

СУЧАСНІ ПІДХОДИ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ПЛОСКОСТОПОСТІ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ

Солтик І. Т.

ВСТУП

Як відомо, стопи відіграють надзвичайно важливу роль у самопочутті людини. На них розташовані рефлекторні точки – місця концентрації нервових закінчень. Дуже актуальне питання здоров'я стоп для дітей, людей похилого віку, людей з порушеною у судинах циркуляцією крові, спортсменів.

Протягом останніх десятиліть в Україні склалася тенденція погіршення фізичного розвитку і стану здоров'я дітей з огляду на малорухливий спосіб життя. За даними МОЗ порушення опорно-рухового апарату (ОРА) посідають одне з перших місць серед патологій дитячого віку. Кількість дітей із порушеннями опорно-рухового апарату, зокрема з плоскостопістю, щорічно збільшується. Рання діагностика та своєчасне виявлення порушень особливо необхідні на ранніх етапах формування скелінь стопи.

Плоскостопість (“*pes planus*” або впала дуга) – це деформація стопи, при якій її скеліпіння опускаються, при цьому вся підошва стопи вступає в повний або майже повний контакт із землею¹. Проблема плоскостопості серед людей розглядається вже багато років поспіль через те, що при цій деформації стопи відбувається швидка втомлюваність і відмічаються больові відчуття в ногах під час ходьби. Все це виникає через те, що між фалангами пальців ніг проходить безліч кровоносних судин і нервових волокон, вся стопа навантажується і її кістки перетискають судини і нервові волокна. Через це виникає біль. Попри те, що плоскостопість може не виявляти значних симптомів, нехтувати хворобою не рекомендується. Якщо доросла людина із плоскостопістю багато рухається, існує ризик отримання перелому стопи.

На основі аналізу і узагальнення літературних даних і результатів досліджень стоп, було встановлено, що стопа починає формуватися ще до народження дитини. Але поняття вродженої плоско-вальгусної

¹ Плоскостопість. Актуальні питання сучасної реабілітації. Посібник для лікарів: ортопедів, неврологів, хірургів, ендокринологів, сімейної медицини, протезистів, студентів за спеціальністю «лікувальна справа» та «фізична реабілітація» / О. В. Боженко та ін. Суми : Редакційно-видавничий відділ СУМДПУ, 2006. 80 с.

деформації стоп зустрічається вкрай рідко². Як правило, до третього року народження дитяча стопа формується і проходить етап фізіологічної плоскостопості³, тому плоска стопа у трирічної дитини – це норма, так повинно бути практично у всіх дітей.

Плоскостопість у дітей раннього віку цілком можна трактувати як фізіологічний етап формування повздовжнього склепіння стопи. При цьому у віці до трьох років низьке склепіння треба розцінювати як нормальне явище⁴, яке не потребує профілактичних заходів, і тільки наявність низького склепіння на четвертому-п'ятому році життя має бути підставою для призначення різних лікувальних заходів, таких як носіння супінаторів, ортопедичного або профілактичного взуття. Але батькам не варто чекати п'ятирічного віку, щоб виявити у своєї дитини плоскостопість. Рекомендується регулярно відвідувати лікаря-ортопеда, який може визначити передумови до неправильного формування стопи. У такому випадку лікар дає рекомендації, що дозволяють запобігти розвитку деформації стоп.

Необхідно пам'ятати, що розвиток стоп відбувається у дітей протягом 15 років від їх народження, так як дитячий опорно-руховий апарат має незавершений процес окостеніння і росту. Саме в цей період життєдіяльності дитини можна за потреби здійснювати корекцію стопи, змінюючи внутрішнє та зовнішнє середовище. Але тут визначальним буде метод дослідження стоп і нормативів для їх класифікації. Дуже важливо, щоб усі спеціалісти мали однакове поняття і визначення стопи нормальної і деформованої.

На стан стопи також впливає взуття⁵. Найбільш раціональним та «правильним» повинно бути дитяче взуття. З віком людини взуття вже відіграє не лише захисну функцію, але й естетичну.

Досить часто на темі «плоскостопості» відбуваються різні спекуляції: починаючи з дворічного віку дитини виконуються масажі стоп,

² Солтик І. Т., Домбровський А. Б. Розрахунок та автоматизоване проектування колодок для дітей віком 4,5–10 років з плоско-вальгусною деформацією стоп. *Вісник КНУТД*. 2017. № 5. С. 166–172.

³ Солтик І. Т., Домбровський А. Б., Надопта Т. А. Розробка та проектування конструкції ортопедичного взуття для дітей віком 4,5–10 років з плоско-вальгусною деформацією стоп. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2018. Т. 1, № 6. С. 46–49.

⁴ Солтик І. Т. Цифрова модель і геометричний образ умовної середньої плоско-вальгусної стопи дітей віком 4,5–10 років. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2015. № 6. С. 111–115.

⁵ Домбровський А. Б., Солтик І. Т. Дослідження плоско-вальгусних стоп дітей віком 4,5–10 років з метою проектування спеціальних колодок. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2014. № 6. С. 101–108.

продається ортопедичне взуття, пропонується носіння профілактичних та ортопедичних устілок. А необізнаність батьків у цьому питанні призводить до того, що витрачаються шалені гроші на непотрібні речі. Тому потрібно працювати над тим, щоб вести серед молодих батьків роз'яснювальні роботи щодо шкідливого впливу малорухливого способу життя на опорно-руховий апарат дитини. Необхідно розуміти, що ортопедичні чи то профілактичні устілки або використання ортопедичного взуття не вирішить проблему дитячої плоскостопості, здебільшого це лише реклама або ж маркетинг. Саме тому потрібно пояснювати роль фізичного навантаження, здорового способу життя, як методу боротьби з багатьма видами деформації опорно-рухового апарату, серед яких і плоскостопість.

Профілактику плоскостопості потрібно проводити починаючи з перших років життя дитини. Вона має полягати у виробленні правильної ходи, тренуванні витривалості щодо довгого ходіння, у гігієні правильних рухів. Особливу увагу слід звернути тоді, коли дитина починає жваво ходити, бо саме в цей час активно формується стопа й за наявності проблем можна зарадити та вжити профілактичних заходів.

1. Порушення в організмі, які виникають в осіб із плоскостопістю

У сучасних умовах життя нижні кінцівки людини пристосувались до плоского твердого ґрунту, доволі жорсткого взуття, яке часто має завужену носкову частину, яка обмежує рух пальців стопи, а також припідняту п'яткову частину взуття у вигляді каблука. Якщо до цих умов додати ще й роль транспорту, без якого неможливо уявити сучасний світ, то стає очевидним той факт, що стопа залишається без належного зміцнюючого тренування м'язово-зв'язувального апарату нижніх кінцівок.

Стопа реагує на вплив внутрішніх і зовнішніх чинників, змінюючись не тільки з віком людини, але й під впливом умов праці, фізичного стану людини, асортименту взуття та інших факторів. Саме тому стопа людини відрізняється великим різноманіттям форм, розмірів і різними патологічними відхиленнями, до яких відносять і плоскостопість.

Плоскостопість обумовлена погано розвиненими м'язами гомілки і стопи. Це вада розвитку ОРА в дитячому віці. Плоскостопість буває вродженою або набутою внаслідок носіння надто тісного чи вільного взуття, без підборів або з дуже високими підборами, великої маси тіла, слабкості м'язів стопи, надто великого навантаження на стопу. Для плоскостопості характерні болі в ногах, хребті, підвищена втомлюваність ніг, спотворення постави і ходи.

За відсутності вчасної терапії, виявлена дитяча плоскостопість у подальшому може призвести до наступних порушень в організмі: зміни самої ступні та ходи, артроз суглобів нижніх кінцівок, варикоз, розвиток сколіозу або остеохондрозу та больового синдрому хребта⁶.

Основна суть плоскостопості, як хвороби, виявляється у порушенні будови стопи та проявляється у відсутності склепіння, яке необхідне для здійснення двох основних функцій: амортизуючої – «гасіння» поштовхів, які виникають при ходьбі або бігу та опорної – утримання всієї ваги тіла при навантаженні на ноги. Склепіння захищає від тиску судини, нерви і м'язи стопи. У результаті сплюснення кісток – різко погіршується опорна функція кінцівок, змінюється положення хребта і тазу, які призводить до дефектів та зміни постави.

Діти з плоскостопістю зазвичай невправні, замість рухливих ігор віддають перевагу неспішним прогулянкам. Фізична підготовленість таких дітей, як правило, незадовільна. На думку фахівців, одним з перспективних напрямків оптимізації системи фізичного виховання дітей, що мають деформацію стоп, є розробка нових інноваційних методик⁷, в яких використання спеціально підібраних фізичних вправ дає позитивний ефект в реабілітації даної патології⁸.

Ружно-локомоторна функція нижніх кінцівок забезпечується в основному за рахунок склепінчастої будови стопи. Складність будови стопи призвела до того, що на сьогоднішній день є певна неузгодженість та розбіжності у визначеннях архітектури склепіння стопи.

Плоскостопість буває поздовжня, поперечна або поздовжньо-поперечна. У нормі в стопі є три склепіння: два поздовжні – зовнішній, внутрішній і поперечний. Ці склепіння виконують роль «ресори», амортизують навантаження, що виникають під час ходьби. При плоскостопості сплюснення склепінь веде до втрати ресорної функції, неправильному розподілу навантаження по стопі, перевантаженні окремих її відділів і суглобів, які розміщені вище (гомілковостопний, колінний, тазостегновий) і хребта.

