

Брицька Мирослава, ст. 4 курсу факультету здоров'я, фізичної культури і спорту; науковий керівник – к.фіз.вих., доцент Романова В. І. (Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука, м. Рівне)

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ БІОЛОГІЧНОГО ЗВОРОТНЬОГО ЗВ'ЯЗКУ З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ ФІЗИЧНИХ ТРЕНУВАНЬ ХВОРИХ СТАБІЛЬНОЮ СТЕНОКАРДІЄЮ НАПРУЖЕННЯ

***Анотація.** В статті досліджено проблему боротьби із захворюваннями серцево-судинної системи, що мають загальнодержавне значення через велику поширеність, важкий перебіг й часті ускладнення, що призводять до втрати працездатності й високої летальності. Запропоновано шляхи профілактики цих хвороб, методику лікування й реабілітації.*

***Ключові слова:** біологічно зворотній зв'язок, фізичне тренування, фізична реабілітація, стабільна стенокардія напруження.*

***Аннотация.** В статье исследована проблема борьбы с заболеваниями сердечнососудистой системы, которые имеют общегосударственное значение из-за большой распространенности, тяжелого лечения и частых осложнений, приводящих к потере работоспособности и высокой летальности. Предложены пути профилактики этой болезни, методику лечения и реабилитации.*

***Ключевые слова:** биологическая обратная связь, физическая тренировка, физическая реабилитация, стабильная стенокардия напряжения.*

***Annotation.** In the article it is shown the problem of combating diseases of the cardiovascular system that have national significance because of the high prevalence of the diseases, severe and frequent complications that lead to disability and high mortality. The research increases the effectiveness of prevention, treatment and rehabilitation, the quality of patients' life with disorders of the cardiovascular system by using biofeedback techniques are given.*

***Keywords:** biologically reverse connection, physical training, physical rehabilitation, stable effort angina.*

В ХХ столітті серцево-судинні захворювання стали основною причиною смертності населення в більшості розвинених країн Європи, становлячи до 40 % всіх випадків. При цьому більш ніж в 90 % випадків смерть була обумовлена ішемічною хворобою серця (ІХС) і мозковим інсультом [1; 2].

Серед країн Європи Україна й Росія мають найвищу смертність від ІХС [3; 4]. За даним «Демографічного щорічника Росії» (1997) смертність від ІХС поступово збільшувалася за останні 30 років з 1965 по 1992 р., а з 1992 року спостерігався її різкий ріст в 2,1 рази. У працездатному віці (20–60 років) 34 % чоловіків і 39 % жінок умирають від хвороб серця й судин, а число нових випадків ІХС становить 25,8 на 1000 чоловік у рік [5]. При цьому спостерігаються темпи росту серцево-судинних захворювань і несприятливі тенденції до омолодження атеросклерозу й ІХС [4; 6].

Несприятливі тенденції показників здоров'я в Україні за останні 10 років (збільшення захворюваності й смертності, скорочення середньої тривалості життя) також пов'язують із ростом серцево-судинних захворювань [7; 8]. Так за даним Українського НДІ кардіології ім. Стражеска ріст смертності від серцево-судинних захворювань протягом 10 років склав в Україні 23,8 % [9].

Виходячи з наведеного, проблема боротьби із серцево-судинними захворюваннями, пошук ефективних шляхів їх первинної й вторинної профілактики, лікування й реабілітації є актуальною не тільки для охорони здоров'я, але й держави в цілому, з огляду на високу питому вагу хвороб серця в структурі захворюваності, інвалідизації, смертності й тривалості життя населення України [5; 10].

Істотним недоліком сучасних методів відновного лікування хворих ІХС є слабкий облік функціонального статусу організму, його функціональних резервів, що не дозволяє виключити застосування медикаментозної терапії. Подібна функціональна реабілітація повинна бути спрямована на стимуляцію резервних і компенсаторних можливостей, підвищення толерантності до фізичних і психоемоційних навантажень, перебудову системи регуляції, психосоціальної реабілітації й компенсацію ускладнень за допомогою інших функціональних систем [2; 10].

