

СУЧАСНІ МЕТОДИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ДІТЕЙ ІЗ ПЛОСКОСТОПІСТЮ

MODERN METHODS OF PHYSICAL REHABILITATION CHILDREN WITH FLAT FEET

Шейна М. В., Нестерчук Н. Є.

Національний університет водного господарства та природокористування

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5510462>

Анотація

В статті розглянуто проблему плоскостопості та її наслідки для здоров'я дитини. Розкрито суть поняття "плоскостопість", охарактеризовано види плоскостопості, запропоновано рекомендації для профілактики плоскостопості та поліпшення здоров'я хворих. Збереження і зміцнення здоров'я молодого покоління є одним із пріоритетних завдань нашої держави. Більшість хвороб закладається в дитячому віці, тому для збереження здоров'я нації необхідно приділяти пильну увагу фізичному вихованню дітей і підлітків. Важливо своєчасно виявляти дітей, що мають відхилення в стані здоров'я, які ще не мають незворотній характер, але знижують фізичну працездатність, затримують розвиток організму. Все більшого поширення набувають різні патології опорно-рухового апарату, серед яких одне з провідних місць займає плоскостопість. Особливість плоскостопості – неухильне її прогресування, про що свідчать результати щорічних звітів Міністерства охорони здоров'я України й спеціальних масових наукових досліджень. Ознайомилися з новітніми методами фізичної терапії: біомеханічною електростимуляцією, віброплатформами, кінезіотерапією, стато-динамічним тейпуванням. Розглянули методи профілактики та корекції плоскостопості серед дітей. Розроблено комплексну фізичну терапію при плоскостопості. Стаття рекомендована для фізичних терапевтів, ортопедів, фізіотерапевтів.

Ключові слова: плоскостопість, електростимуляція, віброплатформи, стато-динамічне тейпування, профілактика.

В статье рассмотрена проблема плоскостопия и его последствия для здоровья ребенка. Раскрыта сущность понятия "плоскостопие", охарактеризованы виды плоскостопия, предложены рекомендации для профилактики плоскостопия и улучшения здоровья больных. Сохранение и укрепление здоровья молодого поколения является одной из приоритетных задач нашего государства. Большинство болезней закладывается в детском возрасте, поэтому для сохранения здоровья нации необходимо уделять пристальное внимание физическому воспитанию детей и подростков. Важно своевременно выявлять детей, имеющих отклонения в состоянии здоровья, которые еще не имеют необратимый характер, но снижают физическую работоспособность, задерживают развитие организма. Все большее распространение получают различные патологии опорно-двигательного аппарата, среди которых одно из ведущих мест занимает плоскостопие. Особенность плоскостопия – неуклонное ее прогрессирования, о чем свидетельствуют результаты ежегодных отчетов Министерства здравоохранения Украины и специальных массовых научных исследований. Ознакомились с новейшими методами физической терапии: биомеханической электростимуляцией, виброплатформы, кинезиотерапии, статодинамическим тейпированием. Рассмотрели методы профилактики и коррекции плоскостопия у детей. Разработали комплексную физическую терапию при плоскостопии. Статья рекомендована для физических терапевтов, ортопедов, физиотерапевтов.

Ключевые слова: плоскостопие, электростимуляция, виброплатформы, статодинамическое тейпирование, профилактика.

Annotation. The article discusses the problem of flat feet and its consequences for the child's health. The essence of the concept of "flat feet" is revealed, the types of flat feet are characterized, recommendations for prevention of flat feet and improvement of patients health are offered.

Preserving and strengthening the health of the younger generation is one of the priorities of our state. Most diseases are instilled in childhood, so to preserve the health of the nation it is necessary to pay close attention to the physical education of children and adolescents. It is important to timely identify children with health disorders that are not yet irreversible, but reduce physical performance, delay the development of the body. Various pathologies of the musculoskeletal system are becoming more common, among which one of the leading places is flat feet. The peculiarity of flat feet is its steady progression, as evidenced by the results of annual reports of the Ministry of Health of Ukraine and special mass scientific research. Acquainted with the latest methods of physical therapy: biomechanical electrical stimulation, vibroplatforms, kinesiotherapy, stato-dynamic taping.

Methods of prevention and correction of flat feet among children were considered. Considered how the presence of flat feet affects the professional achievements of athletes and servicemen. Jumping exercises on a soft support are a way to strengthen the arches of the feet in addition to exercise, games are used. Complex physical therapy for flat feet has been developed. The article is recommended for physical therapists, orthopedists, physiotherapists.

Key words: flat feet, electrostimulation, of vibroplatform, stato-dynamic taping, prevention.

Вступ. Ідеальна стопа зустрічається менш ніж у половини людства, а за деякими даними, до 75% людей мають патологію. Виявлено понад 120 окремих нозологічних захворювань і деформацій. З них найбільш часто на практиці зустрічається плоскостопість та різні її різновиди [1, 15].

Плоскостопість – це викривлення стопи, яке полягає в опущенні її склепінь, саме це є причиною того, що вона стає плоскою. Стопа – складний орган тіла людини, що виконує при ходьбі опорну, ресорну і балансує функції. У забезпеченні зазначених функцій беруть участь 26 кісток і 24 суглоба, підкріплені потужним сухожильно-зв'язковим апаратом і 32 м'язами, з яких 22 – власне м'язи стопи.

Будова нижніх кінцівок формується не відразу після народження дитини. Даний процес триває протягом 10-12 років, але особливо інтенсивно він протікає в перші 3-4 роки життя. В результаті зміни кутів взаємного розташування між усіма кістками стопи в трьох взаємоперпендикулярних площинах, вона набуває оптимальної будови для опори, балансування, амортизації поштовхів і ударів при ходьбі [3, 25].