⁶ Бортник О. О., Гурова А. І. Проблема плоскостопості в дитячому віці та основні напрямки фізичної реабілітації. *Теоретичні та практичні аспекти фізичної реабілітації*: матеріали I регіональної студентської наук.-практ. конф. м. Херсон, 13–14 травня 2020 р. Херсон, 2020. С. 11–15.

⁷ Pauk J, Ihnatouski M, Najafi B. Assessing plantar pressure distribution in children with flatfoot arch: application of the Clarke angle. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2014. Vol. 104. № 6. P.1–12. DOI: 10.7547/8750-7315-104.6.622.

⁸ Аданіч В. Д. Методи корекції патології стопи. *Молодь: освіта, наука, духовність*: тези доповідей V конференції студентів і молодих вчених, 2008 р. м. Київ: Ун-т «Україна», 2008. Ч. 1. С. 342–344.

Поперечна плоскостопість характеризується опусканням поперечного склепіння з одночасним відхиленням п'ятки назовні. При опусканні поздовжнього склепіння виникає повздовжня плоскостопість. При різко вираженій плоскостопості підошвна частина стопи повністю дотикається до площини опори.

Поперечна плоскостопість може бути виражена трьома ступенями:

– 1 ступінь – слабо виражена плоскостопість, характеризується відхиленням великого пальця назовні до 29° та опусканням склепіння при навантаженні;

– 2 ступінь – помірно виражена плоскостопість, великий палець відхиляється назовні до 39° , середні плюснові кістки опускаються, на них утворюються мозолі; характеризується пониженням склепіння без навантаження, а при навантаженні склепіння значно опускається;

– 3 ступінь – різко виражена плоскостопість. Плюснові кістки розходяться віялоподібно, опираються на поверхню повністю, великий палець відхиляється назовні більше, ніж на 40° . Під кістками плюснових кісток утворюється суцільний мозоль. Ця ступінь характеризується відсутністю склепіння стопи.

Поздовжня плоскостопість характеризується опусканням поздовжнього склепіння. Характеризують її трьома ступенями:

– 1 ступінь – слабо виражена плоскостопість (характеризується опусканням склепіння при навантаженні);

– 2 ступінь – характеризується пониженням склепіння без навантаження, а при навантаженні склепіння значно опускається;

– 3 ступінь – характеризується певною відсутністю склепіння стопи.

Серед причин статичної поздовжньої плоскостопості є слабкість м'язів стопи та гомілки, зв'язкового апарату кісток. При цьому знижується внутрішнє поздовжнє склепіння стопи. П'ятова кістка повертається досередини, сухожилля кістки п'яти зміщується назовні.

Причому в результаті великої кількості рухомо з'єднаних між собою кісток проявляється ресорність внутрішнього склепіння. Однак його міцність значно поступається міцності малорухомого зовнішнього склепіння, яке має свою динамічність за рахунок пружності м'яких тканин, які знаходяться під ним, в тому числі і значного жирового прошарку.

Поздовжні склепіння стопи в нормі опираються на опорну площину точками п'ятового бугра і головками плюснових кісток, задній відділ внутрішнього склепіння (таранна кістка) накладається на зовнішнє склепіння (п'яткову кістку).

Основа склепіння стопи стягнута міцною сухожильною пластиною, яка одним кінцем прикріплена до п'ятового бугра, а іншим – до основи

пальців. Тому внутрішнє склепіння функціонально залежить від стану м'язів. Тиск між передніми та задніми опорними точками розподілено неоднаково. Тому повздовжні склепіння розглядати як самостійні можна лише умовно. В дійсності латеральна і медіальна сторони стопи тісно пов'язані і функціонують як єдиний орган. Про це свідчить той факт, що загальна будова суглобового апарату виключає можливість ізольованих рухів в окремо взятих суглобах. Тому доцільніше говорити про склепінчатість стопи, а не про окремі її склепіння.

М'язи відіграють суттєву роль у підтримці склепіння завдяки їх скороченню, яке перешкоджає розпластуванню стопи. М'язи прикріплені до підшовного апоневрозу та зв'язкам, вони напружують їх і надають стопі пружності. Підшовні м'язи, які розміщені від п'яtkового бугра до передніх точок склепіння, є протиупорами, які збільшують пружність склепіння.

Якщо розглядати онтогенез стопи, то у немовляти до прямоходіння стопа, як правило, знаходиться у варусному положенні. Потім при ходінні вона починає займати вальгусне положення, яке з часом переходить в середнє. Але тут важливе значення має той факт чи повзала дитина чи відразу перейшла на стадію вертикального стояння та руху. Часто батьки роблять хибні висновки про стопи своїх дітей, оскільки не обізнані в самому онтогенезі дитячої стопи. Тому потрібно знати певні вікові орієнтири нормального розвитку стоп дітей і не поспішати вирішувати неіснуючі проблеми.

Слід відмітити, що на 1–3 роках життя дитини з'являється точка окостеніння першої плюсневої кістки, на 2–4 роках починається окостеніння другої клиноподібної кістки. Зовнішня щиколотка починає утворюватись в 3–4 роки і остаточно оформляється до 7–8 років. До цього часу у дітей є досить довга внутрішня щиколотка. Окостеніння човноподібної кістки відбувається пізніше окостеніння інших кісток передплюсни (3–5 років). До 9 років у дітей ця кістка зазвичай вже оформлена. До 4–5 років чітко сформований медіальний виступ п'яtkової кістки, а в 6–9 років з'являються точки окостеніння, із яких утворюється п'яtkовий бугор. У віці 4–6 років утворюється додаткова точка окостеніння першої клиноподібної кістки. Повне злиття таранної кістки з додатковою точкою окостеніння заднього відростка відбувається в 14–16 років, але іноді ця кістка залишається самостійною.

Період кінцевого формування скелета стопи пов'язаний із оформленням склепіння. Раніше усіх закінчується формування таранної, човноподібної і кубовидної, потім клиноподібної і головок плюсневих кісток. В останню чергу оформляється проксимальний відділ стопи – тіло і бугор п'яtkової кістки, останнє окостеніння до 18–21 року і

приростає до п'яtkової кістки. Цей бугор надає п'яtkовій кістці своєрідний вигин, внизу якого є підшовні м'язи, зв'язки й апоневроз.

Скелет стопи дитини до 10 років наближається до кісткової будови, а до 21 року – остаточно формується, причому у дівчат на 2–3 роки раніше, ніж у хлопців. Таким чином, формування склепіння стопи є досить тривалим процесом, тому не потрібно поспішати із встановленням кінцевого діагнозу щодо плоскостопості. Причому слід враховувати той факт, що процес формування стопи у різних людей неоднаковий, має тривалі періоди виражені в роках. Тому іноді тривале формування кінцевого окостеніння склепіння приймається за патологію.

Також потрібно враховувати, що в ранньому дитячому віці товщина підшкірного жиру на ступні є дещо збільшеною у порівнянні зі стопою дорослої людини. У дітей на підшві сильно розвинена підшкірна клітковина, що заповнює склепіння стопи, яке нерідко призводить до діагностичних помилок. Саме тому при огляді дитячої стопи через велику товщину підшкірного жиру складається хибне враження «плоскостопості». З віком шар підшкірного жиру стоншується і краще видно будову склепіння.

Незважаючи на дуже велику кількість робіт, присвячених дослідженню одного з найбільш розповсюджених видів деформації стопи – порушенню її склепінчастої будови, – до теперішнього часу не має єдиної думки про причину появи цього дефекту і засоби боротьби з ним.

Як вже зазначалось вище, для плоскостопості характерні болі в ногах, хребті, підвищена втомлюваність ніг, спотворення постави і ходи.

Можливі наступні причини виникнення хвороби та симптоми: спадковість (вроджена слабкість зв'язкового апарату стопи); слабкість м'язів і зв'язків стопи і гомілки через гіподинамію; тривалі навантаження на ноги (довге стояння, взуття на високих підборах, вагітність, тощо); з'являється втома і біль у ногах, судоми, відчуття тяжкості, набряклість; різкий ріст розміру ноги, особливо в ширину; сколіоз; деформації проксимального кінця стегнової кістки; порушення нормального розвитку торсії кісток гомілки; положення таранної кістки відносно гомілки та орієнтація підтаранного суглоба, тощо.

Зважаючи на проведений аналіз наукової літератури, можна зробити висновок про те, що плоскостопість є нормальним спостереженням у дітей, що розвиваються, однак у деяких дітей з плоскостопістю спостерігається біль і порушення функції нижніх кінцівок. Завдання для медичних працівників полягає в тому, щоб визначити, коли положення стопи виходить за межі очікуваних результатів і може вимагати втручання. Діагноз плоскостопості часто ґрунтується на рентенографічних

або клінічних показниках, але валідність та надійність цих заходів для педіатричної популяції чітко не зрозумілі.

До найбільш розповсюджених видів деформації стопи відносять порушення статики і динаміки нижніх кінцівок, що виявляються в змінах форми склепінь стопи і деформації її дистального і проксимального відділів. Оскільки нижня кінцівка являє собою складний механізм, який функціонує як єдине ціле, то порушення статики в якому-небудь одному місці цього механізму неминуче спричиняє порушення нормальної роботи всього ОРА.

Таким чином, незважаючи на велику кількість робіт, присвячених дослідженню порушення склепіння стопи, – до теперішнього часу немає єдиної думки про причини появи цього дефекту і засоби боротьби з ним. В одному поки всі погляди сходяться – вилікувати стопу від плоскостопості неможливо після того, як людині виповнюється 18–20 років, а попередити або зупинити розвиток дефекту, що з'явився, необхідно. Дані вітчизняної й іноземної літератури свідчать про велику поширеність сплосчених стоп, особливо у дітей. Однак ці цифри через відсутність єдиного методу обстеження стоп дуже різні.

