

КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА КОРРЕКЦИИ ПЛОСКОСТОПИЯ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕНИРОВОЧНОГО УСТРОЙСТВА

Виктория Игоревна Молокова¹, Анна Владимировна Попова², Виктор Владимирович Мезенцев³

^{1, 2, 3} Дальневосточная государственная академия физической культуры, г. Хабаровск, Россия

¹ vika_m.84@mail.ru

² popovaav@dwgafk.ru, <https://orcid.org/0009-0004-1101-4587>

³ viktor.mezencev.80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8391-3371>

Аннотация. В статье представлена научно обоснованная методика коррекции и профилактики плоскостопия у детей младшего школьного возраста с использованием авторского тренировочного устройства. Предлагаемая авторами комплексная методика сочетает лечебную физкультуру, лечебный массаж по методике А. В. Вербова, терапевтическое тейпирование по Ф. А. Субботину и использование специально разработанного инновационного тренировочного устройства для профилактики и коррекции плоскостопия у детей младшего школьного возраста, а также включает диагностику определения плантографии с применением графико-расчетного метода Г. Г. Потихановой, С. Ф. Годунова и Н. П. Черниной, функциональное тестирование и антропометрические измерения. Результаты педагогического эксперимента показали характерное улучшение морфофункциональных параметров стопы и физической подготовленности в следующих группах, при этом в экспериментальной группе прирост был выше: снижение коэффициента К на 23,6–29,3 %, увеличение пяточного угла на 171–181 %, увеличение силы мышц голени и стопы на 28,2 %. Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что интеграция активных и пассивных методов с использованием специализированного тренировочного устройства повышает эффективность коррекции плоскостопия у детей младшего школьного возраста. Разработанная методика предпочтительна для внедрения в образовательные и медицинские учреждения.

Ключевые слова: дети, младший школьный возраст, плоскостопие, деформация стопы, реабилитация, лечебная физкультура, кинезиотейпирование, массаж, плантография, тренировочное устройство, комплексная методика

Original article

A COMPREHENSIVE METHODOLOGY FOR CORRECTING FLAT FEET IN PRIMARY SCHOOL-AGED CHILDREN USING A TRAINING DEVICE

Viktoria I. Molokova¹, Anna V. Popova², Viktor V. Mezentsev³

^{1, 2, 3} Far Eastern State Academy of Physical Culture, Khabarovsk, Russia

¹ vika_m.84@mail.ru

² popovaav@dwgafk.ru, <https://orcid.org/0009-0004-1101-4587>

³ viktor.mezenцев.80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8391-3371>

Abstract. The article presents a scientifically grounded methodology for the correction and prevention of planovalgus deformity in primary school children using an original training device. The authors' comprehensive methodology combines therapeutic exercise, therapeutic massage according to the method of A. V. Verbov, therapeutic taping according to F. A. Subbotin, and the use of a specially designed innovative training device for the prevention and correction of planovalgus deformity. It also includes diagnostic plantography using the graphic calculation method of G. G. Potikhanova, S. F. Godunov, and N. P. Chernina, functional testing, and anthropometric measurements. The results of the pedagogical experiment showed a characteristic improvement in the morphofunctional parameters of the foot and physical fitness in the following groups, with a greater increase observed in the experimental group: a reduction in coefficient K by 23.6–29.3%, an increase in the heel angle by 171–181%, and an increase in the strength of the lower leg and foot muscles by 28.2%. The obtained data confirm the hypothesis that the integration of active and passive methods using a specialised training device enhances the effectiveness of correcting planovalgus deformity in primary school children. The developed methodology is recommended for implementation in educational and medical institutions.

Keywords: children, primary school age, flat-valgus foot deformity, rehabilitation, therapeutic exercise, kinesiotaping, massage, plantography, training device, complex methodology

Актуальность. Современные тенденции состояния здоровья детского населения свидетельствуют о неуклонном росте заболеваемости опорно-двигательного аппарата, в том числе деформаций стоп. По данным исследований до 70% детей школьного возраста имеют признаки плоскостопия, из которых в 80–90% случаев выявляется вальгусная установка заднего отдела стопы, формирующая клиническую картину плосковальгусной деформации [1]. Эта патология способствует нарушению биомеханики нижней конечности и провоцирует развитие вторичных изменений — искривление позвоночника, дисфункции тазобедренных и коленных суставов, хронические болевые синдромы [2].

