группа – это подростки без нарушения осанки. Количественный состав каждой группы обследованных – 60 человек, из них 30 школьников, 30 школьниц.

Анализ результатов показал, что у подростков первой группы нормальный свод стопы в анатомическом состоянии (без нагрузки на свод стопы) определен для 75% и 71,4% мальчиков и девочек соответственно. В то же время у школьников второй группы нормальный свод стопы был определен у 96,5% школьниц и 82% школьников (рисунок 1).

Нагрузка в 50% от массы собственного тела на свод стопы у школьников с нарушением осанки характеризовалась массовым изменением качественного показателя свода стопы «нормальная» в зоны риска: «предуплощенную»: 85,7% девочек и 75% мальчиков. У 12,5% обследованных подростков отмечен «уплощенный» свод стопы, нормальный свод стопы сохранился у 14,3% школьниц и 12,5% школьников.

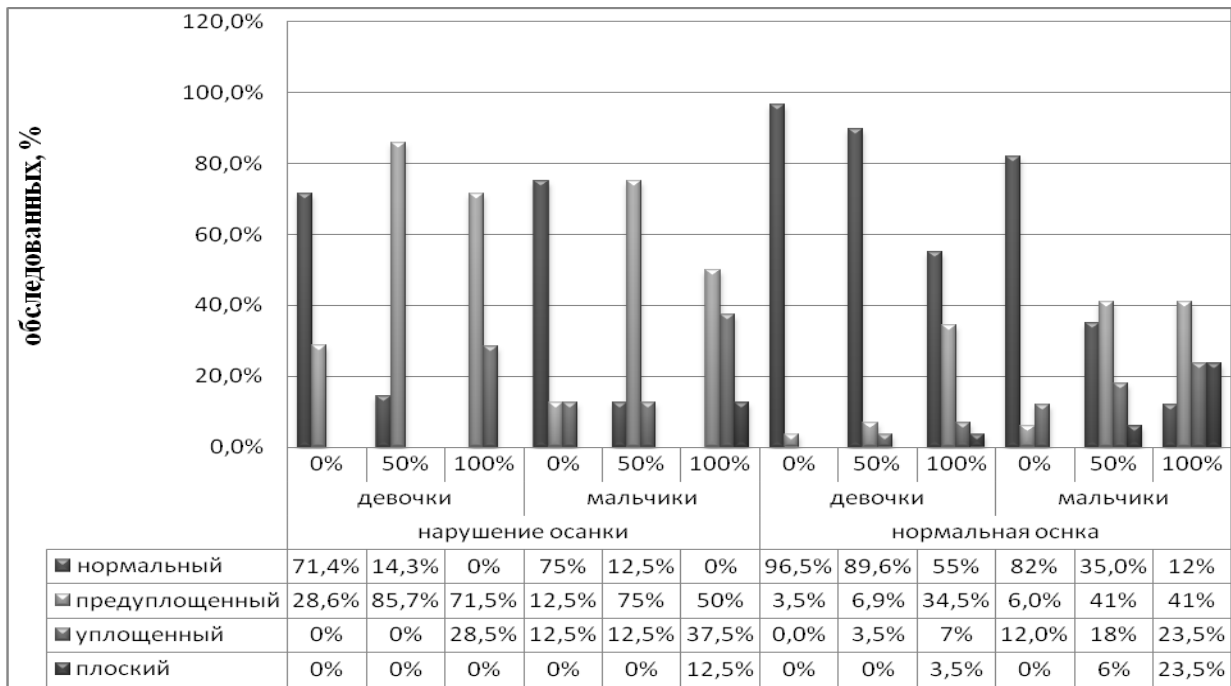


Рис. 1. Изменение морфофункциональных параметров свода стопы подростков при разных режимах нагрузки

У подростков без нарушения осанки нормальный свод стопы при нагрузке в 50% от массы тела был определен у 89,6% школьниц и 35% школьников. Изменение свода стопы в зону «предуплощенная» отмечено у 6,9% девочек и 41% мальчиков, «уплощенный» свод стопы отмечен у 3,5% школьниц и 18% школьников; у 6% обследованных подростков определен «плоский» свод стопы.

