

## Ocena skuteczności kontrolowanego treningu fizycznego u starszych chorych z niewydolnością serca zakwalifikowanych do II etapu rehabilitacji kardiologicznej

### *Assessment to improve the controlled exercise training in older patients with heart failure admitted to phase II cardiac rehabilitation*

Agnieszka Łukasik<sup>1</sup>, Ireneusz Jurczak<sup>1</sup>, Magdalena Charłusz<sup>1</sup>, Marcin Barylski<sup>2</sup>, Robert Irzmański<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pracownia Ergonomii i Fizjologii Wysiłku Fizycznego UM w Łodzi

<sup>2</sup> Klinika Chorób Wewnętrznych i Rehabilitacji Kardiologicznej UM w Łodzi

### Streszczenie

**Wstęp.** Niewydolność serca stanowi narastający problem społeczny i medyczny z uwagi na coraz większy odsetek hospitalizacji oraz niekorzystne rokowania, zwłaszcza w grupie starszych chorych. W Polsce liczba chorych z rozpoznaną niewydolnością serca stanowi wg różnych szacunków blisko milion przypadków i jest przyczyną blisko 40 tysięcy zgonów w skali roku. Jednym z głównych objawów HF (NS- niewydolność serca) jest obniżona tolerancja wysiłku. Podejmowanie systematycznej aktywności fizycznej zajmuje istotną pozycję w prewencji chorób układu krążenia poprzez eliminację podstawowych czynników ryzyka i wpływ kardioprotekcyjny. **Cel.** Celem pracy jest ocena wpływu kontrolowanego treningu fizycznego prowadzonego w II etapie rehabilitacji kardiologicznej na wydolność wysiłkową starszych chorych z rozpoznaną NS po przebyciu OZW. **Wyniki.** W badanych grupach chorych poddanych serii ćwiczeń interwałowych obserwowano istotnie statystycznie obniżenie wartości stężenia osoczowego peptydu natriuretycznego, średnio o 183,4 pg/ml w grupie I i 198 pg/ml w grupie II oraz obniżenie wartości ciśnienia tętniczego i wzrost EF, po zakończeniu treningu. Obniżona tolerancja wysiłku oceniana na podstawie submaksymalnego testu wysiłkowego uległa znacznej poprawie, co umożliwiło kwalifikację chorych do wyższych modeli w III etapie rehabilitacji kardiologicznej. **Wnioski.** Rehabilitacja kardiologiczna dopasowana indywidualnie do potrzeb starszego chorego z niewydolnością serca jest istotnym elementem terapii, skracającym okres powrotu do zdrowia chorych po przebyciu incydencie sercowo-naczyniowym. *Geriatrics 2012; 6: 18-25.*

*Słowa kluczowe: niewydolność serca, rehabilitacja kardiologiczna, trening interwałowy, wydolność wysiłkowa*

### Abstract

**Introduction.** Heart failure is a growing medical and social problem due to the increasing percentage of hospital admissions and adverse prognosis, especially among older patients. In Poland the number of patients diagnosed with heart failure is according to various estimates, nearly one million cases and is the cause of nearly 40 thousand deaths per year. One of the main symptoms of heart failure is decreased exercise tolerance. Taking regular physical activity occupies an important place in the prevention of cardiovascular disease by eliminating the underlying risk factors and cardioprotective effects. **The aim** of the work was assess the influence of a controlled physical training on exercise capacity in older patients with heart failure. **Results.** The groups of patients undergoing a series of exercises interval were observed significantly lower values of plasma natriuretic peptide levels, an average of 183.4 pg/ml in group I and 198 pg/ml in group II and decrease blood pressure and increase the ejection fraction after training. Reduced exercise tolerance as assessed by submaximal exercise test was significantly improved, enabling of patients to higher models in the third phase rehabilitation. Cardiac rehabilitation individually tailored to the needs of older patients

with heart failure is an important part of therapy, decreasing the period of recovery in patients after cardiovascular incident. *Geriatrics* 2012; 6: 18-25.

*Keywords: heart failure, cardiac rehabilitation, interval training, exercise tolerance*

## Wstęp

W ostatnich latach obserwuje się epidemiczny wzrost liczby osób z chorobami układu krążenia zwłaszcza w krajach wysoko rozwiniętych. Ten fakt inspiruje wielu klinicystów do podejmowania badań w zakresie prewencji NS (niewydolności serca) [1,2]. Nowym problemem jest wzrastająca w szybkim tempie grupa chorych z NS powyżej 60 roku życia. W Polsce odsetek chorych z NS waha się od 800 000-1 000 000 przypadków i jest przyczyną blisko 40 tysięcy zgonów w skali roku [3]. Wydłużony okres hospitalizacji oraz wysoka śmiertelność związana z NS stanowi obciążenie dla systemu opieki zdrowotnej. Wg Euro Heart Failure Survey I (EHFS I) współistnienie wielu czynników ryzyka i chorób towarzyszących w dużym stopniu komplikuje diagnostykę i leczenie grupy starszych chorych [4]. Zwłaszcza, że częstość występowania NS rośnie z wiekiem. Badanie Framingham Heart Study udowodniło, że do podwojenia występowania NS wśród osób powyżej 60-tego roku życia, dochodzi wraz z każdą następną dekadą życia [5]. Przyjmuje się, że problem dotyczy blisko 10% populacji chorych powyżej 65 r. [6].

