

На правах рукопису

БОЧКОВА Наталія Леонідівна

ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В ФІЗКУЛЬТУРНО-  
- ОЗДОРОВЧИХ ЗАНЯТТЯХ СТОСОВНО ДЕЯКИХ ФАКТОРІВ  
РИЗИКУ СЕРЦЕВО - СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

13.00.04 - Теорія і методика фізичного виховання,  
спортивного тренування і оздоровчої  
фізичної культури

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата  
педагогічних наук

*НБ*

Київ - 1994



00778387 (/)

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Українському  
фізичного виховання і спорту.Наукові керівники – доктор педагогічних наук, професор  
ІВАЩЕНКО Людмила Яківна;  
доктор біологічних наук, професор  
Міщенко Віктор Сергійович.Офіційні опоненти – доктор педагогічних наук, професор  
ПОХОЛЕНЧУК Юрій Тимофійович;  
доктор медичних наук, професор  
ДУШАНІН Станіслав Анатолійович.Провідна організація – Харківський державний інститут  
фізичної культури, Міністерство України у справах молоді і  
спорту, м.Харків.Захист дисертації відбудеться *24 листопада* 1994 р.  
о 14<sup>30</sup> на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 046.02.01  
в Українському державному університеті фізичного виховання і  
спорту /252650, Київ – 5, вул.Фізкультури, 1/.З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Українського  
державного університету фізичного виховання і спорту  
/252650, Київ-5, вул.Фізкультури,1/.Автореферат розісланий *24 жовтня* 1994 р.Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Л.Я.ІВАЩЕНКО

ЛНБ ім. В. Стефаніка  
АН України

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Цілеспрямоване підвищення фізичної працездатності, збільшення стійкості організму до несприятливих умов зовнішнього середовища за допомогою фізичної культури є невід'ємною частиною здорового способу життя і за сучасних умов набуло особливо важливого соціального значення.

Але необхідно зважати на те, що для забезпечення оздоровчої ефективності фізичних вправ потрібний диференційований підхід до дозування фізичних навантажень в умовах фізкультурно-оздоровчих занять, що підтверджується дослідями багатьох вітчизняних та зарубіжних авторів /P.O.Astrand, 1966; С.А.Душанин, 1980; Л.Я.Иващенко, 1990./.

У вітчизняній та зарубіжній літературі накопичен значний досвід вивчення оздоровчого впливу фізичних вправ на організм людини /Иващенко Л.Я.и др., 1986; Dubbert P., 1987; Похолєнчук Ю.Т., 1989; Boyer J., 1993./, та разом з цим дотепер відкритим зостається питання про раціональне використання фізичних навантажень стосовно факторів ризику серцево-судинних захворювань. При цьому на перше місце виходить визначення гранично-допустимих та раціональних параметрів фізичних навантажень оздоровчої спрямованості з урахуванням характеру та ступеня виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань. Важливим є також визначення мінімального рівня фізичних навантажень, які ще мають оздоровчий вплив на організм осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань. Наявність розбіжних даних щодо параметрів фізичних навантажень, структури, змісту фізкультурно-оздоровчих занять обумовили актуальність вивчення взаємозв'язку між характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань.

та фізичною працездатністю, особливостями адаптації до фізичних навантажень в осіб з артеріальною гіпертензією, гіперхолестеринемією, надлишковою масою тіла, комплексом вікових змін.

Гіпотеза. Ми виходили з припущення, що диференційований підхід до обґрунтування параметрів фізичних навантажень підвищить оздоровчу ефективність фізкультурних занять в осіб з різними факторами ризику серцево-судинних захворювань. Основною диференціації може бути вивчення особливостей адаптації до фізичних навантажень в осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику.

Предмет досліджень - критерії визначення гранично-допустимих та раціональних параметрів навантажень в фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з деякими факторами ризику серцево-судинних захворювань.

Об'єкт досліджень - функціональні можливості та резерви, морфологічний статус, фізична працездатність осіб з артеріальною гіпертензією, гіперхолестеринемією, надлишковою масою тіла та другого зрілого віку.

Мета роботи - обґрунтування параметрів фізичних навантажень в заняттях оздоровчої спрямованості для осіб з деякими факторами ризику серцево-судинних захворювань.

#### Завдання дослідження:

1. Вивчити морфофункціональний стан та фізичну працездатність осіб з такими факторами ризику серцево-судинних захворювань, як артеріальна гіпертензія, гіперхолестеринемія, надлишкова маса тіла, комплекс вікових змін.

2. Виявити особливості адаптації до фізичних навантажень осіб з артеріальною гіпертензією, гіперхолестеринемією, надлишковою масою тіла, комплексом вікових змін.

3. Визначити гранично-допустимі та раціональні параметри фізичних навантажень в фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з деякими факторами ризику серцево-судинних захворювань.

4. Розробити способи регламентації навантажень в фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань.

Теоретична значущість роботи полягає в обґрунтуванні особливостей адаптації до фізичних навантажень осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань, що базується на вивченні впливу характеру та ступеня виявленості факторів ризику на морфофункціональний стан та фізичну працездатність.

Практична значущість досліджень полягає в розробці науково обґрунтованих способів регламентації фізичних навантажень у фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з такими факторами ризику серцево-судинних захворювань, як артеріальна гіпертензія, гіперхолестеринемія, надлишкова маса тіла, другий зрілий вік.