2. Особливості фізичної терапії при плоскостопості

Як показав проведений нами аналіз літератури, краще за все попередити або запобігти розвитку плоскостопості, але це можливо зробити лише до настання 18–20-річного віку, поки організм росте. До профілактичних заходів для запобігання плоскостопості відносять регулярні заняття фізичною культурою, які спрямовані на зміцнення м'язів, що підтримують склепіння стопи; фізичну активність та раціональний підбір взуття. У випадку встановлення діагнозу плоскостопості проводиться фізична терапія, яка полягає в застосуванні спеціального комплексу вправ для м'язів стоп і гомілок, масажу, носіння ортопедичного взуття або принаймні лікувальних устілок-супінаторів.

Основними принципами профілактики та лікування плоскостопості I–II ступеня є: зміцнення м'язів стопи; використання раціонального взуття.

Плоскостопість лікують комплексно, систематично та тривало. Широке застосування при цьому мають лікувальна фізична культура, лікувальний масаж, фізіотерапія, гігієнічні засоби. При значній плоскостопості III ступеня корекції досягають за рахунок гіпсових пов'язок з фіксацією стопи у варусному положенні⁹, а іноді застосовують навіть

⁹ Kanath U., Aktas E., Yetkin H. Do corrective shoes improve the development of the medial longitudinal arch in children with flexible flat feet? *Journal of Orthopaedic Science*. Vol. 21. № 5. September 2016. P. 662–666. DOI: 10.1016/j.jos.2016.04.014.

хірургічне втручання у випадках, коли традиційні способи лікування не допомагають¹⁰.

Перш за все, потрібно правильно встановити діагноз. При плоско-стопості у дітей встановлюють ступінь плоскостопості та її вид. На сьогоднішній день існують різноманітні методики¹¹, які дозволяють оцінити висоту склепіння стопи та ступінь її деформації¹². Між існуючими методами діагностики патології стопи виділяють наступні: опитування, огляд, візуальна оцінка стопи, вимірювальні методи (подометричний, планто-графічний), рентгенографія, метод відеореєстрації та реєстрація реакції опори.

Огляд дитини лікарем-ортопедом є обов'язковим у віці 1 місяця, 6 та 10–11 років. Якщо лікар запідозрив патологію з боку опорно-рухового апарату, то така дитина ставиться на диспансерний огляд. Кінцевий діагноз лікарі виставляють після 10–11 років та детального обстеження¹³. Для цього ортопеди використовують опитування, далі відбувається огляд – візуальна оцінка стопи. Дитячі лікарі-ортопеди намагаються не встановлювати діагноз «плоскостопість» до 10–11 років тому, що у дітей часто спостерігаються стопи із низьким склепінням в перші чотири роки життя. В процесі росту і розвитку дитини, виявлене сплюснення дуже часто зменшується або практично зникає. Завдання лікувальної фізичної культури (ЛФК) при всіх видах плоскостопості полягає у зміцненні всього організму, збільшенні силової витривалості м'язів нижніх кінцівок, корекції деформації стоп, усуненні вальгусної установки п'ятки і збільшенні висоти склепінь стопи, а також виховання і закріплення стереотипу правильної постави тіла та нижніх кінцівок при стоянні та ходьбі.

Візуальний метод визначення плоскостопості не потребує певних вимірювальних приладів та дозволяє при огляді дати характеристику

¹⁰ Jun Young Choi, Dong Joo Lee, Seung Joo Kim, Jin Soo Suh. Does the long-term use of medial arch support insole induce the radiographic structural changes for pediatric flexible flat foot? *Foot and Ankle Surgery*. Vol. 26. № 4. June 2020. P. 449–456. DOI: 10.1016/j.fas.2019.05.017.

¹¹ Кривов'яз К. О., Глиняна О. О. Сучасні підходи до фізичної терапії дітей молодшого шкільного віку з комбінованою плоскостопістю. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)* : зб. наук. праць. 2019. Вип. 11 (119). С. 122–125.

¹² Попадюха Ю. А. Сучасні комп'ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної реабілітації : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 300 с.

¹³ Harris Edwin J. The Natural History and Pathophysiology of Flexible Flatfoot. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. 2010. № 27 (1). P. 1–23.

стопи¹⁴. При огляді визначається стан артерій і вен стопи¹⁵, проходить перевірка на наявність запальних процесів¹⁶. При обстеженні стопи пацієнт стає босими ногами на тверду опору, стопи мають бути паралельні на відстані 10–15 см. Обстежується положення п'яtkової кістки по відношенню до гомілкової кістки (вид ззаду). При нормальній стопі осі гомілки і п'яти співпадають, а при плоскостопості частіше за все ці осі утворюють кут.

При нормальній стопі повздожнє внутрішнє склепіння стопи в такому положенні добре проглядається у вигляді арки від кінця першої плюснової кістки до п'ятки. В цю арку можна вільно вкласти кінцівки пальців руки. У випадку явної плоскостопості склепіння притиснуте до площини опори.

Далі обстежуваному пропонують встати колінами на стілець, обличчям до спинки стільця, стопи вільно звисають. У такому положенні добре проглядається опірна частина стопи, яка відрізняється більш інтенсивним кольором від не опорної частини стопи. В нормі опорна частина середини стопи займає приблизно 1/3–1/2 поперечної осі стопи. Якщо частина збільшується і займає більше половини поперечної вісі, стопа вважається сплюснутою, більше 2/3 поперечної вісі – стопа плоска.

Також оглядається опірна частина стопи в області головок плюсневих кісток. У візуальному методі використовуються функціональні проби. Суть яких полягає у тому, що обстежуваному пропонується піднятися на носки. При цьому ведуться спостереження за станом м'язового апарату, змінами у склепінні стопи.

Існують також вимірвальні методи, особливість яких полягає у тому, що під час визначення плоскостопості використовуються інструментарії чи вимірвальні прилади. До таких відносять подометричний та плантографічний методи.

Під час подометричного методу визначення плоскостопості користуються спеціальним приладом стопометром. Існує кілька різновидів стопометрів, але принципово їх будова схожа. Стопометр складається із двох взаємно перпендикулярних пластинок, на одній з яких нанесені

¹⁴ Evans A. The pediatric flat foot and general anthropometry in 140 Australian school children aged 7–10 years. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2011. № 4. С. 12. DOI: 10.1186/1757-1146-4-12.

¹⁵ Nemeth B. The diagnosis and management of common childhood orthopedic disorders. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*. Vol. 41. № 1, Jan. 2011. P. 2–28. DOI: 10.1016/j.cppeds.2010.10.004

¹⁶ Sadeghi-Demneh E., Azadinia F., Jafarian F., Shamsi F., Melvin J. M., Jafarpishe M, Rezaeian Z. Flatfoot and obesity in school-age children: a cross-sectional study. *Clinical obesity*. 2016. Vol. 6, № 1. P. 42–50. DOI: 10.1111/cob.12125.

поділи у градусах (для визначення кута відхилення) на іншій – міліметрові поділки.

За допомогою стопометра встановлюють різні значення і розміри. Один із них: вимірюють висоту склепіння стопи від підлоги до верхнього краю човникоподібної кістки. Якщо немає приладу, то подометрію можна провести і без стопометра. Для цього обстежуваного ставлять на лист паперу, так щоб стопи утворювали прямий кут по відношенню до гомілки. Висоту стоп вимірюють циркулем, а стопи обводять олівцем на папері, а далі проводять певні розрахунки. Найбільш відомий у нашій країні подометричний індекс Фрідлянда, який характеризує стан поздовжнього склепіння¹⁷.

Плантографічний метод (плантографія) – метод отримання відбитків стопи, що дозволяє судити про ресорну функцію. Отримати відбитки підошовної поверхні лівої та правої стоп (плантограми) з навантаженням можна за допомогою спеціального пристрою – плантографу. Плантограф є рамкою, натягнутою гумовою мембраною.

Під час плантографії обстежуваний притримується за опору. Після цього відпускається від опори і приймає основну стійку. Далі отриманий відбиток оцінюють за різними методами, найбільш відомі з них – метод В. А. Яралова-Яраленда, І. М. Чижина, В. А. Штрітера та ін.

У залежності від періоду лікування призначають ЛФК. У ввідний період виконують вправи для м'язів гомілки і стопи в положенні лежачи чи сидячи, щоб виключити вплив маси тіла на склепіння стоп. В основний період використовують вправи для зміцнення переднього й заднього великогомілкових м'язів і згиначів пальців, вправи з поступовим збільшенням навантаження на стопи. В цьому періоді підключають вправи з предметами (камінці, олівці тощо). У заключний період до лікувальної та ранкової гігієнічної гімнастики додають лікувальне ходіння, теренкур, гідрокінезіотерапію, спортивно-прикладні вправи.

Лікувальний масаж проводять 1,5–2 місяці курсами протягом усього періоду лікування плоскостопості. Використовують класичний масаж і самомасаж, який починають із гомілки у положенні лежачи на животі.

Фізіотерапію призначають одночасно з фізичною терапією. Використовується електростимуляція великогомілкового та довгого м'язів, теплі ванни для ніг, обтирання, обливання, купання, сонячні та повітряні ванни.

Тривале використання ортезів для підтримки склепіння стопи виявилось доцільним і ефективним у дітей із гнучкою плоскостопістю

¹⁷ Гриньків М. Я., Вовканич Л. С., Музика Ф. В. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології) : навчальний посібник. Львів : ЛДУФК, 2015. 304 с.

для покращення вирівнювання нижніх кінцівок під час ходьби¹⁸. Корируючими пристосуваннями при плоскостопості є супінатори, різні за властивостями (еластичні, тверді). Їх задача підтримувати склепіння стопи та втомлені м'язи.