Последующее увеличение нагрузочного режима до 100% от собственной массы тела на стопу школьников первой группы (с нарушениями осанки: сколиоз) привело к тому, что все обследованные перешли в группу риска, так как нормальный свод стопы в этом нагрузочном режиме не был выявлен.

Анализируя полученные данные, можно предположить, что дальнейшее увеличение нагрузки на свод стопы школьников с нарушением осанки может вызвать снижение физиологических функций стопы: рессорной, опорной 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 не только суставов нижних конечностей, но и позвоночника в целом.

Во второй группе школьников при нагрузке 100% от массы собственного тела нормальный свод был определен у 55% девочек и 12% мальчиков, большая часть данной выборки обследованных: 45% и 88% соответственно составили группу риска, в которой отмечена статическая деформация свода стопы, т.е. переход в качественные зоны «пред- и уплощенная стопа». Плоский свод стопы в этой группе выявлен у 3,5% школьниц и 23,5% школьников, поэтому отмеченные изменения нельзя характеризовать как компенсаторно-приспособительные к данному нагрузочному режиму. Статистическая обработка полученных данных показала, что при нулевой нагрузке среднее значение индекса уплощенности составило: для школьниц $31,05 \pm 0,85$ при стандартном отклонении 6,63 (таблица 1) и для школьников $35,61 \pm 1,09$ при стандартном отклонении 8,76 (таблица 2).

Нагрузка до 50%, а затем до 100% от массы тела на свод стопы определила соответствующее повышение параметра уплощения свода стопы у школьниц до $41,23 \pm 1,34$ при стандартном отклонении 10,44 и до $49,81 \pm 1,53$ при стандартном отклонении 12,22 у школьников.

Таблица 1

Статистический анализ данных индекса уплощения свода стопы школьниц при нагрузочных режимах

Фактор нагрузки, %	Среднее значение индекса стопы	Стандартное отклонение	Стандартная ошибка	Доверительный интервал	
				Нижняя	Верхняя
0	31,05	6,63	0,85	29,33	32,76
50	36,88	6,54	0,84	35,19	38,57
100	41,23	10,44	1,34	38,53	43,93

Таблиця 2

Статистический анализ данных индекса уплощения свода стопы школьников при нагрузочных режимах

Фактор нагрузки, %	Среднее значение индекса стопы	Стандартное отклонение	Стандартная ошибка	Доверительный интервал	
				нижняя	верхняя
0	35,61	8,76	1,09	33,42	37,80
50	41,34	9,47	1,18	38,98	43,71
100	49,81	12,22	1,53	46,76	52,86

Методом двухфакторного дисперсионного анализа изучено влияние наличия сколиоза и величины нагрузочного режима на степень уплощенности свода стопы школьников. Как свидетельствуют полученные данные, наличие сколиоза у девочек и величина нагрузки достоверно влияют на показатель уплощенности свода стопы как по отдельности: критерий Фишера 35,9 и 17,2 соответственно при уровне значимости менее 0,01, так и при совместном воздействии этих двух факторов: критерий Фишера 23,4 при уровне значимости менее 0,01 (таблица 3). График данных представлен на рисунке 2.

Такая же картина отмечена и для школьников. Наличие сколиоза и величина нагрузки достоверно влияют на показатель уплощенности свода стопы (таблица 4). Графическая интерпретация данных представлена на рисунке 3.

Выводы. Наличие патологии опорно-двигательного аппарата – диспластический сколиоз I степени (до 7° S) у школьников характеризуется снижением адаптационных возможностей свода стопы к нагрузочным режимам. Так, в анатомическом состоянии (без нагрузки) у детей с нарушениями осанки

нормальный свод стопы определен только для 71-75% обследованных школьников. В то же время у школьников второй группы нормальный свод стопы отмечен у 96,5% девочек и 82% мальчиков.

При нагрузке 50% от массы тела нормальный свод определен только для 12,5% обследованных школьников с патологией ОДА и для 89,6% школьников без нарушения осанки. Последующее увеличение нагрузочного режима до 100% от собственной массы тела на стопу школьников первой группы (с нарушениями осанки: сколиоз) привело к тому, что все обследованные перешли в группу риска, так как нормальный свод стопы в этом нагрузочном режиме не был выявлен. У школьников без нарушения осанки при 100% нагрузки нормальный свод стопы определен для 55% обследованных.

