



ФІЗИЧНА ОСВІТА І СПОРТ

УДК 796.85-053.4:611.986(045)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14541054>

**Ефективність технології профілактики порушень склепінь стопи дітей
молодшого шкільного віку в процесі занять рукопашним боєм**

Довганінець Олег Леонідович

викладач кафедри кінезіології та фізкультурно-спортивної реабілітації
Національного університету фізичного виховання і спорту України, 03150,
м. Київ, вул. Фізкультури, 1, Україна, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6881-5474>

Мартин Петро Михайлович

к. фіз. вих., доцент, доцент кафедри здоров'я, фітнесу та рекреації
Національного університету фізичного виховання і спорту України, 03150,
м. Київ, вул. Фізкультури, 1, Україна, ORCID <https://orcid.org/0009-0008-3711-6484>

Прийнято: 17.11.2024 | Опубліковано: 29.11.2024

Анотація. Широка розповсюдженість порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку спонукає до пошуку дієвих засобів та методів впливу, серед яких може бути реалізовано профілактичний потенціал засобів рукопашного бою. **Мета** - розробка та перевірка ефективності технології профілактики порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку, що систематично займаються рукопашним боєм. **Методи дослідження:**



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ: НАУКОВІ ЗАПИСКИ

теоретичний аналіз даних науково-методичної літератури, антропометричні методи, педагогічні методи дослідження та методи математичної статистики. У дослідженні брали участь 40 дітей молодшого шкільного віку, що займаються рукопашним боєм у спортивному клубі «РУКБО» м. Київ. Батьками була надана згода на участь дітей у педагогічному експерименті.

Результати. Запропоновано технологію профілактики порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку, що реалізується на трьох взаємопов'язаних етапах адаптаційно-підготовчому, базовому та заключному. Відповідно до функціонування технології було передбачено три періоди послідовного впровадження програми профілактики у підготовчому, основному та підтримуючому періодах. Формами проведення занять були - у тренувальному процесі спортивного клубу та самостійні заняття. В структурі програми занять були застосовані засоби: загальнорозвиваючі вправи, спеціальні вправи з рукопашного бою, вправи на нестійкій та м'якій опорі, вправи із використанням спеціального обладнання та ігрові завдання. Зміст засобів диференціювався в залежності від періоду впровадження та форм виконання (тренувальне заняття, самостійне заняття). Впровадження запропонованої технології сприяло покращенню показників антропометрії стопи дітей та розрахункових індексів, що характеризують ризики порушення стану стопи.

Висновки. Запропонована технологія профілактики порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку має структуру, що реалізується на трьох етапах та запроваджує різноманітні засоби впливу. Впровадження даної технології сприяло покращенню показників антропометрії стопи як у хлопчиків так й дівчат та окремих індексів, що характеризують прояви порушень стопи.

Ключові слова: стопа, опорно-руховий апарат, єдиноборства, рукопашний бій, тренувальний процес, здоров'я, технологія, молодші школярі.



Effectiveness of the prevention technology for foot arch disorders in primary school children in the process of hand-to-hand combat training

Dovhaninets Oleh

Lecturer at the Department of Kinesiology and Sports Rehabilitation, National University of Ukraine on Physical Education and Sports, 1, Fizkultury St., Kyiv, 03150, Ukraine, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6881-5474>

Martyn Petro

associate professor of the Department of Health and Recreational Physical Activity, National University of Ukraine on Physical Education and Sports, 1, Fizkultury St., Kyiv, 03150, Ukraine, ORCID <https://orcid.org/0009-0008-3711-6484>

***Annotation.** Wide prevalence of foot arch disorders of primary school age children prompts the search for effective means and methods of influence, among which preventive potential of hand-to-hand combat can be realized. **The goal** is development and verification of effectiveness of technology for the prevention of foot arch disorders of primary school age children who systematically engage in hand-to-hand combat. **Research methods** include theoretical data analysis of scientific and methodological resources, anthropometric methods, pedagogical methods of research as well as methods of mathematical statistics. The study involved 40 children of primary school age engaged in hand-to-hand combat in the RUKBO sports club in Kyiv. The parents gave consent for the children to participate in the pedagogical experiment. **The results.** The technology of preventing foot arch disorders of primary school age children is proposed. It is implemented in three interrelated stages, namely, adaptation-preparatory, basic and final ones. In accordance with the technology, three periods of sequential implementation of*