Wiek jest niemodyfikowalnym czynnikiem ryzyka, który w konsekwencji przyczynia się do postępującego uszkodzenia śródbłonna naczyniowego, procesu włóknienia mięśnia sercowego, jego przerostu i obniżonej wrażliwości komórek na stymulację  $\beta$ -adrenergiczną. Zwiększone ryzyko rozwoju choroby nadciśnieniowej spowodowane jest wzrostem sztywności naczyń. Toczące się w obrębie serca procesy wapnienia prowadzą do jego dysfunkcji, zmniejszając ruchomość zastawek serca [7,8]. Postępujące wraz z wiekiem zmiany nie pozostają obojętne na funkcję i strukturę serca. Podstawowym determinantem obciążenia następczego jest opór naczyniowy. Zaś jednym z głównych czynników przerostu mięśnia sercowego jest zwiększone napięcie końcowo-rozkurczowe wywołane wzrostem ciśnienia skurczowego z jednoczesnym wzrostem ciśnienia tętna [9]. Upośledzona perfuzja wieńcowa sprzyja występowaniu groźnych dla życia zaburzeń rytmu serca i jego niedokrwienia. Ponadto procesy degeneracyjne postępujące z wiekiem

są odpowiedzialne za ograniczoną rezerwę czynnościową i zdolności adaptacyjne ustroju [10].

Dokładna i szybka diagnostyka incydentów sercowo-naczyniowych ma ogromne znaczenie rokownicze. Objawy niewydolności serca w wielu przypadkach mogą być mało swoiste, szczególnie u kobiet, osób otyłych i starszych, czy przy współistnieniu innych chorób, dając podobne objawy [5].

Jednym z głównych objawów NS jest obniżona tolerancja wysiłku. Pierwotnie uważano, że jest to efekt zaburzeń mechanicznej czynności serca. Obecnie przyjmuje się, że nietolerancja wysiłku ma podłoże wieloczynnikowe, na które składają się zaburzenia mechanizmów centralnych, obwodowych oraz neurohormonalna interakcja mająca decydujący wpływ na przebieg choroby i rokowania [11].

W diagnostyce i terapii chorych z NS dokonał się ogromny postęp, zwłaszcza w ostatniej dekadzie. Wciąż jednak w grupie starszych chorych postępowanie terapeutyczne nie może skutecznie wyeliminować subiektywnych objawów występujących pod postacią obniżonej tolerancji wysiłku, duszności czy zmęczenia. Metodą leczenia budzącą uzasadnione nadzieje w tej grupie chorych jest kontrolowany trening fizyczny [12,13].

Podejmowanie systematycznej aktywności fizycznej odgrywa istotną rolę w prewencji chorób układu krążenia poprzez działanie kardioprotekcyjne. Wpływa bowiem, korzystnie na pracę serca: zwalnia częstość jego rytmu, wydłuża okres rozkurczu serca, stabilizuje potencjał elektryczny błon komórkowych kardiocytów oraz obniża ciśnienie tętnicze krwi. Ułatwia także eliminację niektórych czynników ryzyka np. nadwagi czy braku aktywności fizycznej [14,15].

Regularna aktywność fizyczna, dobrana w sposób indywidualny poprawia nie tylko wydolność fizyczną, ale również jakość życia chorych [16]. Stanowi ważny czynnik nasilający angiogenezę, co przekłada się na wzrost frakcji wyrzutowej lewej komory serca i poprawę jej kurczliwości. Wiele badań podkreśla korzystny wpływ wysiłku fizycznego na stabilizację osoczowych stężeń peptydu natriuretycznego (NT-proBNP), którego wzrost świadczy o nasileniu NS [17,18]

W celu oceny stanu chorego i kwalifikacji do odpowiedniego modelu rehabilitacji kardiologicznej zostało opracowanych szereg testów wysiłkowych, umożliwiających ocenę poziomu wydolności fizycznej oraz dobranie indywidualnych obciążeń treningowych z zapewnieniem podstawowych zasad bezpieczeństwa ćwiczących [19].

Rehabilitacja kardiologiczna stanowi uznaną, integralną część postępowania prewencyjnego w grupie chorych z niewydolnością serca. Zatem powinna być kontynuowana przez chorego po zakończeniu II etapu rehabilitacji kardiologicznej w formie regularnych ćwiczeń w domu. Dlatego tak ważną rolę odgrywa edukacja chorego mająca na celu modyfikację stylu życia.

