

Тривалі фізичні тренування хворих з хронічною серцевою недостатністю за модифікованим протоколом: вплив на клініко-функціональний стан та характеристики скелетних м'язів

Є.М. Бесага

Національний науковий центр «Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска» НАМН України, м. Київ

КЛЮЧОВІ СЛОВА: хронічна серцева недостатність, фізичні тренування, скелетні м'язи

Обмежена фізична активність є характерною ознакою хронічної серцевої недостатності (ХСН) та сприяє її прогресуванню. Регулярні, на початковому етапі контрольовані, фізичні тренування (ФТ) сили або витривалості покращують автономний контроль через підвищення вагусного тону та зменшення симпатичної активації, покращують силу м'язів, здатність до вазодилатації, ендотеліальну функцію і зменшують оксидантний стрес [11]. Останній метааналіз 19 рандомізованих контрольованих досліджень тривалих (не менше 6 міс) ФТ при ХСН (n=3647) засвідчив, що ФТ позитивно впливають на якість життя, причому такий висновок значною мірою було зроблено на підставі результатів масштабного дослідження HF-ACTION (n=2331) [4]. Проте попередні систематичні огляди та метааналізи малих досліджень показали, що застосування ФТ порівняно із звичайним веденням пацієнтів з ХСН зменшувало також і смертність [12]. Загалом програми серцевої реабілітації після кардіоваскулярних випадків або епізодів декомпенсації визнано ефективною складовою лікування пацієнтів з ХСН [5].

Серед рекомендованих при ХСН виділяють три типи ФТ: 1) аеробні тренування – заняття на велоергометрі або тредмілі, дозована ходьба, біг та плавання (останні два недоступні для більшості хворих з ХСН, у яких максимальне споживання кисню (МСК) не перевищує $13 \text{ мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$); 2) тренування сили основних груп скелетних м'язів – як правило, з використанням ізокінетичних динамометрів, оснащених процесорами; 3) тренування дихальної мускулатури з використанням спірометрів різних типів (для трену-

вання вдиху і видиху). Існують різні підходи до визначення доцільної інтенсивності ФТ. Більшість авторів рекомендує орієнтуватися на 50–60 % (до 80 %) МСК, пропонують використовувати як орієнтир проміжок між МСК та анаеробним порогом. Більш доступні способи дозування фізичного навантаження передбачають використання показника частоти скорочень серця (ЧСС), що менш надійно через часті порушення ритму та обов'язкове у цей час застосування β -адреноблокаторів у таких пацієнтів. Вважають, що програма тренувань повинна мати три фази. Початкова фаза ініціації триває 4–6 тиж (рекомендована інтенсивність аеробних навантажень 40–50 % від МСК). За цей час пацієнт адаптується, в тому числі психологічно, до початкових тренувальних навантажень, при цьому відбувається швидке, але не максимальне покращання здатності до виконання фізичних навантажень, в першу чергу, ймовірно, за рахунок вдосконалення таких периферичних механізмів, як ендотеліальна функція, метаболізм скелетних м'язів. За час наступної фази вдосконалення (6–26-й тиждень) більш поступово продовжується покращання здатності до виконання фізичних навантажень (рекомендована інтенсивність аеробних навантажень поступово збільшується від 50 до 70 % МСК). Наступна підтримувальна фаза розпочинається не раніше, ніж через 6 міс тренувань, і повинна тривати якомога довше, інтенсивність тренувань повинна наближуватися до досягнутої під час попередньої фази, а основне завдання тренувань на цьому етапі – утримати здатність до виконання фізичних навантажень на покращеному рівні [13]. Враховуючи довготривалість програм фізичної реабілітації при

ХСН, доцільно впроваджувати тренування в домашніх умовах, які при дещо меншій ефективності є не менш безпечними, ніж тренування, ретельно контрольовані в реабілітаційних центрах [11, 13]. У такій ситуації більш придатним для широкого впровадження типом ФТ є так звана прогресуюча ходьба у поєднанні з тренувальними вправами для великих і малих скелетних м'язів [2].

Мета дослідження – оцінити ефективність та безпечність застосування тривалих фізичних тренувань за модифікованим протоколом у хворих з хронічною серцевою недостатністю і дослідити вплив такої опції стандартного лікування на клініко-функціональний стан та характеристики скелетних м'язів.

