

side, and by the level of endurance with other, which showed enough high cross-correlation connections between the level of development of endurance and all factors (somatic type, by the type of higher nervous activity and biological age) marked by us.

Key words: schoolchildren, individual typological features, individualization, differentiation, integral individuality.

Отримано: 3.07.2014

УДК 796.015:612.1

Р. Б. Чаплінський, Л. В. Чаплінська

АДЕКВАТНІ ФІЗИЧНІ ТРЕНУВАННЯ ПРИ ІШЕМІЧНІЙ ХВОРОБІ СЕРЦЯ ЯК ЧИННИК ЯКІСНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

У статті визначено основні завдання фізичних тренувань у профілактиці й лікуванні ішемічної хвороби серця. Розглянуто оцінку ступеню фізичної підготовленості. Охарактеризовано нормативи частоти серцевих скорочень при максимальних і субмаксимальних й величину споживання організмом кисню при фізичних навантаженнях. Дана характеристика функціональних класів хворих ішемічною хворобою серця. Визначено особливості застосування фізичних вправ. Проаналізовано показники адекватності фізичного навантаження.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, фізичні тренування, тести, частота серцевих скорочень, функціональні класи, фізичні вправи, адекватність.

Постановка проблеми. Адекватні фізичні тренування підвищують працездатність, поліпшують функцію серцево-судинної системи, розвивають тренувальний ефект. Робота м'язів, прискорюючи руйнування адреналіну, підтримуючого емоційне напруження, нормалізує функцію серцево-судинної системи й збудливість центральної нервової системи. Вироблені при стресі речовини й вивільнена енергія знаходять вихід фізіологічним, природним шляхом, який сприяє профілактиці ішемічної хвороби серця (ІХС), інфаркту міокарда, гіпертонічної хвороби [7, с.278-283; 9, с.485-488].

Метою статті є аналіз основних завдань фізичних тренувань у профілактиці й лікуванні ІХС, оцінка ступеню фізичної підготовленості за допомогою тесту Кеннет Купера, аналіз нормативів частоти серцевих скорочень (ЧСС) при максимальних і субмаксимальних фізичних навантаженнях, величини споживання організмом кисню при виконанні фізичних навантажень, характеристики функціональних класів хворих ІХС, визначення особливостей застосування фізичних вправ, аналіз показників адекватності фізичного навантаження.

Обговорення результатів дослідження. Основними завданнями фізичних тренувань у профілактиці й лікуванні ІХС є:

- Нормалізація діяльності центральної й вегетативної нервової системи.

- Усунення м'язового дисбалансу.
- Стимуляція обміну речовин шляхом підвищення окисно-відновних реакцій і енерговитрат, нормалізації жирового й вуглеводного обміну.
- Покращення функціонального стану серцево-судинної системи шляхом покращення коронарного й периферичного кровотоку; підвищення скоротливої здатності міокарда; нормалізації судинного тонуусу; активізації протизгортанної системи крові.
- Підвищення функції зовнішнього дихання шляхом збільшення рухливості діафрагми, грудної клітки, суглобів хребта, сили дихальної мускулатури, збільшення дихальної поверхні легенів і встановлення нормальних вентиляційно-перфузійних відносин.
- Нормалізація діяльності шлунково-кишкового тракту, попередження спланхноптозу, появи кардіальних гриж стравоходу шляхом поліпшення моторної й секреторної функцій шлунка й кишківника, печінки й жовчного міхура, зміцнення м'язів тазового дна, діафрагми, черевної стінки, спини й ніг.
- Підвищення життєвих функцій організму й толерантності до фізичних навантажень.

Програми для профілактики й лікування серцево-судинних захворювань повинні відповідати функціональному стану серцево-судинної системи, толерантності організму до фізичних навантажень, яка може бути визначена при проведенні навантажувальних проб за допомогою велоергометра або тредмилу. Частота серцевих скорочень при граничному навантаженні є величиною, за допомогою якої розраховується пульс при фізичних тренуваннях. Залежно від віку, статі, наявності захворювання й ступеню тренуваності людини під час занять фізкультурою (лікувальною або по програмі загальної фізичної підготовки) максимальний тренувальний пульс коливається від 50 до 85% граничного. Мінімальна ЧСС становить 80-85% від тренувального пульсу. Для груп загальної фізичної підготовки максимальний тренувальний пульс може бути розрахований на початку тренувань по формулі: $0,5 \times (220 - \text{вік})$, а при підвищенні тренуваності: $0,70 \times (220 - \text{вік})$. При цьому 25-50% аеробної потужності = 50-70% максимального вікового пульсу, розрахованого по формулі: $(220 - \text{вік})$ [2, с.54-59; 5, с.303-306].

