

DOI: 10.26693/jmbs05.03.058

УДК 616.12-053.2:615.835

Крайник Т. М., Стародубцев С. Г.

## ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ПРОГРАМ ОЗДОРОВЧИХ ЗАНЯТЬ У ДІТЕЙ З ПОРУШЕННЯМИ СЕРЦЕВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, Україна

tanushakrainyk97@gmail.com

На основі аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури встановлено основні показники функціонального стану дітей з порушеннями серцевої діяльності, за якими на сучасному етапі будуються програми фізичної реабілітації та визначається безпечний рівень фізичного навантаження. Пошукові дослідження проводилися в PubMed та Google Scholar і дали загалом 9 досліджень, опублікованих між 2015 та 2019 роками. Кількість залучених пацієнтів у даних публікаціях коливалася в межах 6-1265. З 9 досліджень 4 було віднесено до категорії неконтрольованих досліджень, де не використовувалась група порівняння, що свідчить про низьку достовірність отриманих даних. У ході аналізу встановлено, що найпоширенішими показниками, за якими слідкують за функціональним станом дітей є частота серцевих скорочень та артеріальний тиск, та їх зміна під час тестів з фізичним навантаженням (використовується в 66,6% досліджень). Як тести з фізичним навантаженням використовувались Гарвардський степ-тест, тредміл-тест, тест 6-хвилинної ходьби, індекс Шаповалової. Лише в 33,3% досліджень використовувались показники ЕКГ і в 22,2% – Ехо-КГ. Також, в 22,2% досліджень проводили анкетування визначення рівня стану здоров'я, наявності та вираженості симптомів захворювання, визначали об'єм споживаного кисню ( $V_{O_2}$ ), індекс Кердо та ін. Програми фізичної реабілітації, складені на основі визначених показників дуже відрізнялись, тривалість їх варіювала від 12 днів до 1 року, однак майже у всіх програмах зазначалась кількість тренувань – 2-3 рази на тиждень (відповідно до рекомендацій ВООЗ). Враховуючи нинішні непереконливі докази та обмежену літературу, подальше вивчення безпечного рівня фізичного навантаження для дітей із порушеннями серцевої діяльності без використання тестів з максимальним навантаженням є необхідним. Також визначено потребу у використанні методів діагностики, які будуть відображати роботу функціональних систем організму дітей, та дозволять прогнозувати реакцію адаптації або компенсації організму на фізичні навантаження і на основі цього будувати програми реабілітації.

**Ключові слова:** порушення серцевої діяльності, фізична реабілітація, функціональна діагностика.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконана відповідно до теми НДР «Розробка та реалізація інноваційних технологій та корекція функціонального стану людини при фізичних навантаженнях в спорті та реабілітації», № державної реєстрації 0117U007145.

**Вступ.** Порушення серцевої діяльності можуть бути викликані безпосередньо серцевою недостатністю (СН), можуть бути пов'язані з іншими серцево-судинними захворюваннями (ССЗ), або не пов'язані з ССЗ. Етіологія серцевої недостатності у дітей 0-17 років варіюється за регіонами: у країнах із низьким рівнем доходу причиною серцевої недостатності є переважно інфекція нижніх дихальних шляхів та важка анемія, а в країнах із високим рівнем доходу основними причинами є кардіоміопатії та вроджені хвороби серця [1]. В Україні станом на 2017 рік рівень захворюваності дітей 0-17 років на хвороби системи кровообігу та уроджені аномалії (вади розвитку) склав 2983 осіб на 100 000 осіб що, складає 2,9% [2].

Поширеність розвитку серцевої недостатності у дітей обумовлює необхідність впровадження оздоровчих занять для поліпшення функціонального стану дітей та підвищення адаптаційних можливостей їх організму.

Для попередження розвитку серцевої недостатності та при наявності вже сформованих порушень серцевої діяльності такими установами, як Канадське товариство фізіології фізичних вправ (CSEP), Американський коледж спортивної медицини (ACSM) та Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ), було встановлено керівні принципи рухової активності, спрямовані на всі вікові групи, включаючи дітей, підлітків та дорослих. Дітям у віці 5-17 років рекомендується виділяти щонайменше 60 хвилин на рухову активність середньої та енергійної інтенсивності (MVPA) щодня, і чітко вказують на те, що більший обсяг рухової активності пов'язаний з більшою користю для здоров'я [3].

Дані огляду програм тренувань з фізичними вправами у дітей з порушеннями серцевої діяльності показали, що більшість досліджень було зосереджено на 12-тижневих тренувальних програмах, причому заняття проводилися 3 рази на тиждень, а інтенсивність тренувань встановлювалась в основному в відсотках від максимальної частоти серцевих скорочень. Дані систематичного огляду в значній мірі показали позитивну зміну основних результатів після періоду навчання і не повідомлялося про негативні результати. У більшості досліджень участь у програмі занять фізичними вправами була безпечною та покращувала адаптаційні можливості дітей. Однак, дані про довгострокові результати обмежені і вимагають подальшого вивчення [3, 4].

**Мета роботи** – встановити особливості будови програми фізичної реабілітації дітей з порушеннями серцевої діяльності та виокремити показники, за якими можна визначити безпечний рівень фізичного навантаження, на основі ґрунтовного аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури.

**Матеріал та методи дослідження.** Аналіз літератури проводився на основі наукових публікацій, розміщених на PubMed та Google Scholar. Вся література, включена до цього дослідження, була опублікована між 2015 та 2019 роками. Пошукові дослідження дали в цілому 9 досліджень щодо особливостей побудови програми реабілітації на основі визначених функціональних показників, опублікованих між 2015 та 2019 роками. Кількість пацієнтів, які брали участь у цих дослідженнях, становила від 6 до 1265. Тривалість курсу реабілітації варіювала від 12-21 дня (на санаторно-курортному етапі) до 1 року. Також було визначено види наукових досліджень, які вказують на рівень достовірності результатів проаналізованих праць.