Рівень реалізації, впровадження наукових розробок. Розроблені способи регламентації фізичних навантажень в фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань впроваджено в практику фізкультурно-оздоровчої роботи спортивно-оздоровчих центрів ВО "Електронмаш" та ВО "Трактордеталь", про що свідчать відповідні акти.

Апробація роботи. Основні положення та висновки дисертаційної роботи викладені у 7 опублікованих наукових працях та доповідались на всесоюзному науково - практичному семінарі "Средства и методы физической культуры в профилактике ожирения" 25-29 вересня 1989 р. в Талліні, на всесоюзній науково-

-практичній конференції "Проблеми физической культуры в условиях производства" 30 листопада 1989р.в Москві, на всесоюзній науково-практичній конференції "Физическая культура и здоровый образ жизни" 16-20 лютого 1990 р.в Севастополі, на республіканській науково-практичній конференції "Социально-философские и методологические аспекты массовой физической культуры и спорта" 1 грудня 1990р., м.Хмельницький, на підсумковій науковій конференції ПНДЛ КДІФЖ, грудень 1991 р., на науковій конференції викладачів та співробітників КДІФЖ 1993р, на міжнародному науковому конгресі "Современный олимпийский спорт" 10-15 травня 1993 р.в Ки в 1. Основні результати представлені в наукових звітах, тема 02.05.01.Н, програма 069.10 ДКНТ "Осуществить проверку эффективности разработанных оздоровительных программ занятий физическими упражнениями у лиц трудоспособного возраста в процессе их внедрения" зведеного плану НДР з фізичної культури та спорту на 1986-1990р(номер держреєстрації 870089668) та 1990-1995 рр. (номер держреєстрації 910026146).

Основні положення, винесені на захист:

1. Рівень фізичної працездатності осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань.

2. Особливості адаптації до фізичних навантажень осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань.

3. Гранично-допустимі та раціональні параметри навантажень в фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з артеріальною гіпертензією, гіперхолестеринемією, надлишковою масою тіла, другого зрілого віку.

4. Способи регламентації навантажень в фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань.

Конкретний особистий внесок у розробку наукових результатів, що вносяться на захист визначається накопиченням фактичного матеріалу за показниками, що характеризують морфологічний статус, функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем в осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань, вивченням особливостей адаптації до фізичних навантажень, обґрунтуванням параметрів фізкультурно-оздоровчих занять для означеного контингенту.

Методологія, методи дослідження предмету і об'єкта. Головною передумовою ефективної реалізації поставлених в дисертаційному дослідженні завдань є вирішення їх з позицій методології системного підходу, який передбачає вивчення предмету і об'єкта як взаємозв'язаних складових єдиної системи. Доцільність використання цього підходу обумовлюється тим, що підвищення фізичної працездатності, покращання функціонального стану, морфологічного статусу, можливе лише при вивченні їх у взаємозв'язку: функціональний стан - морфологічний статус - критерії визначення гранично-допустимих та раціональних параметрів фізичних навантажень - рівень фізичної працездатності. Вивчення взаємозв'язку як між складовими частинами цієї системи, так і між окремими факторами, що обумовлюють кожен підсистему, є передумовою розробки способів дозування фізичних навантажень в фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань. Під час вирішення поставлених завдань використані такі методи:

- аналіз і узагальнення літературних джерел;
- комплексне клініко-фізіологічне обстеження;
- антропометрія;
- педагогічне тестування;
- методи математичної статистики.

Вивчення даних літератури з їх наступним аналізом проводилось на всіх етапах дослідження. Особлива увага приділялась питанням дозування навантажень в заняттях фізичною культурою в залежності від функціонального стану, віку, рівня фізичної працездатності, підготовленості. Вивчався вплив характеру та ступеня виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань на рівень фізичної працездатності, морфофункціональний статус. Комплексне клініко-фізіологічне обстеження включало вивчення характеру та ступеня виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань, дослідження функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем, визначення показників ліпідного обміну, фізичної працездатності. Вивчення характеру та ступеня виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань проводилось за методиками О.З. Запесочного (Запесочный О.З., 1987) та Говарда В. (Говард В., 1988). Функціональний стан серцево-судинної системи оцінювали за результатами реєстрації на поліграфі 6-НЕК-4 електрокардіограми, реакції артеріального тиску, вимірюваного за Коротковим, частоті серцевих скорочень, значенню подвійного добутку (Аронов Д.М., 1978). Функціональний стан дихальної системи вивчали методом спірометрії на газоаналізаторі "Спіроліт-2". Під час вивчення ліпідного обміну визначали вміст холестерину в крові, рівень тригліцеридів, ліпопротеїдів високої щільності, обчислювали індекс атерогеності (Haskell W., 1981; Miller G., 1990).