Дитяча стопа в порівнянні з дорослою коротка і широка, а в області п'ятки звужена. Пальці розходяться, в той час як у дорослих вони щільно налягають один на одного [17]. У дітей на підошві сильно розвинена підшкірна клітковина, що заповнює склепіння стопи, що нерідко призводить до діагностичних помилок. Обсяг рухів дитячої стопи більше, ніж дорослого, внаслідок більшої еластичності м'язово-зв'язкового апарату. Тому вона менш пристосована до статичних навантажень: стрибків, зіскоків з високих снарядів. Вона швидко втомлюється і легко піддається деформації. При навантаженні, склепіння стоп сплющуються, але за допомогою активного скорочення м'язів повертаються у вихідне положення. Тривале і надмірне навантаження веде до переваги м'язів і стійкого опущення склепінь [1].

Плоскостопість буває вроджена і набута. Вроджена плоска стопа зустрічається відносно рідко. Причиною її є вади розвитку ембріона, амніотичні перетяжки, недорозвинення або відсутність маломілкової кістки та ін.

Набуту плоскостопість залежно від причинного фактору ділять на статичну, рахітичну, травматичну та паралітичну. Причини набутої плоскостопості наступні: носіння “неправильного” взуття. Слабкий супінатор, м'який задник, високий без скоосу каблук призводять до завалювання стопи всередину, ковзання і формуванню неправильної ходи; постійне ходіння у взутті; постійна ходьба по ідеально рівній поверхні. Низька рухова активність та недостатнє навантаження на стопу; неправильно розподілений на окремі ділянки стопи тиск.

Причини статичних деформацій стоп бувають зовнішні і внутрішні, нерідко вони поєднуються. До зовнішніх причин найчастіше ставляться перевантаження, пов'язані з тривалим перебуванням на ногах, стомлюваність ніг і біль в литкових м'язах при ходьбі. З'являються наростаючі болі при стоянні і під час ходьби. Також у дітей може знизитися успішність в школі, з'являються головні болі, швидка загальна стомлюваність [14].

Внутрішні причини полягають в спадково-конституційній схильності, а саме в первинній слабкості м'язово-зв'язкового апарату та дисплазії стопи. Реалізація цих причин пов'язана з початком ходьби і інтенсивним зростанням дітей, потім статевим дозріванням, початком трудової діяльності, старечим віком та ін.

Мета дослідження полягає у вивченні літературних джерел щодо даної теми, ознайомлення з впливом сучасних методів фізичної терапії у лікуванні та профілактиці наявності плоскостопості у дітей та дорослих.

Вирішення поставлених задач проводилося загальноприйнятими методами: теоретичний аналіз та узагальнення практичного досвіду, аналіз науково-медичної літератури,

вивчення новітніх компонентів у застосування фізичної реабілітації при плоскостопості дітей.

Результати дослідження. З точки зору біомеханіки, стопа має функціонально доцільну анатомічну будову, тому від її стану залежать плавність, легкість ходи і економічність енерговитрат. Також стопа людини дозволяє рівномірно розподіляти навантаження. Це здійснюється завдяки тому, що кістки передплесна і плесна, з'єднані між собою міцними міжкістковими зв'язками, утворюють склепіння, звернене опуклістю на зовні, яке і забезпечує ресорну функцію стопи. Основна причина плоскостопості – захворювання зв'язок і м'язів, а саме сполучної тканини, яка підтримує стопу. Якщо сполучна тканина слабка, тоді і стопа стає “розпластанною” [9, 17].

Сполучна тканина пов'язана з іншими елементами дисплазії, що полягає у порушенні розвитку опорно-рухового апарату організму вже на стадії ембріона та у перші роки життя після народження. Недиференційована дисплазія сполучної тканини виявляється у вигляді зовнішніх і внутрішніх ознак. Це може бути деформація грудної клітини, кривошия, плоскостопість [5]. Наше склепіння захищає від тиску судини, нерви і м'язи стопи. У результаті плоскостопості різко погіршується опорна функція кінцівок, змінюється положення хребта і тазу, які призводить до дефектів та зміни постави. В деяких випадках можливий розвиток деформації хребта. Немовлята часто народжуються із гнучкою плоскостопістю. На момент народження структурою, яка домінує в ділянці медіального (внутрішнього) краю підшовної дуги, є жирова тканина. На протязі першого десятиліття життя, медіальний край поздовжньої арки із кістками, м'язами та зв'язками всередині стопи, розвиваються одночасно. До 2 років у дитини зазвичай формується медіальна арка, яка помітна у положенні, коли дитина сидить. Вона може зменшуватися, якщо є навантаження на ноги, при цьому стопа стає плоскою. Гнучка плоскостопість часто зникає до 10 років, та в деяких пацієнтів зберігається у підлітковому і дорослому віці [4]. Діти на даний час ведуть малорухливий спосіб життя та часто хворіють, що негативно впливає на весь організм в цілому. Тому захворювання опорно-рухового

апарату дітей є дуже актуальним питанням сьогодення.

Найхарактернішими ознаками плоскостопості є швидка втомлюваність і больові відчуття в ногах під час ходьби. Іноді виникає дискомфорт під час статичної роботи, в ході якої доводиться стояти практично нерухомо протягом тривалого часу. До вечора з'являються неприємні відчуття в ногах: втома, набряклість, біль і відчуття важкості; на старому взутті помітно, як каблучки стоптані з внутрішньої сторони. Нога при цьому немов збільшилася в розмірі: звичне взуття стає тісним, і доводиться купувати нове, практично на розмір більше; біль в стопах поширюється вище аж до коліна, іноді поєднується з болями в попереку. Біль виникає через те, що між фалангами пальців ніг проходить безліч кровоносних судин і нервових волокон, вся стопа навантажується та її кістки перетискають судини і нервові волокна [1, 10]. Наслідки плоскостопості підпадають під дві категорії: безсимптомні та симптоматичні. Люди з сильною плоскостопістю мають схильність до тендиніту стопи та коліна. Їм рекомендується розглянути хірургічне лікування. Люди, що мають гнучку стопу, як правило, проявляють мало, або взагалі не проявляють жодних симптомів [12].