*prevention program were foreseen in the preparatory, main and supporting periods. The forms of classes were those conducted in the training process of the sports club and independent classes. In the structure of the training program, the following tools were used: general developmental exercises, special hand-to-hand combat exercises, exercises on unstable and soft surface, exercises using special equipment and game tasks. The content of tools was differentiated depending on implementation period and its forms (training class, independent class). Implementation of suggested technology contributed to improvement of anthropometric indicators of children's foot and calculation indices characterizing risks of foot disorders. **Conclusions.** Proposed technology for prevention of foot arch disorders of primary school age children has a structure that is implemented in three stages and introduces various means of influence. Implementation of this technology also contributed to improvement of foot anthropometry indicators in both boys and girls and individual indices that characterize manifestations of foot disorders.*

Keywords: *foot, locomotor muscular-skeletal system, martial arts, hand-to-hand combat, training process, health, technology, young schoolchildren.*

Вступ. Систематичні заняття фізичними вправами набувають першочергового значення у профілактиці порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку, що пояснюється розвитком сили та гнучкості стопи та прилеглих до неї структур [1, 4, 8]. Виконання фізичних вправ із особливою увагою до їх профілактичного змісту, в цілісній структурі занять, дозволить поетапно формувати стопу дитини відповідно до основних етапів розвитку в онтогенезі [9, 16].

У змісті засобів фізичного виховання і спорту, що можуть застосовуватись з профілактичною метою розглядаються різні форми оздоровчо-рекреаційної рухової активності та різноманітні види спорту [6, 7, 9].



Натомість серед запропонованих засобів існує обмежена кількість напрацювань щодо можливості впровадження засобів рукопашного бою з метою профілактики порушень опорно-рухового апарату дітей загалом та стопи в тому числі [2, 3]. Ми вважаємо актуальним питанням сучасного етапу розвитку профілактичного напрямку рукопашного бою саме розробку технологій профілактики порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Повноцінний фізичний розвиток дітей молодшого шкільного віку є пріоритетним напрямком функціонування системи фізичного виховання і спорту в Україні [3, 5]. Аналіз темпів фізичного розвитку дітей дозволяє охарактеризувати ризики розвитку окремих його порушень [10, 12]. Автори останнім часом значну увагу звертають на порушення опорно-рухового апарату дітей, серед яких вагоме місце займають порушення постави та опорно-ресорних властивостей стопи [1, 11, 14]. Науковці в процесі пошуку вирішення даного питання розглядають можливість активізації рухової активності дітей у формі залучення до різних форм рухової активності, в тому числі занять різноманітними видами спорту [10, 13]. Натомість слід спостерігати певні протиріччя у баченні сприятливого впливу систематичних занять спортом на стан опорно-рухового апарату. Наприклад численні дослідження у спортивних єдиноборствах доводять високий рівень травматизму та різних форм порушень стопи у спортсменів на різних етапах підготовки у спортивних єдиноборствах, в тому числі рукопашним боєм [3, 4, 9].

Зі свого боку ми зацікавились питанням аналізу стану склепіння стопи дітей молодшого шкільного віку, які систематично займаються рукопашним боєм.

Наш інтерес слід пояснити тим, що з одного боку, порушення опорно-ресорних властивостей стопи, зокрема плоскостопість, можуть призводити до



зниження амортизаційних властивостей стопи, підвищення навантаження на суглоби, м'язи та зв'язки нижніх кінцівок, що, в свою чергу, може спричиняти біль, дискомфорт та підвищений ризик травм під час виконання технічних елементів у рукопашному бої [9, 15, 17]. Це може проявлятися у зниженні швидкості, точності, сили та швидкості нанесення ударів, а також у порушенні балансу та координації рухів. З іншого боку, силові здібності, витривалість та рівновага у дітей є нерозривно пов'язаними й розвиток кожної з цих якостей позитивно впливає на інші. Наприклад, добре розвинені м'язи стопи та гомілки сприяють стабілізації суглобів і покращують рівновагу, що дозволяє їм більш ефективно виконувати силові вправи.