## Cel pracy

Celem pracy jest ocena wpływu kontrolowanego treningu fizycznego prowadzonego w II etapie rehabilitacji kardiologicznej na wydolność wysiłkową starszych chorych z rozpozną NS po przebytych OZW.

## Materiał i metody

Badania przeprowadzono po uzyskaniu zgody Komisji Bioetyki Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Badaniu poddano grupę 39 chorych obu płci w wieku średnio 67 lat z rozpozną niewydolnością serca, będących pod stałą opieką Kliniki Chorób Wewnętrznych i Rehabilitacji Kardiologicznej w Uniwersyteckim Szpitalu Klinicznym Nr 5 w Łodzi, zakwalifikowanych do II etapu rehabilitacji kardiologicznej. Badania przeprowadzono w III grupach. Okres pobytu w szpitalu wynosił od 2-4 tygodni. Grupę I poddano 2-tygodniowemu programowi rehabilitacji kardiologicznej. Grupę II programowi 4-tygodniowemu, a grupę III- kontrolną stanowili chorzy, którzy według kryteriów stratyfikacji ryzyka chorych kwalifikowanych do rehabilitacji nie zostali włączeni do grup treningowych. Kwalifikacja chorych do rehabilitacji została oparta o następujące kryteria: EF < 40%, wydolność wysiłkowa < 5 MET, horyzontalne obniżenie odcinka ST w trakcie wysiłku fizycznego, występowanie złożonej arytmii komorowej zarówno w spoczynku jak i w trakcie wysiłku fizycznego, obecność patologicznej reakcji na wysiłek (spadek lub brak przyrostu skurczowego ciśnienia tętniczego lub częstości rytmu serca proporcjonalnie do przyrostu obciążeń treningowych). Wystąpienie chociażby jednej z wymienionych cech powodowało kwalifikację

chorych do grupy III. Do grupy badanej włączono chorych, którzy wg klasyfikacji Nowojorskiego Towarzystwa Kardiologicznego (NYHA, *New York Heart Association*) byli kwalifikowani do klasy I-III. Z grupy wyłączono chorych wysokiego ryzyka (IV klasa NYHA). Wszyscy chorzy zakwalifikowani do programu rehabilitacji byli leczeni farmakologicznie zgodnie ze standardami Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego (PTK) [20].

U wszystkich badanych przeprowadzono submaksymalny test wysiłkowy na bieżni ruchomej, który umożliwił kwalifikację chorych do odpowiednich modeli II etapu rehabilitacji kardiologicznej. Biorą pod uwagę fakt, że do badania rekrutowano chorych głównie w II i III klasie NYHA, dla oceny stopnia wydolności badanych chorych wybrano test wysiłkowy wg protokołu Bruce'a, rezygnując tym samym z wykonania testu spiroergometrycznego. Dodatkowo za takim wyborem przemawiał wywiad – chorzy po przebytych OZW – oraz wiek chorych i związane z tym subiektywne trudności z praktycznym przeprowadzeniem badania spiroergometrycznego u wszystkich badanych. Badanie zostało przeprowadzone dwukrotnie przed i po zakończeniu rehabilitacji. W grupie I i II do oceny poziomu wydolności fizycznej zastosowano protokół Bruce'a, natomiast w grupie III jego formę zmodyfikowaną. Kolejnym badaniem wykonanym dwukrotnie było badanie echokardiograficzne przy użyciu aparatu Acuson 128 metodą przezklatkową głowicą 3,5 MHz. Ocenie poddano frakcję wyrzutową lewej komory serca (EF) metodą Simpsona zgodnie z obowiązującymi zaleceniami American Society of Echocardiography w ocenie uznawano średnie pomiarów w trzech cyklach serca. W badanych grupach przeprowadzono również dwukrotnie test immunologiczny do oznaczania ilościowego stężenia NT-proBNP w heparynizowanej krwi żyłnej pobieranej z żyły odłokciowej w spoczynku w ilości 150 µL przy użyciu aparatu Cobas h 232. Rehabilitacja chorych przebiegała z uwzględnieniem podstawowych kryteriów rehabilitacji kardiologicznej. Główną jej część stanowił trening interwałowy przeprowadzony na cykloergometrze rowerowym. Sesje treningowe odbywały się 5 razy w tygodniu. Czas treningu wynosił 32 minuty, każdy trening złożony był z 5 etapów poprzedzonych 2-minutową rozgrzewką. Metoda treningu była oparta na 4-minutowym obciążeniu chorego wysiłkiem, po którym następowała 2-minutowa faza odpoczynku. Limit maksymalnego tętna treningowego został obliczony przy użyciu

według wzoru Karvonena. W grupie I przeprowadzono serię 8 treningów interwałowych, zaś w grupie II 16 treningów. Ponadto program rehabilitacji został uzupełniony o ćwiczenia oddechowe, relaksacyjne oraz izometryczne małych grup mięśniowych. Grupa III została wyłączona z programu treningów interwałowych ze względu na kwalifikację chorych do grupy wysokiego ryzyka. W tej grupie przygotowano indywidualnie dopasowany program rehabilitacji składający się z ćwiczeń oddechowych, izometrycznych małych grup mięśniowych oraz relaksacyjnych.