Головна функція устілок і коректорів стопи – амортизувати ударні навантаження й оптимізувати біомеханіку стопи й нижніх кінцівок. Із цією метою застосовуються устілки й коректори різних конструкцій – на м'якій, напівжорсткій або твердій основі. Існують супінатори для підтримання поздовжнього, поперечного та двох склепінь стопи¹⁹.

Наявність в асортиментах виробів усіх типів – устілок, напівустілок, коректорів стопи – забезпечує широку область застосування, як із профілактичною, так і з лікувальною метою. Різноманітний асортимент ортопедичних устілок-супінаторів і коректорів стопи дозволяє коригувати різні види плоскостопості та формувати правильні склепіння стоп у дітей.

Ортопедичні устілки й коректори стопи підтримують склепіння стоп; компенсують знижену «ресорність» стоп; знижують навантаження на хребет, тазостегнові, колінні й гомілковостопні суглоби при ходьбі; оптимізують позицію п'яtkового відділу стопи.

Необхідно враховувати той факт, що на початкових ступенях плоскостопості дітям краще не носити взуття, яке погано фіксує або ж взагалі не утримує гомілково-стопний суглоб. До такого взуття відносяться літні туфлі з відкритою п'яtkовою частиною, черевики м'якої конструкції. У цьому випадку підійдуть черевики з твердою підошвою, невеликим каблукком і шнурівкою.

З метою запобігання або ж лікування плоскостопості необхідно стежити за масою тіла дитини, щоб вона не була вище норми. Склепіння стопи під дією підвищеної маси тіла буде опущене. Тому раціональне збалансоване харчування та заняття фізкультурою є корисними дітям із плоскостопістю.

Природне зміцнення організму сприяє зміцненню стопи. Дитині корисно плавати, при цьому важливо, що відбувається гребок ногою або ногами. Крім того, корисно ходити босоніж – по піску (не гарячому) або гальці (не гострій); бігати по горбиках і пагорбах, ходити по колоді.

¹⁸ Abolarin T., Aiyegbusi A., Tella A., Akinbo S. Predictive factors for flatfoot: the role of age and footwear in children in urban and rural communities in south West Nigeria. *The Foot*. Vol. 21. № 4. Dec. 2011. P. 188–192. DOI: 10.1016/j.foot.2011.07.002.

¹⁹ Боженко О. В. Технічні засоби медичної реабілітації стоп : монографія. Суми : Джерело, 2005. 128 с.

У роботі²⁰ висвітлені новітні методи фізичної терапії, серед яких біомеханічна електростимуляція, віброплатформи, кінезіотерапія, статодинамічне тейпування. За результатами досліджень багатьох авторів при застосуванні електростимулювання відбувається збільшення енергетичного потенціалу м'язів і усього організму, підвищення активності ферментних систем в тканинах та органах тіла²¹. Це підсилює окислювальні процеси і підвищує стійкість м'язів до втоми. В електростимульованому м'язі вміст молочної кислоти не збільшується зовсім або ж трохи збільшується, в той час як робота такої ж інтенсивності викликає в м'язах іншої кінцівки (що не стимулюється) різке збільшення складу цієї речовини. Таким чином, електростимулювання запобігає накопиченню молочної кислоти. Після сеансів електростимулювання в м'язах підвищується аеробне окислення. Електростимулювання викликає збільшення рівня кальцію, натрію, заліза і міоглобіну, який передає кисень безпосередньо працюючим тканинам, і депонує його в м'язах.

Відомий у фізичній терапії стабілотренажер ST 150. Принцип стабілоплатформи: датчики, розташовані на платформі, збирають і передають інформацію в систему, потім дані з'являються на екрані монітора. Це дозволяє фізичному терапевту швидко оцінювати ситуацію, контролювати ефективність тренування. Для дитини необхідна інформація про правильність виконаного вправи подається у формі ігрової ситуації. Дитина із задоволенням включається в лікувальний процес²². Стабілоплатформу рекомендують застосовувати при будь-яких ураженнях хребта і суглобів (вроджених і набутих), при наявності неврологічних відхилень, тощо.

Серед технічних засобів для відновлення стану опорно-рухового апарату (ОРА) людини значне місце займають віброапарати, що здійснюють струс усього тіла. Вібраційне тренування застосовується у реабілітаційних центрах, спорті, фізіотерапії як новий і високо-ефективний метод тренування, при якому до процесу залучені м'язи, кістки, сухожилля і кровоносні судини.

Для підвищення ефективності фізичної терапії після захворювань ОРА та прискорення відновлення стану організму використовують

²⁰ Шеїна М. В., Нестерчук Н. Є. Сучасні методи фізичної реабілітації дітей із плоскостопістю. *Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини*. 2021. № 8. С. 58–69.

²¹ Белікова Н. О. Організація практичної підготовки майбутніх фахівців з фізичної реабілітації до здоров'язбережувальної діяльності. *Освітологічний дискурс*. 2014. № 2. С. 13–22.

²² Кашуба В. А. *Биомеханика осанки: монография*. Киев: Олимпийская литература, 2003. 260 с.

технічні засоби механотерапії, фракційної терапії, вібротерапії, апаратного масажу, активного і пасивного відновлення функцій хребта і суглобів тощо. Вібромасаж – простий, доступний та ефективний засіб для зняття втоми, підвищення працездатності, профілактики і лікування деяких видів захворювань. Ступінь впливу вібрації на тіло людини зумовлений частотою та амплітудою коливань, тривалістю дії. Вібромасаж широко використовують як засіб фізичної терапії після значних навантажень і захворювань. Апаратний вібромасаж покращує працездатність втомлених м'язів і їх кровопостачання, окислювально-відновні процеси в м'язовій тканині, викликає позитивні реакції нервової системи.

З огляду на аналіз наукової літератури, необхідно зазначити, що за своєчасно розпочатих оздоровчих заходів деформація склепіння стопи не прогресує і є зворотнім процесом. Тому рання профілактика порушення плоскостопості у дітей заслуговує особливої уваги. Таким чином, обов'язковою в режимі дня дітей є ранкова гімнастика. Не потрібно забувати ефективні вправи для профілактики та запобігання плоскостопості, такі як ходіння босоніж, по піску, по гальці та ребристій поверхні, на носках, стрибки у довжину та висоту, біг, плавання. Варто уникати надмірного навантаження на дитячі стопи. Досить часто рекомендують теплові процедури, які доступні для виконання в домашніх умовах загалом. Сюди можна віднести парафінові та озокеритові аплікації, застосування грязей, проведення контрастних ван та душів, які сприятимуть не тільки зміцнюючому ефекту, а і будуть приємними для дитини.

3. Програма фізичної терапії для відновлення склепіння стоп в осіб із плоскостопістю

В результаті аналізу даних обміру стоп, одержаних в Хмельницькому Державному експериментальному протезно-ортопедичному підприємстві⁵, встановлено що найпоширенішою патологією у дітей віком до 10 років виявилась плоско-вальгусна деформація стопи, яка є поєднанням повздовжньої плоскостопості з вальгусною установкою стопи.

З аналізу науково-методичної літератури встановлено, що у дітей до 6 років жировий шар маскує істинне положення склепіння стопи. Тому метою нашої роботи було проведення фізичної терапії та розробка коригуючих засобів для дітей молодшого шкільного віку, тобто від 6 до 10 років, із плоско-вальгусною деформацією стоп.

Обстеження здійснювалися у період із жовтня до грудня 2021 року, було виявлено 14 дітей з діагнозом плоскостопість. Середній вік хворих (n = 14) склав 7,8 роки, серед них було по 7 дівчат і хлопців. Переважна

більшість мала стійкі больові відчуття під кінець дня, швидку втомлюваність ніг, відмічались проблеми з осанкою. Перед початком дослідження пацієнтів було поділено на дві групи: експериментальну ($n = 7$) та контрольну ($n = 7$). Вихідні показники досліджуваних параметрів обох груп статистично значуще не відрізнялися ($p > 0,05$).

Попередні висновки про діагноз були зроблені в результаті візуального методу визначення склепіння стопи, які заносились у протоколи клінічного дослідження учасників програми. Остаточні висновки виносились внаслідок застосування подометричного та плантографічного методів шляхом знаходження індексів Фрідлянда та Штрітера для правої та лівої стоп.

Таким чином, внаслідок первинного дослідження стоп учасників програми проводилось оцінювання вихідного рівня пацієнтів. У результаті первинного обстеження учасників досліджень і аналізу даних було встановлено, що шестеро дітей із чотирнадцяти мали I ступінь плоскостопості, ще шестеро – II ступінь плоскостопості, а у двох була III ступінь плоскостопості.

Удосконалена в рамках цієї роботи програма фізичної терапії проводилась лише на учасниках програми з експериментальної групи EG ($n = 7$).

Деформації стоп знижують працездатність людини, тому основними засобами для їх профілактики і фізичної терапії є: 1) раціональні умови праці та побуту; 2) фізичні вправи і масаж; 3) комфортне та якісне взуття; 4) застосування засобів для корегування; 5) підтримка оптимальної ваги тіла; 6) вечірні ванночки з теплою водою.

До елементів комплексного лікування плоскостопості відносяться: лікувальний режим, дієтотерапія, медикаментозне лікування, фізіотерапія, бальнеотерапія, механотерапія, фізична терапія, вибір та носіння спеціального взуття та устілок, тощо. Фізична терапія є лише одним із багатьох засобів впливу відносно плоскої стопи. При необхідності, в крайніх випадках, застосовуються також і спеціальні методи лікування – хірургічні, рентгенотерапевтичні та ін. Важливо те, що всі ці заходи будуть ефективними, якщо виконувати їх в комплексі. Фізичні вправи сприяють зміцненню м'язів, масаж та фізіопроцедури – нормалізації порушених функцій, покращенню крово- та лімфообігу, відновленню трофіки та зміцненню опірності організму загалом.