Матеріал і методи

У дослідження включено 54 пацієнти з клінічними ознаками тяжкої серцевої недостатності (СН) різної етіології та систолічною дисфункцією лівого шлуночка (ЛШ), у яких застосовували протягом не менше 2 міс індивідуально можливі дози інгібітора ангіотензинперетворюючого ферменту (АПФ), β -адреноблокатора і які були здатні до виконання ФТ [11]. У дослідження не включали хворих із збереженою систолічною функцією ЛШ (фракція викиду (ФВ) ЛШ більше 40 %), вадами клапанного апарата серця, гострими формами ішемічної хвороби серця (ІХС), інфекційними хворобами, дефектами опорно-рухового апарату та патологією судин нижніх кінцівок, а також тих, хто не дав письмової згоди на участь у дослідженні. У довільному порядку було сформовано групу пацієнтів, котрі виявили зацікавлення в оптимізації лікування за допомогою ФТ. Їх частка була зіставною за основними характеристиками з групою порівняння – хворими, які погодилися на спостереження в рамках дослідження.

Усім пацієнтам проводили серійні (початковий стан та контроль через 12 міс) дослідження і визначали функціональний клас (ФК) за NYHA, індекс маси тіла (ІМТ) в еуволемічному стані, підтримувальну дозу діуретика, попередні ознаки застійної СН, втрату маси тіла протягом активної діуретичної терапії (ΔM), якщо та проводилася, толерантність до фізичного навантаження визначали за допомогою тесту з 6-хвилинною ходьбою (Т6Х), проводили ехокардіографію в М- та В-режимах, оцінювали силу та витривалість м'язів нижніх кінцівок. Ехокардіографію здійсню-

вали на приладі Siemens Sonoline Omnia (Німеччина), визначали кінцеводіастолічний (КДО) та кінцевосистолічний (КСО) об'єми ЛШ, а також їх індекси, ФВ ЛШ, розраховували масу міокарда (ММ) ЛШ та її індекс (ІММ). Для вивчення функціонального стану м'язів нижніх кінцівок використовували багатофункціональний тренажер Delta серійного виробництва Kettler (Німеччина). Хворі послідовно виконували дві вправи, що залучають м'язи-розгиначі (квадрицепс) та м'язи-згиначі (основний м'яз – біцепс стегна) нижніх кінцівок. Максимальну довільну силу м'язів-розгиначів та -згиначів (відповідно P1 та P2, Н) вираховували як максимальну вагу вантажу, піднятого із залученням відповідної групи м'язів, вважаючи, що кожна вправа виконувалася без додаткового прискорення, і використовували формулу другого закону Ньютона: $P = m \cdot g$ (P – вага тіла, Н; m – маса тіла, кг; g – прискорення вільного падіння 9,8 м/с²). З огляду на дані про підвищення значущості взаємозв'язку ізокінетичної сили м'язів стегна з потужністю навантаження і тяжкістю хвороби при корекції сили на масу тіла, обчислювали індекси максимальної довільної сили м'язів-розгиначів та -згиначів нижніх кінцівок як відношення останніх до ІМТ (відповідно IP1 та IP2, Н·м²/кг) [20]. Витривалість м'язів-розгиначів та -згиначів нижніх кінцівок визначали в ході статичного тесту (ізометричне навантаження) як час утримання відповідними групами м'язів 50 % вантажу, піднятого під час визначення максимальної довільної сили (відповідно СТ1 та СТ2, с). Артеріальний тиск і ЧСС вимірювали у початковому положенні, а також на початку та наприкінці кожної хвилини під час виконання тесту. В ході тестування моніторували ЕКГ.

Дані опрацьовано з використанням Statsoft Statistica 7. Перевірку нормальності розподілу ознаки у вибірці здійснювали шляхом оцінювання коефіцієнтів асиметрії та ексцесу. Якщо розподіл змінної у вибірці відрізнявся від нормального, для її описання використовували медіану та інтерквартильний розмах. Вибірку аналізували за допомогою непараметричних методів, як критерій розбіжностей для незалежних виборок застосовували U-тест Манна – Уїтні, для залежних виборок – критерій Вілкоксона.