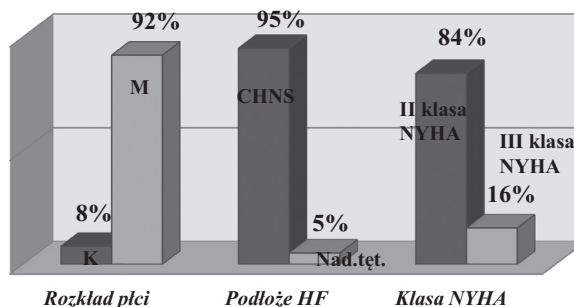
Analizę statystyczną przeprowadzono przy pomocy programu Microsoft Exel 2007 na podstawie wyznaczenia średnich oznaczonych zmiennych i ich odchyłeń standardowych. Aby stwierdzić rozkład normalny zmienności rozkładu badanych stwierdzono testem W. Shapiro-Wilka. Związki pomiędzy badanymi parametrami analizowano, obliczając współczynnik korelacji r Pearsona. Wynik został uznany za istotny statystycznie przy poziomie istotności  $p < 0,05$ .

## Wyniki

Badaną grupę stanowiło 39 chorych obu płci z rozpoznaną niewydolnością serca po przebytych OZW. U wszystkich zakwalifikowanych do badania wykonano: submaksymalny test wysiłkowy, badanie echokardiograficzne serca oraz zbadano poziom osoczowego stężenia peptydu natriuretycznego NT-proBNP, zarówno przed jak i po zakończeniu cyklu treningów. 92 % badanej grupy stanowili mężczyźni. Badaną grupę podzielono na trzy podgrupy, które

zostały zakwalifikowane do II etapu rehabilitacji kardiologicznej. Grupę I stanowiło 10 chorych ze średnią wieku 69,7 lat ( $\pm 11,01$ ) poddanych 2-tygodniowemu programowi rehabilitacji kardiologicznej. Do grupy II zakwalifikowano 15 chorych ze średnią wieku 66,3 lat ( $\pm 5,8$ ) poddanych 4-tygodniowemu programowi usprawniania, a grupę III stanowiło 14 chorych w wieku średnio 65,2 lat ( $\pm 6,6$ ), którzy zostali poddani programowi usprawniania indywidualnie dopasowanego do potrzeb chorych wysokiego ryzyka (Tabela 1.)

Podłożem rozwoju niewydolności serca w przeważającej części przypadków była choroba niedokrwienna serca (95%) i nadciśnienie tętnicze (5%). Według klasyfikacji *New York Heart Association* (NYHA) 84% chorych kwalifikowano do II klasy NYHA, a pozostałą część do klasy III (Rycina 1).



Rycina 1. Charakterystyka badanych grup

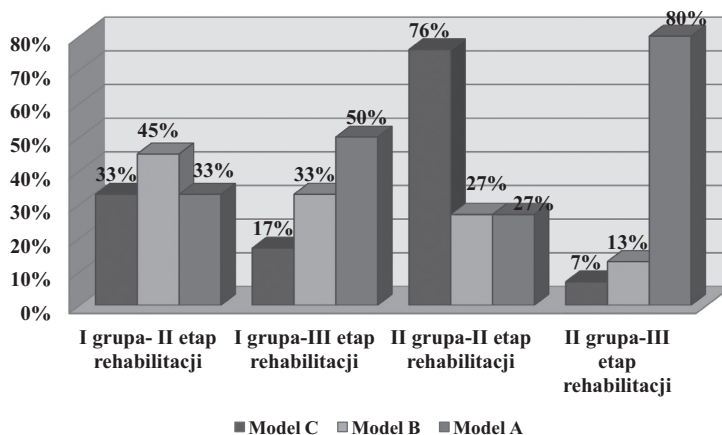
Wśród 87% badanych zaobserwowano znaczne obniżenie poziomu NT-proBNP po zakończeniu programu usprawniającego (Tabela 2.) Znacznie wyższe

Tabela 1. Charakterystyka badanych grup

Grupa	Liczba chorych	Wiek/Min	Wiek/Max	Średnia	SD
I	10	49	71	69,7	$\pm 11,01$
II	15	42	69	66,3	$\pm 5,8$
III	14	45	69	65,2	$\pm 6,6$

Tabela 2. Porównanie wyników wykonywanych badań w badanych grupach przed i po rehabilitacji