Оцінка ступеню фізичної підготовленості може бути проведена за допомогою різних тестів. Кеннет Купер запропонував тест, при виконанні якого обстежуваний повинен подолати протягом 12 хв. максимально можливу для нього відстань. За результатами тесту фізичний стан оцінюється як відмінний, добрий, задовільний, поганий і дуже поганий (табл. 1).

Тест К. Купера може використовуватися для динамічного контролю самим пацієнтом на заняттях АФК в амбулаторних умовах або в санаторіях [3, с.631-634].

Розроблені в залежності від віку й статі обстежуваних нормативи ЧСС при максимальних і субмаксимальних фізичних навантаженнях. Широке розповсюдження отримали нормативи (табл. 2), запропоновані К. Andersen і співавт. (1971), L. Sheffield,

D. Roitman (1976), рекомендовані до застосування Комітетом експертів ВООЗ [8, с.296-298].

Таблиця 1

Градація фізичного стану за результатами 12-хвилинного тесту (К. Купер)

Оцінка фізичного стану	Вік, років			
	до 30	30-39	40-49	50 і старше
Дуже поганий	До 1,6 км	До 1,5 км	До 1,4 км	Менше 1,3 км
Поганий	1,7-2,0 км	1,6-1,8 км	1,5-1,7 км	1,4-1,6 км
Задовільний	2,1-2,4 км	1,9-2,2 км	1,8-2,1 км	1,7-2,0 км
Добрий	2,5-2,8 км	2,3-2,6 км	2,2-2,5 км	2,1-2,4 км
Відмінний	Більше 2,9 км	Більше 2,7 км	Більше 2,6 км	Більше 2,5 км

Таблиця 2

ЧСС при різних рівнях споживання кисню під час фізичного навантаження (Andersen K. et al., 1971)

Відсоток від максимального навантаження	Вік, років									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж
75	160	166	155	159	151	153	144	144	139	140
100	195	198	187	189	178	179	170	172	162	163

Величина споживання організмом кисню при виконанні фізичних навантажень є показником, який може бути використаний для оцінки стану хворих ІХС (табл. 3). Відношення кількості кисню, використаного на висоті навантаження, до його кількості, використаної в стані спокою, позначається в умовних, метаболічних одиницях (МО), досить надійно характеризує стан ряду систем організму – серцево-судинної, ендокринної, зовнішнього й тканинного дихання, газообміну, крові в їх функціональному взаємозв'язку (1 МО = 3,5 мл/кг/хв O₂). У клінічній практиці використовується показник – «подвійний добуток», що відображає функціональні можливості організму. Він являє собою 1/100 добутку ЧСС на систолічний артеріальний тиск (ЧСС · систолічний артеріальний тиск : 100) [4, с.99-103].

Таблиця 3

ЧСС при різних рівнях споживання кисню залежно від віку й ступеня тренуваності обстежуваних (Sheffield L., Roitman D., 1976)

Ступінь тренуваності	Відсоток від максимального навантаження	Вік, років															
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85		
		ЧСС у хв.															
Слабка	100	195	195	193	191	189	187	184	182	180	178	176	174	172	168		
	90	177	175	173	172	170	168	166	164	162	160	158	157	155	153		
	75	148	146	144	143	142	140	138	137	135	134	132	131	129	128		
	60	118	117	115	114	113	112	110	109	108	107	106	104	103	102		
Висока	100	190	188	186	184	182	180	177	175	173	171	169	167	165	163		
	90	171	169	167	166	164	162	159	158	156	154	152	150	149	147		
	75	143	141	140	138	137	135	133	131	130	128	127	125	124	122		
	60	114	113	112	110	109	106	105	104	103	¹⁰¹	100	99	98	97		

Класифікація хворих ІХС, запропонована Д.М. Ароновим і співавт. (1980, 1982), заснована на даних аналізу спіроергометрії, велоергометрії й клінічного стану обстежуваних (табл. 4).