**Результати дослідження.** Встановлено, що серед дітей з порушеннями серцевої діяльності оздоровчі тренування будуються за принципом FITT (F – Frequency of exercise (частота тренувань), I – Intensity of exercise (інтенсивність тренувань), T – Time, amount of exercise (кількість тренувань); T – Type of exercise (вид тренування)). На основі досліджень у педіатричних хворих надаються наступні пропозиції щодо використання фізичних вправ [5]:

1. Аеробні вправи: відповідають чинним рекомендаціям рухової активності для здорових дітей. Рекомендується прогресування тривалості фізичних вправ, зростання кількості тренувань до 7 разів на тиждень, інтенсивність від легкої до помірної/високої інтенсивності (MVPA) (40-85% від максимального споживання кисню (МСК)); зростання тривалості тренувань до 60 хв./заняття. Тип тренувань – заняття аеробікою (наприклад, біг, їзда на

велосипеді, танці). Дітям з деякими специфічними дефектами, вродженими вадами серця (ВВС) рекомендується обмежувати аеробні вправи низькою та середньою інтенсивністю (а не MVPA).

2. Високоінтенсивні інтервальні тренування (ВІТ) (вправи анаеробного характеру): Жодні дослідження не вивчали безпеку та ефективність ВІТ або анаеробних тренувань у педіатричних пацієнтів із ВВС. Таким чином, слід уникати інтервальних тренувань з високою інтенсивністю, поки не з'являться подальші дані.

3. Тренування з опором: Силові тренування із низькою та середньою інтенсивністю є безпечними для більшості пацієнтів із ВВС (максимальна кількість повторень вправ складає 10-15, з меншим опором). Силові тренування високої інтенсивності не вивчалася серед даного контингенту, і це може підвищити ризик травм і викликати підвищення артеріального тиску, знизити серцевий викид та викликати брадикардію у деяких пацієнтів із ВВС. У цій групі слід уникати силових тренувань з високою інтенсивністю, поки не будуть доступні подальші дослідження. Рекомендована кількість занять – 2-3 рази на тиждень, інтенсивність – зростаюча від низької до помірної (40-70% від макс. робочого навантаження); під час тренування виконують 1-2 підходи по 8-15 повторень. Тип тренувань – вправи з власною вагою тіла, низьким опором, контрольованим використанням вагів.

4. Тренування гнучкості: Динамічні вправи на розтягнення були включені як складові численних досліджень (наприклад, розминка перед аеробними або вправами з опором), тому діти з ВВС можуть безпечно використовувати тренування на розвиток гнучкості. Однак є мало доказів щодо переваг використання специфічних для хвороби тренувань з гнучкості. Рекомендована кількість занять – 2 рази на тиждень, інтенсивність – не визначено; тривалість заняття – 15-20 хв. Тип тренувань – йога, стретчинг.

Sarah L. West та ін. було запропоновано концепцію використання фізичних вправ як ліків, що їх можна застосовувати залежно від дози (подібно до фармацевтичних препаратів), щоб позитивно вплинути на результати здоров'я людей з хронічними захворюваннями [3]. На **рис. 1** зображена план-схема використання вправ як лікарських засобів серед дітей з хронічними захворюваннями.

М. Чеховською [6] було запропоновано програму фізичної реабілітації для дітей шкільного віку з хронічною серцевою недостатністю, схема побудови якої зображена на **рис. 2**.

Також було проаналізовано 9 досліджень щодо визначення функціонального стану організму дітей, основних показників, за якими можна встановити

безпечний рівень фізичного навантаження та скласти програму фізичної реабілітації. Дослідження, включені до цього огляду, зведені в **таблицю 1**.

**Обговорення.** Проаналізовані дослідження щодо оцінки функціонального стану у дітей з порушеннями серцевої діяльності та побудови програм фізичної реабілітації для даного контингенту за класифікацією виявились або неконтрольованими (без використання контрольних груп) (n=4), або ретроспективними (поділ на групи відбувався після збору необхідних даних, після проведення дослідження) (n=4). Одне дослідження можна віднести до когортного дослідження і одне до такого, в якому використовувався метод поперечного зрізу.

Під час дослідження Voss С. та ін. [8], було визначено достовірність, надійність використання опитувальника фізичної активності для дітей (PAQ-