У цій роботі програма фізичної терапії плоскостопості удосконалена за рахунок: 1) використання комплексу вправ²³; 2) включення у

²³ Raquel Sánchez-Rodríguez, Sandra Valle-Estévez, Peñas Albas Fraile-García. Modification of Pronated Foot Posture after a Program of Therapeutic Exercises.

програму стрибків на батуті – джампінгу; 3) використання масажної устілки з кісточками кизилу для домашнього взуття; 4) носіння спеціального взуття з викладенням склепіння.

Удосконалений комплекс лікування плоскостопості включає щоденні теплі ванночки (температура води 36–37°) тривалістю 10–15 хвилин. Далі слід приступати до лікувальної гімнастики. Основні вправи, які потрібно виконувати в сидячому положенні: згинання й розгинання пальців, піднімання від підлоги п'яток і носків по черзі, кругові рухи в гомілковостопних суглобах, захоплення пальцями дрібних предметів, охоплення стопами й катання м'яча, катання качалки. Основні вправи, які потрібно виконувати в положенні стоячи: піднімати на носочках тіло вгору, стояти на зовнішніх реберцях стоп, лазити по драбині, ходити по гімнастичній лаві, ходити на п'ятках, носочках, спеціальних килимках.

Потрібно пам'ятати основні правила виконання фізичних вправ: 1) усі комплекси виконуються протягом щонайменше 15 хвилин; 2) усі вправи можна виконувати як окремо, так і разом по черзі; 3) чергувати навантаження на обидві ноги рівномірно; 4) не пропускати заняття з лікувальної фізкультури.

Удосконалена програма фізичної терапії направлена на досягнення наступних цілей: зміцнення ОРА; покращення якості життя хворих; відновлення правильного стереотипу ходи.

Для усунення функціональної недостатності стоп особливо важливого значення набувають заняття фізичною культурою та використання як спеціальних, коригуючих вправ, так і фізичних вправ загальнозміцнюючого характеру. До основних завдань лікувальної гімнастики при плоскостопості відносять збільшення загальної і силової витривалості м'язів, перш за все стопи та інших м'язів нижніх кінцівок; підвищення фізичної працездатності та опірності; виправлення плоскостопості та зменшення ущільнення склепінь; закріплення навичок правильної ходи та постави. Тому у методиці проведення занять із лікувальної гімнастики для корекції плоскостопості поєднують спеціальні вправи із загальнорозвиваючими та загальнозміцнюючими.

Основні вправи, які потрібно виконувати в сидячому положенні: згинання й розгинання пальців, піднімання від підлоги п'яток і носків почергово, кругові рухи в гомілковостопних суглобах, захоплення пальцями дрібних предметів, наприклад олівців, маленьких коробок, охоплення стопами й катання м'яча, катання качалки. Основні вправи, які потрібно виконувати в положенні стоячи: піднімати на носочках тіло вгору, стояти на зовнішніх реберцях стоп, лазити по драбині, ходити по

гімнастичній лаві, ходити на п'ятках, носочках, зовнішніх склепіннях стоп, спеціальних килимках.

Виконання протоколу вправ для зміцнення внутрішніх і зовнішніх м'язів стопи протягом 9 тижнів покращило гіперпронацію у вибірці людей із пронованими стопами, в результаті чого положення стопи стало ближче до нейтрального, незалежно від статі. Виходячи з даних результатів, запропоновано включати ці вправи для зміцнення м'язів у всі плани лікування пронованої стопи.

Протоколи вправ для ніг тривалістю від 4 до 6 тижнів виявилися ефективними²⁴, тому подовження цього періоду може забезпечити краще відновлення гіперпронації. Крім того, включення в протокол вправ для нижніх кінцівок і основних вправ може допомогти забезпечити кращий контроль м'язів стопи і покращити надмірну пронацію.

Заняття проводилися щоденно, окрім неділі, у першій половині дня, причому тричі на тиждень (понеділок, середа, п'ятниця) у Хмельницькому центрі Євмінова, ще тричі (вівторок, четвер, субота) в учасників були домашні заняття, на яких виконувався комплекс вправ, які показували на попередньому занятті у згаданому вище центрі. Тривалість заняття складала 1 годину і проводилося воно не раніше, ніж через 1–2 години після прийому їжі.

Кожне заняття включало 12 вправ:

1) Ходьба на п'ятках та навшпиньках. Учасники програми у вертикальному положенні повинні ходити на стопі з опорою на п'ятку і з опорою на головки плюсневих кісток і фаланги пальців.

2) Ходьба по латеральному краю стопи. Учасники програми повинні ходити з підтримкою латерального поздовжнього склепіння.

3) Підбирання дрібних предметів пальцями ніг. У положенні стоячи пацієнти повинні підхопити пальцями ніг дрібні предмети і покласти їх в інше місце.

4) Резистивна інверсія та виворот з еластичною тасьмою. Сидячи з прямою ногою, учасникам програми необхідно рухати стопу вліво-вправо з опором еластичної стрічки.

5) Управа виконується в сидячому положенні. Охоплення стопами й катання м'яча, катання качалки, тощо.

6) Відведення стегна. У бічному положенні нога, яка дотикається до землі, зігнута в коліні. Та нога, яка в такому положенні є зверху, буде суміщена з тулубом. Учасники програми повинні скоротити м'язи ноги,

²⁴ Sulowska I., Oleksy Ł., Mika A. The Influence of Plantar Short Foot Muscle Exercises on Foot Posture and Fundamental Movement Patterns in Long-Distance Runners, a Non-Randomized, Non-Blinded Clinical Trial. *PLOS ONE*. 2016. Vol. 11 (6) : e0157917. DOI: 10.1371/journal.pone.0157917.

що зверху, на 8 с, відводячи ногу від іншої вверх, і на 8 с розслабити м'язи, коли знову опускають її.

7) Міцність м'язів, які витягують хребет. Учасник програми знаходиться у положенні лежачи, витягнуті верхні кінцівки вздовж тіла. Виконуються невеликі піднесення тулуба. Всього 8 с скорочення і 8 с розслаблення м'язів.

8) Сила живота. Учасник програми у положенні лежачи на спині, ноги злегка зігнуті в колінах, розведені та вирівняні зі стопами, в такому положенні відбувається підняття стегон. На животі повинен бути м'яч, який дитина має стабілізувати тазом.

9) Сила косих м'язів живота. Учасник програми у положенні лежачи і зігнутими колінами, злегка розведеними та вирівняними зі стопами, тулуб зігнутий, права рука повинна торкатися лівого коліна, лівої руки та правого коліна відповідно. Всього 8 с скорочення і 8 с розслаблення м'язів.

10) М'яч в ногах. Учасник програми у положенні лежачи, коліна зігнуті, м'яч між ногами, що скорочують привідні м'язи (8 с скорочення і 8 с розслаблення м'язів).

11) Балансування на нестійкій основі. У положенні стоячи учасники програми повинні рухатися в вивороті та інверсії, підтримуючи пальці ніг, а також п'яту.

12) Балансування на нестійкій основі і дестабілізація. У положенні стоячи учасники програми в парах перекидають один одному м'яч, при цьому вони повинні зберігати рівновагу.

Зосереджена робота на довгому м'язі-згиначі пальців, довгому м'язі-згиначі великого пальця стопи, задньому великоомілковому м'язі, відвідних м'язах, поперекових м'язах, довгих і малоомілкових м'язах, задніх і передніх м'язах великоомілкової кістки, литкових м'язах, підколінних сухожиллях, клубових зв'язках, середній сідничний м'яз, м'яз випрямляч хребта, зовнішні косі м'язи живота, поперечний м'яз живота і прямий м'яз живота. Тривалість кожної вправи становила 1,5 хв на нижню кінцівку і 3 хв для м'язів тазу і стегна.

Джампінг для відновлення склепіння стоп. Із проведеного аналізу літератури встановлено, що засобом для зміцнення склепінь стоп є стрибкові вправи на м'якій опорі. Стрибки – найпотужніший спосіб для розвитку сили й швидкості м'язів стопи. Проте під час стрибків ударне навантаження на незміцнілу стопу дитини чинить негативний вплив (виникає зниження склепінь стоп). Для зниження ударного навантаження під час виконання стрибків і приземлення пропонується використовувати не жорстку, а м'яку опору, оскільки в цьому випадку сили реакції опори розподіляються більш оптимально²⁵.

²⁵ Бельський А. Г. Плоскостопие: проявления и диагностика. *Cosilium medicum*. 2005. Т. 7, № 8. С. 618–622.

Наша програма фізичної терапії плоскостопості у дітей молодшого шкільного віку включає стрибки на батуті – джампінг (саме так називається стрибковий спорт в системі координат сучасного світу), який активізує роботу лімфатичної системи. Джампінг продукує ендорфін, який називають гормоном радості, тому стрибки на батуті для дитини будуть джерелом щастя у всій нашій терапії, причому без нашої агітації. Для запобігання травм та з метою дотримання правил техніки безпеки, стрибки на батуті дитина виконує у присутності фізичного терапевта, який не лише підстраховує від невиправданого ризику, але й розповість про техніку виконання цієї вправи, а також допоможе скоригувати програму виконання стрибків на батуті з урахуванням індивідуальних особливостей дитини. Слід відмітити, що стрибки на батуті – це дуже добре кардіонавантаження, внаслідок чого зміцнюється серцево-судинна система. Також це гарний засіб для схуднення або підтримки сталої ваги.