Згідно з дослідженнями ААР (American Academy of Pediatrics), гнучкі форми плоскостопості не впливають на спортивні показники [18, 19]. Як правило, професійні легкоатлети (в першу чергу включаючи тренерів, ортопедів та виробників взуття) вважають, що людина з плоскостопістю має схильність до надмірного нахилу ноги під час бігу. Однак деякі запевняють, що люди з плоскостопістю можуть мати занижений кут нахилу і може бути більш чутливою до травм гомілки, проблем із спиною та тендиніту в коліні. Біг у взутті з додатковою медіальною опорою, або використання спеціальних вкладок для взуття або ортопедичного взуття, може допомогти компенсувати біг за рахунок зменшення пронації та може зменшити ризик отримання травм [5].

Активний рух та заняття спортом слугують профілактикою плоскостопості. Проте, якщо є підозра на плоскостопість 3 ступеня та діагноз підтвердився, існує

обмеження, що потребує особливої індивідуальної уваги.

Плоскостопість може впливати на військову діяльність. Якщо солдат із плоскостопістю багато рухається, існує ризик отримання перелому стопи – так званий “маршовий” перелом. Таку назву цей тип перелому отримав тому, що вперше був діагностований у солдатів під час великих марш-кидків [20]. Є припущення, що за наявності у солдат високих дуг стоп існує більший шанс травмування. Хоча дослідження, що аналізують взаємозв’язок між плоскостопістю та фізичними травмами у солдатів, виявилися недостатніми. У 2005 році дослідження військовослужбовців Військово-повітряних сил Королівства Австралії, яке відстежувало новобранців протягом їхнього основного навчання, виявило, що ні плоска, ні висока стопа, не впливали на фізичну діяльність, рівень травматизму та здоров’я стоп. У будь-якому випадку, у людей з плоскостопістю було навіть менше травм. В іншому дослідженні 295 новобранців оборонних сил Ізраїлю було встановлено, що ті, хто має високі дуги стоп, зазнали майже в чотири рази більше стресових переломів, ніж ті, у кого найменші дуги. Пізніше дослідження практикуючих спеціалістів ВМС США не виявило суттєвої різниці в частоті переломів стресу серед матросів та морських піхотинців різної висоти дуги [20, 22].

В Україні в армію не беруть, якщо плоскостопість викликає яскраво виражений біль, а також супроводжується постійними набряками, відчуттям важкості і болючими судомами в литках. Поздовжня плоскостопість 3 ступеня дає повне звільнення від служби в армії. Хоча десять років тому, всіх призовників з 2 ступенем плоскостопості не брали служити. На сьогоднішній день, відповідно до наказу №402 від 14.08.2008 р. “Про затвердження Положення про військово-лікарську експертизу в Збройних Силах України”, було внесено зміни і тепер ця ступінь плоскостопості не дає звільнення від армії. Згідно цієї статті плоскостопість 1-2 ступеня без остеоартрозів не є протипоказанням до військової служби. При плоскостопості 1 ступеня юнак не буде відправлений на додаткове обстеження, а відразу буде визнаний придатним до служби.

Єдиний виняток становить служба в повітряно-десантних військах, в морській піхоті, в прикордонних військах, а також в підрозділах спеціального або особливого призначення.

З важкими формами плоскостопості не беруть в армію тому, що пацієнтові проти-показаний біг та інші фізичні навантаження. Відбувається це через те, що при розвитку плоскостопості згодом починаються проблеми з самим механізмом руху людини, додаються сильні болі, а також супутні захворювання суглобів. Якщо змусити призовника з плоскостопістю носити військоове взуття, то після армії він отримає важкі ураження суглобів, аж до сильних ступенів артрозу і групи інвалідності [19].

Діагноз ставиться тільки на основі досліджень лікаря-ортопеда, після цього військовий комісаріат вирішує питання про можливість проходження або відстрочки служби. При поперечній плоскостопості 4 ступеня, служба в армії можлива: оскільки захворювання рідко викликає больові відчуття. Загрозу воно становить лише в тому випадку, якщо є факт наявності артрозу. У цьому випадку людина відчуває сильний біль, а кінцівка обмежена в рухах. Якщо ці два захворювання зустрічаються в сукупності, то служба в армії неможлива [13, 15].

У дітей і дорослих діагностика плоскостопості проводиться лікарем-ортопедом на підставі даних ортопедичного огляду, вимірювань стопи, скарг пацієнта, анамнезу захворювання та додаткових інструментальних методів дослідження, таких як: плантографія, подометрія або метод Фрідлянда, рентгенографія (методика Богданова) [15]. Вона дозволяє визначити ступінь патології суглобів стоп, рівень зміни структури і порушення функцій стопи та опорно-рухового апарату. Лікування плоскостопості в основному консервативне і всебічне.

Структурним елементом програми комплексної фізичної реабілітації є кінезотерапія зі спеціалістом з фізичної терапії 5 разів на тиждень по 30-45 хв, або 3 рази на тиждень по 30-45 хв. Режим виконання: щадний, щаднотренуючий, тренуючий. Інвентар: валик, гумові петлі, м’ячі, вібротренажери. Іншими елементами є лікувальна фізична культура, комплекс вправ

загальної та спеціальної спрямованості, комплекс загальнорозвиваючих вправ, кінезіотейпування, фізіотерапія, електро-міостимуляція, провідне місце займає лікувальна гімнастика і масаж [13].

Спеціальні фізичні вправи зміцнюють м'язи, які підтримують склепіння стопи, допомагають підтягнути зв'язковий апарат, виховують правильний стереотип положення всього тіла та нижніх кінцівок. Під час стояння, сидіння і ходьби, зміцнюють організм, покращують обмін речовин, активізують руховий режим. Особливе місце належить спеціальним вправам, спрямованим на виправлення деформації стопи.