Младший школьный возраст (6–9 лет) характеризуется активным ростом скелета, развитием мышечно-связочного аппарата и окончательной формировкой сводов стопы [3; 4]. В этот период деформации носят функциональный, обратимый характер, что делает его применимым для проведения коррекционных мероприятий [5; 6]. Однако традиционные методики лечебной физкультуры часто

не учитывают особенности мышечного дисбаланса и приводят к недостаточно точной и эффективной коррекции [7; 8].

В связи с этим необходимым становится разработка комплексной методики, объединяющей активные и пассивные методы воздействия.

Цель исследования — разработать и экспериментально обосновать комплексную методику коррекции плоскостопия у детей младшего школьного возраста с использованием тренировочного устройства.

Методология и методы исследования

Исследование проводилось в три этапа с января 2024 по сентябрь 2025 г. на базе МБОУ СОШ № 2 села Чугуевка Приморского края. В выборку вошли 16 детей в возрасте 6–9 лет с подтвержденной плосковальгусной деформацией стопы. Участники были распределены в контрольную (КГ, $n = 8$) и экспериментальную группы (ЭГ, $n = 8$) случайно.

При проведении исследования использовались следующие методы: анкетирование родителей с целью выявления жалоб и факторов, наследственной отягощенности, антро-

пометрические измерения (рост, масса тела оценкой по центильным нормам); визуальный осмотр в статике и динамике с оценкой положения заднего отдела стопы и высоты продольного свода; плантография с анализом результата по методике Г. Г. Потихановой с расчетом коэффициента К и пяточного угла NCK; функциональное тестирование: прыжок в длину с места, прыжок вверх, подъемы на носки за 20 секунд.

Педагогический эксперимент предусматривал использование комплексной методики в течение двенадцати месяцев, включающей:

- лечебный массаж по методике А. В. Вербова курсами (3 цикла по 12 сеансов);
- ежедневные занятия лечебной физкультурой (20–25 минут, один раз день);
- курс терапевтического тейпирования по Ф. А. Субботину (4 курса по 5 дней с перерывами).

В занятия экспериментальной группы дополнительно к вышеперечисленному были предложены авторские комплексы физических упражнений с использованием разработанного и технически реализованного тренировочного устройства, запатентованного в Федеральном институте промышленной собственности РФ (Патент на полезную модель № 182442) [9].

Статистическая обработка данных проводилась с применением параметрического t-критерия Стьюдента.

Тренировочное устройство для профилактики и коррекции плоскостопия у детей младшего школьного возраста разработано в рамках решения задачи повышения эффективности аппаратной стабилизации при сохранении безопасности и доступности.

Как показано на рис. 1, корпус выполнен в виде части цилиндра, отсеченного плоскостью, параллельной оси цилиндра. Окружность основания образует дугу с углом 120° , а образующая выполнена дугообразной с радиусом 400 мм.

В торце корпуса просверлено длинное отверстие, параллельно оси, в котором вставлен стержень со свободным перемещением.

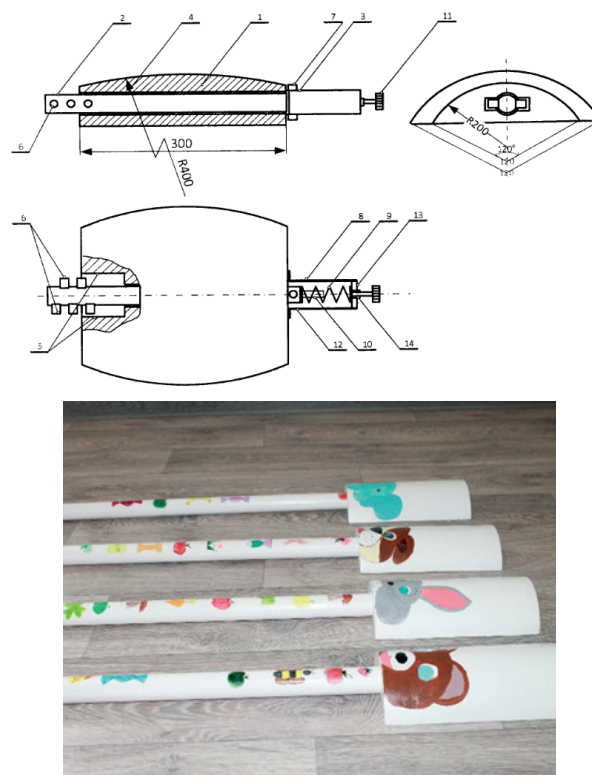


Рис. 1. Устройство для профилактики и коррекции плоскостопия

С одного торца корпуса для отверстия выполнены пазы, а с противоположной стороны — жестко закреплен регулятор сопротивления, состоящий из П-образной скобы, пружины, направляющей и винта с резьбой. Регулятор позволяет изменять усиление, тем самым индивидуализировать нагрузку для каждого занимающегося.