Таблиця 4

Характеристика функціональних класів хворих ІХС за результатами проби з фізичним навантаженням

Метод дослідження	Показник	Функціональний клас			
		I	II	III	IV
Спіроергометрія	Число МО	7 і більше	4-6,9	2-3,9	Менше 2
Велоергометрія	«Подвійний добуток» потужність останньої сходинки навантаження, кгм/хв	Більше 278 750 і вище	218-277 450-600	151-217 300	До 150 150 або проба протипоказана
Клінічні дані	Ступінь навантаження, що викликає стенокардію напруження* Серцева недостатність	Черезмірні навантаження	Високі навантаження	Звичайні навантаження	Мінімальні навантаження
		Немає	Немає або I стадія	Немає або I-II стадія	Немає або I-III стадія

* Напади стенокардії спокою (спонтанна стенокардія) можуть спостерігатися у хворих з високою толерантністю до фізичного навантаження.

До I, найбільш сприятливого, класу відносяться хворі, здатні збільшити споживання кисню при зростаючому навантаженні в 7 разів і більше. Подібне багаторазове збільшення споживання кисню можливе тільки при доброму збереженні коронарного й міокардіального (скорочувального) резервів серця, адекватній регуляції кровообігу, повній компенсації недостатності кровопостачання міокарда, що наближається до показників практично здорових осіб. Напади стенокардії в цих хворих не часті, тому що звичайне фізичне навантаження їх не викликає. Хворі без утруднень ходять у швидкому темпі й піднімаються по сходах. Напад стенокардії може розвиватися тільки при навантаженнях високої інтенсивності, які виконуються швидко й тривало. Серед хворих цього класу можуть бути особи, що перенесли інфаркт міокарда. Показники велоергометричної проби у хворих I класу найвищі (потужність більше 750 кгм/хв), значення «подвійного добутку» також найвищі (більше 278).

Хворі ІХС II функціонального класу (ФК) можуть бути охарактеризовані як особи з відносно задовільною компенсацією коронарного кровообігу. Компенсаторні функціональні можливості серцево-судинної, дихальної й інших систем організму дозволяють таким хворим переносити достатню для повсякденного життя фізичну активність. При цьому споживання кисню зростає в них в 4-6 разів у порівнянні з показниками в стані спокою. Напади стенокардії виникають при швидкій ходьбі в гору, підйомі по сходах, ходьбі або підйомі по сходах після їжі, на холодному вітрі, у морозяну погоду, під час емоційного стресу або в перші

години після пробудження. Напади можуть виникати при ходьбі по рівній місцевості в нормальному темпі на відстань понад 500 м або при підйомі більш ніж на один поверх. Осіб, що перенесли інфаркт міокарда, у цій групі значно більше, ніж у попередній. Потужність граничного навантаження в них перевищує 450 кгм/хв. «Подвійний добуток» коливається в межах 218-277.

У хворих, що відносяться до III ФК, помітно обмежена звичайна фізична активність, вони характеризуються досить низькими компенсаторно-приспосувальними можливостями. Споживання кисню під час навантаження може підвищитися в 2-3 рази. Напади стенокардії викликає ходьба по рівній місцевості у звичайному темпі на відстань 250-500 м, підйом по сходах на один поверх. Деякі хворі можуть проходити без нападу більше 500 м, але для подолання цієї відстані їм потрібно більше часу, ніж до захворювання. У хворих цього класу можуть мати місце й поодинокі напади стенокардії спокою. Більшість хворих перенесли інфаркт міокарда. Гранична потужність навантаження при велоергометрії не перевищує в них 300 кгм/хв. «Подвійний добуток» коливається в невеликих межах (151-217).

Хворі IV ФК найбільш функціонально обмежені. Фізичні навантаження їм протипоказані. Хворі здатні виконувати лише незначні навантаження, що майже не супроводжується підвищенням споживання кисню (не більше ніж до 2 разів у порівнянні зі станом спокою). Протягом доби напади стенокардії напруження й спокою розвиваються багаторазово. Стенокардія спокою в них у сутності найчастіше є стенокардією малих напружень. Рубцеві ушкодження міокарду спостерігаються в більшості хворих, однак вони не є обов'язковими. Великовогнищевий кардіосклероз не може служити критерієм віднесення хворого до того або іншого ФК. «Подвійний добуток» вкрай низький – нижче 150.

Ця функціональна класифікація покладена у основу усіх розробок по реабілітації хворих ІХС, у тому числі, тих, що перенесли інфаркт міокарда [1, с.25-28].