На початку курсу лікування вправи виконуються у вихідному положенні сидячи або лежачи, що виключає вплив ваги і тіла на арку стопи, коли м'язи ще не повністю зміцніли. Надалі вправи призначаються з вихідного положення під час стояння або ходьби, що дають можливість, крім тренувань і зміцнення м'язів, [21] коригувати дуги стоп і вальгус. Ці вправи рекомендується включати в режим дитячого дня (ранкова гігієнічна гімнастика, уроки фізичної культури в школі, спеціальні вправи для домашніх завдань та процедура лікувальних вправ). Для зміцнення м'язів, які активно беруть участь у підтримці нормальної висоти дуг, крім лікувальних вправ слід застосовувати вправи, які необхідні в природних умовах: ходіння босоніж по пухкому ґрунту, піску, колодах, лазіння по мотузці, жердині, загрибання піску ногами, плавання [12]. Спеціальні вправи чергуються із загальнозміцнюючими для всіх м'язових груп із вправами на розслаблення. Необхідно вирівнювати тонус м'язів, що утримують стопу в правильному положенні та поліпшити координацію рухів [1]. В основному періоді задіюється корекція положення стопи і його закріплення. З цією метою використовуються вправи для великогомілкових м'язів і згиначів пальців: із зростаючим загальним навантаженням, вправи з супротивом, де поступово збільшується статичне навантаження на стопи (з урахуванням досягнутої корекції); вправи з предметами. Для закріплення корекції застосовуються варіанти ходьби: на носках, на п'ятках, на зовнішніх склепіннях стоп, з паралельною постановкою стоп. Для посилення загальнорозвиваючого ефекту застосо-

вуються спеціальні пристосування (ребристі дошки, скошені поверхні і т.д.). Всі спеціальні вправи діти виконують в поєднанні з вправами, спрямованими на виховання правильної постави і загально розвиваючими вправами, відповідно до вікових особливостей дітей. У заключному періоді, крім занять фізичними вправами, застосовуються ігри [8, 14].

Використання рухливих ігор вимагає дотримання наступних методичних принципів:

1. Облік вікових особливостей дітей: чим старше діти, тим складніше стають ігри; тим більше значення має сюжетний, рольовий малюнок, поступово ускладнюються правила, значніше стає роль особистої ініціативи.

2. Підбір ігор здійснюється відповідно до лікувально-педагогічних, лікувальних та виховних завдань.

3. Дотримання фізіологічних закономірностей адаптації до навантажень.

4. Чітке пояснення правил гри і розподілу ролей.

У підборі рухливих ігор і елементів змагання необхідно враховувати індивідуальні особливості фізичного розвитку і здоров'я дітей. Неодмінною умовою перемоги в грі повинна бути хороша постава всіх членів команди або її більшості. Під час проведення рухливих ігор, на заняттях з коригувальної гімнастики та лікувальної фізичної культури, важливе значення має спортивний інвентар. Рухливі ігри ортопедичної спрямованості поділяються на ігри в положенні розвантаження хребта і ігри без розвантаження хребта [3]. Засобом для зміцнення склепінь стоп є стрибкові вправи на м'якій опорі [12].

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). 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 оптимально [5].

Фізіотерапія. У комплексному лікуванні при плоскостопості застосовуються фізіотерапевтичні процедури: повітряні ванни;

компреси; голковколювання; водо- і грязелікування; баротерапія (вплив тиском); застосування холоду і тепла, кріотерапія і міостимуляція; електричний і електромагнітний вплив.

Мета фізіотерапії при плоскостопості – пригальмувати розвиток подальшої патології. Фізіотерапевтичні процедури покращують кровообіг, зміцнюють м'язи і зв'язки, сприяючи правильному формуванню стопи. Електрофорез за допомогою постійного електричного струму покращує засвоєння ліків і транспортує їх в глибокі тканини. Ліки підбираються індивідуально в залежності від ступеня запущеності патології, наявності ускладнення та ін. Парафінові і озокеритові аплікації надають тепловий та механічний ефект. Тепловий ефект покращує кровообіг, як наслідок, зменшується набряк, запалення, знижується рівень болю. Механічний ефект від аплікацій схожий з масажним і дає розслаблюючий ефект, в результаті знижується спазм. Магнітотерапія застосовується з загальнозміцнюючою метою. Магнітне поле впливає на весь організм в цілому, стимулює регенерацію тканин, покращує обмінні процеси, знижує больові відчуття.

Крім фізичних вправ застосовується коригувальний масаж. Він позитивно впливає на емоційний стан дитини. Лікувальний масаж здійснюють для нижніх кінцівок, гомілки, стоп, шиї та комірцевої ділянки. Також використовують ручний масаж з м'ячиками, масажними килимками, впливаючи на больові відчуття та тонус м'язів. Після масажу необхідно виконати процедуру тейпування для того, щоб зберегти отриманий результат, сформувати правильний звід стопи, забезпечити правильну біомеханіку стопи і всього гомілковостопного суглоба в цілому [2, 11]. При поперечній плоскостопості виконують статодинамічне тейпування (комбінація жорстких і еластичних тейпів) так, як звід дуже жорсткий і на нього чиниться великий тиск, а еластичний тейп не виконає свою функцію.

Використовується тейп 1,5 см від плюснефалангового суглоба першого пальця. Зводимо і формуємо поперечний звід пальцями і жорстким тейпом фіксуємо до п'ятого плюснефалангового суглобу. Далі робимо замір еластичним, який буде

накладено зверху для утримання і стабілізації м'язових структур. Накладаємо еластичний тейп рівно по середині жорсткого тейпа закриваючи його якорями. При поздовжній плоскостопості виконується тейпування для забезпечення комфортної ходьби, зниження болю, підтримки стопи. Перший тейп накладається на квадратний м'яз підошви, якір кріпиться на поперечному зводі стопи. Другий тейп кріпиться на задній великогомілковий м'яз, перетинаючи поздовжній звід стопи, а якір кріпиться за поверхнею підошви. Кінезіотейпування проводиться 2 рази на тиждень [9, 11].