На конце стержня стороны с пазами жестко закреплены не менее пяти шипов, образованных двумя рядами в диаметральной плоскости со смещением на полшага. Шипы предназначены для активного захвата пальцев ног, что обеспечивает тренировку по удерживанию стопы и сгибателей пальцев.

На противоположном конце стержня установлен съемный стопор, предотвращающий выпадение стержня из цилиндра.

Тренировочное устройство для профилактики и лечения плоско-вальгусной установки стоп работает следующим образом.

Занимающийся босиком становится на корпус 1, располагая ступни ног вдоль корпуса так, чтобы пальцы ног доставали до бли-

жайшего шипа 6. Нажимая на шипы, вводит пальцами ног стержень 2 в корпус.



Рис. 2. Упражнение № 1 на устройстве

Также, например, занимающийся может выполнять подъем на носки с опорой на полусферу. Стопы устанавливаются параллельно, носки направлены вперед, пятки свисают за край. Производятся контролируемые подъемы и опускания заднего отдела стопы выше и ниже горизонтали опоры (рис. 3).



Рис. 3. Упражнение № 2 на устройстве

Устройство безопасно в использовании, так как в его конструкции отсутствуют острые края, все элементы закруглены, даже при неосторожном выполнении упражнений травматизация исключена.

Упражнения с использованием тренировочного устройства предлагались детям экспериментальной группы 2 раза в день по 5 минут в течение периода педагогического эксперимента, непосредственно после основного комплекса лечебной физической культуры. Родителям были предоставлены методические карточки и видеоинструкции для обеспечения регулярности и правильного выполнения упражнений в домашних условиях.

Результаты исследования

На начальном этапе у всех 16 детей были подтверждены признаки плосковальгусной деформации. Согласно плантографическим данным, у 55 % участников диагностирована III степень плоскостопии (коэффициент $K > 1,5$), у 22 % — II степень, у 11 % — I степень. Пяточный угол NCK был ниже 5° у 94 % обследованных, что указывает на выраженный вальгус заднего отдела стопы.

Антропометрические показатели, которые могут указывать на наличие ожирения или гипотрофии, соответствуют норме по центильным таблицам, все значения уверенно вошли в диапазон 25 — 75-го центиля.

Функциональное исследование выявило снижение силы мышц голени и стоп: среднее количество подтягиваний на носки за 20 секунд составило $17,9 \pm 0,3$, что на 22 % ниже возрастной нормы [10].

Рассматривая динамику морфологических показателей, заметно, что после 9 месяцев применения комплексной методики в контрольной группе наблюдалось постепенное улучшение:

- коэффициент K снизился на 20–21,7 %;
- пяточный угол NCK увеличился на 147–155 %.

Однако в экспериментальной группе данные изменения были выражены более ярко, так коэффициент K : левая стопа — $1,65 \rightarrow 1,26$ ($\Delta = -23,6$ %), правая — $1,74 \rightarrow 1,23$ ($\Delta = -29,3$ %); пяточный угол NCK: левая — $2,3^\circ \rightarrow 6,25^\circ$ ($\Delta = +171$ %), правая — $2,75^\circ \rightarrow 7,75^\circ$ ($\Delta = +181$ %).

Полученные результаты между группами по приросту показателей оказались статистически значимым ($p < 0,01$), что свидетельствует о дополнительном эффекте от применения тренировочного устройства.

В данной группе отмечено улучшение показателей физической подготовленности, однако в экспериментальной группе прирост был значительно выше.

Исходя из данных табл. 2, наибольший эффект зафиксирован именно в тесте «подъемы на носки», что напрямую связано с устойчивостью мышц-супинаторов и разгибателей стопы — ключевых стабилизаторов продольного свода.