Все це вимагає від сучасних дослідників зосередження на таких питаннях: які конкретні вправи та методики є найбільш ефективними для зміцнення м'язів, що підтримують склепіння стопи у дітей, які займаються рукопашним боєм, як розробити індивідуальні програми тренувань, що враховуватимуть особливості будови стопи та рівень фізичного стану кожного спортсмена, який вплив мають різні види спортивного взуття на розвиток опорно-ресорних властивостей стопи та загальну фізичну підготовленість юних спортсменів, як оцінити ефективність розроблених програм тренувань та відстежувати динаміку стану стопи дітей? Саме на оцінку ефективності застосування засобів рукопашного бою, у формі технології профілактики порушень склепінь стопи дітей, була спрямована дана наукова стаття.

Дослідження виконано відповідно до плану НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021-2025 рр. за темою 3.2 «Теоретико-методичні основи біомеханічних технологій у фізичному вихованні, спорті, реабілітації з урахуванням індивідуальних особливостей моторики людини», номер державної реєстрації 0121U107944.



Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.

Рукопашний бій, як вид спорту, що вимагає високої координації рухів, особливо вразливий до порушень опорно-рухового апарату юних спортсменів. Ми припускаємо, що запропонована технологія профілактики порушень склепінь стопи позитивно впливає на показники морфології стопи у дітей 8 – 9 років, які займаються рукопашним боєм. Перевірка ефективності даної технології дозволить розширити спектр запропонованих заходів для удосконалення тренувального процесу юних спортсменів із рукопашного бою.

Формулювання цілей статті. Мета дослідження – розробка та перевірка ефективності технології профілактики порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку, що систематично займаються рукопашним боєм.

В процесі дослідження застосовано такі методи дослідження як теоретичний аналіз даних науково-методичної літератури, антропометричні методи, педагогічні методи дослідження та методи математичної статистики.

Результати досліджень та їх обговорення.