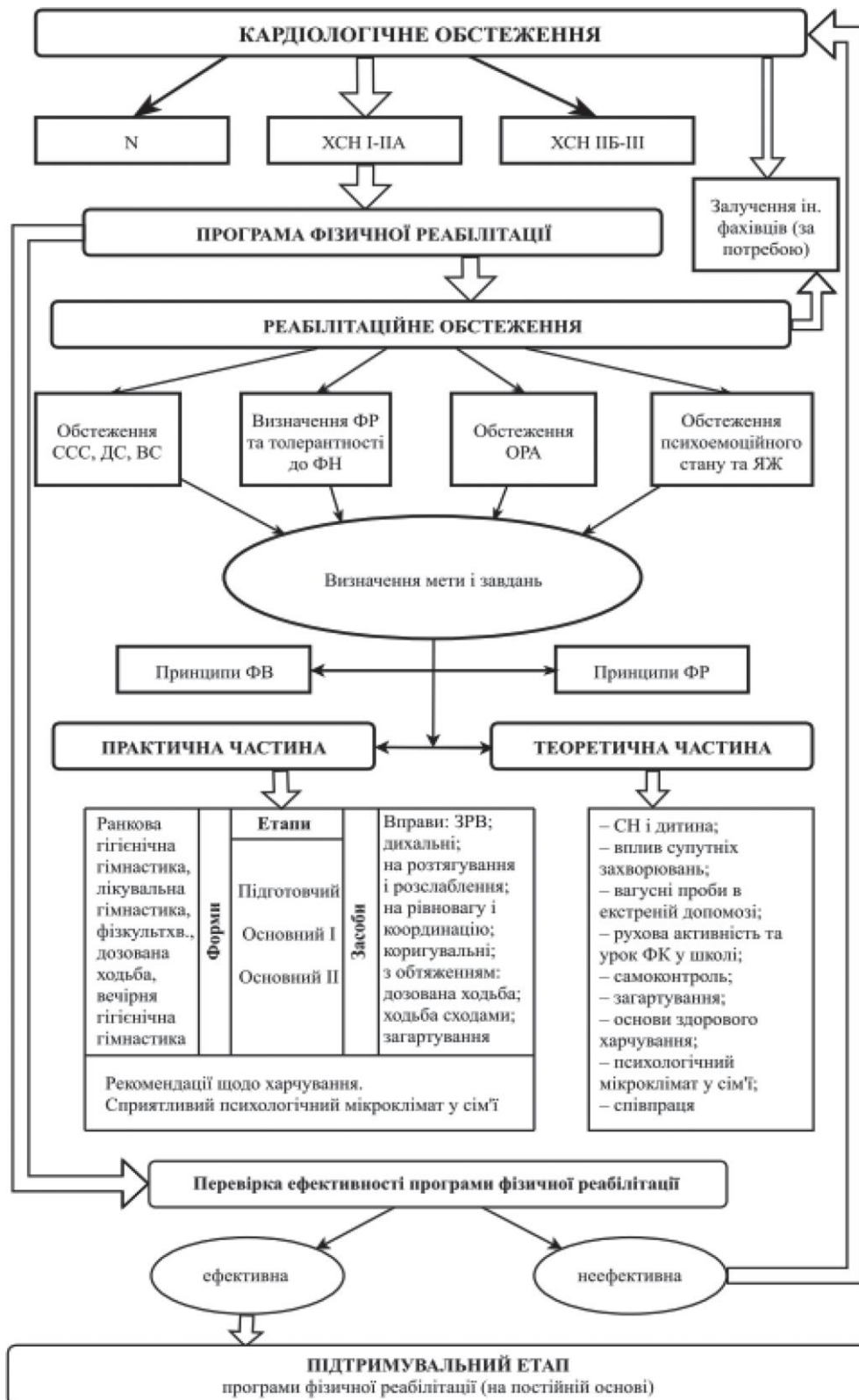
С) та підлітків (PAQ-A) із вродженими вадами серця.

У дослідженні Пшеничної Е. А., [10] адаптаційний резерв міокарда оцінювали на підставі визначення рівня толерантності до фізичного навантаження (ФН), хронотропного індексу, типу реакції гемодинаміки на ФН, часу відновлення частоти серцевих скорочень (ЧСС) і артеріального тиску (АТ) в періоді реституції. Пробу з дозованим ФН проводили за допомогою тредміл-тесту (ТТ) за модифікованим протоколом Брюса.

В. П. Татаурова та Л. В. Єлісєєва [11] у дослідженні створили комплекс санаторно-курортного лікування дітей, що включав охоронний санаторний режим, щадно-тонізуючий кліматичний і руховий режими з проведенням лікувальної фізкультури, за показаннями – ручного масажу комірцевої



**Рис. 1.** План-схема використання вправ як лікарських засобів та пропозиції щодо реабілітації дітей з хронічними захворюваннями [3]



**Рис. 2.** Схематичне зображення програми фізичної реабілітації для дітей шкільного віку з ХСН I–IIA стадій: N – норма; ХСН – хронічна серцева недостатність; ССС – серцево-судинна система; ДС – дихальна система; ВС – вегетативна система; ФР – визначення фізичного розвитку, принципи фізичної реабілітації; ФН – фізичне навантаження; ОРА – опорно-руховий апарат; ЯЖ – якість життя; ФВ – фізичне виховання; ЗРВ – загальнорозвиваючі вправи; ФК – фізична культура [6]

