ОСОБЛИВОСТІ ОПОРНО-РЕСОРНОЇ ВЛАСТИВОСТІ СТОПИ ХЛОПЧИКІВ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ФУТБОЛОМ

Костянтин Сергієнко, Ірина Жарова, Павло Чередніченко

Аннотация. *За результатами констатуючого експерименту проаналізовано біомеханічні показники опорно-ресорних властивостей стопи у хлопчиків старшого дошкільного віку, які займаються футболом. Визначено показники довжини стопи, висоти склепіння стопи, висота надп'ятково-гомілкового суглоба, висота верхнього краю човноподібної кістки, а також кутові характеристики кісткових компонентів стопи дітей. Отримані дані буде використано при розробці технології корекції порушень опорно-ресорних властивостей стопи дітей старшого дошкільного віку, які займаються футболом.*
Ключевые слова: *опорно-ресорні властивості стопи, хлопчики старшого дошкільного віку, плоскостопість, футбол.*

Abstract. *The purpose of the article is to identify and analyze the biomechanical characteristics of the supporting-foot spring properties of the senior preschool age boys who play football. It was investigated parameters foot length, the height of the arch of the foot, ankle height, the height of the upper edge of the navicular bone and bone components of the angular characteristics of foot of children aged 4–6 years, who play football. Obtained data will be used in the development of technologies of correction of violations in the supporting-foot spring properties of preschool children who practice football.*
Keywords: *support-foot spring properties, the boys of senior preschool age, flat feet, football.*

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дошкільний і молодший шкільний вік є важливим періодом формування опорно-рухового апарату дітей [13, 15, 21]. Протягом цього часу відбувається окостеніння і формування склепінь стопи. Однак у цьому віці діти часто приступають до систематичних занять фізичною культурою і спортом.

Рівень захворювання плоскостопістю, відзначений у осіб дошкільного віку в даний час, має тенденцію до зростання. Так, за результатами численних досліджень [11], від 40 до 60 % дітей мають статичні порушення стоп, тоді як ще 20 років тому цей показник становив 15–25 %.

Негативні зміни в архітектоніці стоп часто відбуваються в період посиленого зростання кісткової системи при недостатньому розвитку м'язів, що утримують склепіння [9]. У старшому дошкільному віці відбувається інтенсивне формування опорно-рухового апарату. У 4–6-річному віці кістки стопи у дитини ще не сформовані. Слабкість м'язової системи і велика еластичність зв'язкового апарату нерідко можуть бути причиною деформацій, які найчастіше виражаються у затримці темпів формування склепінь стопи і навіть її сплощення [8].

У своїй праці Н. Б. Мірська [19] зазначає, що при навантаженні на ноги у хворих з функціональною недостатністю стоп, швидко розвивається стомлення в м'язах ніг, тяжкість у ногах, зниження витривалості до тривалого статичного навантаження, з'являються неприємні відчуття, біль у різних відділах стопи і гомілки, що виникає при стоянні, ходьбі, бігу.

Тому проблема профілактики та корекції відхилень у стані здоров'я дітей дошкільного віку є однією з актуальних у системі виховання та освіти.

Мета дослідження – визначити біомеханічні показники опорно-ресорних властивостей стопи у хлопчиків старшого дошкільного віку, які займаються футболом.

Методи та організація дослідження. Під час дослідження застосовано такі методи, як аналіз спеціальної та науково-методичної літератури, антропометрія, педагогічне спостереження, аналіз та узагальнення біомеханічних характеристик стопи дітей за результатами відеометрії (програма «Big Foot») [10], та методи математичної статистики. Було проведено на базі футбольного клубу «Footballkids», м. Київ. В обстеженні брали участь 50 хлопчиків старшого дошкільного віку.

Роботу виконано згідно зі Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 роки Міністерства освіти й науки, молоді та спорту України за темою 4.4 «Удосконалення організаційних і методичних основ програмування процесу фізичної реабілітації при дисфункціональних порушеннях у різних системах організму людини» (номер держреєстрації 0111U001737) та Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури та спорту на 2011–2015 роки. Міністерства

© Костянтин Сергієнко, Ірина Жарова, Павло Чередніченко, 2016

освіти й науки, молоді й спорту України за темою 3.7. «Удосконалення біомеханічних технологій у фізичному вихованні й реабілітації з урахуванням індивідуальних особливостей моторики людини (номер держреєстрації 0111U001734).