Нагрузка 50%, а затем 100% от массы тела на свод стопы определила соответствующее повышение параметра уплощения свода стопы у школьниц до $41,23 \pm 1,34$ и до $49,81 \pm 1,53$ процентов у школьников.

Таблиця 3

Результаты дисперсионного анализа влияния нагрузочного режима и наличия сколиоза на степень уплощения свода стопы школьниц

Фактор	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	Критерий Фишера	Уровень значимости	Сила влияния фактора
Сколиоз	1	1967,0	1967,0	35,9	< 0.01	13,4
Нагрузка	2	1881,8	940,9	17,2	< 0.01	12,8
Совместное действие	2	55,7	27,8	23,4	< 0.01	12,7
Ошибка	174	9537,1	54,8			64,9
Общее	179	14692,8				

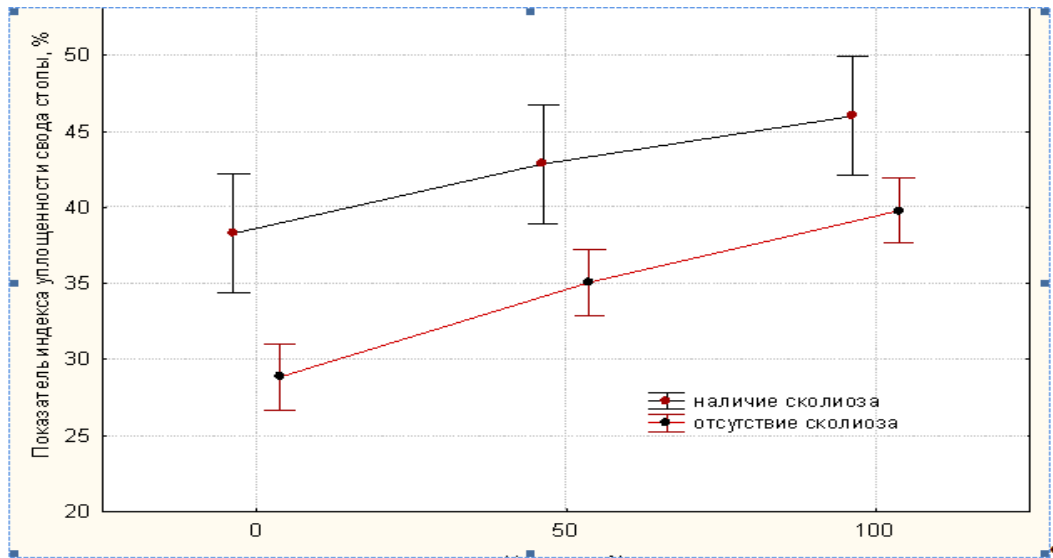


Рис. 2. График интерпретации двухфакторного дисперсионного анализа на степень уплощения свода стопы школьников

Таблица 4

Результаты дисперсионного анализа влияния нагрузочного режима и наличия сколиоза на степень уплощения свода стопы школьников

Фактор	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	Критерий Фишера	Уровень значимости	Сила влияния фактора
Сколиоз	1	694,82	694,82	12,74	$\leq 0,05$	2,7%
Нагрузка	2	5408,28	2704,14	26,23	$\leq 0,05$	21,4%
Совместное действие	2	12,53	6,27	17,06	$\leq 0,05$	19,05%
Ошибка	186	19176,07	103,10			75,8%
Всего	191	25291,70				100,0%