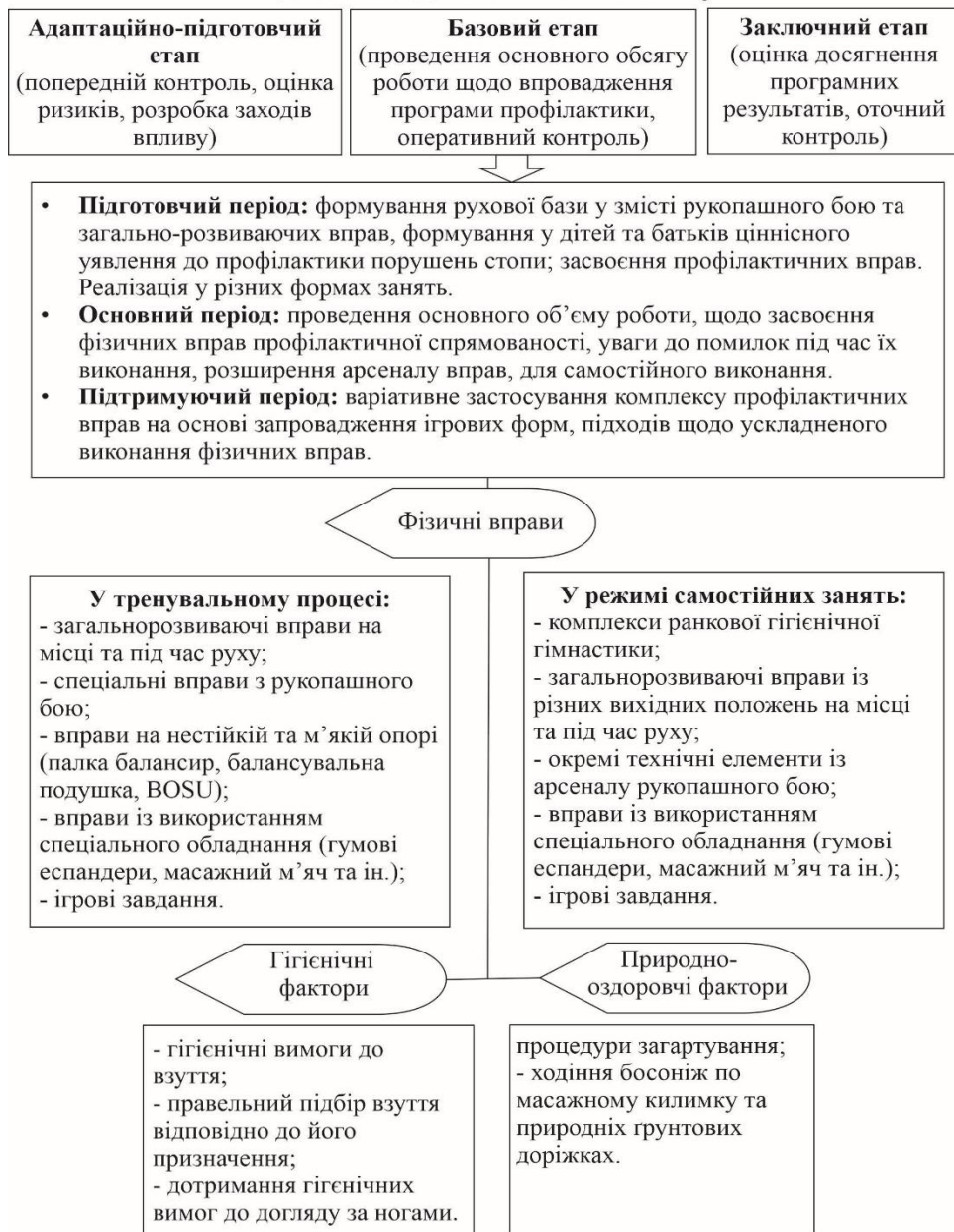
Нами в процесі роботи над проблематикою профілактики порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку було проведено констатувальний педагогічний експеримент [2, 3], що доводить широку розповсюдженість ознак порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку. Для вирішення цього питання було розглянуто можливість створення технології профілактики порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку в процесі занять рукопашним боєм. Технологія включає три взаємопов'язаних етапи (адаптаційно-підготовчий, базовий, заключний).



Рисунок 1

Зміст та основні завдання етапів програми профілактики порушень склепінь стопи дітей, в межах функціонування технології

Технологія профілактики порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку



Джерело: власна розробка авторів

Основна спрямованість технології, щодо профілактики порушень склепінь стопи реалізувалась на базовому етапі технології та передбачала саме проведення тренувальних занять на основі урахування положень технології.



Програма профілактики порушень стопи дітей, що запропонована в межах функціонування технології, враховує три послідовних періоди її впровадження (підготовчого, основного, підтримуючого).

В межах даної статті хотілось звернути особливу увагу на засоби впливу, що використовувались у процесі спортивної підготовки.

У тренувальному процесі у спортивному клубі використовувався широкий арсенал засобів різної спрямованості задля здійснення профілактичного впливу. Так провідними засобами профілактики у підготовчому періоді тренувань були загальнорозвиваючі вправи із поступовим збільшенням обсягу спеціальних вправ з рукопашного бою. Окрім цього було застосовано спеціальне обладнання (гумові еспандери, масажні м'ячі, дрібні предмети) для виконання вправ із активним залученням саме стопи для їх виконання.

В основному періоді ми приділяли увагу широкому впровадженню вправ на нестійкій та м'якій опорі, це пояснюється тим, що за результатами констатувального педагогічного експерименту координаційні здібності дітей мали значний вплив на показники стану стопи дітей молодшого шкільного віку [2]. Окрім цього здійснювалося поступове збільшення загального обсягу спеціальних вправ з рукопашного бою, із подальшим поступовим ускладненням умов виконання фізичних вправ через збільшення їх координаційної складності. Для добре вивчених фізичних вправ розглядалась можливість застосування ігрових методів із виконанням індивідуальних завдань та у складі групи.

У підтримуючому періоді було досягнуто максимальне запровадження спеціальних вправ із рукопашного бою із варіативним їх виконанням з використанням спеціального обладнання, ускладнення координаційної складності спеціальних вправ. Окрім цього було реалізовано ігровий компонент



через індивідуальні ігрові завдання та різноманітні групові завдання, що відтворювали зміст профілактичних вправ.