Новітні методи фізичної терапії дітей з комбінованою плоскостопістю.

Незважаючи на те, що основними компонентами профілактики та корекції плоскостопості у дітей на сьогодні є лікувальна гімнастика й масаж, дослідники вказують, що поряд із регулярними фізичними вправами для тренування сили м'язів стопи та гомілки потрібні додаткові, більш ефективні засоби. Серед перспективних засобів пропонується використання електростимуляції (ЕСТ) та вібростимуляції [6].

Під час електростимулювання відбувається збільшення енергетичного потенціалу м'язів і усього організму, підвищення активності ферментних систем в тканинах та органах тіла. Це підсилює окислювальні процеси і підвищує стійкість м'язів до втоми. Крім того збільшується наявність глікогену в м'язах. Таким чином, електростимулювання запобігає накопиченню молочної кислоти, сприяє аеробному окисненню в м'язах, викликає збільшення рівня кальцію, натрію, заліза і міоглобіну, який передає кисень безпосередньо працюючим тканинам і депонує його в м'язах.

Серед існуючих, електростимулятор "Міоритм" вітчизняного виробництва, є найбільш ефективним за якістю вихідних сигналів та добром режимів електромасажу і електростимулювання. Вихідні імпульси (СІ) являють собою регульовані за амплітудою асиметричні біполярні імпульси керованої частоти заповнення, модульовані за трапецеїдальним законом з експонентною формою фронту і спаду. Електричні імпульси спеціальної форми проходять по тканинах тіла, які знаходяться між накладеними

електродами, призводять до скорочення нервово-м'язових структур. Це сприяє зменшенню жирових відкладень, утворенню нових м'язових волокон і збільшенню діаметра старих м'язових волокон, тобто зміцненню м'язового корсета і підвищенню силових якостей м'язів, а також поліпшенню трофіки тканин, тургору шкіри і м'язів.

Також до електростимуляторів відноситься стабілометрична платформа ST-150. Статична стабілометрична платформа призначена для оцінки функції рівноваги і створення біологічного зворотного зв'язку по опорній реакції. Забезпечує проведення реабілітаційних занять, кінезотерапії, лікувальної фізкультури, відновлення рухової активності, координації рухів; можливості неінвазивного моніторингу в частині стану рухової системи, кількісної оцінки рухово-координаційної сфери. Чутливі датчики, розташовані на платформі, збирають і передають інформацію в систему. Це дозволяє лікарю швидко оцінювати ситуацію і контролювати ефективність тренування. Для дитини необхідна інформація про правильність виконаної вправи: подається у формі ігрової ситуації. Дитина із задоволенням включається в лікувальний процес [11, 10]. Стабілоплатформу рекомендують застосовувати при будь-яких ураженнях хребта і суглобів (вроджених і набутих), при наявності неврологічних відхилень та, щоб виключити подальший розвиток плоскостопості.

Для вібростимуляції застосовується біомеханічна віброплатформа, дія якої заснована на принципі рефлекторної здатності м'язів швидко скорочуватися і розслаблятися (частота 30-50 Гц). Унікальність тренажера полягає в тому, що активні тренувальні заняття не викликають втоми, характерної для посиленних фізичних навантажень, це новий підхід до занять на тренажерах, який дозволяє значно скоротити тривалість і кількість тренувань за рахунок збільшення їхньої інтенсивності. За 10 хвилин вправ у день 2-3 рази на тиждень на тренажері створюють ефект, який можна порівняти з повноцінним 2-годинним заняттям у залі. Вправи можуть бути спрямовані на розслаблення, масаж, розтягнення або силове навантаження і дають позитивні реакції за короткий проміжок часу (прискорене збільшення м'язової сили,

поліпшення кровообігу і гнучкості зв'язок, збільшення щільності кісткової тканини, зниження болю і ефективного відновлення після хвороби. Периферичний кровообіг підвищується з 50% до 100%). Такі тренування дозволяють створити правильні рухові навички, привести м'язи в тонус, поліпшити роботу вестибулярного і зорового апарату, зміцнити імунітет та позитивно впливають на обмін речовин та серцево-судинну систему. Лікуванню успішно піддаються такі відхилення, як: плоскостопість, викривлення хребта, різні деформації хребців; нестійка хода, м'язова слабкість та неврологічні порушення.

Біомеханічні віброплатформи класифікують по тому, в якому положенні проводяться заняття – розрізняють горизонтальний і вертикальний вид. Горизонтальна модель створює механічну дію на всю поверхню тіла, а вертикальна – тільки на ступні ніг. Вплив на весь організм відбувається за рахунок рефлексогенних точок на ступнях. Принцип тривимірних вібрацій є основним у дії будь-якого виду тренажерів, який викликає природний (вроджений) рефлекс скорочення м'язів. Вібрація стимулює всі тканини, змушує скорочуватися м'язи в усьому тілі та стимулює активність тканин і може змусити скорочуватися до 97% м'язової маси. Кількість волокон у кожному окремо взятому м'язі, задіяних вібрацією, буде значно вищою ніж кількість волокон, задіяних при звичайному фізичному тренуванні, так як при класичному тренуванні складно досягти такої швидкості скорочення м'язів.

Гіпергравітаційна віброплатформа Power Plate також застосовується для вібростимуляції і на ній виконують вправи рівноприскореного тренінгу. Це новий оптимальний метод тренування, який дозволяє фізично навантажувати тіло людини, уникаючи ймовірності травм і стресових факторів. Сила тяжіння створює навантаження на людину щомиті, при кожному її русі, а при виконанні вправ рівноприскореного тренінгу тіло людини "важить" більше кожного разу при збільшенні прискорення. У той час як на звичайних традиційних заняттях з лікувальної гімнастики активізується тільки 40% м'язової тканини, під час тренувань на Power Plate цей показник сягає 100% значень [39]. У

результаті навантаження тіло починає чинити опір змінній силі тяжіння при кожній виконуваний вправі.