Фізичну працездатність було оцінено згідно рекомендацій ВООЗ методом велоергометричного тестування (Хроника ВОЗ, 1970) на велоергометрі КЕ-ІІ у положенні сидячи. Антропометричні методи полягали у вимірах довжини, маси тіла, обчисленні надлишкової маси тіла (Егорова М.Н., 1964). Педагогічне тестування передбачало вивчення фізичної підготовленості за допомогою контрольних вправ: глибоки нахилу тулуба вперед, висоти стрибка вгору з місця, віджимання від підлоги за 30 сек., під'йому прямих ніг до кута  $90^{\circ}$  за 20 сек із вихідного положення лежачи на спині, "естафетного" тесту (Душанин С.А., 1985; Мищенко В.С., 1976; Szogy A, 1991). Результати досліджень було опрацьовано методом варіаційної статистики на ЕОМ-1420 (Каминський Л., 1964; Урбах В., 1963).

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, заключної частини, висновків, практичних рекомендацій, списку літератури та додатків. Робота викладена на 219 сторінках машинописного тексту, ілюстрована 34 таблицями та 20 малюнками. Бібліографічний вказівник містить 198 джерел вітчизняних та 86 зарубіжних авторів, додатки містять 6 таблиць.

#### ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведені дослідження підтвердили деякі існуючі уявлення щодо впливу факторів ризику серцево-судинних захворювань на морфофункціональний стан та виявили нові дані з питання адаптації до фізичних навантажень осіб з артеріальною гіпертензією, гіперхолестеринемією, надлишковою вагою та комплексом вікових змін. Загалом, отримані результати досліджень підтвердили припущення, що диференційований підхід до дозування фізичних навантажень у фізкультурно-оздоровчих заняттях підвищить оздоровчу ефективність цих занять.

Морфофункціональний стан та фізична працездатність осіб з деякими факторами ризику серцево-судинних захворювань.

Проаналізовано зв'язок між характером, ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань та антропометричними показниками, параметрами функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем, рівнем фізичної працездатності в осіб з артеріальною гіпертензією (АГ), гіперхолестеринемією, надлишковою масою тіла, другого зрілого віку.

Аналіз антропометричних показників виявив їх збільшення зі зростанням ступеня виявленості цього фактора ризику.

Функціональний стан серцево-судинної системи характеризується більшими значеннями артеріального систолічного, діастолічного тиску та їх похідних в осіб з ПАГ та АГ вже за умов відносного м'язового спокою. Аналіз показників функціонального стану дихальної системи виявив збільшення частоти дихання в осіб з АГ-21,26±0,98 дих/хв проти 17,75±0,5 дих/хв в осіб з нормальним артеріальним тиском та 18,78±1,09 дих/хв в осіб з ПАГ. Дихальний обсяг в осіб з АГ менше ніж у перших двох групах, і тому хвилиний обсяг не відрізняється від значень його в осіб з нормотонією та ПАГ. Забезпечення достатньої вентиляції легенів за рахунок підвищення частоти, а не глибини дихання, свідчить про неекономічну роботу дихальної системи в осіб з АГ вже у стані відносного м'язового спокою. За умов стандартного фізичного навантаження в осіб з АГ систолічний артеріальний тиск 200,45±4,49 мм рт. ст. проти 162,6±2,47 мм рт.ст. в осіб з нормальним артеріальним тиском та 177,76±3,61 мм рт.ст.—з ПАГ, діастолічний артеріальний тиск відповідно 106,59 ± 2,12 мм рт.ст., 87,92 ± 1,10 мм рт.ст. та

92,83±1,32 мм рт.ст. Але не відзначається адекватної реакції частоти серцевих скорочень та функціональних показників дихальної системи, що свідчить про забезпечення фізичних навантажень в осіб з АГ за рахунок підвищення артеріального тиску. Внаслідок цього показники фізичної працездатності в осіб з АГ нижчі, ніж в осіб з нормальним артеріальним тиском та ПАГ: толерантний рівень фізичного навантаження становить відповідно 0,84±0,09 Вт/кг, 1,24±0,05 Вт/кг, 1,05±0,06 Вт/кг.

Кореляційний аналіз зв'язків між показниками фізичної працездатності та параметрами функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем в осіб з АГ виявив зв'язок між показниками фізичної працездатності та рівнем артеріального систолічного тиску ( $r = -0,526$ ,  $P < 0,005$ ), тобто головним фактором, лімітуючим фізичну працездатність у цих осіб, є гіпертензивна реакція на фізичне навантаження.

Обстеження осіб з гіперхолестеринемією виявило зростання антропометричних показників зі збільшенням індексу атерогенності (ІА). Функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем у стані відносного м'язового спокою достовірно не відрізняється в порівнюваних групах з ІА < 5 ум.од, 5 ум.од. < ІА < 6 ум.од. та ІА > 6 ум.од. Дослідження реакції серцево-судинної та дихальної систем на стандартне навантаження виявило: зростання артеріального систолічного та діастолічного тиску в осіб з ІА > 6 ум.од, зростання частоти дихання зі збільшенням індексу атерогенності: у групі з ІА < 5 ум.од. показник дорівнював 22,0±0,80 дих/хв, з 5 < ум.од. ІА < 6 ум.од., -26,17±1,01 дих/хв, з ІА > 6 ум.од. -29,22±0,99 дих/хв; зменшення хвилинного обсягу дихання відповідно 1,63 ± 0,08 л/хв, 1,42±0,06 л/хв та 1,13±0,06 л/хв; дихальний коефіцієнт дос-

товірно менший в осіб з  $IA > 5$  ум.од.