В останні роки серед перспективних методів нефармакологічної корекції психофункціонального стану людини одержали популярність методи біоуправління зі зворотним зв'язком (БЗЗ), основним завданням яких є навчання процесам саморегуляції рухових і вегетативних функцій організму за допомогою зовнішніх сигналів, що змінюються відповідно до змін обраної для регуляції функції [4].

Завдяки сигналам біологічного зворотного зв'язку, з'являється можливість створити додатковий неіснуючий у звичайних умовах контроль над функціями організму, відслідковувати показники цих функцій і цілеспрямовано управляти ними [4; 8].

Використання БЗЗ знайшло широке застосування в лікуванні неврозів, психоемоційних напружень [3; 6; 8], а також різних психосоматичних захворювань [5], ІХС, в усуненні аритмій серця [5], гіпертензій, і в оптимізації регуляції серцево-судинної системи [6; 9].

Однак, незважаючи на постійний ріст числа наукових робіт із проблем

практичного застосування методів БЗЗ у лікуванні хворих, вони не одержали широкого поширення. У реабілітації хворих ІХС методи БЗЗ використовуються, як правило, для корекції окремих параметрів (не більше двох) психофункціонального стану організму. Немає розроблених способів і технічних рішень використання БЗЗ для комплексного впливу на основні механізми перебігу й прогресування ІХС зі строго дозованими, контрольованими й мінливими в ході лікування параметрами.

Дослідженням проблеми лікування хворих на серцево-судинні захворювання займалися такі вчені, як: Є. Амосова, С. Вітрук, І. Вакалюк, І. Герелюк, В. Красницький, І. Стефаненко, Ю. Поздняков.

Мета нашої статті є обґрунтування особливості застосування методики біоадаптивної регуляції з біологічним зворотними зв'язками у відновному лікуванні хворих стабільною стенокардією напруги.

Дослідження проводилось на базі відділення реабілітації Тернопільської міської комунальної лікарні № 1. Під спостереженням перебувало 176 хворих стабільною стенокардією напруги 1-3 ФК у віці 49,3 років \pm 5,1 років, які перебували на лікуванні в Тернопільській міській комунальній лікарні № 1. Серед них не було осіб з ознаками вираженої серцевої недостатності, стійкою артеріальною гіпертензією (табл. 1).

Діагноз і динаміка перебігу ІХС визначалися за даними анамнезу, скарг, клініко-інструментального обстеження, включаючи безперервне добуве холтерівське моніторування (прилад «контроль – 01», фірми «МедЕВМ», Україна), електрокардіографію в 12 стандартних відведеннях (апарат МАК – 3 фірми УКРЦСМ Харків Україна), велоергометрію (ВЕМ «Ритм», Україна, кардіомонітор TSK-301, Угорщина).

За даними обстеження 25 хворих були віднесені до I ФК, 131 хворий – до II ФК і 20 – до III ФК. Інфаркт міокарда раніше перенесли 86 хворих, у тому числі 42 – повторно.

При надходженні скарги на приступи ангінозних болів пред'являли 119 хворих (68 %), які в 85 хворих виникали при фізичній нарузі (48 %) і в 34 хворих (19 %) при психоемоційній нарузі. Болі частіше локалізувалися за грудиною (в 80 хворих – 67 %) або в передсерцевій області (в 20 хворих 17 %), частіше іррадіювали в ліву руку (36 %), шию (12 %), нижню щелепу (9 %) і під лопатку (19 %). Болі зникали в спокої в 57 хворих (48 %) або після прийому нітрогліцерину в 62 хворих (52 %).

Електрокардіографічні ознаки порушень внутрішлуночкової провідності виявлені в 79 хворих (45 %), порушення серцевого ритму в 51 хворого (29 %), серцевої недостатності I стадії в 24 хворих (14 %).

Обстежуваний контингент був розділений на дві групи, порівнювані за віком, статтю (чоловіки), важкістю захворювання й інтенсивністю проведеного лікування (табл. 2).