Результати та їх обговорення

Хворі обох груп суттєво не відрізнялися за віком, статтю, нозологією, основними анамнес-

тичними, клінічними та інструментальними даними. Більшість хворих обох груп перед включенням у дослідження лікувалися з приводу тяжкої застійної СН, вираженість набрякового синдрому у них була зіставною. Більшість пацієнтів в обох групах отримували β -адреноблокатори, всі – інгібітор АПФ у відпрацьованих дозах (табл. 1).

Як прототип ФТ обрано спосіб вибору оптимального темпу тренувальної ходьби у хворих з ХСН, заснований на визначенні МСК, який складається з трьох послідовних дій: 1) визначення індивідуальної довжини кроку; 2) визначення МСК при навантажувальному тесті; 3) розрахунок оптимального темпу кроків [1]. У запропонованому способі як сурогат МСК використано Т6Х [6]. Індивідуальну довжину кроку L визначали як відношення перших 60 м під час Т6Х на кількість кроків n. Швидкість ходьби (V, м/хв) під час Т6Х визначали за формулою: $V = T6X/6$. У фазі ініціації тренувань швидкість тренувальної ходьби становила 50 % від швидкості ходьби V пацієнта під час Т6Х ($V_{тр} = 0,5 \cdot V$).

Оптимальний темп тренувальної ходьби Т (кількість кроків за 1 хв) у фазі ініціації визначали за формулою: $T = 0,5 \cdot V/L = 0,08 \cdot T6X/L$.

Після кількох (3–5) тренувальних сесій під контролем на чітко вимірному маршруті (маршрут Т6Х), протягом яких освоювалася ходьба в оптимальному темпі, пацієнти продовжували ходьбу самостійно на місцевості (наприклад – на біговій доріжці типового шкільного стадіону із стандартною дистанцією 250 м). Фаза (перша) ініціації (6 тиж) – заняття 5 разів на тиждень, ходьба в оптимальному темпі 5–10 км на тиждень при стабільному клінічному стані. Наприкінці цієї фази проводили контрольний Т6Х. Оптимальний темп тренувальної ходьби для фази (другої) вдосконалення (16 тиж) розраховували за тією ж формулою, збільшуючи швидкість ходьби $V_{тр}$ до 60 % від швидкості V під час Т6Х (7-й тиждень тренувань: $T = 0,1 \cdot T6X/L$) і 70 % (16-й тиждень тренувань: $T = 0,12 \cdot T6X/L$). Паралельно поступово збільшували пройдену в оптимальному темпі дистанцію з 10 до 20 км на тиждень. Після завершення другої фази тренувальної ходьби (тобто 6 міс тренувань) проводили контрольний Т6Х і розраховували оптимальний темп тренувальної ходьби для підтримувальної (третьої) фази. На кожному етапі при зміні оптимального темпу тренувальної ходьби проводили контрольні тренувальні сесії, під час яких моделювали змінений темп ходьби. Прогресуючу тре-

Таблиця 1
Характеристика пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю

Показник	Величина показника (Me [LQ–UQ]) у групах			
	n	порівняння	n	хворих, які виконували ФТ
Вік, роки	27	55,0 [53,0–58,0]	27	54,0 [42,0–65,0]
Тривалість СН, роки	27	3,0 [1,0–4,0]	27	1,5 [0,5–5,0]
Тривалість ФП, роки	8	4,0 [2,25–5,0]	9	6,0 [0,5–8,0]
Показник	Кількість хворих			
Чоловіки/жінки	22/5		24/3	
ДКМП	5		7	
ІХС	6		5	
ІХС+АГ	16		15	
Післяінфарктний кардіосклероз	9		8	
СН ІА стадії	3		3	
СН ІІБ стадії	24		24	
Синусовий ритм	19		18	
Набряки	15		18	
Гепатомегалія	21		22	
Асцит	5		5	
Гідроторакс	2		2	
Застійна пневмонія	2		5	
Ортопное	17		18	
Анасарка	1		1	
Прийом β -адреноблокатора	26		22	
Прийом інгібітора АПФ	27		27	

Примітка. Me [LQ–UQ] – медіана [нижній–верхній кuartиль]; ФП – фібриляція передсердь; ДКМП – дилатаційна кардіоміопатія; АГ – артеріальна гіпертензія.