Аналіз вищезгаданих даних дозволяє зробити висновок щодо зниження економічності функціонування серцево-судинної та дихальної систем в осіб з  $IA > 5$  ум.од. Це підтверджується значеннями максимальної фізичної працездатності: в осіб з  $IA < 5$  ум.од.  $-2,7 \pm 0,05$  Вт/кг,  $5$  ум.од.  $< IA < 6$  ум.од.  $-2,18 \pm 0,04$  Вт/кг  $IA > 6$  ум.од.  $-1,84 \pm 0,03$  Вт/кг. Кореляційний аналіз зв'язків показників фізичної працездатності в осіб з гіперхолестеринемією з іншими параметрами виявив високий ступінь зв'язку між рівнем максимальної працездатності та вмістом ліпопротеїдів високої щільності ( $r = 0,698$ ;  $P < 0,05$ ). Ці дані свідчать про вплив рівня фізичної працездатності на атерогенне зрушення ліпідів: тільки в осіб з невисоким рівнем фізичної працездатності (менше 60% від належних вікових значень) реєструється зниження рівня ліпопротеїдів високої щільності, що веде до збільшення ступеня ризику серцево-судинних захворювань.

Обстеження осіб другого зрілого віку (36-59 років) виявило збільшення маси тіла на 30 % від належних вікових значень у 40%, тоді як серед 20-35-річних лише у 20%. Результати дослідження функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем визначили більші значення артеріального тиску, нижчий рівень споживання кисню в осіб другого зрілого віку, ніж у 20-35-річних, вже за умов відносного м'язового спокою. Вивчення функціонального стану цих систем за умов стандартного навантаження виявило більшу реакцію артеріального тиску та зміни у реакції дихальної системи в осіб після 36 років. Кореляційний аналіз зв'язків показників фізичної працездатності з іншими показниками виявив в осіб другого зрілого віку значущі зв'язки рівня фізичної працездатності майже з усіма

показниками :з масою тіла ( $r=-0,31$ ;  $P<0,05$ ), з надлишковою ( $r=-0,298$ ;  $P<0,05$ ) та жировою ( $r=-0,273$ ;  $P<0,05$ ) масою, з частотою серцевих скорочень у стані відносного м'язового спокою ( $r=-0,337$ ;  $P<0,05$ ) та на навантаженні 50 Вт ( $r=-0,382$ ;  $P<0,05$ ) з артеріальним систолічним тиском у стані спокою ( $r=-0,526$ ;  $P<0,05$ ) та в умовах навантаження ( $r=-0,585$ ;  $P<0,05$ ), з артеріальним діастолічним тиском відповідно ( $r=-0,351$  та  $-0,368$ ;  $P<0,05$ ), з частотою дихання у спокої ( $r=-0,454$ ;  $P<0,05$ ), споживанням кисню у спокої ( $r=-0,319$ ;  $P<0,05$ ) та в умовах навантаження ( $r=-0,299$ ;  $P<0,05$ ), з результатами педагогічних тестів Велика кількість зв'язків свідчить про обмеження фізичної працездатності в осіб другого зрілого віку рівнем антропометричних показників, функціональних, фізичною підготовленістю та руховою активністю. Очевидно, це пояснюється віковими змінами функціональних резервів.

Обстеження осіб з надлишковою масою тіла у стані відносного м'язового спокою визначило більші значення артеріального тиску, споживання кисню в осіб з перебільшенням маси тіла на 30% від належних значень. Під час вивчення особливостей адаптації до фізичних навантажень в осіб з надлишковою масою тіла 30% від належних значень визначено більші значення артеріального тиску, хвилинного дихального обсягу, споживання кисню у порівнянні з особами з нормальною масою тіла. В умовах стандартного фізичного навантаження відмічається підвищена реакція артеріального систолічного ( $196,62 \pm 3,72$  мм рт.ст) та діастолічного ( $95,15 \pm 2,08$  мм рт.ст.) тиску, зменшується частота серцевих скорочень ( $133,55 \pm 2,54$  уд./хв), збільшується хвилинний обсяг дихання, рівень споживання кисню, зменшується дихальний коефіцієнт зі зростанням надлишкової маси тіла, то-

бто рееструються неадекватні реакції серцево - судинної та дихальної систем на фізичне навантаження. Визначено зниження фізичної працездатності зі зростанням надлишкової маси тіла:  $PWC_{170}$  в осіб з нормальною масою тіла становила  $1,88 \pm 0,32$  Вт/кг, з перебільшенням на 30 % від належних значень -  $0,99 \pm 0,18$  Вт/кг. Кореляційний аналіз зв'язків показників фізичної працездатності з іншими показниками виявив високий рівень зв'язку фізичної працездатності з антропометричними показниками (з надлишковою масою тіла  $r = -0,420$ ;  $P < 0,05$ ; з жировою масою  $r = -0,720$ ,  $P < 0,05$ ), з рівнем артеріального систолічного тиску у спокої ( $r = -0,549$ ;  $P < 0,05$ ) та на ступені 50 Вт ( $r = -0,541$ ;  $P < 0,05$ ), з дихальним обсягом ( $r = -0,564$ ;  $P < 0,05$ ). Результати цього аналізу дозволяють припустити, що в осіб з перебільшенням маси тіла на 30% від належних значень фізична працездатність лімітується масою тіла, низькою ефективністю роботи серцево-судинної, дихальної систем, що можна пояснити необхідністю функціонального забезпечення надлишкової маси.