Таблиця 1 – Результати огляду досліджень

Автори	Класифікація	Результати	Висновки
Banks L., et al. 2017 [7]	Когортне дослідження	Оцінювався рівень фізичної активності від помірної до енергійної інтенсивності (MVPA, за допомогою акселерометрії), відсоткове прогнозоване пікове споживання кисню ( $V_{O_2}$ , серцево-легеневий тест з навантаженням), відсоткові показники загальних рухових навичок (тест на визначення рівня розвитку загальних рухових навичок) та самоефективність (дитяче самосприйняття адекватності та схильності до фізичних навантажень (шкала CSAPPA)). Хворі на ВВС ( $n=137$ , віком 4-12 років) включали дітей з відшкодованим дефектом міжпередсердної перегородки ( $n=31$ , $MVPA=454\pm 246$ хв/тиждень), транспозицією великих артерій після операції артеріального перемикання ( $n=34$ , $MVPA=423\pm 196$ хв/тиждень), тетрадою Фалло після первинного відновлення ( $n=37$ , $MVPA=389\pm 211$ хв/тиждень) або одиночний шлуночок після операції Фонтана ( $n=35$ , $MVPA=405\pm 256$ хв/тиждень). $MVPA$ не відрізнявся суттєво між групами ВВС ( $p=0,68$ ). Вища $MVPA$ була пов'язана з більш високим відсотковим прогнозованим піковим споживанням кисню $V_{O_2}$ , та вищою самоефективністю. Після сортування даних за віком, статтю та сезонністю тестування асоціацій з типом ВВС виявлено не було	Вища $MVPA$ не була пов'язана з рівнем розвитку загальних рухових навичок ( $p=0,92$ ). Не було виявлено суттєвої кореляції між типом ВВС та прогнозованим піковим споживанням кисню самоефективністю та рівнем розвитку загальних рухових навичок ( $p>0,05$ для всіх). Більша $MVPA$ була пов'язана з більш високою працездатністю та самоефективністю, але не рівнем розвитку загальних рухових навичок
Voss C., et al. 2017 [8]	Ретроспективне дослідження	Під час дослідження визначалась достовірність, надійність використання опитувальника фізичної активності для дітей (PAQ-C) та підлітків (PAQ-A) із вродженими вадами серця ( $n=84$ , віком $13,6 \pm 2,9$ років, 50% дівчат) з простими (37%), помірними (31%) або важкими вродженими вадами серця (27%), а також після трансплантації серця (6%). Також діти носили тривісний акселерометр (GT3X + або GT9X) над правим стегном протягом 7 днів. Середня щоденна фізична активність становила 46,9 хв/добу (від 31,6 хв. До 61,8 хв.), і 25% відповідали настановам фізичних навантажень, визначеним як $\geq 60$ хвилин від помірного до енергійного фізичного навантаження на день. Середній показник PAQ становив 2,6. Показники PAQ були суттєво залежали від показників фізичної активності ( $r=0,44-0,55$ , всі $p<0,01$ ) та сидячої поведінки ( $r=-0,53$ , $p<0,001$ ). Було визначено, що точка граничної оцінки PAQ дорівнює 2,87	Дійсність та надійність PAQ у дітей та підлітків із ВВС дорівнювала результатам попередніх досліджень серед здорових дітей або була більшою. Тому PAQ може використовуватися для оцінки загального рівня фізичної активності у дітей та підлітків із ВВС
Zöller, David, et al. 2017 [9]	Неконтрольоване дослідження	Було оцінено доцільність програми домашніх занять фізичними вправами у дітей з легеневою артеріальною гіпертензією (ЛАГ). Дев'ять дітей та підлітків (середній вік $15,2 \pm 3,8$ років) з ЛАГ з низьким рівнем ризику (функціональний клас I та II за $VOO_3$ ) проводили домашні фізичні тренування протягом 16 тижнів. До та після 16 тижнів тренувань проводили серцево-легеневий тест з навантаженням та оцінювали якість життя, пов'язану зі здоров'ям. Обсяг навчання вдома та самопочуття пацієнтів контролювався періодичними телефонними дзвінками та онлайн-анкетами. Тренування в домашніх умовах добре переносилося у всіх пацієнтів, і жодних побічних явищ не траплялося. Після 16 тижнів навчання пацієнти значно покращили свою фізичну здатність (дистанція бігу на біговій доріжці збільшилася з $589,5\pm 153,9$ до $747,9\pm 209,2$ м ( $p=0,036$ ). Споживання кисню при анаеробному порозі зросло з $1307,8 (\pm 417)$ до $1406,4 (\pm 418)$ мл ( $p=0,028$ ). Хронотропний індекс покращився від $0,77\pm 0,12$ до $0,82\pm 0,11$ ( $p=0,004$ ) і був дещо пов'язаний зі збільшенням дистанції бігу ( $r=0,62$ ; $p=0,07$ )	Навчання домашнім фізичним вправам можливо для дітей та підлітків з ЛАГ з низьким рівнем ризику і результати цього дослідження свідчать про сприятливий вплив. Однак, встановлено, що необхідні майбутні дослідження, щоб дослідити безпеку та ефективність домашніх занять фізичними вправами для більшої популяції дітей з ЛАГ, включаючи також пацієнтів III або IV функціонального класу