нувальну ходьбу поєднували з комплексом вправ для великих та малих м'язів, які пацієнти виконували самостійно після 2–3 навчальних сесій під наглядом інструктора [2]. Основною складністю способу було моделювання оптимального темпу ходьби пацієнтів під час перших і контрольних тренувальних сесій, яке потребує належної прихильності пацієнтів. Пацієнти групи ФТ на кожному з етапів тренувань продемонстрували достовірне зростання дистанції Т6Х, у більшості з них вдалося збільшити темп тренувальної ходьби згідно з задуманим протоколом, причому в більшості тренуваних пацієнтів довжина кроку явно не змінилася (табл. 2).

Таблиця 2

Зміна показників, застосованих для вибору темпу ходьби у різні фази фізичних тренувань, у пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю

Показник	Величина показника (Ме [LQ–UQ])			
	на початку дослідження (n=27)	через 6 тиж (n=27)	через 16 тиж (n=26)	через 6 міс (n=26)
Т6Х, м	350,0 [300,0–450,0]	375,0* [300,0–470,0]	450,0* [350,0–550,0]	425,0* [400,0–550,0]
Кількість кроків за 60 м	108,0 [99,0–116,0]	106,0* [100,0–115,0]	104,0* [99,0–114,0]	108,0 [98,0–112,0]
Довжина кроку, м	0,56 [0,52–0,61]	0,57 [0,52–0,60]	0,57 [0,53–0,61]	0,56 [0,54–0,61]
Темп ходьби, кроки/хв	56,88 [41,67–61,88]	70,63* [51,20–79,17]	93,92* [76,90–108,01]	97,38* [83,30–117,70]

Примітка. * – різниця показників достовірна порівняно з початковими даними ($P < 0,05$).

Результати метааналізу 35 рандомізованих контрольованих досліджень вказують на більшу і статистично значущу величину сумарного впливу ФТ на потужність фізичного навантаження та залежну від стану здоров'я якість життя і незначний позитивний вплив на кардіальну функцію [14]. Окремі дані свідчать про сприятливий вплив ФТ на лівошлуночкове ремоделювання при тяжкій систолічній дисфункції [7]. Також є дані про відсутність сприятливого впливу силових (опірних, анаеробних) ФТ на серцеву структуру при СН [10]. Пояснити такі неоднозначні висновки можуть результати відомого метааналізу щодо впливу ФТ на ремоделювання ЛШ при ХСН (14 досліджень, 812 пацієнтів) залежно від типу тренувань: зворотним змінам у ремоделюванні ЛШ значущо сприяють тільки аеробні ФТ [8]. На початку дослідження пацієнти у виділених групах не відрізнялися за ФК, дистанцією Т6Х, ІМТ, втратою маси тіла протягом попередньої активної діуретичної терапії, підтримувальною дозою діуретика (деякі пацієнти замість фуросеміду отримували торасемід чи урегит) (табл. 3). У пацієнтів групи ФТ через рік ФК достовірно зменшився і достовірно відрізнявся від такого у групі порівняння. Про позитивні зрушення у загальному стані пацієнтів групи ФТ свідчив той факт, що тільки 3 пацієнти (проти 13 у групі порівняння) перед контрольними дослідженнями потребували активної діуретичної терапії, а добова доза фуросеміду в них достовірно зменшилася, при цьому потреба у діуретику була достовірно меншою, ніж у групі порівняння. ІМТ в групі ФТ через рік збільшився, причому рівень достовірності був наближений до статистично значущого і суттєво, але достовірно перевищував ІМТ в групі порівняння (у цих хворих ІМТ