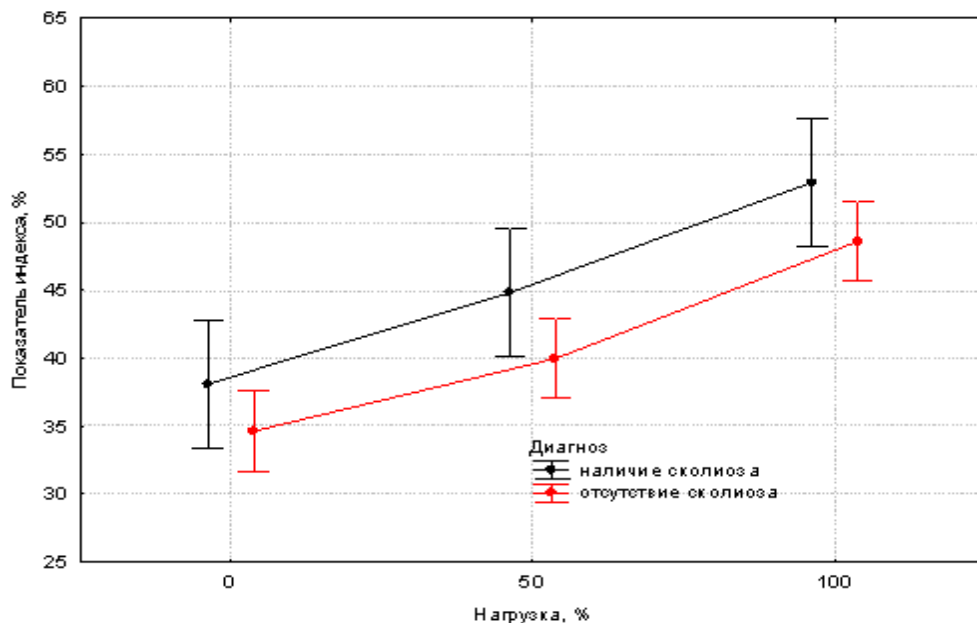


Рис. 3. График интерпретации двухфакторного дисперсионного анализа на степень уплощения свода стопы школьников

ЛІТЕРАТУРА

1. Михнович, М.С. Диагностика и лечение продольного плоскостопия / М.С. Михнович А.В. Волотовский. – М.: Медицина 2004. – 246 с.
2. Лапутин, А.Н. Технология контроля двигательной функции стопы школьников в процессе физического воспитания / А.Н. Лапутин [и др.]. – Казань: Дия, 2003. – 68 с.
3. Дембо, А.Г. Врачебный контроль в спорте / А.Г. Дембо. – М.: Медицина, 1988. – 288с.
4. Евтухова Л.А., Шапко О.В. Плантограф (заявитель Учреждение образования «Гомельский госу-

дарственный университет им. Ф. Скорины) / Л.А. Евтухова, О.В. Шапко. Плантограф // Решение о выдаче патента на изобретение № а 2001 0459 от 11.02.2006.

5. Арсланов, В.А. Условия формирования осанки школьников младшего возраста в учебной деятельности / В.А. Арсланов. – Казань: Наука, 1985. – 241с.
6. Арсланова, Л.М. К методике определения состояния осанки в статических положениях сидя и стоя / Л.М. Арсланова. – Казань: Наука, 1992. –11 с.

REFERENCES

1. Mihnovich, M.S. & Volotovskiy, A.V. (2004). *Diagnostika i lechenie prodolnogo ploskostopiya [Diagnosis and treatment of longitudinal flat foot]*. Moscow: Meditsina [in Russian].
2. Laputin, A.N. (2003). *Tehnologiya kontrolya dvigatelnoy funktsii stopy shkolnikov v protsesse fizicheskogo vospitaniya [Technology control motor function stops students in physical education]*. Kazan: Diya [in Russian].
3. Dembo, A.G. (1988). *Vrachebnyy kontrol v sporte [Medical control in sports]*. Moscow: Meditsina [in Russian].
4. Evtukhova, L.A., Shapko, O.V. *Plantograf (zayavitel Uchrezhdenie obrazovaniya "Gomelskiy gosudarstvennyy universitet im. F. Skoriny") [Plantography*

(applicant Educational Institution "Gomel State University. F. Scorina")]. Reshenie o vydache patenta na izobretenie № a 2001 0459 ot 11.02.2006 - The decision to grant a patent for the invention № 2001 and 0459 from 11.02.2006 [in Russian].

5. Arslanov, V.A. (1985). *Usloviya formirovaniya osanki shkolnikov mladshogo vozrasta v uchebnoy deyatelnosti [Conditions of formation of younger students' posture in learning activities]*. Kazan: Nauka [in Russian].
6. Arslanova, L.M. (1992). *K metodike opredeleniya sostoyaniya osanki v staticheskikh polozheniyakh sidya i stoya [Methods of determining the state of static posture when sitting and standing]*. Kazan: Nauka [in Russian].