Результати дослідження та їх обговорення. Вивчення науково-методичної літератури свідчить, що в даний час система реабілітації дітей з порушенням функцій нижніх кінцівок передбачає використання різних засобів і методів кінезитерапії, де особливе місце належить гімнастичним та спортивно-прикладним вправам, спрямованим на зміцнення м'язів, що формують склепіння стопи [7, 15]. На думку переважної більшості дослідників [3, 13, 14, 16], значне місце в зміцненні й тренуванні м'язово-зв'язкового апарату стопи дітей відіграє систематичне виконання спеціальних фізичних вправ, які вважаються головним засобом профілактики та корекції плоскостопості.

Як зазначають деякі фахівці, у ослаблених, фізично погано розвинених дітей зв'язки і м'язи стопи систематично перенапружуються і втрачають ресорні властивості. Стопа наче розплющується, при цьому опускається латеральне склепіння, що в подальшому може вплинути на розвиток плоскостопості [9]. Недостатній розвиток м'язів і зв'язок стоп несприятливо позначається на розвитку багатьох рухів у дітей, що часто призводить до зниження їхньої рухової активності.

Відомо, що в дошкільному віці організм відрізняється великою пластичністю, тому можна порівняно легко призупинити розвиток плоскостопості або виправити його шляхом зміцнення м'язів і зв'язок стопи [18]. В старшому дошкільному віці можна цілеспрямовано впливати на правильне формування стопи різними засобами фізичної культури, що, безсумнівно, представляє науковий інтерес і є актуальним аспектом для теорії і методики дошкільного фізичного виховання.

Вивчаючи питання профілактики плоскостопості та фізіологічні особливості стопи в осіб різних вікових категорій, Г. В. Єфремова [6] зазначає, що систематичні заняття, включаючи загальнорозвиваючі і спеціальні вправи, попереджають появу ущільнення м'яких тканин, посилюють кровообіг, сприяють профілактиці ригідності тканин, роблячи позитивний вплив на фіброзно-змінені тканини. Спеціальне значення фізичних вправ у лікуванні та профілактиці плоскостопості проявляється у зміцненні склепіння стопи при одночасній корекції наявної деформації.

Наприклад, М. Г. Чекалова рекомендує застосовувати прості загальнорозвиваючі вправи для профілактики плоскостопості [17], тоді як В. Ф. Башкиров пропонує для лікування соматичних порушень, зокрема плоскостопості застосовувати лікувальну гімнастику, спрямовану на тренування м'язів гомілки і стопи, спини і живота [2].

На думку багатьох фахівців [5, 12, 16], профілактичні та корекційні заходи для дітей 4–6 років ефективніше вирішуються завдяки ігровому методу. Перевага ігрового методу полягає в тому, що розвиток рухової функції дитини проходить у специфічній, властивій їй, ігровій діяльності, активізуючи пізнавальну та рухову активність.

Серед спортивних ігор футбол є одним із популярних видів рухової активності дітей [1]. Гра у футбол сприяє розвитку швидкості, спритності, сили, витривалості. Вона привчає дітей до колективних дій, взаємодопомоги, вимагає підпорядкування особистих прагнень кожного футболіста спільній меті. Заняття футболом сприяють удосконаленню психічної діяльності, поліпшенню швидкості реакції і орієнтування, розвитку творчого мислення [6].

При цьому заняття футболом сприяють фізичному і психічному розвитку за рахунок виконання всіляких рухових дій та швидкості розумових процесів для вирішення ігрових завдань [1].

Таким чином, вивчення спеціальної літератури засвідчує те, що до проблеми профілактики та корекції плоскостопості у дітей дошкільного віку зверталися багато дослідників [5, 14]. Однак, як впливають засоби футболу на опорно-ресорні властивості стопи та чи можна їх використовувати для профілактики та корекції плоскостопості у хлопчиків старшого дошкільного віку, бракує достатньої інформації.