Таблиця 1

Характеристика обстежуваних груп хворих

Показники	Абс.	%
Кількість хворих	176	100
Вік до 35 років	20	11
36–55 років	124	70
понад 55 років	32	18
Тривалість захворювання		
до 5 років	86	49
6-10 років	75	43
понад 10 років	15	8, 5
Функціональні класи		
I ФК	25	14
II ФК	131	74
III ФК	20	11
Скарги		
ангінозні болі	119	68
а) при фізичній нарузі	85	48
б) при психоемоційній нарузі	34	19
головні болі	82	47
серцебиття	63	36
задишка	99	56
порушення сну	55	31
Порушення внутрішньосерцевої провідності	79	45
Порушення серцевого ритму	51	29
ЕКГ – ішемія міокарда	68	39
Серцева недостатність I ст.	24	14
ІМ в анамнезі	86	49

Дані наведені в табл. 1 засвідчують про порівнянність досліджуваних груп хворих за віком, тривалістю захворювання й результатам клініко-інструментального обстеження.

91 хворому 1 групи (контрольна) проводилося комплексне відновне лікування, що включало методи кліматотерапії, фізіотерапії, ЛФ, масаж, дозовані фізичні навантаження (теренкур), а також за показниками – медикаментозна терапія: – адреноблокатори, нітрати, антагоністи кальцію, седативні препарати.

85 хворим 2 група (основна) у лікувальний комплекс додатково включали методи психофункціональної реабілітації з використанням каналів БЗЗ (ЕКГ, ЕМГ). Відповідно до завдань дослідження 85 хворим основної групи проводили функціональну реабілітацію, спрямовану на зниження ЧСС, ЧД, САТ, ДАТ, підвищення варіабельності ритму серця.

Таблиця 2

Характеристика основної й контрольної груп хворих

Показники	Групи			
	Контрольна		Основна	
	Абс.	%	Абс.	%
Кількість хворих	91	52	85	48
Вік				
до 35 років	10	11	10	12
36-55 років	64	70	60	70
понад 55 років	17	19	15	18
Тривалість захворювання				
до 5 років	41	45	45	53
6-10 років	44	48	31	36
понад 10 років	6	7	9	11
Функціональні класи				
I ФК	13	14	12	14
II ФК	69	76	62	73
III ФК	9	10	11	13
Скарги				
ангінозні болі	62	68	57	67
а) при фізичній нарузі	45	49	40	47
б) при психоемоційній нарузі	17	19	17	20
головні болі	42	46	40	47
серцебиття	33	36	30	35
задишка	51	56	48	56
порушення сну	30	33	25	29
Порушення провідності	42	46	37	43
Порушення серцевого ритму	26	29	25	29
ЕКГ – ішемія міокарда	36	40	32	38
Серцева недостатність I ст.	12	13	12	14
ІМ в анамнезі	44	48	42	49

По каналах БЗЗ протягом 12–15 днів хворі освоювали методи біоадаптивного керування функціональним станом серцево-судинної системи, освоювали методи психоемоційного розслаблення й діафрагмально-релаксаційного типу дихання.

З обліком індивідуальних клініко-функціональних характеристик хворого, показників центральної гемодинаміки, ЧСС, ЧД, дисперсії ритму серця в різні фази дихального циклу, які щохвилини реєструвались на екрані комп'ютера, визначали інтенсивність початкових навантажень, проводилася корекція програм реабілітації в динаміці 25-хвилинних тренувань хворого й протягом усього 12–15 денного курсу реабілітації.

Результати досліджень основної й контрольної груп до й після відновного лікування представлені в табл. 3.

Таблиця 3

Динаміка показників у спокої й після велоергометрії у хворих стенокардією контрольної (К) і основної (О) груп до й після лікування (М_±м)

Показники	У спокої		Фізичне навантаження 75 Вт/хв.	
	К	О	К	О
ЧСС уд./хв.	78±1,5 79±1,6	77±1,7 *67±1,3**	135±2,3 *122±2,4	138±2,1 *93±2,2
САТ мм.рт.ст.	119±3,2 119±3,4	120±3,0 115±3,5	175±3,8 *165±2,9	175±3,6 *134±2,7**
ДАТ мм.рт.ст.	81±0,9 79±0,8	82±0,9 79±0,7	92±1,0 *85±1,1	93±1,1 *75±0,8**
ПАТ мм.рт.ст.	38±0,5 40±0,6	38±0,4 36±0,5**	83±1,0 80±0,8	82±0,7 *75±0,5**
ПД у.о.	93±1,3 94±1,4	92±1,8 *77±1,4**	238±3,8 *201±4,0	241±4,1 *125±4,4**

Примітка: у чисельнику – дані до, знаменнику – після лікування;

* – вірогідність розходжень до й після лікування,

** – вірогідність розходжень між контрольною й основною групами (P<0,05-0,001).

Наведені дані засвідчують, що у хворих контрольної групи після лікування в стані спокою не спостерігалось достовірних змін ЧСС, ПД і центральної гемодинаміки.