Продовження табл. 1

Автори	Класифікація	Результати	Висновки
Пшенична Е.А., та ін. 2017 [10]	Ретроспективне дослідження	Оцінювались адаптаційні резерви (АР) серцево-судинної системи і було складено програми реабілітації дітей після оперативної корекції ВВС і магістральних судин (МС). Обстежено 47 дітей з ВПС і МС (47,0% хлопчиків, 53,0% дівчаток) у віці від 4 до 17 років без клінічних проявів хронічної серцевої недостатності (ХСН) і гемодинамічних змін за даними доплер-ЕхоКГ. Результати дослідження виявили фізіологічний рівень толерантності до ФН і нормотонічну реакцію гемодинаміки на ФН у 17 (36,2%) дітей. У 30 (63,8%) обстежених констатовано наступні зміни: патологічний тип реакції гемодинаміки на ФН (53,2 осіб), низький хронотропний індекс (63,8%), сповільнене відновлення ЧСС в періоді реституції (42,6%), уповільнене відновлення АТ (12,8%). Причиною припинення проведення ТТ у 25 (53,2%) обстежених були поява скарг на задишку, біль в області серця, втому. Погіршення провідності у вигляді наростання ступеня блокади правої ніжки пучка Гіса мали 8 (17,0%) обстежених, лівої 1 (2,1%) пацієнт. Депресія сегмента ST на 2-4-го ступеня виявлена у 9 (19,5%) дітей	Вивчення АР серцево-судинної системи у дітей, які перенесли оперативну корекцію ВВС і МС, виявило нормальні показники гемодинаміки у 36,2% пацієнтів. Низька кардіореспіраторна витривалість констатована у 63,8% обстежених пацієнтів при відсутності клінічних проявів. У 19,5% дітей виявлені зміни під час тредміл-тесту дозволили діагностувати наявність ХСН 1-го ступеня. Отримані дані стали підставою для складання індивідуальних програм реабілітації
Татаурова В. П., Єлісєєва Л. В. 2019 [11]	Неконтрольоване дослідження	Досліджувались діти з малими аномаліями серця (МАС) (n=79, віком 7-15 років з пролапсом мітрального клапана I ступеня (ПМК) – 47 дітей і додатковою хордою лівого шлуночка (ДХЛШ) – 32 дитини), вивчені електрофізіологічні показники міокарда у дітей в динаміці санаторно-курортного лікування. За даними електрокардіографії (ЕКГ) були оцінені функції автоматизму, провідності і процеси реполяризації. При надходженні на санаторно-курортне лікування порушення функції автоматизму було визначено у 59,5% у дітей з ПМК і ДХЛЖ, переважно у вигляді синусової брадикардії і частіше серед дітей з ПМК. Порушення функції провідності зазначалося у 51,4% дітей частіше з ДХЛЖ. Порушення процесів реполяризації міокарда, переважно по задній стінці, зазначалося у 35,1% досліджуваних, і в 1,6 рази частіше серед дітей з ДХЛЖ. Після проведеного комплексного санаторно-курортного лікування зменшувалася кількість дітей з порушенням функції автоматизму (відповідно 59,5% і 50,0% - до і після лікування), переважно серед дітей з ПМК. Рідше реєструвалася синусова тахікардія (відповідно до і після лікування - 25,0% і 16,7%) за рахунок збільшення проявів синусової брадикардії	Поліпшення функції провідності і процесів реполяризації міокарда у дітей обох груп було вираженим. До санаторно-курортного лікування у половини дітей з МАС реєструвалися зміни електрофізіологічних показників міокарда у вигляді порушення функції автоматизму, провідності і у третини – процесів реполяризації. В динаміці лікування електрогенез міокарда поліпшувався у 12,5% дітей
Шашель В. А., Подпоріна Л. А. 2015 [12]	Ретроспективне дослідження	Проводили комплексну оцінку стану здоров'я дітей 7-17 років. Анкетування школярів провели серед 1265 осіб. Проанкетовано 537 (42,5%) осіб - діти 7-11 років, 489 (38,7%) осіб - діти 11-14 років, решта 239 (18,8%) - діти 15-18 років. Було розраховано також такі показники, як індекс Скібінського, індекс Шаповалової, життєвий індекс, визначалась наявність симптомів астеновегетативної дисфункції, симптомів дисфункції серцево-судинної системи і відповідність їх балами. Розроблено програму реабілітації для визначених груп школярів, за якою працювали протягом року	Наприкінці дослідження показники отримані зі значною позитивною динамікою (особливо у школярів 1-ї групи). Ефективність реабілітації склала 92%

Закінчення табл. 1

Автори	Класифікація	Результати	Висновки
Купцов І. М., Купцов А. Ф. 2019 [13]	Неконт- рольоване дослідження	Для вивчення ефективності методів адаптивної фізичної культури (АФК) у дітей було проведено дослідження серед 6 дівчат 7-14 років з вадами серця, віднесених до спеціальної медичної групи. Дослідження проводилося протягом 6 місяців. Оцінювався функціональний стан серцево-судинної системи учнів до, під час і після занять АФК, а також проводився порівняльний аналіз отриманих результатів. Методика дослідження включала: 1) вимір ЧСС і АТ; 2) ортостатичну пробу; 3) кліностатичну пробу; 4) вегетативний індекс Кердо; 5) хвилинний об'єм кровообігу; 6) ударний об'єм кровообігу; 7) Гарвардський степ-тест; 8) аеробну гімнастику. За підсумками 6-місячного курсу підвищилася реактивність парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи (показники ортостатичної проби підвищилися на 40% - з 5 до 7 уд/хв). Індекс Кердо наблизився до значень вегетативного рівноваги (знизився на 74% - з 7 до 1,8; вегетативна рівновага (ейтонія) - «0»)	Результати дослідження показали високу ефективність розробленого комплексу лікувальної гімнастики при вадах серця. Поліпшились всі досліджувані показники функціонального стану, а також фізичної підготовленості дітей з вадами серця
Тельнова А. А. 2018 [14]	Неконт- рольоване ретроспек- тивне дослідження	Робота заснована на результатах спостереження 73 дітей з вегетативною дисфункцією (ВД) (37 хлопчиків і 36 дівчаток) у віці від 6 до 17 років. Усі діти пройшли обстеження і реабілітаційні заходи (курс – 12-21 день). До вибірки включено дітей з нейроциркуляторною дистонією (НЦД) за кардіальним типом – 43 дитини (58,9%), за гіпотонічним – 10 (13,7%), гіпертонічним – 20 (27,4%). Віковий склад: до 7 років – 5 (6,8%) дітей, 8-11 років – 28 (38,4%) дітей, більшість – у віці 12-17 років 40 (54,8%) дітей. У 47 (64,4%) дітей виявлено малі аномалії серця: аномальні хорди і трабекули лівого шлуночка – у 34 (72,3%) дітей, пролапс мітрального клапана – у 13 (27,7%) дітей. Порушення ритму серця відзначалися у 26 (35,6%) дітей: синусова тахікардія – 11 (42,3%) дітей, синоатріальна блокада 2 ступеня – 8 (30,8%) дітей, синдром укороченого інтервалу PQ - 7 (26,9 %) дітей	На тлі проведених заходів відзначалося поліпшення антропометричних показників, нормалізація картини ЕКГ, зменшення обмеження життєдіяльності (в межах ФК) у 68 (93,2%) дітей. У 5 (6,8%) дітей спостерігався кризовий перебіг ВД: у 3 дітей спостерігався симпатоадреналовий, у 2 дітей – вагоінсулярний криз
Чеховська М. Я. 2017 [6, 15]	Метод попере- речного зрі- зу	Було впроваджено програму фізичної реабілітації для дітей шкільного віку з хронічною серцевою недостатністю I-IIA стадій (n=34). Для оцінки ефективності програми слідували за динамікою таких показників, як ЧСС, АТ, коефіцієнт економічності кровообігу, індекс Робінсона, адаптаційний потенціал, ЖЕЛ, життєвий індекс, індекс Кердо, коефіцієнт Хільберандта, вегетативний індекс, індекс сутулості та оцінки постави (REEDCO Posture Score Sheet), антропометричні показники, тест 6-хвилинної ходьби з використанням шкали задишки, рівень якості життя. Після повторного обстеження дітей основної групи (43,75%) було виявлено статистично значуще зростання аеробних можливостей; збільшення удвічі відсотка дітей із задовільним адаптаційним потенціалом; поліпшення стану апарату зовнішнього дихання та розвитку самих легень (12,5%); поліпшення переносимості фізичного навантаження тощо	Аналіз проведеного експериментального дослідження виявив статистично значуще поліпшення функціонального стану дітей, їхньої постави, психоемоційного стану та якості життя, а отже, і доцільність застосування запропонованої програми фізичної реабілітації для дітей шкільного віку з ХСН I-IIA стадій