Badania	Wartości przed rehabilitacją			Wartości po rehabilitacji		
	Grupa I	Grupa II	Grupa III	Grupa I	Grupa II	Grupa III
Próba wysiłkowa (MET)	6,2 $\pm$ 1,41	6,06 $\pm$ 1,81	3 $\pm$	7,8 $\pm$ 1,64	8,22 $\pm$ 2,29	4 $\pm$
NT-proBNP (pg/ml)	825,9 $\pm$ 958,11	547,5 $\pm$ 569,38	267,6 $\pm$ 112,22	642,5 $\pm$ 839,59	349,5 $\pm$ 305,70	243,8 $\pm$ 107,33
EF (%)	51,6 $\pm$ 9,38	51,2 $\pm$ 8,34	39,8 $\pm$ 12,35	55,7 $\pm$ 10,43	54,2 $\pm$ 8,39	38,4 $\pm$ 12,20
	<b>p &lt; 0,05</b>		<b>p &gt; 0,05</b>	<b>p &lt; 0,05</b>		<b>p &gt; 0,05</b>



Rycina 2. Kwalifikacja chorych do poszczególnych modeli przed i po zakończeniu rehabilitacji na podstawie próby wysiłkowej

wartości obserwowano w grupie poddanej 4-tygodniowemu programowi rehabilitacji (grupa II). Średnie wartości poziomu peptydów natriuretycznych przed rozpoczęciem serii treningów wynosiły 547,5 ( $\pm$  569,38) pg/ml, a po ich zakończeniu wartości uległy obniżeniu średnio o 198 pg/ml. Pomimo iż w grupie I wartości wyjściowe były znacznie wyższe w porównaniu z grupą II obserwowano tutaj równie wysokie obniżenie wartości poziomu NT-proBNP sięgające średnio 183,4 pg/ml. W grupie chorych wysokiego ryzyka nie zaobserwowano istotnych statystycznie zmian.

Badanie echokardiograficzne serca umożliwiło ocenę frakcji wyrzutowej EF(%) lewej komory serca. W grupie chorych wyłączonych ze standardowego programu usprawniania nie obserwowano istotnych zmian EF. Natomiast w grupie I i II wartość ta uległa istotnej poprawie. Wśród chorych poddanych 2-tygodniowej rehabilitacji wartość EF uległa zmianie z wartości 51,6% do 55,7%, również w grupie II zmiana była widoczna z wartości 51,2% przed rozpoczęciem programu usprawniania do wartości o 3% wyższych po okresie 4 tygodni indywidualnej rehabilitacji (Tabela 2).

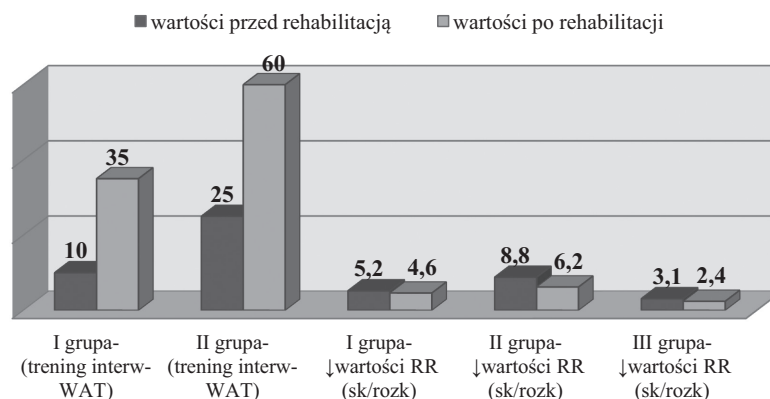
Zarówno w grupie I jak i II obserwowano znamiennej ujemną korelację pomiędzy stężeniem NT-proBNP, a EF, odpowiednio w grupie I  $r = 0,378$  i II  $r = 0,607$ ,  $p < 0,05$ . W grupie poddanej 4-tygodniowemu programowi rehabilitacji obserwowano znacznie silniejszą zależność w porównaniu z grupą poddaną 2-tygodniowej rehabilitacji.

Ocena poziomu wydolności fizycznej została użyta na podstawie submaksymalnego testu wysiłko-

wego, który również umożliwił kwalifikację chorych do odpowiednich modeli II etapu rehabilitacji kardiologicznej oraz zaprogramowanie indywidualnego programu dla poszczególnych grup. W grupie I i II wartości wyjściowe poziomu ocenianej wydolności fizycznej wynosiły średnio 6 MET ( $6,2 \pm 1,41$ ,  $6,06 \pm 1,81$ ). Po zakończeniu programu 2-tygodniowego usprawniania uległy one zmianie do wartości 7,8( $\pm$  1,64) MET oraz średnio 8,22 ( $\pm$  2,29) MET po okresie 4-tygodni. W grupie wysokiego ryzyka wartości te uległy zmianie nie posiadającej istotności statystycznej.