Учасники програми виконували стрибки на батуті без взуття та шкарпеток, щоб краще напружувались м'язи ступні. Крім того, стрибки на батуті мають загальний оздоровлюючий ефект. При регулярних і правильних тренуваннях навіть самі глибокі м'язи набувають тонус; мінімізується ризик серцево-судинних патологій; нормалізується функціонування шлунково-кишкового тракту; тренується координація, підвищується витривалість; збільшується об'єм легенів; зміцнюються суглоби; поліпшується стан склепіння стопи.

За стандартною програмою корекції плоскостопості фізична терапія для дітей молодшого шкільного віку складається з трьох періодів та триває 60 днів: I період – щадний руховий режим – 14 днів; II період – щадно-тренуючий режим – 21 день; III період – тренуючий режим – 25 днів. У першому періоді проходить адаптація організму до фізичного навантаження. В другому періоді відбувається зміцнення м'язів нижніх кінцівок та закріплення стопи в правильному положенні, в результаті чого корегується положення стопи. У третьому періоді зміцнюються м'язи нижніх кінцівок і тулуба, а також формується правильна хода. Тому стрибки на батуті пропонується включати в програму терапії з самого початку, але з різним дозуванням: I період – тривалість занять 5 хв; II період – тривалість стрибків 10 хв; III період – тривалість джампінгу 15 хв.

Масаж та масажна устілка для відновлення склепіння стоп. Дуже корисний масаж стоп і гомілок. Гомілку масажують у напрямку від гомілковостопного суглоба до колінного. На стопах масажують тільки підошовну поверхню, поглажуючи й розтираючи її тильну сторону напівзігнутими пальцями рук у напрямку від пальців до п'яtkової області.

На стопах розташовані рефлекторні точки, де концентруються нервові закінчення. Розвиток цивілізації призвів до зменшення їх природної стимуляції²⁶. Замість ходьби босоніж по природному ґрунту, стопи сучасної людини контактують з плоскими шкіркартонними устілками, які через підошву спираються на жорстку основу (асфальт, бетон, підлогу), викликаючи в них зональне перевантаження. Тому під впливом цих чинників з часом стопи деформуються.

Носіння взуття значно обмежило природну стимуляцію нервових закінчень, а це призвело до погіршення кровообігу у ногах. Згідно теорії традиційної китайської медицини, на стопах розташовано понад 60 активних зон і точок, стимулювання яких дозволяє здійснити природний масаж через механічний вплив²⁷.

Відвідування масажиста з метою впливу на рефлекторні точки стопи потребує спеціального часу. А використання масажних устілок у взутті забезпечує у будь-який зручний для людини час таку ж користь, як і повноцінний масаж стоп. Використання вкладних масажних устілок з натуральних матеріалів попереджає захворювання, які виникають в результаті малорухливого способу життя. Це підвищує ефективність профілактичних заходів для збереження правильного склепіння стопи.

Існують різні види масажерів для ніг, які мають досить складний масажний механізм, що потребує своєчасної заміни живлення. При проведенні масажу такими засобами одночасно охоплюється значна частина поверхні ноги, проте не забезпечується ефект масажу руками. Крім того, робота вібраційного масажного механізму створює електромагнітне поле, дія якого на людину небезпечна та призводить до появи відхилень в психічному і фізичному стані організму.

Запропоновані масажні устілки з кісточками є стійкими щодо руйнування при тих навантаженнях, які створює людина. Масажний ефект і комфортність при використанні устілок з кісточками плодкових рослин залежить від відстані між центрами кісточок. Експериментально було отримано, тиск, створений пальцями масажиста на стопу, складає 0,07–0,7 МПа, у той час як тиск однієї кісточки на поверхню стопи складає 0,12–0,14 МПа. Було доведено, що наповнювач з кісточок забезпечує такий же масаж рефлекторних точок стопи, як і масаж, зроблений руками масажиста.

²⁶ Prachgosin T, Chong DYR, Leelasamran W. Medial longitudinal arch biomechanics evaluation during gait in subjects with flexible flatfoot. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2015. Vol. 17. № 4. P. 121–130.

²⁷ Взуття спеціального призначення з активним впливом на рефлекторні точки ноги : монографія / С. С. Гаркавенко та ін. ; за ред. С. С. Гаркавенко. Київ : КНУТД, 2017. 116 с. Київ : КНУТД, 2017. 116 с.

Обрання в якості виступоутворюючих елементів кісточок плодкових рослин, переважно кизилу або вишні, робить масажну устілку легкою, природною та здатною до швидкого накопичення тепла. У роботі²⁸ представлений загальний вигляд масажної устілки, яка складається з двох шарів верхнього і нижнього матеріалу, з'єднаних між собою по контуру. Між шарами матеріалу розташовані виступоутворюючі елементи, які мають геометричну форму, переважно кулько- або еліпсоподібну, що попередньо фіксуються для забезпечення технологічності складання устілки. Між виступоутворюючими елементами і шарами матеріалу утворюються повітряні канали, в яких знаходиться ароматизуюча та/або дезінфікуюча речовина. Один шар матеріалу виконаний з натуральної шкіри, інший – з текстильного матеріалу або штучної шкіри, або обидва шари виконані з натуральної шкіри чи текстильного матеріалу.

Авторами²⁸ було проведено анкетування людей після дослідного носіння протягом 1 місяця масажних устілок з наповнювачем у вигляді кісточок. Отримано такі результати: після використання масажних устілок у всіх опитуваних зменшилась втомленість ніг, покращились самопочуття та настрої. Фізична активність також покращилась у всіх опитуваних, при цьому було встановлено, що при мінімальній скупченості кісточок плодкових рослин (відстань між центрами кісточок 15 ± 1 мм) відчуття у опитуваних було гострим, при середній скупченості (відстань між центрами кісточок 11 ± 1 мм) відчуття опитуваних було комфортним, а при максимальній скупченості (відстань між центрами кісточок 7 ± 1 мм) відчуття опитуваних було нейтральним. Слід зазначити, що 84 % опитуваних отримали позитивний ефект після використання масажних устілок, що свідчить про високий фізіологічний показник цих виробів. Також результати дослідження розподілу навантаження по плантарній поверхні стопи з використанням масажних устілок з наповнювачем із кісточок плодкових рослин показали відсутність порушення положення тіла людини.

Автори²⁸ порівнювали устілки з наповненням кісточками вишні та кизилу і прийшли до висновку, що устілки з кісточками кизилу більш комфортніші за тиском і раціональніші за параметрами, ніж устілки з кісточками вишні. Кісточка вишні більш округлі, а кісточка кизилу еліпсоподібної форми, а тому більш комфортні при дотику зі стопою. Але обидві устілки доцільно використовувати для поліпшення кровообігу у нижніх кінцівках.

²⁸ Акупресурна устілка : пат. 76264 Україна : МПК А 61 F 5/14. № u201207907 ; заявл. 26.06.12 ; опубл. 25.12.12, Бюл. № 24. 6 с.

У цій роботі пропонується для масажу стоп використовувати вкладні масажні устілки у домашньому взутті з кісточок плодкових рослин. Масажу устілку пропонується вкладати пацієнтам у середину взуття, при цьому верхній шар матеріалу, під впливом тепла стопи та навантаження тіла дитини, формується по профілю кісточок, що забезпечує рухливий контакт із м'язами та суглобами стопи, а це в свою чергу сприяє покращенню кровообігу. Використання масажної устілки в процесі ходьби та стояння, забезпечує профілактичний ефект за рахунок рухливості кісточок та масажу обох стоп. Для наповнення масажних устілок пропонується використовувати кісточки кизилу ті, які мають приблизно однакову форму, довжину та діаметр, щоб була схожість показників морфологічних характеристик.

Однак наша вкладна устілка для масажу ніг, які мають плоско-стопість, буде відрізнятися від устілки запропонованої в роботі²⁹ тим, що не по всій площині розміщені кісточки кизилу, а лише в тих зонах, які відповідають за розвиток нормального склепіння стопи: 1) посередині п'яtkової частини; 2) з внутрішньої сторони стопи в місці, де потрібно підняти висоту склепіння; 3) посередині пучкової частини устілки для розвантаження стопи в цьому місці. Причому використовувалось середнє скупчення кісточок (відстань між центрами складала 11 ± 1 мм), оскільки за попередніми дослідженнями при носінні таких виробів відчуття серед опитуваних було комфортним.

Розробка ортопедичних засобів для осіб із плоскостопістю. Однак жодна з перерахованих вище процедур не буде ефективною без застосування ортопедичних засобів²⁹. При початкових ступенях плоскостопості можна обмежитися ортопедичними устілками: їх вкладають у звичайне взуття. Взуття повинно бути не тісним, глибоким, краще зі шнурівкою. При значній деформації стоп, лікар-ортопед призначає ортопедичне взуття, з валиком з боку підошви, поролонові прокладки у вигляді клина між 1-м і 2-м пальцями й інші.

Слід пам'ятати, що передній відділ стопи, тобто її носково-пучкову частину, практично неможливо зміцнити масажем або гімнастикою. Тут допоможе лише правильний підбір раціонального взуття, яке повинно бути з широкою носковою частиною, обов'язковим жорстким задником і невисоким каблукком, щоб запобігти перевантаженню пальців стопи³.

Якщо немає змоги зупинити розвиток у стопі патологічних відхилень, то розробка профілактичних заходів в основному направлена

²⁹ AmirAli Jafarnezhadgero, Morteza Madadi-Shad, Seyed Majid Alavi-Mehr, Urs Granacher. The long-term use of foot orthoses affects walking kinematics and kinetics of children with flexible flat feet: A randomized controlled trial. *PLOS ONE*. 2018. № 13(10). P. 1–19. DOI: 10.1371/journal.pone.0205187.