Таблица 1

**Динамика плантографических показателей до и после эксперимента
в контрольной и экспериментальной группах ($M \pm m$, $n = 8$)**

Показатель	Группа	До начала эксперимента	После эксперимента	$\Delta(ABC)$	$\Delta(\%)$	P
Коэффициент К (левой стопы)	Контр. группа	$1,55 \pm 0,13$	$1,24 \pm 0,06$	-0,31	-20,0	< 0,05
	Эксп. группа	$1,65 \pm 0,13$	$1,26 \pm 0,08$	-0,39	-23,6	< 0,01
Коэффициент К (правая стопы)	Контр. группа	$1,56 \pm 0,17$	$1,22 \pm 0,05$	-0,34	-21,7	< 0,05
	Эксп. группа	$1,74 \pm 0,13$	$1,23 \pm 0,06$	-0,51	-29,3	< 0,01
Пяточный угол NCK, ° (левая стопа)	Контр. группа	$2,25 \pm 0,74$	$5,57 \pm 1,11$	+3,32	+147	< 0,05
	Эксп. группа	$2,30 \pm 0,63$	$6,25 \pm 1,61$	+3,95	+171	< 0,01
Пяточный угол NCK, ° (правая стопа)	Контр. группа	$2,12 \pm 0,74$	$5,25 \pm 1,24$	+3,13	+147	< 0,05
	Эксп. группа	$2,75 \pm 0,37$	$7,75 \pm 1,49$	+5,00	+181	< 0,01

Таблица 2

**Сравнительная динамика показателей физической подготовленности
в контрольной и экспериментальной группах до и после эксперимента ($M \pm m$, $n = 8$)**

Тест	Группа	До начала эксп.	После эксп.	Абс. прирост	Отн. прирост (%)	P
Прыжок в длину с места, см	Контр. группа	$107 \pm 0,99$	$124 \pm 3,98$	+17	+15,8	< 0,01
	Эксп. группа	$109 \pm 2,11$	$129 \pm 22,36$	+20	+18,3	< 0,01
Приседания, кол-во/мин	Контр. группа	$36,4 \pm 0,38$	$40,4 \pm 0,12$	+4,0	+10,9	< 0,05
	Эксп. группа	$36,3 \pm 0,37$	$42,0 \pm 0,09$	+5,7	+15,7	< 0,01
Подъемы на носки за 20 с, кол-во	Контр. группа	$18,2 \pm 0,23$	$20,2 \pm 0,18$	+2,0	+10,9	< 0,05
	Эксп. группа	$17,7 \pm 0,18$	$22,0 \pm 0,21$	+4,3	+28,2	< 0,01

По данным анкетирования к завершению эксперимента родители указали на следующие моменты:

- жалобы на боли в ногах исчезли у 100 % детей в ЭГ и у 87,5 % — в КГ;

- боли в коленях и спине, имевшиеся у 44% занимающихся на начало эксперимента полностью исчезли в обеих группах;

- нарушения походки сохранились лишь у одного ребенка в каждой группе.

Эти данные подтверждают не только морфологическую, но и клиническую эффективность разработанной методики.

Предложенная методика базируется на принципах системного и синергетического подходов. В отличие от монофакторных программ, она реализует многоуровневое воздействие:

- на нейромышечном уровне — посредством тейпирования и массажа происходит нормализация тонуса мышц: снижение гипертонуса малоберцовых мышц и активация передней большеберцовой мышцы [11; 7].
- на биомеханическом уровне — тренировки на боковой поверхности тренировочного устройства активируют проприоцептивные механизмы, улучшают координацию и стабильность стопы [12; 13].
- на функциональном уровне — комплекс ЛФК формирует двигательные навыки, содействует автоматизации стандартного положения стоп в повседневной деятельности [14].

Выводы

Исследование установило высокую клинико-функциональную эффективность разработанной комплексной методики коррекции плосковальгусной деформации стоп у детей младшего школьного возраста. Объективированы значимые морфофункциональные изменения опорно-двигательного аппарата, проявляющиеся приростом силовых показателей мышц-стабилизаторов стопы (пик при подъемах на носки), редукцией болевого синдрома (полное купирование в