Разом з тим після лікування в них нижче в порівнянні з вихідними даними показники на фізичне навантаження потужністю 75 Вт/хв: менше на 10 % ЧСС (122 ± 2,4 уд/хв і 135 ± 2,3 уд/хв, P < 0,001), на 6 % САТ (165 ± 2,9 мм.рт.ст. і 175 ± 3,8 мм.рт.ст., P < 0,05), на 8 % ДАТ (85 ± 1,1 і 92 ± 1,0 мм.рт.ст., P < 0,001), на 16 % ПД (201 ± 4,0 у.о. проти 238 ± 3,8 у.о. до лікування, P < 0,001), на 26 % ПД/Вт (1,4 ± 0,13 у.о. і 1,9 ± 0,11 у.о., P<0,001), що свідчить про підвищення економічності й ефективності роботи серцево-судинної системи після відновного лікування.

Зниження напруги серцево-судинної системи при виконанні фізичного навантаження підтверджується меншим у порівнянні з вихідними даними приростом ЧСС (ЧСС після лікування 54 ± 1,1%, до лікування – 73 ± 1,5%), САТ (39 ± 1,3 % і 47 ± 1,2 %) і ПД (113 ± 4,0% проти 155 ± 4,6 %) – на 26 %, 17 % і 27 % відповідно (P < 0,001).

У хворих основної групи результати лікування помітно вище. На відміну від контрольної групи в них помітно ощадливіше серце працює в стані спокою (на 13 % нижче ЧСС і на 16 % менше ПД). Включення в лікувальний комплекс хворих основної групи методів БЗЗ помітно понизило напругу серцево-судинної системи при виконанні фізичного навантаження 75 Вт/хв. Так, у порівнянні з вихідними даними ЧСС

була нижче на 33 %, САТ – на 24 %, ДАТ – на 19 %, ПАТ – на 9 %. Фізичне навантаження виконувалося з меншими вимогами до коронарного резерву: ПД був нижче після лікування на 48 % ($125 \pm 4,4$ у.о. проти $241 \pm 4,1$ у.о. до лікування, $P < 0,001$), приріст ПД на Вт навантаження був в 3,3 рази менше, ніж до лікування ($0,6 \pm 0,05$ у.о. і $2,0 \pm 0,10$ у.о., $P < 0,001$). Фізичне навантаження 75 Вт/хв. виконувалася з меншим збільшенням ЧСС / Вт у порівнянні з даними до лікування ($1,2 \pm 0,09$ у.о. проти $1,8 \pm 0,11$ у.о., $P < 0,001$). Про велику економічність і ефективність роботи серця й центральної гемодинаміки свідчить помітно менший приріст ЧСС, САТ і ПД на навантаження в порівнянні з вихідними даними. Так, ЧСС % після лікування склав $39 \pm 0,7$ % проти $79 \pm 1,4$ %, САТ – $16,5 \pm 0,6$ % проти $46 \pm 1,4$ % і ПД – $62 \pm 2,7$ % інотив $161 \pm 5,3$ %.

Ще більшою мірою ефективність застосування методів БЗЗ у відновному лікуванні хворих стенокардією напруги помітна при порівнянні результатів основної групи у % до даних контрольної групи. Так, у стані спокою після лікування у хворих основної групи нижче ЧСС на 15 % ($67 \pm 1,3$ уд. / хв. проти $79 \pm 1,6$ уд. / хв., $P < 0,001$), ПАТ на 10 % ($36 \pm 0,5$ мм.рт.ст. і $40 \pm 0,6$ мм.рт.ст., $P < 0,01$) і на 18 % ПД ($77 \pm 1,4$ у.о. і $94 \pm 1,4$ у.о.).