на зменшення навантаження м'язово-зв'язувального апарату, укріплення і більш раціональне його використання.

Досі існує багато суперечностей щодо проектування профілактичного взуття. При сплюсненні стопи одні профілактичні засоби направлені на підтримання внутрішнього склепіння, а інші – на підтримання зовнішнього склепіння. Існує ще третя точка зору, згідно з якою ці засоби направлені на підтримання склепіння стопи з обидвох сторін. Багато лікарів-ортопедів пропонують основним профілактичним елементом у взутті рахувати викладку, яка підтримує склепіння та відіграє роль супінатора. Деякі ортопеди пропонують для забезпечення нормальної роботи стопи передбачати при проектуванні взуття просторовий вплив на кістково-м'язовий апарат шляхом невеликого скручування стопи, що здійснюється супінацією п'ятки і пронацією дистального відділу. В цьому випадку будуть забезпечуватись біомеханічні вимоги до побудови масового взуття і до профілактики плоскостопості.

Для утримання п'ятки в прямому положенні при її різких відхиленнях використовують жорсткий задник із видовженими крилами і устілку з піднятими жорсткими краями у формі жолобка.

Закордонні спеціалісти²⁹ вважають, що міцно зафіксована п'ятка у взутті забезпечує правильне (пряме) положення стопи. Тому при загальному вальгусному положенні стопи пропонують виготовляти взуття для дітей, в якому внутрішній край п'яtkово-геленкової частини жорстко укріплюють подовженим крилом задника і клином із внутрішньої сторони каблука¹⁸. В такому випадку у взутті створюється і момент скручування в результаті підняття косячком носково-пучкової частини дистально-латеральної сторони стопи.

У роботі⁹ зроблені висновки про те, що спеціальні вправи для ніг і вплив взуття на плоскі стопи є виправданими. Але дослідження¹⁰ показали, що взуття для коригування плоскостопості не є ефективними для розвитку склепінь стопи. Тому їх носіння слід обмежити та використовувати лише для окремих важких випадків у більш зрілому віці. Робота проводилась майже 3 роки, тому автори висловили думку про те, що структурні ефекти тривалого використання устілки для підтримки медіального склепіння залишаються неясними, оскільки не можна виключити нормальне фізіологічне дозрівання медіального поздовжнього склепіння.

Деформація переднього відділу стопи може супроводжуватись набряками м'яких тканин. Крім того, об'ємні параметри стопи змінюються протягом дня, набуваючи максимальних значень ближче до вечора, що призводить до виникнення небажаного тиску на стопу.

Ця зміна не може бути компенсовано за рахунок еластичної деформації матеріалів верху. У зв'язку з цим необхідно забезпечити стопі комфортне розташування у взутті протягом доби. Трансформація об'єму взуття досягається за рахунок застосування в конструкції шнурових застібок, стрічки “velcro” та гумових вставок.

Ортопедичне взуття має забезпечити стійке положення стопи при стоянні та ходьбі, а також компенсувати стійкі бічні відхилення. Тому в конструкціях обов'язкове застосування жорсткого задника у поєднанні з профільованою вкладною устілкою, що коригує вальгусні та варусні відхилення стопи. Тривале використання ортезів для підтримки склепіння стопи є доцільним і ефективним заходом у дітей із плоскостопістю.

Засобом для розвантаження плоско-вальгусних стоп є викладка склепіння. Для попередження прогресування статичної недостатності стопи, рівномірного розподілення навантаження по її плантарній поверхні, зняття больових відчуттів і покращення опорно-динамічної і амортизаційної функції є досить переконливі аргументи на користь своєчасного постачання носіїв раціонального взуття, а при необхідності – вкладної ортопедичної устілки. Так як для плоско-вальгусної стопи недостатньо лише використання вкладної ортопедичної устілки, то виготовляють спеціальне ортопедичне взуття, в якому є жорсткі берці і замість устілки ортопедичної виготовляють викладку склепіння.

Викладка склепіння може займати різне положення і розміщуватись в п'яtkово-геленковій частині, а іноді і пучкової частині. Пропонується викладку склепіння розміщувати в п'яtkово-геленковій частині, так як сплющене повздожне склепіння спостерігається у вальгусному положенні стопи³.

Взуття з викладкою склепіння виготовляється таким чином, щоб була можливою деяка зміна форми викладки при підгонці її до стопи замовника. Викладка склепіння розміщується і приклеюється до верхньої устілки, і при необхідності може вийматись і корегуватись.

У такому взутті навантаження сприймається не тільки пучковою частиною та каблучною, а й геленковою, головним чином по внутрішньому її краю. Для зміщення геленкової частини використовують геленок або спеціальні каблучки.

Розміщується викладка склепіння за намітками, які роблять на устілці.

Викладки склепіння проектувалися в автоматизованому середовищі AutoCAD, що значно полегшило сам процес і дозволило на основі контуру вкладної устілки проектувати викладку для різних стадій плоскостопості, різної конфігурації. Процес проектування включає

розробку конструкції викладки, визначеного розміру і форми, а також місце розташування на устілці.

Індивідуальна плантограма стопи дитини з плоскостопістю вводиться в комп'ютер із допомогою сканера. Зображення індивідуальної плантограми стопи почергово накладається на контури усереднених плантограм, які є на одному із шарів у файлі AutoCAD (файл містить плантограми стоп різного розміру та зображеними на них викладками склепіння для різних деформацій), і порівнюється для визначеної патології на різних ділянках стопи. Далі в AutoCAD будують поперечні перерізи викладення склепіння. На рис. 1 показано спроектоване викладення склепіння і поперечні перерізи у визначених місцях.

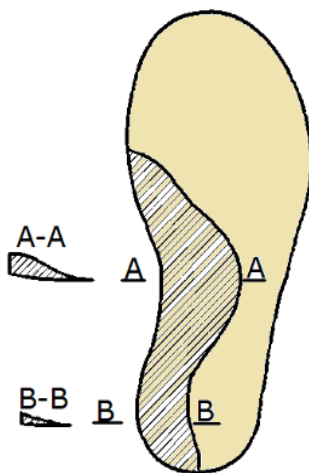


Рис. 1. Проектування викладення склепіння і його поперечні перерізи

Викладення склепіння пропонується виготовляти з натуральної шкіри, а коригуючі елементи – з каучукової мікропори. Спроектована вкладна устілка направлена на виправлення плоско-вальгусної деформації п'яткового відділу стопи, оскільки виключається її бокове відхилення всередину.

Переваги спроектованої вкладної устілки наступні:

- 1) можливість індивідуального моделювання форми склепіння стопи в положенні повної ортопедичної корекції;
- 2) поетапний контроль процесу;
- 3) висока якість викладень склепінь.

У результаті вдосконалення програми фізичної терапії при плоскостопості у дітей молодшого шкільного виявлено деякі зміни. Проміжне обстеження дітей проводилося після 3 тижнів проведення корекційної програми. Під час усного опитування батьки учасників експериментальної групи відзначали прояви позитивних зрушень в організмі своїх дітей внаслідок тренувань та корегуючих засобів. Батьки учасників програми стверджували, що у дітей покращилася фізична працездатність, дехто відмітив зниження ваги тіла. Також опитані батьки помітили позитивні зрушення у зменшенні проявів плоскостопості.

Проміжне обстеження учасників програми показало ефективність проведення фізичної терапії, в усіх випадках відмічалась позитивна динаміка змін. Через 60 днів учасникам було проведено кінцеве обстеження стоп, яке показало результати проведення вдосконаленої програми фізичної терапії. Показники індексу склепіння стопи за методами Фрінлянда та Штрітера до проведення корекційної програми та після неї суттєво відрізняються, що свідчить про високу ефективність проведеної фізичної терапії.

Спостерігається значна динаміка зміни в стані склепінь стопи за 2 місяці фізичної терапії плоскостопості у дітей молодшого шкільного віку. Встановлено, що в експериментальній групі за 60 днів відбулися наступні покращення: дитина з 3 ступенем перейшла в другий ступінь, троє дітей з 2 ступенем перейшли в перший ступінь, а у трьох дітей з 1 ступенем стопи стали з нормальним склепінням. В контрольній групі теж відмічаються позитивні зміни склепінь стопи, але на відміну від експериментальної, не такі значні, тобто у всіх відмічається прогрес у відсотках, але немає переходу на менший ступінь плоскостопості. Таким чином, вдосконалена програма фізичної терапії при плоскостопості у дітей молодшого шкільного віку на практиці показала свою ефективність, тому може використовуватись фахівцями у своїй практиці.

ВИСНОВКИ

Проведено теоретичний аналіз науково-методичної літератури та практичних напрацювань вітчизняних і зарубіжних фахівців щодо сучасних підходів у фізичній терапії осіб із плоскостопістю. Виявлено неузгодженість спеціалістів у питаннях проведення діагностики плоскостопості. Ця невизначеність викликана відсутністю стандартизованих рамок для оцінювання плоскостопості. Встановлено, що у дітей плоскостопість зазвичай з віком зменшується. Збільшення ваги або ожиріння можуть збільшити поширеність плоскостопості, незалежно від віку.

Розроблено програму фізичної терапії для відновлення нормального склепіння стоп в людей із плоскостопістю. Відмінними рисами запропонованої програми фізичної терапії для дітей молодшого шкільного віку є: комплекс фізичних вправ, в тому числі стрибки на батуті; лікувальний масаж (класичний) та використання в домашньому взутті масажних устілок із наповнювачем у вигляді кісточок з кизилу; використання у повсякденному житті спеціального взуття з викладенням склепіння.