Для вирішення завдань профілактики й лікування ІХС використовуються різні форми й засоби фізкультури. Особливе місце займають фізичні вправи, масаж, самомасаж [6, с.113-117; 10, с.8-11].

У комплексі фізичних вправ застосовуються ізотонічні рухи й ізометричним напруженням м'язів кінцівок, тулуба (протягом 4-8 с); дихальні вправи з подовженим видихом при наявності серцевої недостатності, поглибленням вдиху й видиху при відсутності серцевої недостатності; вправи з розслаблення напружених м'язів. Для усунення м'язового дисбалансу використовуються вправи з розслаблення, постізометрична релаксація напружених м'язів і вправи з опором та ізометричним напруженням ослаблених м'язів [3, с.348-352; 11, с.104-106].

Дуже корисною фізичною вправою для профілактики й лікування захворювань серцево-судинної системи є ходьба (табл. 5).

Визначення швидкості ходьби відповідно до величини граничного навантаження

Потужність граничного навантаження, кг/хв		Швидкість ходьби, км/год	
ч	ж	ч	ж
<50	<50	1-2	1-1,5
200	100	2-3	1,5-2
300	200	3-4	2-3
400	300	4-5	3-4
500	400	5-6	4-5
600	500	6-7	5-6

Ходьба з різною швидкістю впливає на кардіальні та екстракардіальні фактори кровообігу, разом з дієтотерапією сприяє зниженню ваги. Настільки ж корисні велосипедні й лижні прогулянки, теренкури, використання таких тренажерів, як велоергометри, тредміли та їм подібні, що сприяють розвитку м'язів ніг, сучасні програми аеробіки, аквааеробіки, аеробіки на велосипеді, на м'ячах.

Вважається, що щоденні 30-хвилинні заняття фізичними вправами в адекватному поступово посилюваному режимі, дозволяють підтримувати достатню фізичну працездатність організму.

З метою підвищення аеробної тренуваності здоровим людям рекомендується швидка ходьба або (при відсутності протипоказань) біг протягом 30 хв. щодня при 60-70% максимальній аеробній продуктивності, а для підтримки аеробної тренуваності можна використовувати біг 3 рази в тиждень (75% максимальної аеробної продуктивності) [2, с.62-66; 4, с.154-158].

Програми фізичних тренувань з метою профілактики серцево-судинних захворювань можуть бути використані для здорових осіб молодого й середнього віку. При цьому потужність навантажень становить від 60 до 80% аеробної здатності організму. Для осіб більш старшого віку, що мають ознаки ІХС використовуються більш низькі навантаження – 40-60% аеробної здатності (ЧСС 65-75% максимального вікового пульсу). При їхньому виконанні енергозабезпечення відбувається на 50% за рахунок жирних кислот [9, с.486-489].

Діяльність серцево-судинної системи при виконанні фізичних навантажень залежить від багатьох факторів: потужності навантаження, маси працюючих м'язів, виду діяльності, положення тіла, віку й статі.

Толерантність до тривалих аеробних навантажень збільшується при помірному збільшенні ЧСС, ударного об'єму крові, помірному і адекватному підвищенні систолічного артеріального тиску і зниженні діастолічного артеріального тиску, збільшенні пульсового тиску, при зниженні загального периферичного судинного опору і збільшенні васкуляризації міокарда, а також при тренуванні м'язів нижніх кінцівок, витривалості організму, стійкості його до різних стресових ситуацій [7, с.411-414].

Показниками адекватності фізичного навантаження під час заняття фізкультурою є:

- У відповідь на фізичне навантаження – відсутність задишки, слабості, болю.
- Частішання пульсу на висоті навантаження й у перші 3 хв. після нього не більше, ніж на 20 ударів, збільшення частоти дихання на 6-9 в 1 хв.
- Підвищення артеріального тиску: систолічного артеріального тиску – на 20-40 мм рт.ст., діастолічного артеріального тиску – на 10-12 мм рт.ст. від вихідного рівня або збереження вихідного.
- Сповільнення пульсу не більше ніж на 10 уд./хв.
- Зниження систолічного й діастолічного артеріального тиску не більше ніж на 10 мм рт.ст.
- Тип кривої відновлення пульсу:
 - а) спад пульсу без подальших відхилень;
 - б) тривалість періоду реституції менше 5 хв.