Submaksymalny test wysiłkowy wykonany przed rozpoczęciem II etapu rehabilitacji kardiologicznej kwalifikował aż 33% chorych I grupy do modelu C, zmniejszając te wartości do 17% po zakończeniu programu usprawniającego kwalifikującego chorych do III etapu rehabilitacji. Chorzy ze znacznie lepszą wydolnością wysiłkową byli kwalifikowani do najwyższego modelu- A. Wyniki badań są zadowalające, gdyż liczba chorych kwalifikowanych do modelu A wzrosła z 33% do wartości 50%. Znacznie wyższe wartości obserwowano w grupie II. Tutaj aż 80% chorych po zakończeniu serii treningów była kwalifikowana do modelu A w III etapie rehabilitacji kardiologicznej. Również w grupie II liczba chorych kwalifikowanych do modelu C uległa znacznemu obniżeniu z 76% w II etapie do 7% w III etapie rehabilitacji kardiologicznej (Rycina 2).

Wśród chorych poddanych serii treningów interwałowych zaobserwowano znaczną poprawę wydolności fizycznej i obniżenie wartości ciśnienia tętniczego (Rycina 3). W grupie I po serii 8-treningów interwało-



Rycina 3. Ocena poprawy tolerancji wysiłkowej i wartości ciśnienia tętniczego na podstawie serii treningów interwałowych

wych na cykloergometrze rowerowym zaobserwowano poprawę wydolności wysiłkowej z wartości wyjściowych 10 WAT do obciążeń treningowych sięgających 35 WAT. Po zakończeniu serii treningów można było zaobserwować istotnie statystycznie obniżenie wartości ciśnienia skurczowego średnio o 5,2 mmHg i rozkurczowego o 4,6 mmHg. Znacznie wyższe wartości poprawy wydolności fizycznej obserwowano w grupie poddanej 4-tygodniowemu programowi usprawniającemu. Chorzy rozpoczynali serię 16 treningów od obciążeń średnio 25 WAT i kończyli program z obciążeniami średnio 60 WAT z równoczesnym obniżeniem wartości ciśnienia tętniczego średnio o 8,8/6,2 mmHg. Rehabilitacja grupy III oparta o indywidualnie dopasowany program usprawniania umożliwił nieznaczne obniżenie wartości ciśnienia średnio o 3,1/2,4 mmHg. Wszyscy chorzy ukończyli program usprawniania w zaplanowanym terminie bez powikłań zagrażających zdrowiu i życiu chorych.

## Dyskusja

W prewencji chorób układu krążenia ważną pozycję zajmuje podejmowanie systematycznej aktywności fizycznej, która w istotny sposób przyczynia się do eliminowania podstawowych czynników ryzyka. Rehabilitacja kardiologiczna dopasowana w sposób indywidualny do potrzeb każdego chorego może w znacznym stopniu poprawić przebieg kliniczny chorych z objawową niewydolnością serca oraz obniżyć wskaźnik śmiertelności. Przeprowadzona w 2004 roku Metaanaliza ExTraMATCH (*Exercise Testing Meta-Analysis of Trials in patients with CHronic heart failure*) wśród chorych z niewydolnością serca podda-

nych programowi rehabilitacji wykazała w tej grupie znacznie niższy wskaźnik śmiertelności w porównaniu z grupą kontrolną leczoną farmakologicznie [21].

Choroba niedokrwienna serca i nadciśnienie tętnicze są najczęstszą przyczyną HF. W badaniach własnych CHNS była przyczyną HF u 95% badanych, natomiast nadciśnienie tętnicze stanowiło przyczynę jedynie u 5% chorych. Badania SOLVD (*Studies of the Left Ventricular Dysfunction*) prowadzone na grupie chorych z objawową niewydolnością serca i dysfunkcją lewej komory serca potwierdzają daną tezę, CHNS występowała u 74% mężczyzn i 61% kobiet. W porównaniu z nadciśnieniem tętniczym CHNS występuje znacznie rzadziej u kobiet, jednakże jest przyczyną znacznie większej części przypadków HF niż nadciśnienie tętnicze, czego potwierdzeniem są badania NHANES I (*National Health and Nutrition Examination Survey*). Objęły one grupę kobiet, w której nadciśnienie tętnicze występowało u 27% badanych, a choroba wieńcowa jedynie u 3% kobiet. Jednakże znacznie wyższe ryzyko rozwoju HF występowało u osób obciążonych chorobą wieńcową niż nadciśnieniem tętniczym [22]. Częstość występowania choroby wieńcowej ściśle koreluje z wiekiem. Wskaźnik umieralności w skali rocznej waha się w granicach 0,9-1,4%. Jednakże statystyki wskazują, iż w przeciągu ostatnich dwóch dekad śmiertelność z powodu CHNS uległa znacznemu obniżeniu (↓40%), co daje korzystne rokowania na przyszłość [23].