В структурі тренувальних занять було визначено час для профілактичних вправ у підготовчій частині заняття 5 – 10 хвилин в залежності від мети основної частини заняття. Переважно застосовувались загальнорозвиваючі вправи.

Профілактичні вправи з використанням засобів рукопашного бою та спеціального обладнання пропонувались для виконання в основній частині заняття. Важливою складовою основної частини заняття були ігрові вправи.

В заключній частині заняття застосовувались загальнорозвиваючі вправи на гнучкість, масаж стоп та дихальні вправи. Тривалість заключної частини занять складала 5 – 10 хвилин.

Систематичні тренувальні заняття у спортивному клубі доповнювались рекомендаціями щодо проведення самостійних занять вдома та запровадження гігієнічних та природньо-оздоровчих факторів.

Перевірка ефективності запропонованої технології здійснювалась за участі дітей 8 – 9 років, чисельність групи учасників складала 40 осіб. Дослідження проводилось на базі спортивного клубу «РУКБО» м. Київ.

Насамперед нас цікавило питання, як змінились антропометричні характеристики стопи дітей під впливом фізичних вправ, спрямованих на зміцнення склепінь стопи, які склали основу нашої технології. Оскільки малі вибірки можуть бути чутливими до викидів, для опису даних ми обрали медіану (Me) та кватильний розмах ($Q_3 - Q_1$), які менш залежать від крайніх значень. Для оцінки відмінностей між показниками дітей до і після дослідження застосовувався непараметричний критерій Вілкоксона, який не вимагає припущення щодо нормальності розподілу даних. З метою уточнення результатів та врахування можливих повторень у даних, програмне



забезпечення автоматично обчислювало додаткову z-статистику, значення якої наведено в таблицях.

Установлено, що за всіма показниками діти, які займаються рукопашним боєм, як хлопчики, так і дівчата, після дослідження демонстрували статистично значуще ($p < 0,05$) покращення (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльний аналіз антропометричних характеристик стопи учасників дослідження 8-9 років залежно від етапу

Показник	Центральна тенденція та розкид				Розрахунок Т-критерія Вілкоксона		
	до		після		T	Z	p
	Me	Q ₃ -Q ₁	Me	Q ₃ -Q ₁			
Хлопці (n=23)							
Довжина стопи (п), см	20,0	0,6	20,3	0,6	0	4,197	<0,05
Довжина стопи (л), см	20,2	0,7	20,4	0,7	0	4,197	<0,05
Ширина стопи (п), см	8,0	0,5	8,1	0,7	0	4,107	<0,05
Ширина стопи (л), см	7,7	0,7	7,9	0,8	0	4,197	<0,05
Кут Dahle, градус (п)	135,0	13,0	137,0	15,0	14,5	3,636	0,0002
Кут Dahle, градус (л)	143,0	19,0	144,0	17,0	45,0	2,829	0,0047
Дівчата (n=17)							
Довжина стопи (п), см	19,9	1,5	20,1	1,3	0	3,517	0,0004
Довжина стопи (л), см	20,0	1,3	20,2	1,2	0	3,621	0,0003
Ширина стопи (п), см	7,5	0,4	7,6	0,4	0	3,408	0,0007
Ширина стопи (л), см	7,5	0,4	7,6	0,4	0	3,408	0,0007
Кут Dahle, градус (п)	125,0	12,0	130,0	11,0	0	3,408	0,0007
Кут Dahle, градус (л)	140,0	14,0	141,0	12,0	5,0	3,258	0,0011

Примітки: п – права, л – ліва, тут та далі по тексту



Аналогічним чином ми оцінили динаміку індексів, які характеризують стан склепінні стопи. Зауважимо, що попередня перевірка показала нормальність розподілу окремих показників у хлопчиків (І Вейфслога (л): $W=0,916$; $p=0,0538$ і $W=0,919$; $p=0,0638$ до та після дослідження відповідно; І Очерета (л): $W =0,918$; $p=0,0593$ і $W=0,919$; $p=0,0,638$) та у дівчат (І Вейфслога для обох стоп у дівчат до ($W=0,965$; $p=0,7309$ і $W=0,979$; $p=0,9443$) і після дослідження ($W=0,959$; $p=0,6147$ і $W=0,954$; $p=0,5240$) відповідно). Тому для порівняння середніх за цими показниками до і після дослідження використовувався параметричний t-критерій Стьюдента для залежних вибірок.