навіть дещо знизився). У пацієнтів групи ФТ спостерігали значуще збільшення ФВ ЛШ, яка через 1 рік суттєво, але недостовірно збільшилася порівняно з групою порівняння, при цьому відзначали деяку, статистично недостовірну, позитивну динаміку ІКСО ЛШ на тлі загальної для обох груп тенденції до прогресування ознак ремоделювання ЛШ. В результаті ФТ толерантність до фізичних навантажень за даними Т6Х достовірно збільшилася і через 1 рік достовірно перевищувала дистанцію Т6Х у групі порівняння (у цих хворих, незважаючи на стандартне лікування, цей показник дещо зменшився). Максимальна довільна сила м'язів-розгиначів та її індекс у групі ФТ достовірно й виражено зросли і через 1 рік достовірно перевищували відповідні показники в групі порівняння, в якій достовірно зменшилися показники сили м'язів-розгиначів. Зміни показників сили м'язів-згиначів мали таку ж спрямованість, але не були такими значущими: тільки індекс максимальної довільної сили м'язів-згиначів у групі порівняння за 1 рік зменшився достовірно. Витривалість м'язів-розгиначів у групі ФТ недостовірно зросла, а в групі порівняння, навпаки, достовірно зменшилася. Щодо витривалості м'язів-згиначів, то в цьому випадку ФТ привели до достовірних позитивних змін, а в групі порівняння змін практично не відбулося. Такий неоднорідний вплив ФТ на стан різних груп м'язів можна спробувати пояснити. У складі квадрицепса переважають повільно скорочувані антигравітаційні волокна I типу (65 %), які відповідають за витривалість і при ХСН втрачаються, тоді як у м'язах-згиначах (*m. adductor pollicis*) більше швидких волокон II типу (55 %) і їх питома вага при ХСН збільшується. Щоденна активність та ФТ переважно впливають на м'язи-розгиначі

Таблиця 3

Вплив фізичних тренувань на досліджувані показники протягом року в пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю

Показник	Величина показника (Ме [LQ-UQ])			
	на початку дослідження		через 12 міс	
	у групі порівняння (n=27)	у групі ФТ (n=27)	у групі порівняння (n=25)	у групі ФТ (n=26)
ФК СН	3,0 [2,0–3,0]	3,0 [2,0–3,0]	3,0 [2,0–3,0]	2,0* [2,0–2,0]
ІМТ, кг/м ²	26,8 [24,0–28,5]	26,7 [24,9–29,0]	25,06 [22,20–29,0]	28,21 [24,98–31,56]
КДО ЛШ, мл	255,0 [226,0–298,0]	236,0 [208,0–296,0]	244,0 [208,0–270,0]	242,5 [180,0–328,0]
КСО ЛШ, мл	180,0 [147,0–200,0]	180,0 [124,0–239,0]	180,0 [134,0–194,0]	145,0 [117,0–231,0]
ІКДО ЛШ, мл/м ²	127,1 [118,0–148,9]	125,3 [103,4–142,1]	128,69 [112,08–147,90]	128,96 [93,05–166,09]
ІКСО ЛШ, мл/м ²	93,1 [77,5–115,3]	88,8 [66,2–119,7]	97,75 [72,58–99,86]	77,37 [58,77–122,72]
ФВ ЛШ, %	34,0 [27,0–36,0]	29,0 [22,0–35,0]	30,0 [25,0–36,0]	34,50* [28,0–41,0]
ММ ЛШ, г	372,2 [312,3–460,8]	375,3 [315,9–463,2]	397,89 [326,09–446,60]	377,30 [333,20–473,49]
ІММ ЛШ, г/м ²	198,4 [172,3–236,8]	200,7 [164,6–235,6]	208,07 [174,97–260,96]	206,71 [163,24–241,05]
ΔМ, кг	5,0 [2,0–7,0] (n=22)	4,0 [2,0–7,0] (n=23)	4,0 [3,0–7,0] (n=13)	3,0 [2,0–5,0] (n=3)
Доза фуросе-мїду, мг/тиж	320,0 [160,0–420,0] (n=25)	280,0 [160,0–420,0] (n=26)	420,0 [280,0–560,0] (n=23)	160,0* [120,0–300,0] (n=24)
Т6Х, м	400,0 [300,0–540,0]	350,0 [300,0–450,0]	375,0 [300,0–450,0]	500,0* [375,0–525,0]
P1, Н	392,0 [294,0–588,0]	294,0 [294,0–392,0]	294,0* [196,0–392,0]	416,50* [392,0–588,0]
ІР1, Н·м ² /кг	16,07 [10,94–21,43]	11,72 [10,82–15,83]	12,17* [9,04–14,95]	15,07* [13,81–19,97]
P2, Н	196,0 [147,0–294,0]	147,0 [98,0–196,0]	98,0 [98,0–196,0]	196,0 [196,0–196,0]
ІР2, Н·м ² /кг	7,22 [5,34–12,22]	5,72* [3,74–7,87]	4,89* [4,06–8,04]	7,12 [6,21–8,57]
СТ1, с	51,0 [43,0–64,0]	41,0 [36,0–71,0]	45,0* [34,0–59,0]	55,50 [42,0–73,0]
СТ2, с	17,0 [11,0–24,0]	13,0 [11,0–21,0]	17,0 [11,0–21,0]	17,5* [14,0–25,0]

Примітка. Різниця показників достовірна порівняно: * – з початковими даними; ° – з такими у групі порівняння (P<0,05). ІКСО – індекс КСО; ІКДО – індекс КДО.