Висновки. Таким чином, програми для профілактики й лікування серцево-судинних захворювань повинні відповідати функціональному стану серцево-судинної системи, толерантності організму до фізичних навантажень. Оцінка ступеню фізичної підготовленості може бути проведена за допомогою тестів. Величина споживання організмом кисню при виконанні фізичних навантажень є показником, який може бути використаний для оцінки стану хворих ІХС.

Для вирішення завдань профілактики й лікування ІХС використовуються різні форми й засоби фізкультури. Особливе місце займають фізичні вправи, масаж, самомасаж. Дуже корисною фізичною вправою для профілактики й лікування захворювань серцево-судинної системи є ходьба.

Діяльність серцево-судинної системи при виконанні фізичних навантажень залежить від багатьох факторів: потужності навантаження, маси працюючих м'язів, виду діяльності, положення тіла, віку й статі.

Отже, адекватні фізичні тренування підвищують працездатність, поліпшують функцію серцево-судинної системи, розвивають тренувальний ефект і являються запорукою якісної реабілітації хворих ішемічною хворобою серця.

Список використаних джерел:

1. Лутай М.І. Ішемічна хвороба серця. Класифікація. Принципи профілактики і лікування / М.І. Лутай, О.М. Пархоменко, В.О. Шумаков. – К. : МОРІОН, 2002. – 48 с.
2. Николаева Л.Ф. Реабилитация больных ишемической болезнью сердца : руководство для врачей / Л.Ф. Николаева, Д.М. Аронов. – М. : Медицина, 1988. – 288 с.
3. Руководство по кардиологии / под ред. В.Н. Коваленко. – К. : Морион, 2008. – 1424 с.
4. Мурза В.П. Физичні вправи і здоров'я / В.П. Мурза. – К. : Здоров'я, 1991. – 256 с.
5. Романенко В.А. Двигательная способность человека / В.А. Романенко. – Донецк : Новый мир, 1999. – 336 с.

6. Селезнева Л.М. Болезни сердца и сосудов / Л.М. Селезнева. – М.; СПб. : ДИЛЯ, 2003. – 253 с.
7. Серцево-судинні захворювання / за ред. чл.-кор. АМН України, проф. В.М. Коваленка та проф. М.І. Лутая // Довідник «VADEMECUM info ДОКТОР «Кардіолог». – К. : ТОВ «ГІРА «Здоров'я України», 2005. – 542 с. – (Серія: «Бібліотека «Здоров'я України»).
8. Anderson K.M. Cardiovascular disease risk profile / K.M. Anderson, P.M. Odell, P.W. Wilson et al. // *Am. Heart. J.* – 1991; 121: 293-308.
9. Emberson J. Evaluating the impact of population and high-risk strategies for the primary prevention of cardiovascular disease / J. Emberson, P. Whincup, R. Morris et al. // *Eur. Heart. J.* – 2004; 25: 484-491.
10. Kannel W.B. Epidemiologic contributions to preventive cardiology and challenges for the 21st century. In Wong, Black, Gardin, eds. *Practical Strategies in Preventing Heart Disease* / W.B. Kannel // McGraw Hill, New York, 2000, pp. 3-20.
11. Van Camp S.P. Identification of the high-risk cardiac rehabilitation patient / S.P. Van Camp, R.A. Peterson // *J. Cardiopul. Rehabil.* – 1989; 9: 103-109.

In the article the basic tasks of the physical training are certain in a prophylaxis and treatment of ischemic heart trouble. The estimation of degree of physical preparedness is considered. The norms of frequency of heart-throbs are described at the maximal and submaximal physical loading. The size of consumption of oxygen an organism is analysed at implementation of the physical loading. Description of functional classes of patients is considered by ischemic heart trouble. The features of application of physical exercises are certain. The indexes of adequacy of the physical loading are analysed. The programs for a prophylaxis and treatments of cardiovascular diseases, which must answer the functional state of the cardiovascular system, tolerance of organism to the physical loading and which can be certain during realization of loading tests by means of veloergometer or treadmill, are exposed in the article. It is indicated that frequency of heart-throbs at the maximum loading is a size by means of which a pulse settles accounts at the physical trainings. Depending on age, sex, during engaging in physical education (medical or on the program of body-conditioning) a maximal training pulse hesitates the presence of disease and degree of trained of man from 50 to 85% maximum.

Key words: ischemic heart trouble, physical training, tests, frequency of heart-throbs, functional classes, physical exercises, adequacy.

Отримано: 1.09.014