Дані проведеного дослідження свідчать про зниження рівня фізичної працездатності зі зростанням ступеню виявленості фактора ризику серцево-судинних захворювань. Вплив характеру фактора ризику виявляється в особливостях адаптації серцево-судинної та дихальної систем до фізичних навантажень.

Обґрунтування параметрів фізкультурно-оздоровчих  
занять в осіб з деякими факторами ризику  
серцево-судинних захворювань

З метою визначення граничних та раціональних рівнів навантажень у фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань використано клініко-фізіологічний підхід (Вазин А.Н. и др., 1977). При цьому

гранично-допустимими вважалися значення величин фізичних навантажень, за яких відмічалися ознаки неадекватності з АТ, ЕКГ, суб'єктивним відчуттям, дискоординація функцій серцево-судинної та дихальної систем. Раціональними рівнями фізичних навантажень у фізкультурно-оздоровчих заняттях вважаються такі рівні навантажень, за яких відзначалась оптимальна координація функцій. Як показав аналіз кореляційних зв'язків між функціональними показниками серцево-судинної, дихальної систем на навантаженнях різної інтенсивності, в осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань дискоординація функцій відмічалася на толерантному рівні фізичного навантаження. Таким чином, граничним рівнем фізичних навантажень у фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань слід вважати толерантні рівні навантажень. Для осіб з АГ цей рівень становить у середньому 75 % від МСК (83 % від ЧССмах), для осіб з надлишковою масою тіла більш 30 % від належних вікових значень - 82 % від МСК (87% від ЧССмах), з гіперхолестеринемією-90% від МСК (92% від ЧССмах), для осіб другого зрілого віку- 80 % від МСК (86% від ЧССмах). Але аналіз індивідуальних значень толерантних рівней навантажень виявив значний діапазон змін цих значень. Функціональна характеристика таких навантажень приведена у таблиці 1.

Інтенсивність навантажень, при яких відмічалась оптимальна координація функцій (тобто раціональний рівень навантажень у фізкультурно-оздоровчих заняттях), дорівнювала 60-75 % від граничних значень.

Методика фізкультурно-оздоровчих занять для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань повинна вирішувати

Таблиця 1

Функціональна характеристика гранично-допустимих рівнів фізичних навантажень в осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань

Показники	Артеріаль- на гіпер- тензія	Надлишкова маса тіла, 30 % від належної	Другий зрілий вік	Гіпер- холесте- ринемія
Інтенсивність, % від МСК	38-85	53-85	52-92	70-95
Інтенсивність, ЧСС, скор/хв	110-175	130-180	125-180	130-190
Інтенсивність, ЧСС, % від макс.	58-90	67-90	61-95	65-95
ЧД, дих/хв	23-37	29-43	23-39	25-38
ХОД, л/хв	26,8-62,5	34-65,2	33-65	30-65
АДсист, мм рт.ст.	200-225	165-225	185-225	180-220
АДдіаст., мм рт.ст.	110-120	95-125	95-120	95-110

ти загальні та спеціальні задачі. Загальні задачі вирішують проблему підвищення загальної фізичної працездатності та рухової активності, а спеціальні спрямовані на корекцію преваляючого фактора ризику. Загальні задачі реалізуються в умовах занять циклічної спрямованості. Оздоровчий ефект засобів фізичної культури при вирішенні спеціальних задач досягається впливом на лімітуючі ланки адаптації: в осіб з АГ - на механізм регулювання судинного тонуусу (масаж, самомасаж, м'язо-

ва релаксація і т.п.), в осіб з гіперхолестеринемією - на нормалізацію ліпідного обміну ( комплексне використання вправ аеробно-анаеробної спрямованості), в осіб з надлишковою масою тіла >30% від належних значень - на підвищення економічності роботи серцево-судинної та дихальної систем (циклічні вправи аеробної спрямованості тривалістю більше 20 хвилин), в осіб другого зрілого віку - на розширення функціональних резервів серцево-судинної та дихальної систем.

Способи регламентації фізичних навантажень в фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань

У зв'язку з тим, що проведені дослідження виявили значний діапазон гранично-допустимих рівней фізичних навантажень, виникла необхідність диференційованого визначення цих рівнів з урахуванням індивідуального функціонального стану, морфологічного статусу, рівнів фізичної працездатності осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань. Результати проведених досліджень дозволили розробити алгоритм комп'ютерної програми регламентації фізичних навантажень згідно з функціональними можливостями осіб з різним характером та ступенем ризику серцево-судинних захворювань. Алгоритм розрахований як на наявність даних поглибленого обстеження (спіроелоергометрія), так і результатів експрес-тестування (ЕКГ, АТ). Суть функціональної проби полягає в оцінці реакції ЧСС, АТ, ЕКГ ( а також показників газообміну під час поглибленого обстеження) на стандартні навантаження 25,50 Вт. При цьому граничними рівнями фізичних навантажень згідно рекомендаціям ВООЗ вважаються ознаки неадекватності навантажень а також рівні реакцій ЧСС, АТс1ст, АТдіаст, ХОД, присутні максимальним навантаженням.