(квадрицепс), тому стан саме м'язів-згиначів, котрий менше залежить від особливостей режиму, може відображати тяжкість захворювання, більше того, його прогностичне значення при ХСН визнано більшим, ніж стан квадрицепса [9].

Оскільки величина пройденої дистанції під час Т6Х має велике значення для оцінки ефективності лікування пацієнтів з СН, було проаналізовано зміни досліджуваних показників у тренуваних пацієнтів залежно від вираженості позитивних змін величини дистанції під час Т6Х. При цьому пацієнтів розділили на дві групи залежно від медіани приросту цього показника – ФТ6Х (табл. 4). Виявили, що пацієнти з ΔТ6Х менше 75 м були дещо молодшими, мали дещо довший анамнез СН, недостовірно менший ФК і не відрізнялися від хворих з більш суттєвим ΔТ6Х за підтримувальною дозою діуретика. У цих пацієнтів маса тіла була достовірно більшою, ніж у хворих з кращим ΔТ6Х, через рік лікування у них ІМТ додатково, але недостовірно зріс до межі ожиріння і достовірно перевищував ІМТ у хворих з більшим ΔТ6Х (у них приріст маси тіла теж був достовірним, але більшість зберігала ознаки під-

вищеного трофологічного статусу). Зазначимо, що пацієнти з більшим ΔТ6Х при меншій початковій дистанції Т6Х через рік так і не досягли показників пацієнтів іншої групи з ожирінням. При цьому, саме у хворих з ΔТ6Х менше 75 м були більш відчутними ознаки сприятливого перебігу СН: достовірно зменшилася підтримувальна доза діуретика, достовірно збільшилася ФВ ЛШ (ознаки ремоделювання ЛШ зберігалися без достовірних змін). Отримані дані певною мірою подібні до відомих результатів про явні переваги у виживанні пацієнтів з ХСН та надлишковою масою тіла при відсутності чіткого зв'язку з об'єктивними ознаками стану здоров'я і прогнозом стану здоров'я протягом року [3]. Маючи кращі характеристики сили та витривалості м'язів нижніх кінцівок, пацієнти з меншим показником ΔТ6Х продемонстрували, так само як і хворі з ΔТ6Х більше 75 м, достовірно збільшення сили квадрицепса і, на відміну від іншої групи, не показали явного вдосконалення сили м'язів-згиначів. Важливо, що в групі з ΔТ6Х більше 75 м достовірно збільшилася витривалість тільки м'язів задньої групи стегна. Таким чином, більш

Таблиця 4

Динаміка основних досліджуваних показників протягом року в групі ФТ залежно від приросту Т6Х