У хлопчиків зафіксовано статистично значуще ($p<0,05$) покращення таких індексів як І Вейфслога та І Очерета для обох стоп, а також І Чіжина для лівої стопи (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняльний аналіз індексів, які характеризують стан склепіння стопи хлопчиків 8-9 років залежно від етапу дослідження ($n=23$)

Показник	Центральна тенденція та розкид				Розрахунок t-критерія Стьюдента (df=22) / T-критерія Вілкоксона	
	до		після		t	p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
І Вейфслога (л)	2,636	0,127	2,624	0,127	3,135	0,0048
І Очерета (л)	0,670	0,365	0,517	0,301	4,287	0,0003
	Me	Q ₃ -Q ₁	Me	Q ₃ -Q ₁	T; Z	p
І Вейфслога (л)	2,583	0,113	2,576	0,156	52/2,616	0,0089
І Чіжина (п)	0,710	0,528	0,588	0,424	74/1,947	0,0516
І Чіжина (л)	0,676	0,440	0,641	0,319	57/2,129	0,0333
І Очерета (п)	0,6	0,5	0,4	0,2	47,5/2,364	0,0181

Дівчата демонстрували менше статистично значущих ($p<0,05$) покращень порівняно з хлопчиками, а саме за І Чіжина для правої стопи та І Очерета для обох стоп (табл. 3).



Таблиця 3

Порівняльний аналіз індексів, які характеризують стан склепіння стопи дівчат 8-9 років залежно етапу дослідження (n=17)

Показник	Центральна тенденція та розкид				Розрахунок t-критерія Стьюдента (df=16) / T-критерія Вілкоксона	
	до		після		t	p
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
I Вейфслога (п)	2,627	0,115	2,620	0,114	1,421	0,1746
I Вейфслога (л)	2,663	0,132	2,659	0,134	0,693	0,4982
	Me	Q ₃ -Q ₁	Me	Q ₃ -Q ₁	T; Z	p
I Чіжина (п)	0,543	0,121	0,513	0,133	24/2,485	0,0129
I Чіжина (л)	0,470	0,102	0,500	0,139	76/0,024	0,9811
I Очерета (п)	0,4	0,6	0,4	0,2	20,5/2,651	0,0080
I Очерета (л)	0,7	1,2	0,4	0,4	31/2,154	0,0313

З метою контролю впливу інших факторів, таких як вік, антропометричні характеристики та індекси оцінки стоп, в аналіз були включені коваріати. Ці змінні фіксувалися на своїх середніх значеннях, що дозволило оцінити чистий ефект тренувань.

Висновки. Запропонована технологія профілактики порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку має структуру, що реалізується на трьох етапах та запроваджує різноманітні засоби впливу. Пріоритетним у змісті технології було впровадження в тренувальний процес у спортивному клубі та самостійні заняття дітей загальнорозвиваючих вправ, спеціальних вправ з рукопашного бою, вправ на нестійкій та м'якій опорі, вправ із використанням спеціального обладнання та ігрових завдань, що сприяють профілактиці порушень склепінь стопи дітей молодшого шкільного віку. Доповненням до комплексу фізичних вправ було надання рекомендацій щодо гігієнічних та природно-оздоровчих факторів.

Запровадження даної технології сприяло покращенню показників антропометрії стопи як у хлопчиків так й дівчат та окремих індексів що характеризують прояви порушень стопи.