Із метою аналізу біомеханічних показників опорно-ресорної функції стопи хлопчиків старшого дошкільного віку, які займаються футболом, застосовано метод відеометрії «Big Foot». Результати досліджень представлено в таблицях 1–3.

Аналіз та інтерпретація отриманих даних дозволяють констатувати, що у чотирирічних хлопчиків середній показник довжини стопи становить 147,60 мм, висота склепіння стопи – 16,12 мм; довжина опорної частини стопи – 102,64 мм, висота надп'ятково-гомілкового суглоба – 52,42 мм, висота верхнього краю човноподібної кістки – 36,34 мм; плюсневий кут $\angle\alpha$ – 14,44°.

Таблиця 1 – Біомеханічні показники сагітального профілю стопи чотирирічних хлопчиків, n = 4

Показник стопи	Статистичний показник		
	$\bar{x}$	s	m
Довжина стопи, мм	147,60	4,72	0,59
Висота склепіння стопи, мм	16,12	1,86	0,23
Довжина опорної частини стопи, мм	102,64	5,07	0,63
Вираженість склепіння ум.од.	0,16	0,02	0,003
Висота надп'ятково-гомілкового суглоба, мм	52,42	4,44	0,55
Висота верхнього краю човноподібної кістки, мм	36,34	1,92	0,24

Таблиця 2 – Біомеханічні показники сагітального профілю стопи п'ятирічних хлопчиків, n = 17

Показник стопи	Статистичний показник		
	$\bar{x}$	s	m
Довжина стопи, мм	159,43	10,52	0,31
Висота склепіння стопи, мм	16,39	4,11	0,12
Довжина опорної частини стопи, мм	110,48	8,93	0,26
Вираженість склепіння ум.од.	0,15	0,04	0,001
Висота надп'ятково-гомілкового суглоба, мм	54,34	4,97	0,15
Висота верхнього краю човноподібної кістки, мм	37,56	3,15	0,09

Таблиця 3 – Біомеханічні показники сагітального профілю стопи п'ятирічних хлопчиків, n = 17

Показник стопи	Статистичний показник		
	$\bar{x}$	s	m
Довжина стопи, мм	169,94	11,17	0,20
Висота склепіння стопи, мм	19,07	3,75	0,07
Довжина опорної частини стопи, мм	116,26	11,06	0,20
Вираженість склепіння ум.од.	0,16	0,03	0,001
Висота надп'ятково-гомілкового суглоба, мм	59,71	5,55	0,10
Висота верхнього краю човноподібної кістки, мм	40,66	3,72	0,07

У п'ятирічних хлопчиків середній показник довжини стопи становить 159,43 мм, висота склепіння стопи – 16,39 мм, довжина опорної частини стопи – 110,48 мм, висота надп'ятково-гомілкового суглоба – 54,34 мм, висота верхнього краю човноподібної кістки – 37,56 мм; плюсневий кут $\angle\alpha$ – 13,90°.

У шестирічних хлопчиків середній показник довжини стопи становить 169,94 мм, висота склепіння стопи – 19,07 мм, довжина опорної частини стопи – 116,26 мм, висота надп'ятково-гомілкового суглоба – 59,71 мм, висота верхнього краю човноподібної кістки – 40,66 ± 3,72 мм, плюсневий кут $\angle\alpha$ – 15,06°.

Під час оцінювання висоти склепіння стопи у програмі «Big Foot» було використано алгоритм, запропонований В. О. Кашубою, К. М. Сергієнком, Д. П. Валіковим [10] (рис. 1).

Як свідчить аналіз результатів дослідження, 17 хлопчиків (34 %) мають дуже низьке, 12 хлопчиків (24 %) – низьке; 20 хлопчиків (40,00 %) – середнє; один хлопчик – (2 %) – високе склепіння стопи.