зони, санації вогнищ хронічної інфекції, бальнеотерапії (хлоридні натрієві ванни, 10 г/л, 36-37С °, 15 хвилин, через день, № 8).

В. А. Шашель, Л. А. Подпоріна [12] за симптомами астеновегетативної дисфункції, симптомами дисфункції серцево-судинної системи встановили

відповідність їх балами. При сумі балів від 1 до 20 у дітей визначали слабко виражені ознаки СВД і відносили їх до 1-ї групи. Для корекції даного стану призначали реабілітаційні заходи: нормалізація режиму дня, заняття з психологом, відвідування кімнати психологічного розвантаження, фітотерапія,

кисневі коктейлі, ЛФК з урахуванням типів нервової діяльності. При сумі балів від 21 до 30 виявляли наявність вираженого характеру СВД і відносили дітей до 2-ї групи. Для корекції цього стану крім реабілітаційних заходів, рекомендованих для 1-ї групи, призначали гліцин, препарати магнію протягом 1 місяця 2 рази на рік (весна, осінь), фізіотерапевтичне лікування (ФТЛ): електрофорез зі спазмолітиками, масаж комірцевої зони. В учнів, які набрали більше 30 балів, визначали важкий перебіг СВД і відносили їх до 3-ї групи. Дітям, які входили в цю групу, здійснювали амбулаторне лікування у невролога або проводили стаціонарне лікування.

У роботі І. М. Купцова, А. Ф. Купцова [13] заняття АФК проводилися три рази на тиждень у формі традиційного уроку фізичної культури, який включав вступно-підготовчу, основну і заключну частини. Розроблені комплекси спеціальних фізичних вправ застосовувалися в основній частині уроку. Залежно від інтенсивності і обсягу фізичного навантаження, дослідження було поділено на 3 етапи, що проводяться, відповідно, протягом 1-8 тижнів, 9-16 тижнів і 17-24 тижнів дослідження.

У дослідженні А. А. Тельнової [14] програми будувалися індивідуально, залежно від виду вегетативної дисфункції. Всім дітям проводилася активна кінезіотерапія (щадно-тренуючий режим). ЛФК (індивідуальні, малогрупові заняття) пройшли 73 (100%) дитини. Заняття на тренажерах загального типу – 57 (78,1%) дітей. Пішохідні прогулянки, дозована ходьба (в щадно-тренуючому режимі) проводилася всім дітям – 73 (100%) людини. Пасивна кінезіотерапія призначалася всім дітям. Масаж класичний, рефлекторний отримали 58 (79,5%) дітей. Механотерапія призначалася 15 (20,5%) дітям. Фізіотерапія проводилася всім дітям (не більше 3 процедур за курс). Світлолікування (Біоптрон): 23 (31,5%) дітям. Електролікування: лазеромагнітотерапія проводилася 23 (31,5%) дітям, дарсонваль, електросон – 46 (63%) дітям. Біоритмостимуляція призначалася 11 (15,1%) дітям. Ароматерапія призначалася всім дітям. Психотерапевтична корекція (індивідуальна і групова) проводилася всім дітям з вегетативною дисфункцією.

Встановлено, що особи з безсимптомними проявами клапанної хвороби серця з незначними порушеннями клапанів можуть займатися всіма видами змагальних видів спорту, тоді як ті, хто має ураження середньої тяжкості, можуть інтенсивно займатися фізичними вправами, якщо фізичний навантажувальний тест з урахуванням відповідних фі-

зичних навантажень виявляє хорошу функціональну працездатність без ішемії міокарда, гемодинамічних порушень або аритмії. Існує зв'язок між пролапсом мітрального клапана та раптовою серцевою смертю у загальної популяції [16].