100 % экспериментальной группы, 87,5 % контрольной группы) и значительным улучшением биомеханики ходьбы (минимальная персистенция нарушений). Показатели плантографии также продемонстрировали улучшение в обеих группах, однако в экспериментальной группе изменения были статистически и клинически более выраженными. В контрольной группе коэффициент К снизился на 20–21,7 %, а пяточный угол NCK увеличился на 147–155 %. В то время как в экспериментальной группе наблюдалось более значительное снижение коэффициента К (на 23,6 % для левой стопы и на 29,3 % для правой) и существенное увеличение пяточного угла NCK (на 171 % для левой стопы и на 181 % для правой), что указывает на превосходство экспериментальной методики в коррекции деформации стопы. Методика, основанная на системном и синергетическом подходах, обеспечивала комплексное воздействие на регуляцию двигательной функции, при этом устойчивость результатов ассоциирована с непрерывностью реабилитации, поддержанной вовлечением родителей. Комплексность данного подхода демонстрирует превосходство над традиционными схемами, подтвержденное объективными морфофункциональными изменениями, а универсальность, техническая доступность и безопасность оборудования позиционируют его как перспективное направление для интеграции в образовательных, лечебно-профилактических учреждениях и центрах адаптивной физической культуры.

Список источников

1. Плоскостопие у детей (диагностика и лечение) / В. М. Кенис и др. СПб.: СЗГМУ, 2021. 55 с.
2. Мицкевич В. А. Ортопедия первых шагов. М.: Лаборатория знаний, 2020. 362 с.
3. Виленская Т. Е. Оздоровительные технологии физического воспитания детей младшего школьного возраста: учебник. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2025. 285 с.
4. Особенности методики лечебной физической культуры при дефектах осанки, сколиозах и плоскостопии: учебно-методическое пособие / составители И. А. Сударикова. [и др.]. Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. 48 с.
5. Дудин М. Г., Марков А. А., Гаркавенко Ю. Е. Алгоритмы диагностики и лечения плоскостопия у детей. СПб.: СЗГМУ, 2019. 68 с.

6. *Лукашенко В. П., Егорова С. А., Петрякова В. Г.* Научно-методические основы лечебной гимнастики при плоскостопии у детей. Ставрополь: СКФУ, 2015. 118 с.
7. *Субботин Ф. А., Ковалева М. А.* Пропедевтика терапевтического тейпирования. М.: Буки Веди, 2019. 300 с.
8. *Завьялова Т. П.* Физическая реабилитация дошкольников с нарушениями осанки и стопы средствами плавания. М.: Юрайт, 2024. 184 с.
9. Патент РФ № 233704. Устройство для профилактики и коррекции плоскостопия / В. И. Молокова, А. В. Попова, Е. А. Дроздов; заявитель и патентообладатель [указать организацию, если известна, или «патентообладатель не указан»]. № 2024120460; заявл. 16.07.2024; опубл. 30.04.2025. Бюл. № 13.
10. *Холодов Ж. К., Кузнецов В. С.* Теория и методика здорового воспитания и спорта. М.: Академия, 2008. 420 с.
11. *Шульга Н. И.* Медицинская реабилитация: детский массаж. СПб.: Лань, 2024. 152 с.
12. *Чесноков Н. Н.* Оздоровительная физическая культура: учеб. пособие / О. А. Козлова, А. П. Морозов; ред. Н. Н. Чесноков; Н. Н. Чесноков. Москва: ТВТ Дивизион, 2021. 124 с.
13. *Перепелкин А. И., Царепкин Л. В., Власова Е. В.* Диагностика и лечение деформаций сводов стопы у детей. Волгоград: ВолгГМУ, 2023. 152 с.
14. *Мугерман Б. И.* Физическая реабилитация детей с патологией опорно-двигательного аппарата: монография / Д. Б. Парамонова; Б. И. Мугерман.: [Б. и.], 2011. 292 с.

Статья поступила в редакцию 11.11.2025; одобрена после рецензирования 10.12.2025; принята к публикации 15.12.2025.

The article was submitted 11.11.2025; approved after reviewing 10.12.2025; accepted for publication 15.12.2025.

Информация об авторах:

В. И. Молокова — магистр кафедры адаптивной физической культуры;

А. В. Попова — кандидат педагогических наук, доцент кафедры менеджмента, экономики спорта и туризма;

В. В. Мезенцев — кандидат педагогических наук, доцент кафедры медико-биологических технологий и биомеханики.

Information about the Authors:

V. I. Molokova — Master at the Department of Adaptive Physical Education;

A. V. Popova — Candidate of Sciences (Pedagogy), associate professor at the Department of Management, Economics of Sports and Tourism;

V. V. Mezentsev — Candidate of Sciences (Pedagogy), associate professor at the Department of Medical and Biological Technologies and Biomechanics.