Заняття на віброплатформах – це високо-ефективний метод, який використовується у професійному спорті, оздоровчій медицині, фітнесі, фізичній терапії та фізіотерапії. При своїх позитивних якостях заняття мають і ряд протипоказань. Абсолютними протипоказаннями являються епілепсія, пухлини, захворювання у період загострення, запальні процеси в організмі, свіжі післяопераційні рубці, шкірні захворювання та важка форма діабету [1, 10]. До відносних протипоказань відносяться захворювання серцево-судинної системи, захворювання або дисфункція сітківки ока [10, 14].

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. Він ефективно впливає на різні системи організму людини – збуджує або заспокоює занадто збуджені нервові закінчення. 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. Апарати поділяють на пристрої для місцевого масажу і на апарати загальної вібрації, що здійснюють струс всього тіла, до яких належать і вібраційні платформи різноманітних конструкцій [16].

Вібромасажна “бігова доріжка” зміцнює функціональний стан стопи, гомілки і стегна. У цій конструкції вирішені такі технічні моменти, як можливість вібрації, масажу ніг і оптимального збудження ЦНС та залоз внутрішньої секреції. Сутність пропонованого пристрою пояснюється зміною впливу вібромасажного полотна доріжки на стопи в залежності від напрямку ходи, підйому пацієнта або спуску з можливістю зміни кута і спрямуванню нахилу полотна, завдяки шарнірному встановленню, яке дозволяє обертатися валику-східці.

Виправити плоскостопість можливо тільки в дитинстві, оскільки скелет ще не скостенів і порівняно гнучкий. Саме тому дуже важливо вміти розпізнати плоскостопість у дітей якомога раніше. Велике значення при профілактиці та лікуванні плоскостопості має раціонально підібране взуття. Дитину необхідно забезпечити відповідним ортопедичним взуттям з вкладкою для підтримання склепіння і підняттям внутрішнього краю п'ятки. Медіальний (внутрішній) край черевика повинен бути прямим, щоб не відводити назовні перший палець, а носок – просторим. При даній патології протипоказано носити взуття з плоскою, м'якою підошвою [7]. В даний час існує можливість виготовлення індивідуальних устілок. Для виготовлення ортопедичних устілок застосовуються комп'ютерні технології. Фахівець створює зліпок із спеціального термопластичного матеріалу, який може приймати точну форму стопи. Весь процес виготовлення відбувається прямо на стопі замовника і займає не більше 15 хвилин. Пацієнт отримує готові унікальні ортопедичні устілки, які можна відразу ж вставити у взуття [12].

Для профілактики плоскостопості рекомендується:

1. Обов'язковий огляд дитини ортопедом в 1 міс (для виключення або підтвердження вродженої патології стопи), 1 рік, 6, 11 років.
2. Правильний підбір взуття для здорової дитини після початку самостійної ходи. Анатомічне взуття (фіксована п'ята, рівна устілка, невеликий каблук по твердих поверхнях) до 4-х років, ходьба босоніж по нерівних м'яких поверхнях (трава, земля, пісок, ортопедичний килимок тощо).
3. Призначення ортопедичного взуття дитині з вродженою патологією відразу після початку самостійної ходи.
4. Рекомендовано здорове харчування, що забезпечує правильний фосфорно-кальцієвий обмін та слідкувати за наявністю вітаміну D [9, 12].

Дискусія. До групи ризику розвитку плоскостопості потрапляє практично кожна сучасна людина. Згідно з медичною статистикою, жителі розвинених країн страждають на плоскостопість набагато

частіше, ніж громадяни третього світу. Наприклад, у Європі й Америці до 70 % людей мають той чи інший ступінь плоскостопості, а в Індії цей дефект стоп спостерігаємо лише в 4 % [3]. Під час проведених досліджень було встановлено, що існуючі програми для відновлення опорно-рухового апарату не включали сучасних засобів, таких як кінезіотейпування та сучасних механотерапевтичних апаратів. При дослідженні різних методів лікування плоскостопості виявили: що позитивний вплив віброапаратів на організм дитини потребує певного уточнення. Необхідно визначити особливості дії сучасних віброплатформ-тренажерів для відновлення ОРА, зняття втоми після фізичних навантажень і профілактики перетренування. Доцільно для підвищення ефективності фізичної терапії після захворювань ОРА і прискорення відновлення стану організму, використовувати технічні засоби механотерапії, фракційної терапії, вібротерапії, апаратного масажу [24, 26]. Доцільно розробити програму, яка б включала сучасні технічні засоби для відновлення дітей з комбінованою плоскостопістю. Виявлено, що в дорослому віці залишається недооцінений вибір правильного взуття за наявності плоскостопості, багато людей забувають, що першочерговою профілактикою в майбутньому є правильно підібране взуття. Це актуально не тільки для спортсменів та військовослужбовців, але й допоможе уникнути травматизму у повсякденному житті.

Література

1. Валецька Р. О. Педіатрія: підручник. Луцьк: ВАТ "Волинська обласна друкарня", 2007. 234 с.
2. Вітомський В. Характеристика засобів фізичної реабілітації на санаторному та диспансерному етапах відновлення здоров'я дітей, оперованих із приводу вроджених вад серця. Теорія і методика фізичного виховання та спорту. Київ, 2014. № 4. С. 46.
3. Герцик А. Смарт-цілі в програмі фізичної терапії. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві.