Доведено ефективність розробленої програми фізичної терапії для дітей молодшого шкільного віку з плоскостопістю. На прикладі дітей з плоскостопістю віком від 6 до 10 років виконано оцінювання вихідного

рівня стану склепіння стопи, проведено проміжне та кінцеве обстеження стоп. У всіх дітей із експериментальної групи спостерігалось значне покращення стану стопи, а саме: дитина з III ступенем плоскостопості перейшла в II ступінь, троє дітей з II ступенем перейшли в I ступінь, а у трьох дітей з I ступенем стали стопи з нормальним склепінням. Проміжне обстеження дітей проводилося після 3 тижнів проведення корекційної програми. Під час усного опитування батьки учасників експериментальної групи відзначали прояви позитивних зрушень в організмі своїх дітей внаслідок тренувань та коригуючих засобів. Батьки учасників програми стверджували, що у дітей покращилася фізична працездатність, дехто відмітив зниження ваги тіла. Також опитані батьки помітили позитивні зрушення у зменшенні проявів плоскостопості.

АНОТАЦІЯ

В роботі висвітлюється проблема фізичної терапії при плоскостопості. Проведений аналіз наукової літератури, показав, що з кожним роком збільшується кількість дітей із патологією опорно-рухового апарату. Нерідко навантаження при ходьбі, бігу, стрибках для склепінчастого апарату стопи дітей молодшого шкільного віку виявляються надмірними. При цьому зв'язки і м'язи стопи перенапружуються, розтягуються, втрачають пружні властивості. Склепінчастий апарат стопи розплекується, опускається і виникають порушення, в першу чергу, висоти продовжнього склепіння. Узагальнені дані літературних джерел щодо причин виникнення плоскостопості.

Вдосконалена програма фізичної терапії при плоскостопості дітей молодшого шкільного віку за рахунок включення стрибків на батуті, масажних устілок із використанням кісточок кизилу в якості наповнювача, застосування спеціального комплексу вправ, застосування спеціальних коригуючих викладень склепін у взутті; носіння раціонального взуття.

Було розроблено і перевірено ефективність індивідуальних програм для фізичної терапії при плоскостопості. Індивідуальні програми фізичної терапії в поєднанні з практичними рекомендаціями сприяють покращенню стану стоп у дітей молодшого шкільного віку, які мають плоскостопість.

Література

1. Плоскостопість. Актуальні питання сучасної реабілітації : посібник для лікарів: ортопедів, неврологів, хірургів, ендокринологів, сімейної медицини, протезистів, студентів за спеціальністю «лікувальна

справа» та «фізична реабілітація» / О. В. Боженко та ін. Суми : редакційно-видавничий відділ СУМДПУ, 2006. 80 с.

2. Солтик І. Т., Домбровський А. Б. Розрахунок та автоматизоване проектування колодок для дітей віком 4,5–10 років з плоско-вальгусною деформацією стоп. *Вісник КНУТД*. 2017. № 5. С. 166–172.

3. Солтик І. Т., Домбровський А. Б., Надопта Т. А. Розробка та проектування конструкції ортопедичного взуття для дітей віком 4,5–10 років з плоско-вальгусною деформацією стоп. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2018. Т. 1, № 6. С. 46 – 49.

4. Солтик І. Т. Цифрова модель і геометричний образ умовної середньої плоско-вальгусної стопи дітей віком 4,5–10 років. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2015. № 6. С. 111–115.

5. Домбровський А. Б., Солтик І. Т. Дослідження плоско-вальгусних стоп дітей віком 4,5–10 років з метою проектування спеціальних колодок. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2014. № 6. С. 101–108.

6. Бортник О. О., Гурова А. І. Проблема плоскостопості в дитячому віці та основні напрямки фізичної реабілітації. *Теоретичні та практичні аспекти фізичної реабілітації* : матеріали І регіональної студентської наук.-практ. конф. м. Херсон, 13–14 травня 2020 р. Херсон, 2020. С. 11–15.

7. Pauk J, Ihnatouski M, Najafi B. Assessing plantar pressure distribution in children with flatfoot arch: application of the Clarke angle. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2014. Vol. 104. № 6. P. 1–12. DOI: 10.7547/8750-7315-104.6.622.

8. Аданіч В. Д. Методи корекції патології стопи. *Молодь: освіта, наука, духовність* : тези доповідей V конференції студентів і молодих вчених, 2008 р. м. Київ : Ун-т «Україна», 2008. Ч. 1. С. 342–344.

9. Kanathl U., Aktas E., Yetkin H. Do corrective shoes improve the development of the medial longitudinal arch in children with flexible flat feet? *Journal of Orthopaedic Science*. Vol. 21. № 5. September 2016. P. 662–666. DOI: 10.1016/j.jos.2016.04.014.

10. Jun Young Choi, Dong Joo Lee, Seung Joo Kim, Jin Soo Suh. Does the long-term use of medial arch support insole induce the radiographic structural changes for pediatric flexible flat foot? *Foot and Ankle Surgery*. Vol. 26. № 4. June 2020. P. 449–456. DOI: 10.1016/j.fas.2019.05.017.

11. Кривов'яз К. О., Глиняна О. О. Сучасні підходи до фізичної терапії дітей молодшого шкільного віку з комбінованою плоскостопістю. *Науковий часопис Національного педагогічного університету*

імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) : зб. наук. праць. 2019. Вип. 11 (119). С. 122–125.

12. Попадюха Ю. А. Сучасні комп'ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної реабілітації : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 300 с.

13. Harris Edwin J. The Natural History and Pathophysiology of Flexible Flatfoot. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. 2010. № 27 (1). P. 1–23.

14. Evans A. The pediatric flat foot and general anthropometry in 140 Australian school children aged 7–10 years. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2011. 4:12. DOI: 10.1186/1757-1146-4-12.

15. Nemeth B. The diagnosis and management of common childhood orthopedic disorders. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*. Vol. 41. № 1, Jan. 2011. P. 2–28. DOI: 10.1016/j.cppeds.2010.10.004.

16. Sadeghi-Demneh E., Azadinia F., Jafarian F., Shamsi F., Melvin J. M., Jafarpishe M, Rezaeian Z. Flatfoot and obesity in school-age children: a cross-sectional study. *Clinical obesity*. 2016. Vol. 6. № 1. P. 42–50. DOI: 10.1111/cob.12125.

17. Гриньків М. Я., Вовканич Л. С., Музика Ф. В. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології) : навчальний посібник. Львів : ЛДУФК, 2015. 304 с.

18. Abolarin T., Aiyegbusi A., Tella A., Akinbo S. Predictive factors for flatfoot: the role of age and footwear in children in urban and rural communities in south West Nigeria. *The Foot*. Vol. 21. № 4. Dec. 2011. P. 188–192. DOI: 10.1016/j.foot.2011.07.002.

19. Боженко О. В. Технічні засоби медичної реабілітації стоп : монографія. Суми : Джерело, 2005. 128 с.

20. Шеїна М. В., Нестерчук Н. Є. Сучасні методи фізичної реабілітації дітей із плоскостопістю. *Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини*. 2021. № 8. С. 58–69.

21. Белікова Н. О. Організація практичної підготовки майбутніх фахівців з фізичної реабілітації до здоров'язбережувальної діяльності. *Освітологічний дискурс*. 2014. № 2. С. 13–22.

22. Кашуба В. А. Биомеханика осанки : монографія. Киев : Олимпийская литература, 2003. 260 с.

23. Raquel Sánchez-Rodríguez, Sandra Valle-Estévez, Peñas Albas Fraile-García. Modification of Pronated Foot Posture after a Program of Therapeutic Exercises. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. Vol. № 17(22). 8406. DOI: 10.3390/ijerph17228406.

24. Sulowska I., Oleksy Ł., Mika A. The Influence of Plantar Short Foot Muscle Exercises on Foot Posture and Fundamental Movement Patterns in

Long-Distance Runners, a Non-Randomized, Non-Blinded Clinical Trial. *PLOS ONE*. 2016. Vol. 11 (6) : e0157917. DOI: 10.1371/journal.pone.0157917.

25. Беленький А. Г. Плоскостопие: проявления и диагностика. *Consilium medicum*. 2005. Т. 7, № 8. С. 618–622.

26. Prachgosin T, Chong DYR, Leelasamran W. Medial longitudinal arch biomechanics evaluation during gait in subjects with flexible flatfoot. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2015. Vol. 17. № 4. P. 121–130.

27. Взуття спеціального призначення з активним впливом на рефлекторні точки ноги : монографія / С. С. Гаркавенко та ін. ; за ред. С. С. Гаркавенко. Київ : КНУТД, 2017. 116 с.

28. Акупресурна устілка : пат. 76264 Україна : МПК А 61 F 5/14. № u201207907 ; заявл. 26.06.12 ; опубл. 25.12.12, Бюл. № 24. 6 с.

29. AmirAli Jafarnezhadgero, Morteza Madadi-Shad, Seyed Majid Alavi-Mehr, Urs Granacher. The long-term use of foot orthoses affects walking kinematics and kinetics of children with flexible flat feet: A randomized controlled trial. *PLOS ONE*. 2018. № 13(10). P. 1–19. DOI: 10.1371/journal.pone.0205187.

Information about the author:

Soltyk Inna Tadeushivna,

Candidate of Technical Sciences,

Associate Professor of the Department of Physical Therapy,

Occupational Therapy

Khmelnytskyi National University

11, Instytut's'ka str., Khmelnytskyi, 29016, Ukraine