Показник	Величина показника (Ме [LQ–UQ])			
	на початку дослідження		через 12 міс	
	$\Delta T6X < 75$ м (n=13)	$\Delta T6X > 75$ м (n=13)	$\Delta T6X < 75$ м (n=13)	$\Delta T6X > 75$ м (n=13)
Вік, роки	52,0 [42,0–55,0]	59,50 [46,0–66,0]		
ФК СН	3,0 [2,0–3,0]	3,0 [3,0–3,0]	2,0* [2,0–2,0]	2,0* [2,0–3,0]
Тривалість СН, роки	2,0 [0,50–5,0]	1,25 [0,50–5,0]		
ІМТ, кг/м ²	27,68° [26,70–33,14]	25,96 [22,86–27,46]	30,47° [28,37–32,53]	26,99* [23,63–28,04]
Доза фуросеміду, мг/тиж	280,0 [120,0–420,0]	280,0 [160,0–420,0]	140,0* [120,0–200,0]	240,0 [120,0–380,0]
Т6Х, м	450,0° [350,0–450,0]	300,0 [250,0–350,0]	500,0* [375,0–525,0]	450,0* [375,0–525,0]
ФВ ЛШ, %	30,0 [25,0–35,0]	25,50 [19,0–37,0]	36,0* [28,0–41,0]	34,0 [29,0–41,0]
ІКДО ЛШ, мл/м ²	130,01 [99,39–171,20]	123,77 [110,78–136,86]	147,23 [93,05–188,89]	123,03 [100,61–144,67]
ІКСО ЛШ, мл/м ²	88,79 [58,97–119,70]	85,04 [68,53–114,57]	98,50 [58,77–141,93]	74,36 [61,75–99,58]
ММ ЛШ, г	375,27 [315,96–484,51]	368,18 [333,20–420,57]	366,75 [326,09–502,28]	394,29 [339,70–473,49]
ІММ ЛШ, г/м ²	206,96 [144,09–241,05]	199,95 [170,80–228,01]	183,74 [163,24–241,05]	210,39 [172,0–228,69]
P1, Н	392,0 [294,0–392,0]	294,0 [294,0–392,0]	490,0* [392,0–588,0]	392,0* [392,0–588,0]
IP1, Н·м ² /кг	13,51 [10,82–15,98]	11,41 [11,18–14,14]	15,23* [13,56–19,97]	14,91* [13,98–17,15]
P2, Н	196,0 [98,0–196,0]	98,0 [98,0–196,0]	196,0 [147,0–294,0]	196,0* [196,0–196,0]
IP2, Н·м ² /кг	5,99 [3,74–7,87]	4,23 [3,75–7,07]	6,43 [4,57–8,58]	7,26* [6,90–8,50]
СТ1, с	61,0* [41,0–71,0]	41,0 [32,0–41,0]	62,0 [46,0–76,0]	53,0 [41,0–73,0]
СТ2, с	17,0 [12,0–24,0]	11,50 [11,0–14,0]	17,0 [14,0–25,0]	18,0* [16,0–19,0]

Примітка. Різниця показників достовірна порівняно: * – з початковими даними; ° – з такими у хворих з $\Delta T6X$ більше 75 м ($P < 0,05$).

сприятливий вплив ФТ на здатність до виконання фізичних навантажень був обмежений у частини пацієнтів надмірним збільшенням маси тіла і пов'язаний з вибірковою вдосконаленням функціональних властивостей м'язів задньої частини стегна. Отриманий результат може свідчити про критичне значення вдосконалення сили та витривалості м'язів задньої групи стегна як ознаки, що відображає сприятливий перебіг ХСН.

Під час проведення серійних тестів та контрольованих тренувальних сесій, як і при самостійному виконанні фізичних вправ, не відзначено значущих інцидентів, котрі розглядалися б як наслідок чи ускладнення ФТ. Отриманий результат не суперечить даним аналізу 81 дослідження (2387 пацієнтів з СН) щодо безпечності ФТ: жодних повідомлень про смерть, що прямо залежала від фізичних вправ протягом більш ніж 60 000 пацієнто-годин тренувань [12]. У групі ФТ через 2 міс спостереження помер один пацієнт, у групі порівняння протягом року померло двоє осіб. У групі ФТ протягом року тільки трьом пацієнтам знадобилася госпіталізація з приводу загострення явищ застійної СН, у групі порівняння – 13 хворим.

Висновки

1. Тривалі фізичні тренування у вигляді прогресуючої ходьби разом із стандартним лікуванням у хворих з хронічною серцевою недостатністю привели до зменшення у них функціонального класу, збільшення фракції викиду лівого шлуночка, покращання толерантності до фізичного навантаження і зменшення підтримувальної дози діуретика.

2. Тривалі аеробні фізичні тренування у пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю покращили функціональний стан м'язів-розгиначів нижніх кінцівок, вплив на силу та витривалість м'язів-згиначів був менш значимим.

3. Покращання витривалості м'язів-згиначів нижніх кінцівок у хворих з хронічною серцевою недостатністю пов'язане з більш сприятливим впливом фізичних тренувань на здатність до виконання фізичних навантажень.

4. Запропонований протокол фізичних тренувань хворих з хронічною серцевою недостатністю, заснований на використанні серійних тестів з 6-хвилинною ходьбою, для визначення оптимального темпу тренувальної ходьби є без-

печним, він максимально простий і не потребує додаткового обладнання.

5. Застосування тривалих фізичних тренувань дозволило суттєво зменшити кількість госпіталізацій з приводу декомпенсації хронічної серцевої недостатності.