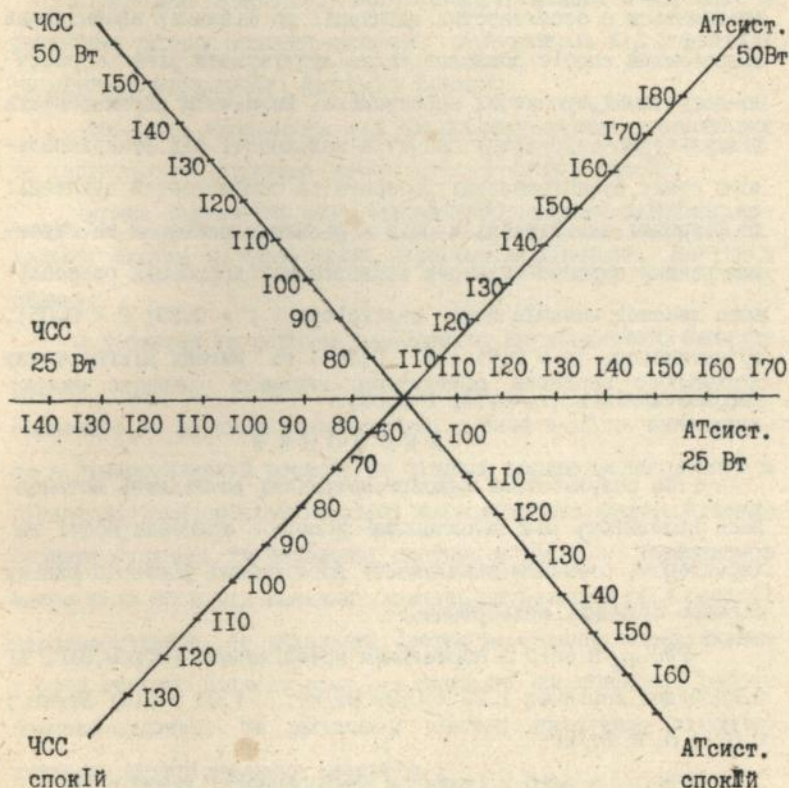
За отриманими результатами експериментальних досліджень осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань створені моделі взаємозв'язку параметрів функціональних показників. Цей алгоритм дозволяє за результатами велоергометричного тестування розрахувати характеристичні параметри, за яких дається заключення про рівень функціонального стану, фізичної працездатності та розраховуються значення основних параметрів навантажень у фізкультурно-оздоровчих заняттях. У залежності від результатів тестування пропонуються рекомендації щодо фізичних навантажень.

За результатами двосходинкового велоергометричного тестування осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних скорочень розроблено другий спосіб регламентації фізичних навантажень. Суть способу полягає у виконанні на велоергометрі двох ступенів навантаження потужністю 25 та 50 Вт по 4 хвилини зі швидкістю педалювання 60 об/хв. До виконання проби та на четвертій хвилині кожного навантаження вимірюється частота серцевих скорочень та артеріальний тиск. Результати відкладаються на шкалах з ціною ділення 1 см, розташованих під кутом  $60^{\circ}$  (мал.1). На лівій горизонтальній шкалі відкладаються значення ЧСС, зареєстровані на ступені 25 Вт, на слідуєчій по годинниковій стрілці - значення ЧСС на ступені 50 Вт, потім - АТсіст на ступені 50 Вт; на правій горизонтальній шкалі - АТсіст на 25 Вт, на нижній правій шкалі - АТсіст у стані спокою, на нижній лівій шкалі - ЧСС у стані спокою. Ці показники гемодинаміки (ЧСС та АТсіст.) обрані у зв'язку з простотою їх вимірювання та достатньою інформативністю. Одержані при велоергометричній пробі результати відкладаються на відповідних шкалах і крапки з'єднують-

ся. Вимірюється периметр одержаного шестикутника. Для прогнозування максимальної фізичної працездатності за значеннями периметра шестикутника розраховано рівняння регресії. Максимальна потужність фізичного навантаження визначається формулою:

$$PWC_{\max} = 269,1 - 5,1 \cdot x \quad (1)$$

де  $PWC_{\max}$ —максимальна потужність навантаження, що прогнозується, в ватах,  $x$ —значення периметра шестикутника у сантиметрах.



Мал.1. Кліше для оцінки результатів двосходинкового велоергометричного тесту.

Використовуючи формулу 1, була складена таблиця орієнтовних значень максимальної фізичної працездатності та інтенсивності гранично-допустимих та тренуючих навантажень для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань за значеннями периметра шестикутника. Форма шестикутника може бути використана для визначення спрямованості занять в залежності від характеру фактора ризику серцево-судинних захворювань, який виявляється в особливостях адаптації до фізичних навантажень. Розроблений спосіб дозволяє індивідуалізувати рівень гранично-допустимих, тренуючих навантажень, визначити спрямованість фізкультурно-оздоровчих занять в залежності від функціонального стану, функціональних резервів та особливостей адаптації до фізичних навантажень в осіб з різним характером та ступенем ризику серцево-судинних захворювань. Апробація розробленого способу виявила його надійність ( $r = 0,89$ ;  $P < 0,05$ ), об'єктивність ( $r = 0,91$ ;  $P < 0,05$ ) та високу діагностичну інформативність ( $r = -0,74$ ;  $P < 0,05$ ).