Висновки. Після проведення теоретичного дослідження нами було з'ясовано, що з точки зору біомеханіки, стопа має функціонально доцільну анатомічну будову, тому від її стану залежать плавність, легкість ходи і економічність енерговитрат. Рівень захворюваності плоскостопістю, відзначений у осіб дошкільного віку, у даний час постійно зростає. За результатами досліджень, від 40% до 60% дітей мають статичні порушення стоп, тоді, як ще 20 років тому цей відсоток становив 15-25%. Плоскостопість, що почалася в дитинстві, з віком прогресує і зберігається в дорослому віці у 60-75% людей, зумовлюючи розвиток порушень постави, деформації грудної клітки і нижніх кінцівок, дегенеративно-дистрофічних захворювань, що призводять до погіршення якості життя і ранньої втрати працездатності. Основним засобом фізичної реабілітації плоскостопості є лікувальна фізична культура, яка спрямована на зміцнення м'язів зв'язкового апарату, корегування установки стоп, формування стереотипу вірного положення тіла та нижніх кінцівок при ходьбі. Також необхідно застосовувати фізіотерапію, масаж, заняття на спеціальних тренажерах та ортопедичне взуття. Оскільки відсутня єдина методика профілактики та корекції плоскостопості серед дітей, поряд з цим існує широкий спектр рекомендацій, засобів та методів її попередження й корекції, виникає потреба в розробці диференційованих програм фізичної реабілітації, зважаючи на наявні умови їх реалізації.

References

1. Valets'ka R. O. *Pediatrics: textbook*. Lutsk: VAT "Volyn'ska oblasna drukarnia", 2007. 234 s. [in Ukrainian].
2. Vitomskyi V. *Characteristics of physical rehabilitation means on sanatorium and dispensary stages of recovery of children's health, operated with congenital heart defects. Theory and methodology of physical education and sports*. Kyiv, 2014. No. 4. P. 46. [in Ukrainian].
3. Hertsyk A. *Smart-goals in the program of physical therapy. Physical education, sports and culture of health in modern society*.

Луцьк, 2016. № 2(34). С. 57-63.

4. Егорова С. А. Дифференцированная методика реабилитации при плоскостопии у детей. Физическая культура и спорт: интеграция науки и практики. Материалы Международной научно-практической конференции. Ставрополь, 2009. № 17. С. 201-203.

5. Казанцева Н. В. Коррекция плоскостопия средствами прыжковой подготовки на упругой опоре у детей 5-7 лет: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.04. Улан-Удэ, 2015. 123 с.

6. Карташова Т. Ю. Эффективность использования биомеханической и электростимуляции для профилактики и коррекции плоскостопия у детей 5-7 лет в условиях дошкольного учреждения: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 14.00.51. Москва, 2005. 38 с.

7. Кашуба В. А. Биодинамика осанки школьников в процессе физического воспитания: дис. на соискание ученой степени д-ра наук по физ. воспитанию и спорту: 24.00.02. Киев, 2003. 40 с.

8. Козырева О. В. Лечебная физкультура для дошкольников (при нарушении опорно-двигательного аппарата): пособие для инструкторов лечеб. физкультуры, воспитателей и родителей. Москва: Просвещение, 2005. 112 с.

9. Комачева О. А. Коррекция плоскостопия у детей 5-7 лет средствами адаптивной физической культуры с применением игрового метода: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Смоленск, 2012. 24 с.

10. Кошман Г. А. Корректирующий латеральный артролиз подтаранного сустава для лечения плоскостопия у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15. Минск, 2017. 18 с.

11. Кривов'яз К. О., Глиняна О. О. Сучасні підходи до фізичної терапії дітей молодшого шкільного віку з комбінованою плоскостопією. Наук.-педаг. проблеми фізичної культури. Київ, 2019. №11. С. 122–125.

12. Лазарева О., Вітомський В. Фізична активність і вроджені вади серця. Молодіжний науковий вісник. Серія "Фізичне виховання і спорт". Луцьк, 2014.

Lutsk, 2016. № 2(34). S. 57-63. [in Ukrainian].

4. Egorova S. A. Differencirovannaja metodika rehabilitacii pri ploskostopii u detej. Fizicheskaja kul'tura i sport: integracija nauki i praktiki. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Stavropol', 2009. № 17, S. 201- 203. [in Russian].

5. Kazanceva N. V. Korrekcija ploskostopija sredstvami pryzhkovej podgotovki na uprugoj opore u detej 5–7 let : dis. ...kand. ped. nauk: 13.00.04. Ulan-Udje, 2015.123 s. [in Russian].

6. Kartashova T. Ju. Jeffektivnost' ispol'zovanija biomehanicheskoj i jelektrostimuljacii dlja profilaktiki i korrekcii ploskostopija u detej 5–7 let v uslovijah doshkol'nogo uchrezhdenija : avtofef. dis. ... and. biol. nauk: 14.00.51. Moskva, 2005. 38 s. [in Russian].

7. Kashuba, V. A. (2003). Biodinamika osanki shkol'nikov v processe fizicheskogo vospitanija: dis. na soiskanie uchenoj stepeni d-ra nauk po fiz. vospitaniju i sportu, Kiev, 40 s. [in Russian].

8. Kozyreva O. V. Lechebnaja fizkul'tura dlja doshkol'nikov (pri narushenii oporno-dvigatel'nogo apparata): posobie dlja instruktorov leheb. fizkul'tury, vospitatelej i roditelej. Moskva: Prosveshhenie, 2005, 112 s. [in Russian].

9. Komacheva O. A. Korrekcija ploskostopija u detej 5–7 let sredstvami adaptivnoj fizicheskoj kul'tury s primeneniem igrovogo metoda: avtofef. dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.04 Smolensk, 2012. 24 s. [in Russian].

10. Koshman G. A. Korrirujushhij lateral'nyj artroriz podtarannogo sustava dlja lechenija ploskostopija u detej: avtofef. dis. ... kand. med. nauk: 14.01.15. Minsk, 2017. 18 s. [in Russian].

11. Kryvoviaz K. O. Hlyniana O. O. Suchasni pidkhody do fizychnoi terapii ditei molodshoho shkilnoho viku z kombinovanoiu ploskostopistiu. Naukovyi chasopys nauk.-pedah. problemy fizychnoi kultury. Kyiv, 2019. №11, S. 122–125. [in Ukrainian].

12. Lazarieva O., Vitomskiy V. Fizychna aktyvnist i vrodzheni vady sertsia, Molodizhnyi naukovyi visnyk. Lutsk, 2014. №14. 2014. S. 79–85. [in Ukrainian].