Література

1. Лопатин Ю.М., Пром А.К., Иваненко В.В., Рязанцева Н.В. Выбор оптимального темпа тренировочной ходьбы у больных с хронической сердечной недостаточностью // Сердечная недостаточность. – 2003. – Т. 4. – № 5. – С. 232-238.
2. Проект национальных рекомендаций по проведению физических тренировок у больных с ХСН // Сердечная недостаточность. – 2004. – Т. 5. – № 5. available: <http://www.ossn.ru>.
3. Conard M.W., Haddock C.K., Poston W.S.C. et al. Impact of obesity on the health status of heart failure patients // J. Card. Fail. – 2006. – Vol. 12, № 9. – P. 700-706.
4. Davies E.J., Moxham T., Rees K. et al. Exercise training for systolic heart failure: Cochrane systematic review and meta-analysis // Eur. J. Heart Fail. – 2010. – Vol. 12, № 7. – P. 706-715.
5. Dickstein K., Cohen-Solal A., Filippatos G. et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008 // Eur. Heart J. – 2008. – Vol. 29. – P. 2389-2442.
6. Faggiano P., D'Aloia A., Gualeni A. et al. The 6 minute walking test in chronic heart failure: indications, interpretation and limitations from a review of the literature // Eur. J. Heart Fail. – 2003. – Vol. 6, № 6. – P. 687-691.
7. Giallauria F., Cirillo P., Lucci R. et al. Left ventricular remodeling in patients with moderate systolic dysfunction after myocardial infarction: favourable effects of exercise training and predictive role of N-terminal pro-brain natriuretic peptide // Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil. – 2008. – Vol. 15. – P. 113-117.
8. Haykowsky M.J., Liang Yuanyuan, Pechter D. et al. A meta-analysis of the effect of exercise training on left ventricular remodeling in heart failure patients. The benefit depends on the type of training performed // J. Amer. Coll. Cardiol. – 2007. – Vol. 49. – P. 2329-2336.
9. Hülsmann M., Quittan M., Berger R. et al. Muscle strength as a predictor of long-term survival in severe congestive heart failure // Eur. J. Heart Fail. – 2004. – Vol. 6, № 1. – P. 101-107.
10. Kastrzycka-Kralochwil D., Wegrzynowska K., Jankovska E.A. et al. 12-week resistance training improves exercise capacity and muscle strength in patients with chronic heart failure, without any effect on heart structure assessed using standard echocardiography // Eur. Echocardiography Abstract Suppl. – 2005. – P. 29.
11. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. Working Group Report // Eur. Heart J. – 2001. – Vol. 22, № 2. – P. 125-135.
12. Smart N., Marwick T.H. Exercise training for patients with heart failure: a systematic review of factors that improve mortality and morbidity // Amer. J. Med. – 2004. – Vol. 116. – P. 693-706.
13. Smart N., Zhi You Fang, Marwick T.H. A practical guide to exercise training for heart failure patients // J. Cardiac. Fail. – 2003. – Vol. 9, № 1. – P. 49-58.
14. van Tol B.A., Huijsmans R.J., Kroon D.W. et al. Effects of exercise training on cardiac performance, exercise capacity and quality of life in patients with heart failure: a meta-analysis // Eur. J. Heart Fail. – 2006. – Vol. 8. – P. 841-847.

Надійшла 31.03.2011 р.

Long-term exercise training in patients with chronic heart failure by a modified protocol: impact on clinical and functional state and skeletal muscles characteristics

Ye.M. Besaga

The aim of study was to estimate efficiency and safety of long-term exercise training (ET) in HF patients and investigate their impact on clinical and functional status and skeletal muscles characteristics. 54 patients with left ventricular systolic dysfunction were investigated. ET protocol based on use of serial six-minute walking tests for definition of optimum training walking rate during 12 months in 27 patients was applied. ET have led to significant, compared to the control group, improvement of functional state, physical ability, left ventricular contractility, diuretic needs, increase of quadriceps force and endurance. The significant increase of knee flexor endurance was associated with more beneficial effect of ET on physical ability of HF patients. During a year follow-up one patient of group ET and two patients of control group died. Application of ET appeared safe and allowed to reduce essentially number of hospitalization due to HF deterioration in comparison with control group.