#### В И С Н О В К И

1. За результатами велоергометричних досліджень встановлена залежність між показниками фізичної працездатності та характером, ступенем виявленості досліджених факторів ризику серцево-судинних захворювань:

-PWC<sub>170</sub> в осіб з нормальним артеріальним тиском, ПАГ, АГ відповідно дорівнює  $1,22 \pm 0,29$  Вт/кг;  $1,03 \pm 0,31$  Вт/кг;  $0,82 \pm 0,05$  Вт/кг;

-PWC<sub>170</sub> в осіб з індексом атерогенності менше 5 ум.од., від 5 до 6 ум.од. та більше 6 ум.од. складала відповідно  $2,0 \pm 0,33$  Вт/кг;  $1,69 \pm 0,31$  Вт/кг;  $1,25 \pm 0,22$  Вт/кг.

-PWC<sub>170</sub> в осіб 20-29, 30-39, 40-49 та 50 - 59 років

дорівнювала відповідно  $1,98 \pm 0,35$  Вт/кг;  $1,5 \pm 0,38$  Вт/кг;  $1,41 \pm 0,51$  Вт/кг;  $1,2 \pm 0,21$  Вт/кг;

-PWC<sub>170</sub> в осіб з нормальною масою тіла, з перебільшенням маси тіла на 15-30 % та більш як 30 % від належних значень становила відповідно  $1,88 \pm 0,31$  Вт/кг;  $1,2 \pm 0,45$  Вт/кг;  $0,99 \pm 0,18$  Вт/кг;  $0,82 \pm 0,05$  Вт/кг;

2. Виявлена залежність морфофункціонального стану осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань від характеру та ступеня виявленості факторів ризику:

-зворотна залежність між антропометричними показниками та характером і ступенем виявленості факторів ризику;

-пряма залежність між реактивністю серцево-судинної, дихальної систем та характером, ступенем виявленості факторів ризику;

3. Характер та ступінь виявленості переважачого фактора ризику серцево-судинних захворювань визначає особливості адаптації до фізичних навантажень: в осіб з АГ це виявляється в гіпертензивній реакції на фізичне навантаження, в осіб з гіперхолестеринемією - в зниженні економічності функціонування серцево-судинної та дихальної систем, в осіб з надлишковою масою тіла 30 % від належних значень - в неадекватній реакції серцево-судинної та дихальної систем на фізичне навантаження в осіб другого зрілого віку - в зниженні ефективності роботи серцево-судинної та дихальної систем внаслідок вікового зниження функціональних резервів.

4. Методологія регламентації фізичних навантажень в фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань передбачає визначення характеру

та ступеня виявленості превалюючого фактора ризику, бо вони обумовлюють особливості адаптації до фізичних навантажень.

5. Гранично – допустимими рівнями фізичних навантажень в фізкультурно-оздоровчих заняттях для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань є значення толерантних навантажень, за яких з'являються ознаки неадекватності ( з ЕКГ, АТ, суб'єктивні ознаки неадекватності ).

6. Встановлено, що індивідуальні значення гранично-допустимих фізичних навантажень коливаються в широких межах : для осіб з АГ – від 38 до 85% від МСК, з гіперхолестеринемією – від 70 до 95% від МСК, з надлишковою масою тіла 30% від належних значень – від 53 до 85% від МСК, для осіб другого зрілого віку – від 53 до 92 % від МСК.

7. Результати множинного кореляційного аналізу між показниками серцево-судинної та дихальної систем в умовах навантажень різної інтенсивності в осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань виявили оптимальну координацію функцій на рівні 60-75% від значень толерантних навантажень, що прийнято нами як раціональні рівні фізичних навантажень в заняттях оздоровчої спрямованості.

8. Методика фізкультурно-оздоровчих занять для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань передбачає вирішення двох груп задач: загальних та спеціальних. Загальними задачами є підвищення рухової активності та фізичної працездатності, спеціальними – корекція переважуючого фактору ризику. Реалізація загальних задач досягається за умов занять з використанням вправ циклічної спрямованості. Цілеспрямоване застосування фізичної культури під час вирішення спеціальних задач забезпечується впливом на лімітуючі ланки адаптації : в

АГ- на механізм регуляції судинного тону́су, в осіб з гіперхолестеринемією-на нормалізацію ліпідного обміну, в осіб з надлишковою масою тіла понад 30% від належної- на корекцію маси тіла, в осіб другого зрілого віку-на розширення та стабілізацію функціональних резервів серцево-судинної та дихальної систем.

9. Апробація розробленого способу регламентації фізичних навантажень за результатами двосходинкової велоергометричної проби для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань виявила:

високу надійність -  $r = 0,89$ ;

об'єктивність -  $r = 0,91$ ;

високу діагностичну інформативність -  $r = -0,74$ .

10. Використання способів регламентації фізичних навантажень забезпечує високий рівень індивідуалізації фізкультурно-оздоровчих занять та підвищення їх оздоровчої ефективності для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань. Розроблені способи можуть бути використані в кількох напрямках: в лікарсько-педагогічному контролі для діагностики функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем, для прогнозу гранично-допустимого, раціонального рівнів фізичних навантажень, під час оцінки ефективності оздоровчих занять; в практиці фізкультурно-оздоровчої роботи при визначенні індивідуальних параметрів оздоровчих занять згідно з характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. З метою підвищення оздоровчої ефективності фізкультурно-оздоровчих занять для осіб з ризиком серцево-судинних захворювань рівень толерантного фізичного навантаження визначається з допомогою розроблених нами способів регламентації фізичних навантажень для осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань.
2. При визначенні спрямованості, обсягу, інтенсивності навантажень треба зважати на характер та ступінь виявленості переважаючого фактору ризику серцево-судинних захворювань.
3. Вибір дози фізичного навантаження здійснюється з урахуванням рівня толерантного навантаження. Гранічно-допустимим рівнем навантажень в заняттях оздоровчої спрямованості є толерантний рівень.
4. Оптимальний рівень навантажень відповідає 60-75 % від гранично-допустимого в умовах триразових занять на тиждень протягом 25-30 хв. для осіб з АГ та другого зрілого віку; 3-х, 7-разових занять тривалістю більш як 50 хв. для осіб з надлишковою масою тіла; для осіб з гіперхолестеринемією пропонується оздоровча тренівка аеробно-анаеробної спрямованості 3 рази на тиждень.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Благий А.Л., Бочкова Н.Л., Козакова К.Г., Лахай С.Дж. Обоснование рациональных параметров физических нагрузок в туристических походах / Туризм и здоровье населения: Тез. докл. Всесоюз. науч. конф./Центр. совет по туризму и экскурсиям. - М., "Турист", 1989. - С. 37-38.
2. Горпинченко Е.И., Иващенко Л.Я., Бочкова Н.Л., Благий А.Л., Попова Г.Н. Обоснование дифференцированного подхода

- развития сердечно-сосудистых заболеваний /Тез. докл. Всес. науч.-практ. конф. "Физическая культура и здоровый образ жизни". -Севастополь. - М., Госкомспорт. -1990. -С.48.
3. Иващенко Л.Я., Горпинченко Е.И., Благий А.Л., Бочкова Н.Л., Комарова Л.Г. Основы программирования физкультурно-оздоровительных занятий с женщинами зрелого возраста. /Теория и практика физической культуры. -1990. -№4. -С.54-57
4. Иващенко Л.Я., Горпинченко Е.И., Благий А.Л., Бочкова Н.Л., Козакова К.Г., Комарова Л.Г., Давиденко Е.В. Морфо-функциональная характеристика различных уровней физического состояния женщин зрелого возраста /Сборник науч. тр. "Моделирование и комплексное тестирование в оздоровительной физической культуре". -М.: Госкомспорт СССР. -1991. -С7164-179.
5. Бочкова Н.Л., Благий А.Л., Козакова К.Г., Мирошниченко С.М. Разработка способов оценки и прогнозирования физической работоспособности лиц, занимающихся оздоровительными формами физической культуры / Тез. докл. науч.-практ. конф. - Хмельницкий, 1990. - С.11-12.
6. Иващенко Л.Я., Козакова К.Г., Бочкова Н.Л. Методы оптимизации физкультурно-оздоровительной работы с молодежью в условиях центров здоровья предприятий. Материалы междунар. науч.-практ. конф. "Молодежная политика: опыт, проблемы, перспективы" - Киев, 1992. - Ч.2. -С.207-208.
7. Иващенко Л.Я., Комарова Л.Г., Бочкова Н.Л., Давиденко Е.В., Козакова К.Г. Научно-прикладные основы дозированной физической культуры /Тез. докл. метод.- науч. конф. "Современный олимпийский спорт". - К.: КГИЗК, 1993. - С.40-43.

## RESUME

Bochkova N.L. Differentiation of physical loads in physical culture and recreative sessions relative to separate risk factors of cardio-vascular diseases. Manuscript.

Dissertation for competition of scientific degree of Candidate of Pedagogical Sciens (Ph.D).Speciality 13.00.04.-Theory and methods of physical educacation,athletic training and recreative physical culture. Ukrainian State University of Physical Education and Sport, Kiev, 1994.

In the process of investigation of morfofunctional state, level of physical work capacity in persons with risk factors of cardio-vasculfr diseaeses peculiarities of relationship between character, deree of expression of risk factors and level of physical work capacity.

## АННОТАЦІЯ

Бочкова Н.Л. Дифференціація фізических нагрузок в фізкультурно-оздоровительних заняттях применительно к отдельным факторам риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.04.- Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуры. Украинский государственный университет физического воспитания и спорта, Киев, 1994.

При изучении морфофункционального состояния, уровня физической работоспособности у лиц с факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний установлены особенности взаимосвязи между характером, степенью выраженности факторов риска и уровнем физической работоспособности.

Ключові слова: фізкультурно-оздоровчі заняття, фізичне навантаження, фактори ризику серцево-судинних захворювань.

Підп. до друку 11.10.94 Формат 60x84/16 Папір Тип Друк. офс.  
Друк. офс. Умовн. друк. арк. 13 Обл.-вид. арк. 1 Тир. 60  
Зам. 4-3781

---

Київська книжкова друкарня наукової книги. Київ, Б. Хмельницького, 19.

454447

AB 31.143

**AB 31.143**