Список використаних джерел

1. Афанасьєв С., Родименко І., Рокутов С., Афанасьєва О., Сидорчук Т. Функціональний стан опорнорухового апарату дітей молодшого шкільного віку з депривацією слуху та порушенням постави, які навчаються в спеціалізованих закладах освіти. Спортивний вісник Придніпров'я. 2022. № 1. С. 4-11. DOI: 10.32540/2071-1476-2022-1-004
2. Гончарова Н. М., Довганінець О. Л. Вплив фізичного розвитку і стану стопи на динамічну рівновагу дітей, що займаються рукопашним боєм. Педагогічна Академія: наукові записки. 2024. № 9. Доступно: <https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/302>
3. Гончарова Н., Довганінець О. Аналіз стану опорно-ресорних властивостей стопи дітей молодшого шкільного віку в процесі занять рукопашним боєм. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць / Голов. ред.: В. М. Костюкевич. Вип. 17 (36). Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. С. 34 – 352. DOI: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2024-17\(36\)-343-352](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2024-17(36)-343-352)
4. Данищук А. С. Корекція порушень склепінчастого апарату стопи юних спортсменів, що спеціалізуються у таеквон-до: дис....д.філософ. : 017. Івано-Франківськ, 2021. 210 с.
5. Кашуба В., Крикун Ю. Профілактика та корекція функціональних порушень опорно-рухового апарату юних спортсменів у складно-координаційних видах спорту (на прикладі черліденгу). Спортивний вісник Придніпров'я. 2023. № 3. С. 106–118. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-3-106.
6. Лівак П. Є., Корженко І. О., Гунько Т. О. Плоскостопість: методи профілактики та лікування. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. 2022. № 7(152). С. 74-79. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.7\(152\).18](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.7(152).18)



7. Радченко Ю. А., Радченко А. А. Оцінка стану постави юних єдиноборців (на прикладі рукопашного бою) *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 15. С. 260-267. DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.34>
8. Футорний С. М. Сучасні тенденції у вивченні стану стопи людини: аналіз науково-методичної літератури. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. Серія 15, вип. 10(183), Жовтень 2024, С. 245-51, doi:10.31392/UDU-nc.series15.2024.10(183).45.
9. Футорний С. М. Системний огляд проблематики наукових досліджень щодо вивчення стопи спортсменів у спортивних єдиноборствах. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 11 (Жов 2024). DOI:<https://doi.org/10.5281/zenodo.13986656>.
10. Шеїна М. В., Нестерчук Н. Є. Сучасні методи фізичної реабілітації дітей із плоскостопістю. *Rehabilitation and Recreation*. 2021. № 9. С. 58–69. Доступно: <https://health.nuwm.edu.ua/index.php/rehabilitation/article/view/146>
11. Шульга О. В. Комплексне лікування повздовжньої плоскостопості в дітей [дисертація]. Київ: Національний університет охорони здоров'я України ім. П. Л. Шупика. 2022. 152 с.
12. Buldt A. K., Forghany S., Landorf K. B., Levinger P., Murley G. S., Menz H. B. Foot posture is associated with plantar pressure during gait: A comparison of normal, planus and cavus feet. *Gait & posture*. 2018. № 62. С. 235–240. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.03.005>
13. Chou M. C., Huang J. Y., Hung Y. M., Perng W. T., Chang R., Wei J. C. Flat foot and spinal degeneration: Evidence from nationwide population-based cohort study. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan yi zhi*. 2021. №120(10), С. 1897–1906. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2020.12.019>



14. Evans A. M. The paediatric flat foot and general anthropometry in 140 Australian school children aged 7 - 10 years. *Journal of foot and ankle research*. 2011. № 4(1). С. 12. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-4-12>
15. Miroslava Šutvajová, Peter Bartík, Kristína Bul'áková, Peter Šagát, Pablo Prieto-González; Screening of flat feet in preschool children as prevention of postural disorders. *AIP Conf. Proc.* 30 March 2021; 2343 (1): 100006. <https://doi.org/10.1063/5.0047787>
16. Van Boerum D. H., Sangeorzan B. J. Biomechanics and pathophysiology of flat foot. *Foot and ankle clinics*. 2003. № 8(3). С. 419–430. [https://doi.org/10.1016/s1083-7515\(03\)00084-6](https://doi.org/10.1016/s1083-7515(03)00084-6)
17. Xu L., Gu H., Zhang Y., Sun T., Yu J. Risk Factors of Flatfoot in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*. 2022. № 19(14). 8247. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148247>