Podstawowym celem rehabilitacji kardiologicznej jest przywrócenie optymalnej sprawności organizmu. Wiele badań podkreśla korzystny wpływ usprawniania na redukcję dysfunkcji skurczowej lewej komory serca i obniżenie stężenia peptydów natriuretycznych

NT-proBNP, których ocena posiada wysoką wartość predykcyjną w tej grupie chorych. Podejmowanie różnych form aktywności ruchowej nasila angiogenezę, co w istotny sposób przekłada się na wzrost EF lewej komory serca oraz poprawia jej kurczliwość. W badaniach własnych w grupie chorych (I i II) poddanych serii treningów interwałowych zaobserwowano wzrost EF po zakończeniu programu rehabilitacji w porównaniu do grupy kontrolnej, w której po okresie obserwacji frakcja wyrzutowa nie uległa większej zmianie. W obu grupach treningowych obserwowano również znamienne spadki stężenia NT-proBNP, jednak nieznacznie wyższe wartości uzyskano w grupie poddanej dłuższemu, 4-tygodniowemu programowi rehabilitacji. W grupie kontrolnej nie uzyskano istotnych zmian. Również Conraads i wsp. obserwowali znaczny spadek wartości stężenia peptydów wśród chorych z pozawalową niewydolnością serca poddanych programowi rehabilitacji [24]. Obserwowane w badaniach zwiększenie EF w połączeniu ze spadkiem NT-proBNP świadczy o regresji upośledzenia funkcji mięśnia serca.

Submaksymalny test wysiłkowy przeprowadzony w badanych grupach umożliwił ocenę wyników rehabilitacji i pozwolił na wdrożenie dalszego postępowania. W obydwu grupach uzyskano znaczną poprawę wydolności wysiłkowej ocenianej za pomocą równoważnika metabolicznego MET, w porównaniu z grupą kontrolną, w której zamierzony efekt nie został osiągnięty. Wiele badań podkreśla ujemną korelację wydolności fizycznej i wskaźnika śmiertelności. Wzrost wydolności wysiłkowej o 1 MET obniża śmiertelność o ok.12% [25].

Podejmowanie regularnej aktywności fizycznej nie tylko poprawia wydolność fizyczną, ale również jakość życia chorych, co potwierdza wiele badań. Smart i wsp. prowadząc badania wśród chorych z HFPEF (Heart Failure with Preserved Ejection Fraction) potwierdzili wpływ treningu fizycznego na wzrost wydolności wysiłkowej średnio o 30% oraz wzrost ich jakości życia

[26]. W badaniach własnych ocenie poddano również wartości hemodynamiczne. W grupach treningowych uzyskano znaczne obniżenie wartości ciśnienia tętniczego średnio o 5,2/4,6mmHg w grupie I i 8,8/6,2 w grupie II. Również Kielnar i wsp. prowadząc badania wśród 73 chorych poddanych 3-miesięcznej rehabilitacji kardiologicznej uzyskali istotną redukcję średniego i skurczowego ciśnienia tętniczego w spoczynku u obu płci, niezależnie od wieku [27].

Badania własne potwierdzają istotny wzrost wydolności wysiłkowej w grupach starszych chorych z NS poddanych kontrolowanemu treningowi fizycznemu, co stanowi kliniczny dowód poprawy funkcji mięśnia serca. W grupie III nie obserwowano istotnych zmian badanych parametrów. Zatem rehabilitacja kardiologiczna starszych chorych z NS powinna stanowić integralną część kompleksowego postępowania terapeutycznego.

## Wnioski

Rehabilitacja kardiologiczna odgrywa istotną rolę w kompleksowym leczeniu chorych z NS. W badanych grupach poddanych treningowi interwałowemu zaobserwowano znaczną poprawę obniżonej wydolności fizycznej. Również w tych grupach obserwowano istotną statystycznie poprawę funkcji skurczowej lewej komory serca, obniżenie poziomu osocznego stężenia NT-proBNP oraz wartości ciśnienia tętniczego.

Adres do korespondencji:

Robert Irzmański

Kierownik Pracowni Ergonomii i Fizjologii Wysiłku Fizycznego

Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Plac Hallera 1; 90-647 Łódź

☎ (+48 42) 639 30 80

✉ robert.irzmanski@umed.lodz.pl

## Piśmiennictwo

1. Korewicki J. Problemy i błędy w postępowaniu z chorymi z niewydolnością serca. *Choroby Serca i Naczyń* 2010;7:72-9.
2. Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G, McMurray JJV, Ponikowski P, Poole-Wilson PA, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008. *Eur Heart J* 2008;29:2388-442.
3. Fedyk-Łukasik M, Krzanowska K, Grodzicki T. Przewlekła niewydolność serca i przewlekła obturacyjna choroba płuc- problem schorzeń współistniejących. *Choroby Serca i Naczyń* 2008;5:68-75.
4. Komajda M, Hanon O, Hochadel M, Lopez-Sendon JL, Follath F, Ponikowski P, et al. Contemporary management of octogenarians