Лариса Олександрівна Євтухова,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри зоології, фізіології та генетики, Гомельський державний університет ім. Ф. Скорины,

Марія Олексіївна Торопино,

студентка III курсу біологічного факультету, Гомельський державний університет ім. Ф. Скорины, вул. Советська, 102, м. Гомель, Республіка Білорусь

Галина Олександрівна Дишель,

старший викладач кафедри біології і основ здоров'я, Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського, вул. Фонтанська дорога, м. Одеса, Україна

МЕТОД ПЛАНТОГРАФІЇ ПРИ ОЦІНЦІ СТАНУ ЗВОДУ СТОПИ ШКОЛЯРІВ У РІЗНИХ РЕЖИМАХ НАВАНТАЖЕННЯ

У статті запропоновано метод комплексної оцінки стану зводу стопи школярів у різних навантажувальних режимах при різному стані опорно-рухового апарату. Відзначено ослаблення зв'язкового-м'язового апарату стопи у підлітків з порушенням постави при всіх режимах. Без навантаження нормальний звід стопи визначено тільки в 75% обстежених школярів. Навантаження в 50% від маси власного тіла на звід стопи характеризувалося масовою зміною якісного показника зводу стопи «нормальна» в зони ризику: «передсплощена» – у 85,7% школярок і 75% школярів. У 12,5% обстежених підлітків зі сколіозом визначено «сплощений» звід стопи. У школярів без порушення постави нормальний звід стопи при навантаженні в 50% від маси тіла був визначений у 89,6% школярок і 35% школярів. Зміна зводу стопи в зону «передсплощена» відзначено у 6,9% дівчаток і 41% хлопчиків, «сплощений» звід стопи відзначений у 3,5% школярок і 18% школярів; у 6% обстежених підлітків визначений «плоский» звід стопи. Подальше збільшення навантажувального режиму до 100% від власної маси тіла на стопу характеризувалося статичними деформаціями зводу стопи більшості (88%) обстежених школярів і 45% школярок без порушення постави. При режимі навантаження в 100% від власної маси тіла на стопу школярів з порушеннями постави нормальний звід стопи не був виявлений, всі обстежені склали групу ризику.

Ключові слова: плантографія, зведення стопи, навантажувальний режим, група ризику.

Larisa Yevtukhova,
*PhD (Candidate of Agricultural Sciences),
Assistant Professor of the Department of Zoology, Physiology and Genetics,*

Maria Toropyno,
*III year student of biological faculty, Gomel Fr. Skaryna State University,
102, Sovetskaya Str., Gomel, Belarus,*

Galyna Dyshel,
*Senior lecturer of the Department Biology and Foundations of Health,
South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky,
4, Fontanska Doroha Str., Odesa, Ukraine*

METHOD OF PLANTOGRAPHY IN ASSESSING FOOT ARCH STATE OF PUPILS UNDER VARIOUS LOAD MODES

The article proposes a method for integrated assessment of the state of schoolchildren's foot arch under different load conditions with different state of the musculoskeletal system. The weakening of ligament and muscular foot apparatus of children with faults in posture under all kinds of loads is noted. According to the carried out examination, the author has noticed a normal foot arch only in 75% of the surveyed pupils in the condition without any loads. The 50% load of one's own body weight on a foot arch is characterized by mass change of qualitative indicator of a "normal" foot arch into the abnormal state: 85.7% of girls and 75% of boys had the symptoms of the "weak foot". In 12.5% of the surveyed children with scoliosis the author has marked "flattened" foot arch. The author has also noticed the normal foot arch in 98.6% girls and 35% of boys who had no faults in posture in the condition of load of 50% of body weight. Changing of foot arch into the "pre-flattened" abnormal state is noted in 6.9% of girls and 41% of boys, "flattening" foot arch is observed in 3.5% of girls and 18% of boys; 6% of the surveyed had "flat" foot arch. The subsequent increase of the load mode up to 100% of one's own body weight on a foot is characterized by static deformation of foot arch of the majority (88%) of the surveyed boys and 45% of girls who have no faults in posture. Under the condition of 100% load mode of one's own weight of pupils with some faults in posture normal foot arch has not been identified, all the surveyed pupils have subsumed the risk group.

Keywords: plantography, arch of the foot, load mode, risk group.

Рецензент: доктор медичних наук, професор О. П. Романчук

Подано до редакції 06.03.2015