13. Luk'ianova O. M. Naukovi osnovy

№14. С. 79–85.

13. Лук'янова О. М. Наукові основи профілактики та реабілітації порушень здоров'я у дітей. Профілактика та реабілітація найбільш поширених захворювань у дітей та удосконалення їх диспансеризації: матеріали наук.-прак. конф. (Київ, 24–27 жовт. 2000 р.). Київ. 2003. С. 53.

14. Петрик О. І., Валецька Р. О. Основи загальної патології: посібник. Львів: Світ, 1996. 286 с.

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

16. Стабілоплатформа ST-150 [веб-сайт]:

<https://www.biomera.ru/upload/manualST150.pdf1> (дата звернення 30.05.2021)

17. Теоретичні та практичні аспекти фізичної реабілітації. Упорядники А. Гурова, Ю. Карпукхіна. Херсон: Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С. 2020. 76 с.

18. Фізична реабілітація та здоров'я. Збережувальні технології: реалії та перспективи. Полтава: Поліграфцентр, 2019. 375 с.

19. Harris, Edwin J. (2010). The Natural History and Pathophysiology of Flexible Flatfoot. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery* 27 (1). P. 1–23.

20. Hintermann, Beat; Nigg, Benno M. (1998). Pronation in Runners. *Sports Medicine* P. 169–176.

21. Esterman, Adrian; Pilotto, Louis. (2005). Foot Shape and Its Effect on Functioning in Royal Australian Air Force Recruits. Part 1: Prospective Cohort Study. *Military Medicine*. 170 (7). P. 623–628.

22. Jones, B. H. (2002). Prevention of Lower Extremity Stress Fractures in Athletes and Soldiers: A Systematic Review. *Epidemiologic Reviews*. 24 (2). p. 228.

23. Tudor, A., Ruzic, L., Sestan, B. Sirola, L., Prpic, T. (2009). Flat-Footedness Is Not a Disadvantage for Athletic Performance in Children Aged 11 to 15 Years. *Pediatrics*. 123 (3). P. 386–392.

24. Mykhaylova N., Grygus I. (2013).

profilaktyky ta rehabilitatsii porushen' zdorov'ia u ditej. *Profilaktyka ta rehabilitatsiia najbil'sh poshyrenykh zakhvoriuvan' u ditej ta udoskonalennia ikh dyspanseryzatsii: materialy nauk.-prak. konf.* (Kyiv, 24–27 zhovt. 2000 r.). Kyiv, 2003. S. 53. [in Ukrainian].

14. Petryk O. I., Valets'ka R. O. *Osnovy zahal'noi patolohii: posibnyk*. L'viv: Svit, 1996. 286 s. [in Ukrainian].

15. Popadiukha Yu. A. *Suchasni komp'uteryzovani komplekxy ta systemy u tekhnolohiiakh fizychnoi rehabilitatsii: navch. posib*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury, 2018. 300 s. [in Ukrainian].

16. Stabiloplatforma ST-150 [veb-sajt]: <https://www.biomera.ru/upload/manualST150.pdf1> (data zvernennja 30.05.2021) [in Russian] (data zvernennia 30.05.2021). [in Ukrainian].

17. *Teoretychni ta praktychni aspekty fizychnoi rehabilitatsii. uporiadnyky* A. Hurova, Yu. Karpukhina. Kherson: Knyzhkove vydavnytstvo FOP Vyshemyrskyi V. S. 2020. 76 p. [in Ukrainian].

18. *Fizychna rehabilitatsiia ta zdorovia. Zberezhuvalni tekhnolohii: realii ta perspektyvy*. Poltava: Polihraftsentr, 2019. 375 p. [in Ukrainian].

19. Harris, Edwin J. (2010). The Natural History and Pathophysiology of Flexible Flatfoot. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. 27 (1). P. 1–23.

20. Hintermann, Beat; Nigg, Benno M. (1998). Pronation in Runners. *Sports Medicine*. P. 169–176.

21. Esterman, Adrian; Pilotto, Louis. (2005). Foot Shape and Its Effect on Functioning in Royal Australian Air Force Recruits. Part 1: Prospective Cohort Study. *Military Medicine*. 170 (7). P. 623–628.

22. Jones, B. H. (2002). Prevention of Lower Extremity Stress Fractures in Athletes and Soldiers: A Systematic Review. *Epidemiologic Reviews*. 24 (2). p. 228.

23. Tudor, A., Ruzic, L., Sestan, B., Sirola, L., Prpic, T. (2009). Flat-Footedness Is Not a Disadvantage for Athletic Performance in Children Aged 11 to 15 Years. *Pediatrics*. 123 (3). P. 386–392.

24. Mykhaylova N., Grygus I. (2013). Improving physical performance in children with congenital clubfoot. *The journal of*

Improving physical performance in children with congenital clubfoot. The journal of orthopaedics trauma surgery and related research. Quarterly. 3 (33). 53-58.

25. Mykhaylova N., Grygus I., Prusik K., Prusik Ka. (2014). Enhancement of Functional State of Children with Congenital Clubfoot via Physical Rehabilitation. Theory and Practice of Physical Culture. 3: 30-32.

26. Nesterchuk N, Grygus I, Prusik K, Zukow W. The technique of physical rehabilitation in clubfoot. Physiotherapy Quarterly (ISSN 2544-4395) 2019, 27(1), 25–34.

orthopaedics trauma surgery and related research. Quarterly. 3 (33). 53-58.

25. Mykhaylova N., Grygus I., Prusik K., Prusik Ka. (2014). Enhancement of Functional State of Children with Congenital Clubfoot via Physical Rehabilitation. Theory and Practice of Physical Culture. 3: 30-32.

26. Nesterchuk N, Grygus I, Prusik K, Zukow W. The technique of physical rehabilitation in clubfoot. Physiotherapy Quarterly (ISSN 2544-4395) 2019, 27(1), 25–34.