- hospitalized for heart failure in Europe: Euro Heart Failure Survey II. *Eur Heart J* 2009;30:478-86.
5. Ho KKL, Pinsky JL, Kannel WB, Levy D. The epidemiology of heart failure: the Framingham Study. *J Am Coll Cardiol* 1993;22(Suppl A):6A-13A.
  6. American Heart Association. Heart Disease and Stroke Statistics- Update 2006. Dallas, Texas: American Heart Association; 2006.
  7. Ferrari AU, Radaelli A, Centola M. Aging and the cardiovascular system. *J Appl Physiol* 2003;95:2591-7.
  8. Lakatta GE. Cardiovascular ageing without a clinical diagnosis. *Dial Cardiovasc Med* 2001;6:67-91.
  9. Irzmański R, Barylski M, Banach M, Piechota M, Serwa-Stępień E, Okoński P, et al. Wpływ rehabilitacji kardiologicznej na zachowanie się ciśnienia tętniczego u chorych z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym. *Clin Exp Med Lett* 2006;47:61-6.
  10. Skalska A, Grodzicki T. Zmiany naczyniowe związane ze starzeniem się a zagrożenia niepełnosprawnością- możliwości prewencji, leczenia i rehabilitacji. *Rehab Med* 2001;5:9-16.
  11. Klecha A, Baciór B, Styczkiewicz K, Kawecka-Jaszcz K. Trening fizyczny u chorych w podeszłym wieku z przewlekłą niewydolnością serca. *Choroby Serca i Naczyń* 2007;4:78-82.
  12. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. Working group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2001;22:125-35.
  13. Piña IL, Apstein CS, Balady GJ, Belardinelli R, Chaitman BR, Duscha BD, et al. Exercise and Heart Failure: a statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention. *Circulation* 2003;107:1210-25.
  14. Jegier A. Zalecenia aktywności ruchowej w zapobieganiu chorobom układu krążenia. *Rehab Med* 2001;5:13-6.
  15. Rybicki R. Rehabilitacja chorych z niewydolnością serca. *Rehab Med* 2001;5:29-33.
  16. Selig SE, Levinger I, Williams AD, Smart N, Holland DJ, Maiorana A, et al. Exercise & Sports Science Australia Position Statement on exercise training and chronic heart failure. *J Sci Med Sport* 2010;13:288-94.
  17. Irzmański R, Barylski M, Kowalski J, Pawlicki L. Ocena efektów kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej u chorych po zawale serca. *Ergonomia Niepełnosprawnym* 2007;1:131-41.
  18. Sarullo MF, Cristina T, Brusca I, Milia S, Raimondi R, Sajeva M, et al. Effect of physical training on exercise capacity, gas exchange and N-terminal pro brain natriuretic peptide levels in patients with chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006;13:812-7.
  19. Brzęk A, Nowotny-Czupryna O. Wpływ rozgrzewki na wynik próby wysiłkowej pacjentów po zawale mięśnia sercowego. *Fizjoterapia* 2004;12:5-12.
  20. Gułaj M, Galar B, Charkiewicz M. Jak nowoczesnie leczyć pacjenta z niewydolnością serca? Aspekty kardiodiabetologiczne. *Terapia* 2009;4:41-6.
  21. Piepoli MF, Davos C, Francis DP. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 2004;328:189-96.
  22. Czarnecka D, Styczkiewicz K. Niewydolność serca o etiologii niedokrwiennej u kobiet- różnice zależne od płci. *Przew Lek* 2010;(3/4):116-8.
  23. Lloyd-Jones D, Adams R, Carnethon M. Heart disease and stroke statistics- 2009 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation* 2009;119:480-6.
  24. Conraads VM, Beckers P, Vaes J, Martin M, Van Hoof V, De Maeyer C, et al. Combines endurance/resistance training reduces NT-proBNP levels in patients with chronic heart failure *Euro Heart J* 2004;20:1797-805.
  25. Rybicki J. Przegląd testów wysiłkowych w rehabilitacji kardiologicznej. *Reh Prakt* 2008;4:12-5.
  26. Selig SE, Levinger I, Williams AD, Smart N, Holland DJ, Maiorana A, et al. Exercise & Sports Science Australia Position Statement on exercise training and chronic heart failure. *J Sci Med Sport* 2010;13:288-94.
  27. Kielnar R, Selwa E, Domka-Jopek E, Snela S. Wpływ systematycznego ambulatoryjnego treningu fizycznego na wartości ciśnienia tętniczego u osób z chorobą niedokrwinną serca. *Fizjoterapia* 2009;17:7-16.