Фізичне навантаження 75 Вт/хв після лікування в порівнянні з контрольною групою виконувалися з меншою напругою ЧСС (на 24 %), САТ – (на 19 %), ДАТ – (на 12 %), ПАТ – (на 6 %), і особливо помітна більш висока економічність роботи серця з меншим приростом показників на Вт навантаження й менший кисневий запит і його споживання серцем: на 25 % були нижчі показники ЧСС/Вт, на 57 % ПД/Вт, на 28 % менше ЧСС % (39 % проти 54 %), на 58 % САТ % (16,5 % і 39 %) і на 45 % ПД % (62 % проти 113 %).

Розходження між контрольною й основною групами до й після лікування особливо виразні при аналізі динаміки показників на останньому шаблі навантаження (табл. 4, 5).

До лікування не було статистично значимих розходжень потужності виконаних навантажень у контрольній ($79 \pm 1,6$ Вт/хв.) і основній ($78 \pm 1,7$ Вт/хв., $P > 0,5$) групах.

Після лікування хворі контрольної групи освоїли навантаження $87 \pm 1,9$ Вт/хв., а основної – на 29% більше ($112 \pm 2,3$ Вт/хв., $P < 0,001$).

Незважаючи на розходження в потужності виконаних максимальних навантажень, в основній групі ЧСС не виявляла достовірних розходжень із контрольною групою хворих ($148 \pm 4,4$ уд./хв. і $141 \pm 3,3$ уд./хв., $P > 0,5$), на 5 мм.рт.ст. було нижче ДАТ ($95 \pm 1,1$ мм.рт.ст. проти $100 \pm 1,3$ мм.рт.ст. у контрольній групі, $P < 0,01$), на 10 % менше ПД/Вт ($2,6 \pm 0,2$ у.о. проти $2,9 \pm 0,3$, $P < 0,001$) і 19 % ЧСС / Вт ($1,32 \pm 0,1$ у.о. і $1,62 \pm 0,1$ у.о., $P < 0,01$).

Таблиця 4

Показники економічності й ефективності роботи серцево-судинної системи у хворих контрольної (К) і основної групи (О) до й після лікування на останньому щаблі велоергометрії ($M \pm m$)

Показники	У спокої		Останній ступінь навантаження	
	К	О	К	О
ЧСС уд./хв.	78±1,5 79±1,6	77±1,7 *67±1,3**	140±2,5 141±3,3	145±4,0 148±4,4
САТ мм.рт.ст.	119±3,2 119±3,4	120±3,0 *175±3,5	178±4,1 180±4,3	175±4,3 195±4,5**
ДАТ мм.рт.ст.	81±0,9 79±0,8	82±0,9 *79±0,7	95±1,2 *100±1,3	95±1,0 95±1,1**
ПАТ мм.рт.ст.	38±0,5 40±0,6	38±0,4 36±0,5**	45±0,5 *41±0,6	50±0,6 53±0,7**
ПД у.о.	93±1,3 94±1,4	92±1,8 *77±1,4**	249±4,8 244±4,6	254±5,0 283±5,2**

Примітка: у чисельнику – дані до, знаменнику – після лікування;

* – вірогідність розходжень до й після лікування;

** – вірогідність розходжень між контрольною й основною групами ($P < 0,05-0,001$).

Таблиця 5

Показники економічності й ефективності роботи серцево-судинної системи у хворих контрольної й основної груп до й після лікування на останньому щаблі велоергометрії ($M \pm m$)

Показники	Контрольна	Основна	До лікування	Після лікування
	До лікування	Після лікування		
ЧСС/Вт у.о.	1,77±0,3	1,62±0,1	1,86±0,3	*1,32±0,1**
ПД/Вт у.о.	3,2±0,3	2,9±0,3	3,3±0,4	2,6±0,2
ЧСС%	79±1,3	78±1,4	88±1,4	x120±3,3**
САТ%	50±1,0	51±1,2	46±0,9	*70±1,3**
ПД%	167±4,3	170±4,5	176±4,8	*275±5,0**
ХР у.о.	1,78±0,13	1,79±0,11	1,88±0,12	*2,21±0,11**
ІР у.о.	1,49±0,11	1,51±0,13	1,46±0,11	*1,70±0,12**
КР у.о.	2,68±0,29	2,70±0,31	2,76±0,30	*3,75±0,36**
Фізичне навантаження Вт/хв.	79±1,6	x87±1,9	78±1,7	*112±2,3**