**Заключення.** В ході дослідження було встановлено, що найпоширенішими показниками, за якими слідкують за функціональним станом дітей є частота серцевих скорочень та артеріальний тиск, та їх зміна під час тестів з фізичним навантаженням (використовується в 66,6% досліджень). В якості тестів з фізичним навантаженням використовувались Гарвардський степ-тест, тредміл-тест, тест 6-хвилинної ходьби, індекс Шаповалової. Лише в 33,3% досліджень використовувались показники ЕКГ і в 22,2% – Ехо-КГ. Також, в 22,2% досліджень проводили анкетування визначення рівня стану здоров'я, наявності та вираженості симптомів захворювання, визначали об'єм споживаного кисню ( $V_{O_2}$ ), індекс Кердо та ін. Програми фізичної реабілітації, складені на основі визначених показників також дуже відрізнялись, тривалість їх варіювала від 12 днів до 1 року, однак майже у всіх програмах зазначалась кількість тренувань – 2-3 рази на тиждень. У деяких дослідженнях, окрім вправ, додатково використовували інші засоби фізичної реабілітації, такі як нормалізація режиму дня, масаж комірцевої зони, бальнеотерапія, фітотерапія, кисневі коктейлі, електрофорез зі спазмолітиками, світлолікування, електросон та ін.

Результати дослідження вказують на різноманітність використовуваних показників та відсутність безпечних варіантів визначення потрібної дози, інтенсивності фізичного навантаження. Встановлення інтенсивності тренувань за відсотком від максимальної ЧСС є небезпечним, оскільки таке тестування може привести до небажаних наслідків (ішемії міокарду, запаморочення, значного порушення серцевого ритму, викликати неадекватну реакцію організму, та навіть привести до смерті).

**Перспективами подальших досліджень** є визначення безпечного рівня фізичного навантаження для дітей із порушеннями серцевої діяльності без використання тестів з максимальним навантаженням. Також слід використовувати методи діагностики, які будуть відображати роботу функціональних систем організму дітей, та дозволять прогнозувати реакцію адаптації або компенсації організму на фізичні навантаження і на основі цього будувати програми реабілітації.

## References

1. Shaddy RE, George AT, Jaecklin T, Lochlainn EN, Thakur L, Agrawal R., et al. Systematic literature review on the incidence and prevalence of heart failure in children and adolescents. *Pediatr Cardiol.* 2018; 39: 415–36.



2. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Zaklady okhorony zdorov'ya ta zakhvoryuvanist naseleण्या Ukrainy u 2017 rotsi. Statystychnyi byuletyn [Internet]. Ofitsiynyi sayt Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy. 2017. [Ukrainian]. [cited 2020 Jan 4]. Available from: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2018/zb/06/zb\\_zoz\\_17.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/06/zb_zoz_17.pdf)*
3. West SL, Banks L, Schneiderman JE, Caterini JE, Stephens S, White G, et al. Physical activity for children with chronic disease; a narrative review and practical applications. *BMC Pediatr.* 2019; 19(1): 12.
4. Takken T, Giardini A, Reybrouck T, Gewillig M, Hövels-Gürich H, Longmuir P, et al. Recommendations for physical activity, recreation sport, and exercise training in paediatric patients with congenital heart disease: a report from the Exercise, Basic & Translational Research Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the European Congenital Heart and Lung Exercise Group, and the Association for European Paediatric Cardiology. *European journal of preventive cardiology.* 2012; 19: 1034-65.
5. Duppen N, Takken T, Hopman, MT, en Harkel AD, Dulfer K, Utens EM, et al. Systematic review of the effects of physical exercise training programmes in children and young adults with congenital heart disease. *Int J Cardiol.* 2013; 168: 1779–87.
6. Chekhovska M. Prohrama fizychnoi reabilitatsiyi dlya ditey shkilnoho viku z khronichnoyu sertsevoyu nedostatnistyu. *Fizychna aktyvnist, zdorov'ya i sport.* 2017; 1(27): 55-64. [Ukrainian]
7. Banks L, Rosenthal S, Manlhiot C, Fan CS, McKillop A, Longmuir PE, et al. Exercise capacity and self-efficacy are associated with moderate-to-vigorous intensity physical activity in children with congenital heart disease. *Pediatr Cardiol.* 2017; 38: 1206-14. doi: 10.1007/s00246-017-1645-2
8. Voss C, Dean PH, Gardner RF, Duncombe SL, Harris KC. Validity and reliability of the Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) in individuals with congenital heart disease. *PLoS One.* 2017; 12(4): e0175806. doi:10.1371/journal.pone.0175806
9. Zöller D, Siaplaouras J, Apitz A, Bride P, Kaestner M, Latus H, et al. Home exercise training in children and adolescents with pulmonary arterial hypertension: a pilot study. *Pediatric cardiology.* 2017; 38(1): 191-8.
10. Pshenichnaya EA, Tonkikh NA, Bordyugova EV, Dubovaya AV. Sostavlenie programmy reabilitatsii detey s korrigirovannymi vrozhdennymi porokami serdtsa s pomoshchyu proby s dozirovannoy fizicheskoy nagruzkoy. *CardioSomatika.* 2017; 8(1): 65-6. [Russian]
11. Tataurova VP, Eliseeva LV. Dinamika nekotorykh elektrofiziologicheskikh pokazateley miokarda u detey s malymi anomaliyami serdtsa na sanatorno-kurortnom etape lecheniya. *Vestnik fizioterapii i kurortologii.* 2019; 25(1): 125. [Russian]
12. Shashel VA, Podporina LA. Optimizatsiya reabilitatsii detey s sindromom vegetativnoy distonii v usloviyakh obshcheobrazovatelnykh uchrezhdeniy. *Meditsinskiy vestnik severnogo Kavkaza.* 2015; 10(1(37)): 36- 9. [Russian]
13. Kuptsov IM, Kuptsov AF. Adaptivnaya fizicheskaya kultura v korrleksii sostoyaniya serdechno-sosudistoy sistemy detey v spetsialnoy meditsinskoy gruppe. *Sovremennye problemy fizicheskogo vospitaniya i bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti v sisteme obrazovaniya.* 2019; 2019: 37-40. [Russian]
14. Telnova AA, Sambuk VV. Meditsinskaya reabilitatsiya detey s vegetativnoy disfunktsiei v uchrezhdenii zdravookhraneniya «Gomelskaya oblastnaya detskaya bolnitsa meditsinskoy reabilitatsii». *Problemy i perspektivy razvitiya sovremennoy meditsiny.* 2018; 2018: 1168-9. [Russian]
15. Chekhovska MYa. Efektyvnist zastosovannya prohramy fizychnoi reabilitatsiyi dlya ditey shkilnoho viku z khronichnoyu sertsevoyu I-II A stadiy. *Fizychna aktyvnist, zdorov'ya i sport.* 2017; 2(28): 60-8. [Ukrainian]
16. Gati S, Malhotra A, Sharma S. Exercise recommendations in patients with valvular heart disease. *Heart.* 2019; 105: 106-10.