Дослідження та аналіз біомеханічних показників опорно-ресорних властивостей стопи у хлопчиків старшого дошкільного віку, які займаються футболом, показують, що своєчасна профілактика відхилень усіх ланок опорно-рухового апарату, зміцнення всієї мускулатури і особливо м'язів гомілки та стопи, може зупинити подальший розвиток негативних процесів у формуванні стопи дитини. Необхідно, починаючи з дошкільного віку, зміцнювати склепіння стопи, використовуючи різні засоби і методи фізичної культури.

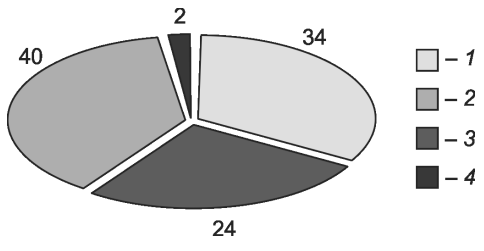

Рисунок 1 – Кількість хлопчиків (n = 50, %) старшого дошкільного віку з різним рівнем висоти склепіння стопи: *1* – дуже низьке; *2* – середнє склепіння; *3* – низьке; *4* – високе

Науково-методична література, присвячена дослідженню порушень у формуванні стоп, вказує на гостру необхідність пошуку шляхів і форм проведення корекційної роботи з профілактики деформації стопи на основі вдосконалення традиційних методик, використовуваних у даний час.

Висновки. Вивчення спеціальної літератури свідчить про значну актуальність проблеми біомеханічного обґрунтування профілактики порушень та методики корекції порушень опорно-ресорної функції стопи. Однак багато питань, що стосуються профілактики захворювань опорно-рухового апарату, сьогодні вивчено недостатньо. Наприклад, діагностика та профілактика порушень опорно-ресорної функції стопи, оцінювання стану суглобів і властивостей м'язово-зв'язкового апарату нижніх кінцівок дошкільників, які займаються футболом.

Результати нашого дослідження дозволили визначити біомеханічні показники опорно-ресорних властивостей стопи у хлопчиків старшого дошкільного віку, які займаються футболом. Визначено кількісні показники довжини, стопи, висоти склепіння та надп'ятково-гомілкового суглоба, проведено оцінювання опорного і ресорного кутів стопи.

Отримано показники дали змогу виявити у цього контингенту дітей схильність до порушення опорно-ресорних властивостей стопи та своєчасно здійснити її профілактику.

Так, у чотирирічних дітей троє (75 %) мають низьке, один хлопчик (25 %) – середнє склепіння стопи; у п'ятирічних – восьмеро (47,06 %) мають дуже низьке, четверо (23,53 %) – низьке, п'ятеро (29,41 %) – середнє склепіння стопи; у шестирічних – семеро (24,14 %) мають дуже низьке, шестеро (20,69 %) – низьке, п'ятнадцятеро (51,72 %) – середнє, один хлопчик (3,45 %) – високе склепіння стопи.

Перспективи подальших досліджень. Дані, отримані нами в ході експерименту, будуть використані при розробці технології корекції порушень опорно-ресорних властивостей стопи хлопчиків старшого дошкільного віку, які займаються футболом.

Література

1. *Антипов А. В.* Диагностика и тренировка двигательных способностей в детско-юношеском футболе / А. В. Антипов, В. П. Губа, С. Ю. Тюленьков. – М.: Сов. спорт, 2008. – 152 с.

2. *Башкиров В. Ф.* Комплексная реабилитация спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата / В. Ф. Башкиров. – К.: Физкультура и спорт, 2004. – 240 с.

3. *Бичук І. О.* Вплив програми профілактики плоскостопості на біомеханічні характеристики стопи дошкільнят / І. О. Бичук, А. І. Альошина // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту: наук. журн. – Х.: ХОВНОКУ, 2011. – № 2. – С. 10–13.

4. *Вайнек Ю.* Спортивная анатомия: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Юрген Вайнек; [пер. с нем. В. А. Куземиной; науч. ред. А. В. Чоговадзе]. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 308 с.

5. *Вільчковський Е. С.* Теорія і методика фізичного виховання дітей дошкільного віку: навч. посіб. / Е. С. Вільчковський, О. І. Курок. – 2-ге вид., перероб. та доп. – Суми: Ун-т. кн., 2005. – 428 с.

6. *Ефремова Г. В.* Структурно-функциональное состояние стопы у людей с различным телосложением: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук / Г. В. Ефремова. – Волгоград, 2007. – 21 с.

7. *Жарникова Н. А*. Дифференцированный подход к лечению плоскостопия у детей / Н. А. Жарникова // Медработник дошкольного образовательного учреждения. – 2008. – № 1. – С. 66–72.

8. *Знатнова Е. В.* Анализ проблемы профилактики и коррекции дисфункций стоп человека / Е. В. Знатнова // Здоровье для всех: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., г. Пинск, 19–20 мая 2011 г. / Полес. гос. ун-т. – Пинск, 2011. – С. 95–97.

9. *Карташова Т. Ю.* Диагностика плоскостопия у детей дошкольного возраста / Т. Ю. Карташова // Современные проблемы физической культуры и спорта: материалы VII науч. конф. молодых ученых / Дальневосточ. гос. акад. физ. культуры. – Хабаровск, 2004. – С. 72–74.

10. *Кашуба В. А.* Компьютерная диагностика опорно-рессорной функции стопы человека / В. А. Кашуба, К. Н.Сергиенко, Д. П. Валиков // Физ. воспитание студ. творч. спец.: сб. науч. тр. / под. ред. С. С. Ермакова. – Х.: ХХПИ, 2002. – № 1. – С. 11–16.

11. *Котельников Г. П.* Травматология: национальное руководство / Г. П. Котельников, С. П. Миронов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 808 с.

12. *Круцевич Т. Ю.* Теорія і методика фізичного виховання : підручник [для студ. ВНЗ фіз. виховання і спорту] / Т. Ю. Круцевич. – К. : Олімп. л-ра, 2012. – Т. 2. – 320 с.

13. *Курок О. І.* Структура і зміст підготовки фахівців з фізичного виховання дошкільників у сучасних соціокультурних умовах / О. І. Курок // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту / зб. наук. праць за редакцією проф. С. С. Єрмакова. – Х.: ХДАДМ (ХХПІ), 2007. – № 4. – С. 81–87.

14. *Лапутин А. Н.* Технология контроля двигательной функции стопы школьников в процессе физического воспитания / А. Н. Лапутин, В. А. Кашуба, К. Н. Сергиенко. – К.: Дия, 2003. – 68 с.

15. *Пенькова И. В.* Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата детей в процессе физкультурного образования / И. В. Пенькова // Физическая культура, здоровье : проблемы, перспективы, технологии : материалы регион. науч. конф. / Дальневосточ. гос. ун-т. – Владивосток, 2003. – С. 69–75.

16. *Сергиенко К. Н.* Профилактика нарушений опорно-рессорной функции стопы детей 7−10 лет в процессе физического воспитания / К. Н Сергиенко // Физ. воспитание студ. творч. спец.: сб. науч. тр. / под ред. С. С. Ермакова. – Х.: ХХПИ, 2003. – № 13. – С. 89–96.

17. *Чекалова Н. Г.* Особенности состояния сводов стоп и неврологического статуса у детей школьного возраста / Н. Г. Чекалова // Материалы Всерос. конф. «Диагностика, профилактика и коррекция нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и подростков». – М., – 2002. – С. 127–129.

18. *Шолковский В. Н.* Влияние специальных приспособлений на формирование свода стопы у детей дошкольного возраста / В. Н. Шолковский // Физ. культура, образование, здоровье: сб. ст. науч.-практ. конф. / Великолук. гос. акад .физ. культуры. – Великие Луки, 2004. – Вып. 2. – С. 214–218.

References

1. *Antipov A. V.* Diagnostics of motor abilities and training in youth football / A. V. Antipov, V. P. Guba, S. Y. Tyulenkov. – Moscow: Sov. sport, 2008. – 152 p.

2. *Bashkirov V. F.* Integrated rehabilitation for athletes from injury MSS / V. F. Bashkirov. – Kiev: Fizkultura i sport, 2004. – 240 p.

3. *Bichuk I. O.* The influence of the program of prevention of flat foot biomechanical characteristics of preschoolers / I. O. Bichuk, A. I. Aloshina // Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fiz. vykhovannia i sportu / Kharkiv : HOVNOKU, 2011. – N 2. – P. 10–13.

4. *Vaynek J. U.* Sports anatomy: teaching guide for students / Jurgen Vaynek; [Translated from German by V. A. Kuzmina]. – Moscow: Publishing house «Akademiya», 2008. – 308 p.

5. *Vilchkovskyy E. S.* Theory and technique of physical training of preschool age children. teaching guide / E. S. Vilchkovskyy, A. I. Kurok. – 2nd revised edition. – Sumy: Universitet kniga. 2005. – 428 p.

6. *Efraimova G. V.* Structural and functional state of the foot of people with different physique: author's abstract for Ph.D. in Medicine / G. V. Efraimova. – Volgograd, 2007. – 21 p.

7. *Zharnikova N. A.* The differentiated approach to the treatment of flat feet for children / N. A. Zharnikova // Paramedic preschool educational institution. – 2008. – N 1. – P. 66–72.

8. *Znatnova E. V.* Analysis of the problem of prevention and correction of dysfunctions of human foot / E. V. Znatnova // Health for all: materials of the III International scientific and practical conference, Pinsk, 19–20 May 2011 / Poles. State University. – Pinsk, 2011. – P. 95–97.

9. *Kartashov T. Y.* Flatfoot diagnostics of the preschool children / T. Y. Kartashov // Modern problems of physical culture and sports: scientific materials of the VII. Conference of young scientists / Far eastern State Academy of physical culture. – Khabarovsk, 2004. – P. 72–74.

10. *Kashuba V. A.* Computer diagnosis of musculoskeletal function of the human foot spring / V. A. Kashuba, K. N. Sergienko, D. P. Valikov // Physical education of students of creative disciplines // ed. by S. S. Yermakov. – Kharkov: KhKhPI, 2002. – N 1. – P. 11–16.

11. *Kotelnikov G. P.* Traumatology: the national leadership / G. P. Kotelnikov, S. P. Mironov. – Moscow: GEOTAR Media, 2008. – 808 p.

12. *Krutsevych T. Y.* Theory and technique of physical training, textbook. [for students of physical education and sport institutions] / T. Y. Krutsevych. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2008. – Vol. 2. – 320 p.

13. *Kurok O. I.* The structure and content of training specialists in physical education preschoolers in modern sociocultural conditions // Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fiz.vykhovannia i sportu / edited by S. S. Ermakov. – Kharkov : KSADA (KhKhPI), 2007. – N 4. – P. 81–87.

14. *Laputin A. N.* Control technology of motor function of foot of students in physical education / A. N. Laputin, V. A. Kashuba, K. N. Sergienko. – Kiev: Diya, 2003. – 68 p.

15. *Penkova I. V.* Prevention of violations of the musculoskeletal system of children in the course of sports formation / I. V. Penkova // Physical education and health: problems and prospects, technologies: materials regional scientific. conf. / Far Eastern. State University. – Vladivostok, 2003. – P. 69–75.

16. *Sergiyenko K. N.* Preventing musculoskeletal disorders spring function foot children 7–10 years in physical education / K. N. Sergienko // Physical training of students of creative disciplines // ed. by S. S. Yermakov. – Kharkov: KhkhPI, 2003. – N 13. – P. 89–96.

17. *Chekalova N. G.* Features of state of the foot arch and the neurological status of school-age children / N. G. Chekalova // Proceedings of the All-Russian conference «Diagnosis, prevention and correction of disorders of the musculoskeletal system in children and adolescents». – Moscow, 2002. – P. 127–129.

18. *Sholkovsky V. N.* Influence of special devices on the formation of the arch of preschool children / V. N. Sholkovsky // Physical culture, education, health: sat. art. scientific and practical. conf. / Velikolukskaya state. Academy of physical culture. – Veliki Luki, 2004. – Vol. 2. – P. 214–218.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ
c-k@ukr.net

Надійшла 06.11.2015