Примітка: * – вірогідність розходжень до й після лікування;

** – вірогідність розходжень між контрольною й основною групами ($P < 0,05-0,001$).

Дані наведені в табл. 5 засвідчують, що у хворих основної групи вищі функціональні резерви серця за рахунок зниження рівня функціонування в спокої й досягнення більш високого рівня при фізичних навантаженнях.

Так, хронотропний резерв серця в основній групі був вище на 23 % ($2,21 \pm 0,11$ у.о. і $1,79 \pm 0,11$ у.о., $P < 0,001$), інотропний резерв – на 13 % ($1,70 \pm 0,12$ у.о. і $1,51 \pm 0,13$ у.о., $P < 0,01$) і коронарний резерв на 39 % ($3,75 \pm 0,36$ і $2,70 \pm 0,31$ у.о. $P < 0,001$).

Зі збільшенням функціональних резервів зв'язана можливість серцево-судинної системи підвищувати максимальний рівень при виконанні фізичних навантажень: ЧСС зростало на 36%, САТ – на 52 % і ПД на 56 % (у контрольній групі при меншому фізичному навантаженні – 1 %, 2 % і 2 % відповідно).

Отже, проведені дослідження підтвердили можливість використання методів біоадаптивного регулювання для підвищення ефективності відновного лікування хворих ІХС. Методи БЗЗ сприяють помітному зниженню вимог до коронарного резерву серця в стані спокою, підвищенню функціональних резервів серцево-судинної системи, що дозволяє з більшою економічністю й меншими енергетичними витратами виконувати фізичні навантаження більшої інтенсивності.

Таким чином, метод біологічно зворотного зв'язку є сучасним високоефективним способом лікування й реабілітації. Отже, подальший розвиток як теоретичних обґрунтувань, так і практичних схем і прийомів застосування методу БЗЗ дозволить поліпшити якість лікувально-профілактичної роботи на всіх етапах профілактики й лікування серцево-судинних захворювань.

1. Амосова Е. Н. Клиническая кардиология / Е. Н. Амосова. – К., 1998. – Т.1. – 712 с.
2. Поздняков Ю. М. Практическая кардиодлогия / Ю. М. Поздняков, В. Б. Красницкий. – М., 1996. – 454 с.
3. Шапаренко П. Ф. Принципы пропорциональности в соматогенезе / П. Ф. Шапаренко. – Вінниця, 1994. – 224 с.
4. Шершнев В. Г. Неинвазивные методы ранней диагностики сердечной недостаточности у больных гипертонической болезнью и ишемической болезнью сердца / В. Г. Шершнев, В. Г. Селивоненко, В. Г. Сыволап. – М., 1990. – 28 с.
5. Стефаненко І. С. Особливості показників внутрішньосерцевої гемодинаміки і структур серця у чоловіків зрілого віку, хворих на ІХС // Вісник морфології. – Т. 6, № 1. – 2000. – С.130–131.
3. Витрук С. К. Пособие по функциональным методам исследования сердечно-сосудистой системы / С. К. Витрук. – К., 1990. – 224 с.
7. Середюк Н. Н. Прогрессирующая стенокардия напряжения / Н. Н. Середюк, И. П. Герелюк, И. П. Вакалок. – К. : Здоровье, 1991. – 184.
8. Сучасні класифікації та стандарти лікування розповсюджених захворювань внутрішніх органів / Під ред. Ю. М. Мостового. – Вінниця, 2000. – 196 с.
9. Амосов Н. М. Физическая активность и сердце / Н. М. Амосов, Я. А. Бендет. – К. : Здоровье, 1989. – 216 с.
10. Никитюк Б. А. Биотехнологические и валеологические аспекты анатомии человека / Б. А. Никитюк. – М., 1997. – 203 с.