УДК 616.12-053.2:615.835

## ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГРАММ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Крайнык Т. М., Стародубцев С. Г.**

**Резюме.** На основе анализа отечественной и зарубежной литературы было определено основные показатели функционального состояния детей с нарушениями сердечной деятельности, по которым на современном этапе строятся программы физической реабилитации и определяется безопасный уровень физической нагрузки. Поисковые исследования проводились в PubMed и Google Scholar и дали в общей сложности 9 исследований, опубликованных между 2015 и 2019 годами. Количество исследуемых пациентов колебалось в пределах 6–1265. Из 9 исследований 4 были отнесены к категории неконтролируемых исследований, где не использовалась группа сравнения, что свидетельствует о низкой достоверности полученных данных. В ходе исследования было установлено, что наиболее распространенными показателями, по которым следят за функциональным состоянием детей были частота сердечных сокращений и артериальное давление, и их изменение во время тестов с физической нагрузкой (используется в 66,6% исследований). В качестве тестов с физической нагрузкой использовались Гарвардский степ-тест, тредмил-тест, тест 6-минутной ходьбы, индекс Шаповаловой. Только в 33,3% исследований

использовались показатели ЭКГ и в 22,2% - Эхо-КГ. Также, в 22,2% исследований проводили анкетирование определения уровня состояния здоровья, наличия и выраженности симптомов заболевания, определяли объем потребляемого кислорода ( $V_{O_2}$ ), индекс Кердо и др. Программы физической реабилитации, составленные на основе определенных показателей, также очень отличались, продолжительность их варьировала от 12 дней до 1 года, однако почти во всех программах указывалась количество тренировок – 2-3 раза в неделю (согласно рекомендациям ВООЗ). Учитывая нынешние неубедительные доказательства и ограниченную литературу, дальнейшее изучение безопасного уровня физической нагрузки для детей с нарушениями сердечной деятельности без использования тестов с максимальной нагрузкой является необходимым. Также установлена необходимость в использовании методов диагностики, которые будут отражать работу функциональных систем организма детей, и позволят прогнозировать реакцию адаптации или компенсации организма на физические нагрузки и на основе этого строить программы реабилитации.

**Ключевые слова:** нарушения сердечной деятельности, физическая реабилитация, функциональная диагностика.

UDC 616.12-053.2:615.835

### **Features of Building a Wellness Training Programs for Children with Disorders of Cardiac Activity**

**Krainyk T., Starodubtsev S.**

**Abstract.** The main indicators of the functional state of children with cardiac disorders were determined based on the analysis of the domestic and foreign literature.

*The purpose of the work* was to find the peculiarities of building a program of physical therapy for children with cardiac disorders and to distinguish indicators for determining a safe level of physical activity, based on a thorough analysis of domestic and foreign literature.

At the present stage, according to these indicators, physical therapy programs are being built and a safe level of physical activity is determined. The search studies were conducted in PubMed and Google Scholar and yielded a total of 9 studies published between 2015 and 2019. The number of studied patients ranged from 6-1265. Types of scientific research were also identified, which indicate the level of reliability of the analyzed works results. Four of the nine studies were categorized as uncontrolled studies, where no comparison group was used, indicating a low reliability of the data obtained.

The study showed that the most common indicators for monitoring the functional state of children were heart rate and blood pressure, and their change during exercise tests (used in 66.6% of studies). The Harvard steppe test, the treadmill test, the 6-minute walk test, and the Shapovalova index were used as the physical activity tests. Electrocardiography indicators were used in 33.3% of studies and Echocardiography was used in 22.2%. Moreover, questionnaires were conducted in 22.2% of the surveys to determine the level of health status, the presence and severity of symptoms of the disease.

The amount of oxygen consumed ( $V_{O_2}$ ), the Kerdo index and many others were determined. Physical therapy programs based on certain indicators were also very different, their duration varied from 12 days to 1 year. However, in almost all programs the number of trainings was 2-3 times a week (according to World Health Organisation recommendations).

**Conclusion.** Taking into account the current inconclusive evidence and limited literature, further study of the safe level of exercise for children with cardiac activity disorders without the use of maximal exercise tests is necessary. There is also a need to use diagnostic methods that will reflect the functioning of functional systems of the children's organism. All these features will allow to predict the response of the adaptation or compensation of the body to physical activity and to build a wellness training programs based on the main measurements.

**Keywords:** cardiac activity disorders, physical therapy, functional diagnostics.

*The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.*

Стаття надійшла 27.01.2020 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування