

Korzystny wpływ leczenia angioplastyką wieńcową ostrej fazy zawału mięśnia sercowego na wydolność układu krążenia w rocznej obserwacji

Favourable impact of acute myocardial infarction treatment by percutaneous coronary intervention on cardiovascular efficiency during one-year observation

Wiesława Pawłowska-Jenerowicz¹, Waldemar Lechowicz², Marek Dąbrowski¹

¹Zespół Badawczo-Lecznicy Chorób Układu Krążenia, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej im. M. Mossakowskiego PAN, Szpital Bielański, Warszawa

²Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa

Postępy w Kardiologii Interwencyjnej 2006; 2, 3 (5): 199–206

Streszczenie

Wstęp: Stały i istotny postęp metod leczenia choroby wieńcowej, w tym także zawału serca, poprawiając przeżywalność bezpośrednią, paradoksalnie prowadzi do wzrostu liczby pacjentów z niewydolnością serca. Wczesną reperfuzję uznaje się za najlepszą metodę zapobiegania pozawałowej dysfunkcji lewej komory.

Cel: Ustalenie, czy leczenie ostrego zawału angioplastyką wieńcową (*percutaneous coronary intervention*, PCI) skutkuje istotnie lepszą wydolnością serca w okresie odległym w porównaniu z leczeniem zachowawczym.

Metodyka: Obserwacją objęto 100 chorych, z których 50 w czasie zawału było leczonych zachowawczo (grupa I), a 50 inwazyjnie (grupa II). Po 3, 6 i 12 miesiącach każdemu choremu wykonywano test spiroergometryczny.

Wyniki: W grupie II przez cały okres obserwacji rejestrowano istotnie lepsze wartości wskaźników spiroergometrycznych. Mimo iż w grupie I ulegały one stopniowo wyraźnej poprawie, to jeszcze po roku były nadal gorsze niż w grupie II (MET: 5,7 vs 6,1; $p < 0,02$, VE/VCO₂: 33,3 vs 31; $p < 0,02$, VE-VCO₂: 27,1 vs 24,5; $p < 0,01$), a wartości niektórych z nich były istotnie gorsze od rejestrowanych wyjściowo w grupie II ($p < 0,02$ dla MET i $p < 0,01$ dla wskaźnika VE-VCO₂).

Wnioski: Chorych leczonych inwazyjnie charakteryzuje lepsza wydolność układu krążenia już po 3 miesiącach od zawału, która nie ulega dalszej istotnej poprawie w ciągu rocznej obserwacji. Chorych leczonych zachowawczo charakteryzuje postępująca istotna poprawa parametrów wydolności układu krążenia, mimo to po roku od przebiegu zawału w grupie tej stwierdza się gorszą wydolność serca w porównaniu do chorych leczonych skuteczną angioplastyką wieńcową. Analiza wydychanego CO₂ i ocena parametrów wentylacji wysiłkowej (VE/VCO₂, wskaźnika VE-VCO₂) precyzyjniej opisują stan wydolności układu krążenia niż szczytowe zużycie tlenu (*peakVO₂*).

Słowa kluczowe: zawał serca, wydolność układu krążenia, angioplastyka wieńcowa, leczenie zachowawcze zawału serca

Abstract

Background: Progress in managing myocardial infarction (MI) is improving survival but is also increasing the number of patients with heart failure. Early reperfusion is considered the best method of preventing post-myocardial infarction left-ventricular dysfunction.

Aim: To determine whether treatment of acute myocardial infarction by percutaneous coronary intervention (PCI) results in significantly better long-term cardiovascular efficiency in comparison with conservative treatment.

Methods: One hundred patients with myocardial infarction, 50 of whom were treated conservatively (group I) and 50 by PCI (group II) in the acute period were enrolled in the study. After 3, 6 and 12 months, spiroergometric tests were performed in all of the patients.

Adres do korespondencji/Corresponding author: dr n. med. Wiesława Pawłowska-Jenerowicz, Poradnia Kardiologiczna, Szpital Bielański, ul. Ceglowska 80, 01-809 Warszawa, tel./faks +48 22 56 90 465, e-mail: pawjen@poczta.onet.pl

Results: Group II showed superior spiroergometric parameters throughout the period of observation. In group I these results gradually showed significant improvement, but after one year they remained at a worse level (MET: 5.7 vs 6.1; $p < 0.02$, VE/VCO₂: 33.3 vs 31; $p < 0.02$, VE-VCO₂: 27.1 vs 24.5; $p < 0.01$) and some of them did not reach the PCI group's initial level ($p < 0.02$ for MET, and $p < 0.01$ for VE-VCO₂ index).

Conclusions: PCI patients are characterized by better cardiovascular efficiency already at 3 months post-MI, and do not improve significantly during one year of follow-up. Conservatively treated patients are characterized by significant progressive improvement in cardiovascular efficiency parameters; however, one year after MI cardiovascular efficiency in this group is inferior to that in PCI patients. Analysis of expired CO₂ and assessment of exercise ventilation parameters (VE/VCO₂, and VE-VCO₂ index) give a more accurate assessment of cardiovascular efficiency than peak oxygen consumption (peak VO₂).

Key words: myocardial infarction, cardiovascular efficiency, percutaneous coronary intervention, conservative treatment

Wstęp

Niewydolność serca stała się jednym z głównych problemów zdrowia publicznego, a według prognoz demograficznych w obecnym stuleciu będzie najczęstszą jednostką chorobową leczoną przez kardiologów [1, 2]. Stały i istotny postęp metod leczenia choroby wieńcowej, w tym także zawału serca, poprawiając przeżywalność w tej grupie chorych, prowadzi do wzrostu liczby pacjentów z niewydolnością serca [3]. W ciągu 6 lat od zawału serca kolejny zawał występuje u 18% mężczyzn i 35% kobiet, podczas gdy zastoinowa niewydolność serca rozwija się u około 22% mężczyzn i aż 46% kobiet [4].

Uzyskanie pełnej drożności tętnicy wieńcowej odpowiedzialnej za zawał, ogranicza strefę uszkodzenia mięśnia sercowego, a w efekcie zmniejsza ryzyko następczej niewydolności serca. Mimo znacznej poprawy dostępności do pierwotnej angioplastyki wieńcowej (*percutaneous coronary intervention*, PCI), nadal prawdopodobnie większość chorych w ostrej fazie zawału serca jest leczona zachowawczo.

Cel badania

Ocena wydolności układu krążenia w zależności od podjętego leczenia w ostrej fazie choroby w ciągu rocznej obserwacji od wystąpienia zawału serca. Ustalenie, czy leczenie ostrego zawału angioplastyką wieńcową skutkuje istotnie lepszą wydolnością serca w okresie odległym, w porównaniu do leczenia zachowawczego.

Metody

Od września 2002 r. do września 2004 r. w poradni kardiologicznej naszego zespołu skonsultowano 211 chorych, którzy przeżyli zawał serca w ciągu ostatnich 3 miesięcy. Do badania włączano chorych, u których zawał serca rozpoznano na podstawie obecności podwyższonych markerów martwicy mięśnia sercowego z towarzyszącymi typowymi objawami lub cechami zawału w EKG. Do badania włączano pacjentów po zawale serca zarówno z uniesieniem odcinka ST (*ST segment elevation myocardial infarction*, STEMI), jak i po zawale bez przetrwałego uniesienia odcinka ST (*non-ST segment elevation*

myocardial infarction, NSTEMI). Po rozmowie informacyjnej na temat celu i planowanego przebiegu obserwacji 28 chorych odmówiło udziału w badaniach. Z pozostałej grupy aż 83 osoby nie kwalifikowały się do testu spiroergometrycznego, najczęściej z powodu zaawansowanej patologii narządu ruchu, choroby psychicznej, nowotworowej lub przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP). Ponadto kryteriami wyłączenia były: wady wrodzone serca, zastawkowe choroby serca, koncentryczny przerost mięśnia serca, utrwalone migotanie przedsionków, blok lewej odnogi pęczka Hisa, choroby mogące istotnie upośledzać wydolność fizyczną oraz nieprawidłowy wynik badania spirometrycznego. Przebyty wcześniej zawał serca oraz zabiegi naprawcze na tętnicach wieńcowych nie były kryteriami wyłączenia.

Do badania włączono 100 chorych, z których 50: 18 kobiet i 32 mężczyzn w wieku 42–84 lat (średnio 69 ± 8 lat, grupa I) w ostrej fazie zawału było leczonych zachowawczo heparyną z powodu przekroczenia kryterium czasu, braku zgody na koronarografię lub braku dostępności do leczenia inwazyjnego, a 50: 12 kobiet i 38 mężczyzn w wieku 44–78 lat (średnio 66 ± 9 lat, grupa II) poddano leczeniu angioplastyką wieńcową. U każdego pacjenta po 3, 6 i 12 miesiącach od ostrego zawału wykonywano test spiroergometryczny. Jeśli nie było przeciwwskazań lub objawów ubocznych, chorzy byli leczeni inhibitorem konwertazy (ew. blokerem receptora dla angiotensyny II), co najmniej przez 2 tygodnie przed pierwszym badaniem.

Test spiroergometryczny wykonywano na bieżni ruchomej (bieżnia firmy Aspel B 612, model C, Zabierzów, Polska) według zmodyfikowanego protokołu Bruce'a. Wysiętek prowadzono do zmęczenia lub duszności. Parametry metaboliczne rejestrowano w odstępach 10-sekundowych, wykorzystując do tego system Sensor Medics (United Kingdom Ltd. Greenock Scotland, 1992 IBM CORP). Rejestrowano zużycie tlenu (VO₂ w l/min), produkcję dwutlenku węgla (VCO₂ w l/min) oraz wentylację minutową (VE w l/min). Zgodnie z przyjętymi zaleceniami wynik badania uznawano za diagnostyczny, jeśli na szczycie wysiłku wartość współczynnika wymiany oddechowej RER, wyrażającego stosunek VCO₂ do VO₂, przekraczała 1,0 [5]. Analizie poddano wyjściową częstość pobudzeń serca (HR) oraz na szczycie wysiłku (HRmax), wyjściowe skurczo-

we (SBP) i rozkurczowe (DBP) ciśnienie tętnicze krwi, czas trwania wysiłku (T wys.), ekwiwalent metaboliczny (MET), szczytowe zużycie tlenu (peakVO_2), szczytowe zużycie tlenu wyrażone jako procent wartości należnej dla wieku i płci ($\text{peakVO}_2 - \%N$), wentylacyjny równoważnik dwutlenku węgla na szczycie wysiłku (VE/VCO_2) oraz wskaźniki wentylacji wysiłkowej; tzw. wskaźnik VE-VCO_2 wyliczony jako współczynnik równania regresji liniowej zależności między VE i VCO_2 w trakcie całego wysiłku oraz wskaźnik $\text{VE/VCO}_2 \text{ peak/rest}$, będący stosunkiem VE/VCO_2 na szczycie wysiłku do VE/VCO_2 w spoczynku.

Projekt badania został zaakceptowany przez Komisję Etyczną Instytutu.

Analiza statystyczna

Wyniki pomiarów cech ilościowych przedstawiono w postaci średniej arytmetycznej z odchyleniem standardowym ($\bar{x} \pm \text{SD}$). Dla cech jakościowych obliczono częstości względne występowania danej cechy i wyrażono je w pro-

centach. Porównano parametry testu spiroergometrycznego w ramach grupy oraz między grupami. Analizę statystyczną dla zmiennych niepowiązanych wykonano przy zastosowaniu testu t-Studenta lub jednoczynnikowej analizy wariancji (ANOVA), po stwierdzeniu normalności rozkładu testem W Shapiro-Wilka lub testem jednorodności wariancji Levene'a. Przy stwierdzeniu nierówności wariancji do oceny różnic pomiędzy średnimi wartościami w dwóch porównywanych grupach użyto nieparametrycznego testu U Manna-Whitneya. Istotność różnic pomiędzy zmiennymi powiązаныmi oceniano nieparametrycznym testem Wilcoxon, a istotność różnic rozkładu zmiennych jakościowych obustronnym testem χ^2 . Do analizy statystycznej wykorzystano pakiet Statistica 7.1 (StatSoft, USA). Jako najniższy znamieny poziom istotności przyjęto $p < 0,05$.

Wyniki

Charakterystykę kliniczną badanych grup przedstawiono w tabeli 1. Badane grupy nie różniły się istotnie

Tabela 1. Ogólna charakterystyka kliniczna badanych chorych

Table 1. General clinical characteristics of the study patients

Parametr	GRUPA I n=50	GRUPA II n=50	Istotność statystyczna
wiek (lata), $\bar{x} \pm \text{SD}$	69 \pm 8	66 \pm 9	ns
kobiety, n (%)	18 (36)	12 (24)	ns
BMI (kg/m^2), $\bar{x} \pm \text{SD}$	27,8 \pm 3,4	27 \pm 3	ns
zawał ściany przedniej, n (%)	21 (42)	26 (52)	ns
zawał z uniesieniem ST, n (%)	39 (78)	39 (78)	ns
klasa według NYHA I, n (%)	22 (44)	32 (64)	$p < 0,03$
II, n (%)	18 (36)	14 (28)	ns
III, n (%)	10 (20)	4 (8)	ns
Czynniki ryzyka:			
zawał w wywiadzie, n (%)	11 (22)	13 (26)	ns
rewaskularyzacja w wywiadach, n (%)	3 (6)	4 (8)	ns
hiperlipidemia, n (%)	48 (96)	47 (94)	ns
nadciśnienie, n (%)	43 (86)	39 (78)	ns
nikotynizm, n (%)	19 (38)	20 (40)	ns
otyłość ($\text{BMI} > 30 \text{ kg/m}^2$), n (%)	11 (22)	9 (18)	ns
cukrzyca, n (%)	9 (18)	6 (12)	ns
obciążający wywiad rodzinny, n (%)	6 (12)	7 (14)	ns
Stosowane leczenie:			
kwas acetylosalicylowy, n (%)	50 (100)	50 (100)	ns
statyny, n (%)	50 (100)	50 (100)	ns
β -adrenolityk, n (%)	48 (96)	50 (100)	ns
I-ACE/bloker receptora AT1, n (%)	45 (90)	43 (86)	ns
azotan, n (%)	13 (26)	7 (14)	ns
diuretyk, n (%)	13 (26)	5 (10)	$p < 0,04$
naparstnica, n (%)	–	2 (4)	ns

BMI – wskaźnik masy ciała (*body mass index*); I-ACE – inhibitor konwertazy; NYHA – *New York Heart Association*; SD – odchylenie standardowe

Tabela 2. Porównanie parametrów testu spiroergometrycznego**Table 2.** Comparison of spiroergometric test parameters

Parametr	GRUPA I	GRUPA II	Istotność statystyczna
HR (pob./min), śr. ±SD			
– badanie po 3 miesiącach	69,4±8,4	69,4±9,4	NS
– badanie po 6 miesiącach	71,4±10,3	66,6±8,8	p<0,02*
– badanie po 12 miesiącach	71,0±9,2	64,8±7,8	p<0,001*
HRmax (pob./min), śr. ±SD			
– badanie po 3 miesiącach	116,4±12,3	128,9±13,3	NS
– badanie po 6 miesiącach	118,1±12,8	121,6±14,1	
– badanie po 12 miesiącach	118,5±12,2	120,5±14,3	
SBP (mmHg), śr. ±SD			
– badanie po 3 miesiącach	126,1±14,4	124,4±11,2	NS
– badanie po 6 miesiącach	124,4±12,6	124,8±13,3	
– badanie po 12 miesiącach	124,5±13,6	123,1±12,7	
DBP (mmHg), śr. ±SD			
– badanie po 3 miesiącach	73,2±8,1	72,3±7,5	NS
– badanie po 6 miesiącach	73,7±6,9	72,8±7,4	
– badanie po 12 miesiącach	72,5±7,7	74,0±7,0	
Twys (s), śr. ±SD			
– badanie po 3 miesiącach	489,4±98,4	518,0±137,3	NS
– badanie po 6 miesiącach	546,4±116•	543,2±155,7•	
– badanie po 12 miesiącach	556,3±89,4••	579,8±129,4••	

HR – częstość pobudeń serca; SBP – skurczone ciśnienie tętnicze; DBP – rozkurczone ciśnienie tętnicze krwi; Twys. – czas wysiłku; pob./min – pobudzenia na minutę; s. – sekundy; pozostałe skróty jak w tabeli 1

* – istotność statystyczną różnic pomiędzy grupą I i II analizowano nieparametrycznym testem U Manna-Whitneya;

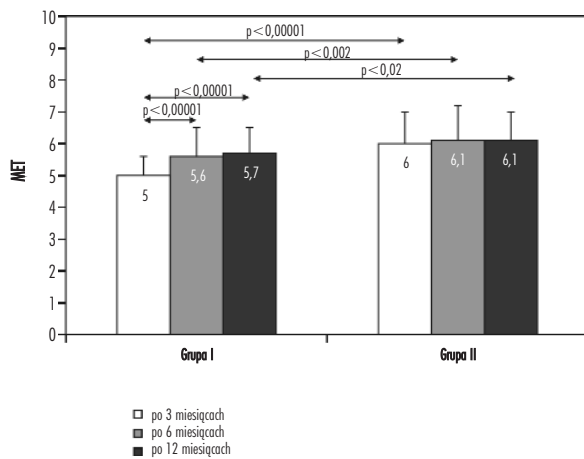
• p<0,00001 bad. 2 vs 1; •• p<0,00001 bad. 3 vs 1; • p<0,007 bad. 2 vs 1; •• p<0,001 bad. 3 vs 1; NS – nieistotnie statystycznie (porównanie prób powiązanych nieparametrycznym testem kolejności par Wilcozona)

wskaznikami demograficznymi. Częstość występowania STEMI w obydwu grupach była taka sama. Chorzy leczeni reperfuzją mechaniczną mieli, w razie potrzeby, wykonywaną rewaskularyzację innych naczyń (dwóch naczyń 10, a trzech naczyń 3 pacjentów). Chorzy z grupy leczonej zachowawczo nie byli poddawani rewaskularyzacji wieńcowej w czasie rocznej obserwacji od przebytego zawału serca. Z chwilą zakończenia obserwacji 24 osoby z tej grupy były po koronarografii (u 14 osób stwierdzono chorobę jednego naczynia, u 6 dwóch naczyń, a u 4 trzech naczyń). Grupy nie różniły się rozkładem czynników ryzyka. Zwraca uwagę bardzo wysoki odsetek chorych z hiperlipidemią, nadciśnieniem tętniczym oraz palących papierosy. Podczas analizy stosowanego przewlekłego leczenia farmakologicznego zwraca uwagę fakt, iż jedynie diuretyki stosowano istotnie częściej w grupie I (26% vs 10%; p<0,04).

Po 6 miesiącach ocenie poddano po 48 chorych z obu grup, a po 12 miesiącach po 47 chorych. Badania po 6 miesiącach nie wykonano u 2 osób z grupy I: w jednym przypadku z powodu nagłego zgonu w 4. miesiącu od zawału, a w drugim przypadku z powodu zmiany miejsca zamieszkania. Po 12 miesiącach badania nie wykonano u jeszcze jednej osoby z powodu wystąpienia kolejnego zawału serca. Badania po 6 miesiącach nie wykonano u 2 osób z grupy II. W jednym przypadku nastąpiła utrata kontaktu z pacjentem, a drugi chory z powodu na-

wrotu dolegliwości dławicowych został skierowany do leczenia kardiologicznego. Po 12 miesiącach badania nie wykonano dodatkowo u jednej osoby, która również z powodu nawrotu dolegliwości dławicowych została skierowana do leczenia kardiologicznego.

Wszyscy badani wykonali diagnostyczną próbę spiroergometryczną. Średnia wartość współczynnika RER wynosiła dla grupy I i II odpowiednio po 3 miesiącach: 1,05±0,03 i 1,07±0,04, p<0,01, po 6 miesiącach: 1,05±0,04 i 1,06±0,5, p=NS, a po 12 miesiącach: 1,06±0,5 i 1,09±0,8; p=NS. Powodem zakończenia badania w każdym przypadku było zmęczenie lub duszność, nigdy ból dławicowy. Wyniki testu spiroergometrycznego przedstawiono w tabeli 2. Analizując parametry badania wysiłkowego, w żadnym z analizowanych okresów nie wykazano różnic pomiędzy grupami co do HRmax., SBP i DBP oraz Twys. Choć w grupie II wyjściowa częstość pobudeń serca była istotnie niższa w badaniu po 6 miesiącach (p<0,02), jak i w badaniu po 12 miesiącach (p<0,001). W obu grupach stwierdzano stopniowe wydłużanie się Twys., ale tylko pomiędzy 3. i 6. miesiącem trend ten był istotny statystycznie i to w większym stopniu w grupie I (p<0,00001 dla gr. I i p<0,007 dla gr. II). Po roku od przebytego zawału serca w obu grupach stwierdzano istotne wydłużenie Twys. w stosunku do badania po 3 miesiącach (p<0,00001 dla gr. I i p<0,001 dla gr. II).



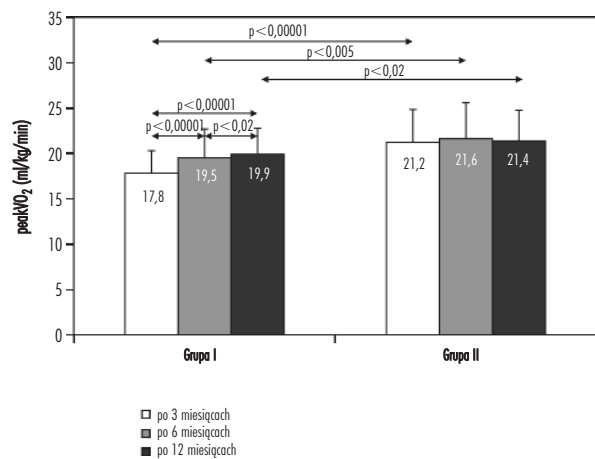
Ryc. 1. Porównanie wartości ekwiwalentu metabolicznego (MET) na szczycie wysiłku pomiędzy grupami i w ramach każdej grupy

Fig. 1. Comparison of the metabolic equivalent (MET) at peak exercise between groups and within groups

Wartość MET była istotnie niższa w grupie I w każdym z analizowanych okresów ($p < 0,00001$, $p < 0,002$ i $p < 0,02$ odpowiednio po 3, 6 i 12 miesiącach, ryc. 1.). W grupie I stwierdzono istotny wzrost wartości MET pomiędzy 3. i 6. miesiącem ($p < 0,00001$). W badaniu po 12 miesiącach wartość MET w grupie I była istotnie wyższa ($p < 0,00001$) w stosunku do badania po 3 miesiącach, natomiast w grupie II pozostawała na porównywalnym poziomie. Mimo to po roku od przebytego zawału serca wartość MET w grupie I nie osiągnęła wartości rejestrowanych wyjściowo w grupie II (5,7 vs 6,0; $p < 0,02$).

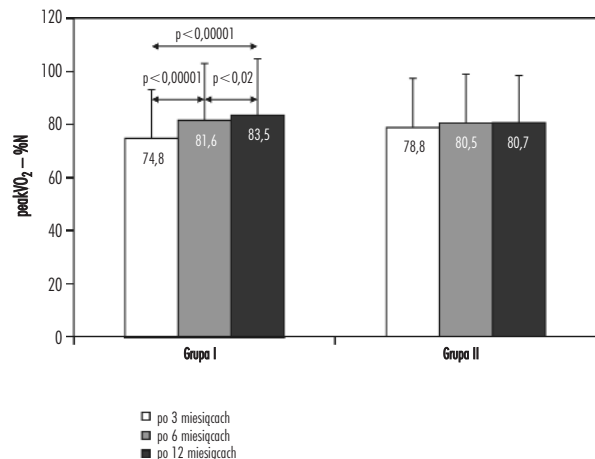
W grupie I przez cały okres obserwacji stwierdzano istotnie niższe niż w grupie II wartości $peakVO_2$ (w ml/kg/min) ($p < 0,0001$, $p < 0,005$, i $p < 0,02$ odpowiednio po 3, 6 i 12 miesiącach, ryc. 2.). Porównując szczytowe zużycie tlenu wyrażone jako $peakVO_2 - \%N$, wykazano, że w każdym z analizowanych okresów obie grupy charakteryzowały się wysokim i niemal jednakowym $peakVO_2$ (po 12 miesiącach $peakVO_2 - \%N$: $83,5 \pm 21,4\%$ w grupie I i $80,7 \pm 17,6\%$ w grupie II; $p = NS$, ryc. 3.). Istotne zmiany $peakVO_2$, jak i $peakVO_2 - \%N$ z badania na badanie obserwowano tylko w grupie I. Największe przyrosty stwierdzano między 3. i 6. miesiącem ($p < 0,00001$), a mniejsze między 6. i 12. miesiącem ($p < 0,02$). Po roku od przebytego zawału serca w grupie I rejestrowano wysoce istotną statystycznie poprawę obu tych parametrów ($p < 0,00001$).

Zarówno po 3, 6, jak i 12 miesiącach wartości VE/VCO_2 były istotnie wyższe w grupie I (odpowiednio $p < 0,0001$, $p < 0,002$ i $p < 0,02$, ryc. 4.). W obu grupach z badania na badanie wartości VE/VCO_2 obniżyły się, przy czym w większym stopniu w grupie I. Największe zmiany obserwowano pomiędzy 3. i 6. miesiącem ($p < 0,0004$ dla grupy I i $p < 0,03$ dla grupy II), a mniejsze pomiędzy 6.



Ryc. 2. Porównanie wielkości szczytowego zużycia tlenu ($peakVO_2$) pomiędzy grupami i w ramach każdej grupy

Fig. 2. Comparison of the peak oxygen consumption ($peakVO_2$) between groups and within groups

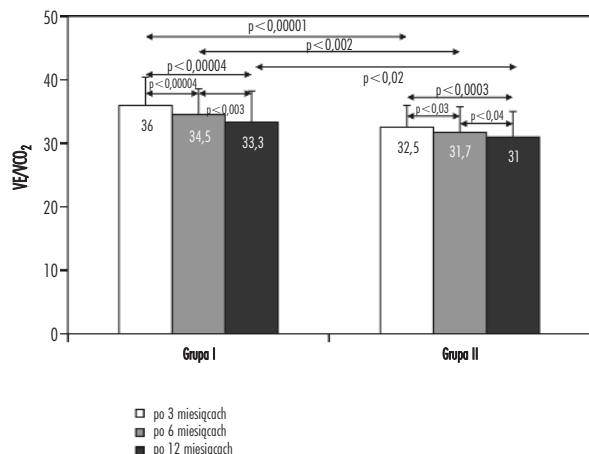


Ryc. 3. Porównanie wielkości szczytowego zużycia tlenu wyrażonego jako procent wartości należnej dla wieku i płci ($peakVO_2 - \%N$) pomiędzy grupami i w ramach każdej grupy

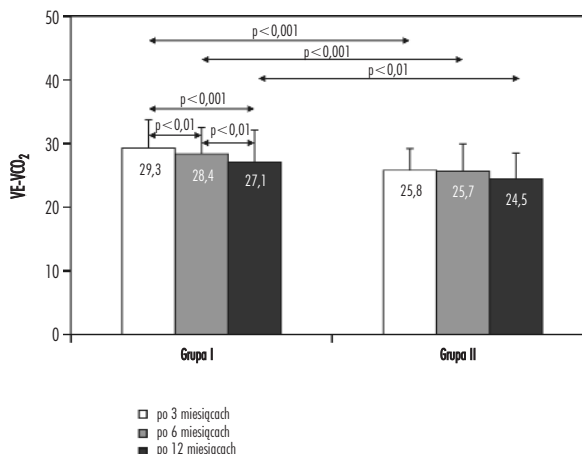
Fig. 3. Comparison of the peak oxygen consumption expressed as a percentage of values predicted for age and sex ($peakVO_2 - \%N$) between groups and within groups

i 12. miesiącem ($p < 0,003$ dla grupy I i $p < 0,04$ dla grupy II). Po roku od zawału w obu grupach stwierdzano wysoce znaczącą statystycznie poprawę wartości VE/VCO_2 ($p < 0,00004$ dla grupy I i $p < 0,0003$ dla grupy II).

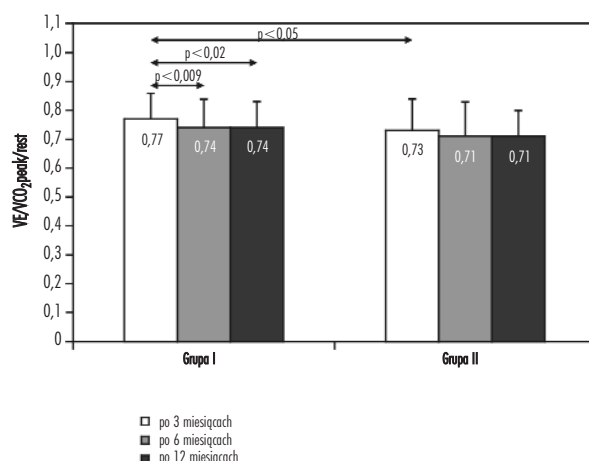
Wartości wskaźnika $VE-VCO_2$ były istotnie wyższe w grupie I w każdym z analizowanych okresów ($p < 0,001$, $p < 0,001$ i $p < 0,01$, odpowiednio po 3, 6 i 12 miesiącach, ryc. 5.). W grupie I z badania na badanie ulegały obniżeniu wartości tego wskaźnika. Obserwowano porównywalne zmiany pomiędzy 3. i 6. miesiącem oraz 6. i 12. miesiącem ($p < 0,01$). W gru-



Ryc. 4. Porównanie wartości równoważnika dwutlenku węgla (VE/VCO₂) na szczycie wysiłku pomiędzy grupami i w ramach każdej grupy
Fig. 4. Comparison of the ventilatory equivalent of carbon dioxide (VE/VCO₂) at peak exercise between groups and within groups



Ryc. 5. Porównanie wartości wskaźnika VE-VCO₂ pomiędzy grupami i w ramach każdej grupy
Fig. 5. Comparison of the VE-VCO₂ index at peak exercise between groups and within groups



Ryc. 6. Porównanie wartości wskaźnika VE/VCO₂peak/rest pomiędzy grupami i w ramach każdej grupy
Fig. 6. Comparison of the VE/VCO₂peak/rest index between groups and within groups

pie II natomiast nie obserwowano istotnych zmian wartości tego wskaźnika. Po roku od przeżytego zawale serca tylko w grupie I stwierdzano istotne obniżenie wartości wskaźnika VE-VCO₂ w stosunku do badania po 3 miesiącach ($p < 0,001$). Mimo to, z chwilą zakończenia obserwacji, wartość tego wskaźnika w grupie I była nadal wyższa niż w grupie II w badaniu wyjściowym (27,1 vs 24,5; $p < 0,01$).

Wskaźnik VE/VCO₂peak/rest był istotnie wyższy w grupie I tylko w badaniu po 3 miesiącach ($p < 0,05$), bowiem pomiędzy 3. i 6. miesiącem jego wartość bardzo się obniżyła ($p < 0,009$, $p < 0,009$, ryc. 6.). W gru-

pie II wartość wskaźnika VE/VCO₂peak/rest pozostawała na porównywalnym poziomie przez cały okres obserwacji, podczas gdy w grupie I w badaniu po 12 miesiącach jego wartość była o wiele niższa ($p < 0,02$) niż wartość wyjściowa.

Wykazano istnienie odwrotnych korelacji liniowych pomiędzy parametrami opisującymi wentylację wysiłkową a wartościami peak VO₂. Dla VE/VCO₂ odpowiednio po 3, 6 i 12 miesiącach: $r = -0,46$; $p < 0,00001$, $r = -0,43$; $p < 0,00001$ i $r = -0,33$; $p < 0,001$. Dla wskaźnika VE-VCO₂, odpowiednio po 3, 6 i 12 miesiącach: $r = -0,32$; $p < 0,001$, $r = -0,24$; $p < 0,01$, $r = -0,27$; $p < 0,01$. Dla wskaźnika VE/VCO₂peak/rest $r = -0,24$; $p < 0,02$ po 3 i 6 miesiącach.

Omówienie

Pacjenci z zawalem serca w ostrej fazie choroby leczeni są różnymi metodami (klasycznie heparyną, fibrynolitycznie, pierwotną PCI) w zależności od możliwości i doświadczenia ośrodka, w którym są hospitalizowani. Skuteczność podjętego leczenia można oceniać zarówno na podstawie czasu przeżycia, jak i stopnia uszkodzenia mięśnia sercowego. Odtworzenie drożności tętnicy odpowiedzialnej za zawał (wczesną reperfuzję) uznaje się za najlepszą metodę ograniczania strefy zawału, a w efekcie zapobiegania następnej dysfunkcji lewej komory. Ograniczona dostępność do leczenia pierwotną PCI oraz często zwlekanie z wezwaniem lekarza sprawiają, że nadal część chorych jest leczona zachowawczo, głównie heparyną. Wobec powyższego interesująca wydaje się ocena wydolności układu krążenia u chorych po zawale w zależności od rodzaju podjętego leczenia w ostrej fazie choroby. W dostępnym piśmien-

nictwie nie znaleziono doniesień na ten temat. Szczególnie interesujące wydaje się ustalenie, czy w grupie chorych leczonych angioplastyką wieńcową stwierdza się istotnie lepszą wydolność serca po dłuższym czasie od zawału w porównaniu z pacjentami leczonymi zachowawczo. W tej pracy byli to chorzy, u których praktycznie nie podjęto żadnej formy leczenia reperfuzyjnego, głównie z powodu przekroczenia limitu czasu.

Echokardiografia jest uznawana za najlepsze narzędzie do wykrywania bezobjawowej dysfunkcji lewej komory i do rozpoznawania niewydolności serca u chorych objawowych [6]. Jednak spoczynkowe parametry badania echokardiograficznego nie zawsze korelują ze stopniem ograniczenia wydolności wysiłkowej [7]. Dlatego, obok badań obrazowych, istotne jest wykonywanie badań czynnościowych. W tej pracy do porównania obu grup chorych posłużono się obiektywną metodą oceny wydolności serca, jaką jest test spiroergometryczny.

Wykazano, że grupy różniły się istotnie wartościami wskaźników metabolicznych i wentylacyjnych uzyskanych w teście spiroergometrycznym. We wczesnym okresie po zawałach serca chorzy z grupy I mieli wyraźnie gorszą tolerancję wysiłku niż chorzy z grupy II, co obiektywnie wyrażało się istotnie niższymi średnimi wartościami peakVO_2 ($p < 0,0001$) i MET ($p < 0,00001$) oraz istotnie wyższymi wartościami VE/VCO_2 ($p < 0,0001$) oraz wyższymi wartościami wskaźników: VE-VCO_2 ($p < 0,001$) i $\text{VE/VCO}_2\text{peak/rest}$ ($p < 0,05$). W odniesieniu do peakVO_2 , $\text{peakVO}_2 - \%N$ i MET tylko w grupie I stwierdzano poprawę wartości tych parametrów i to bardzo znamiennej statystycznie (dla wszystkich $p < 0,00001$). Po roku od zawału obie grupy charakteryzowały się prawidłowym (peakVO_2 : 19,9 ml/kg/min w grupie I i 21,4 ml/kg/min w grupie II) i niemal jednakowym szczytowym zużyciem tlenu ($\text{peakVO}_2 - \%N$: 83,5% w grupie I i 80,7% w grupie II; $p = \text{NS}$).

Zdolność pobierania tlenu przez organizm na szczycie wysiłku (peakVO_2) uznaje się za najbardziej obiektywny wskaźnik wydolności wysiłkowej u chorych z niewydolnością serca [5]. Pomiar peakVO_2 cechuje się dobrą powtarzalnością, dlatego obecnie jest najczęściej używanym wskaźnikiem do obiektywnej oceny poprawy lub pogorszenia wydolności serca. Wykorzystuje się go do monitorowania skuteczności leczenia zarówno farmakologicznego, jak i zabiegowego, w kwalifikowaniu do programów rehabilitacyjnych, do zabiegów transplantacji serca oraz oceny ryzyka zgonu u chorych z niewydolnością serca [5, 8, 9, 10]. Jednak prawidłowe lub tylko nieznacznie obniżone wartości peakVO_2 (powyżej 18 ml/kg/min) nie mają znaczenia diagnostycznego ani rokowniczego [11]. Wyniki kolejnych opracowań wskazują, iż wydaje się koniecznością uzupełnienie lub zmodyfikowanie wprowadzonej przez Webera klasyfikacji wydolności serca o parametry VE/VCO_2 [5, 11–13].

U chorych z niewydolnością serca stwierdza się nieadekwatny do wysiłku przyrost częstości oddechów, co

prowadzi do nadmiernej wentylacji przy danym obciążeniu. Wentylację wysiłkową można oceniać, rejestrując wartości wentylacyjnego równoważnika dwutlenku węgla na szczycie wysiłku, tzn. ilość powietrza przepływającego przez płuca (w litrach) niezbędną do wydalenia jednego litra CO_2 w ciągu minuty (VE/VCO_2) lub oceniając wartości wskaźników wentylacji wysiłkowej – VE-VCO_2 i $\text{VE/VCO}_2\text{peak/rest}$. Według niektórych badaczy parametry opisujące wentylację wysiłkową podczas testu spiroergometrycznego pozwalają na pełniejszą ocenę stopnia zaawansowania niewydolności serca, jak również mogą być źródłem cennych informacji prognostycznych [11–13]. Wyniki tej pracy potwierdzają, że analiza wydychanego CO_2 i ocena parametrów wentylacji wysiłkowej precyzyjniej opisują stan wydolności serca niż peakVO_2 . Przez cały okres obserwacji wartości szczytowego zużycia tlenu były prawidłowe w grupie II i tylko początkowo nieco obniżone w grupie I, natomiast wartości wentylacyjnego równoważnika dwutlenku węgla w obu grupach były stale podwyższone, świadcząc o wzmożonej wentylacji wysiłkowej. Wartości VE/VCO_2 w obu grupach jeszcze po roku od przebytego zawału serca były nieprawidłowe, tzn. znajdowały się powyżej 30 – wartości uznawanej za górną granicę normy [5]. Wartości VE/VCO_2 oraz wskaźnika VE-VCO_2 były istotnie korzystniejsze na każdym etapie obserwacji w grupie chorych leczonych inwazyjnie. W grupie pacjentów leczonych zachowawczo średnie wartości tych parametrów rejestrowane po roku od zawału były nadal gorsze od wartości rejestrowanych wyjściowo w grupie chorych leczonych inwazyjnie.

Leczenie w ostrej fazie zawału (fibrinoliza, angioplastyka wieńcowa) ma głównie charakter objawowy i nie leczy miażdżycy tętnic wieńcowych, która najczęściej ma charakter wieloogniskowy i prowadzi do niedokrwienia różnych obszarów mięśnia serca, poza miejscem objętym ostrym niedokrwieniem lub martwicą. O ostatecznym powodzeniu leczenia ostrego zawału serca decyduje nie tylko leczenie zabiegowe, ale także dalsze leczenie farmakologiczne. Rokowanie u chorych po zawałach najbardziej zależy od jakości opieki ambulatoryjnej [14, 15]. Należy podkreślić, że wszyscy chorzy z chwilą wyrażenia zgody na przystąpienie do badania znajdowali się pod stałą opieką kardiologa. Każdy chory otrzymywał optymalne leczenie – zgodne ze standardami, zindywidualizowane (kwas acetylosalicylowy, statyna, β -adrenolityk, inhibitor konwertazy). Uzyskane wyniki wskazują, że zastosowane leczenie farmakologiczne mogło istotnie wpłynąć na wartości wskaźników użytych do oceny wydolności serca w grupie I. W efekcie leczenie to mogło powodować stopniowe zmniejszanie się różnic pomiędzy grupami. Ponadto przyjęty protokół badania z założenia eliminował pacjentów o cięższym przebiegu choroby – kwalifikowani byli chorzy, którzy przeżyli pierwsze 3 miesiące po zawałach serca i byli zdolni do wykonania testu spiroergometrycznego. Tak więc i sposób rekrutacji pacjentów do badania mógł wpłynąć na zmniejszenie różnic w ocenianych parametrach.

Wnioski

1. Chorych leczonych inwazyjnie charakteryzuje lepsza wydolność układu krążenia już po 3 miesiącach od zawału niż wydolność układu krążenia chorych leczonych zachowawczo; wydolność ta nie ulega dalszej istotnej poprawie w czasie rocznej obserwacji.
2. Chorych leczonych zachowawczo charakteryzuje postępująca istotna poprawa parametrów wydolności układu krążenia. Mimo to po roku od przebytego zawału w grupie tej stwierdza się gorszą wydolność układu krążenia w porównaniu z chorymi leczonymi angioplastyką wieńcową.
3. Analiza wydychanego CO₂ i ocena parametrów wentylacji wysiłkowej (VE/VCO₂, wskaźnika VE-VCO₂) precyzyjniej opisują stan wydolności układu krążenia niż szczytowe pochłanianie tlenu (peakVO₂).

Podziękowanie

Autorzy pracy dziękują paniom Jolancie Wiśniakowskiej i Marii Koszutskiej za pomoc techniczną.

Piśmiennictwo

1. McDonagh TA, Morrison CE, Lawrence A i wsp. Symptomatic and asymptomatic left-ventricular systolic dysfunction in an urban population. *Lancet* 1997; 350: 829-833.
2. Mosterd A, Hoes AW, de Bruyne MC i wsp. Prevalence of heart failure and left ventricular dysfunction in the general population; The Rotterdam Study. *Eur Heart J* 1999; 20: 447-455.
3. Cowie MR, Mosterd A, Wood DA i wsp. The epidemiology of heart failure. *Eur Heart J* 1997; 18: 208-225.
4. American Heart Association: 2001 Heart and Stroke Statistical Update. American Heart Association, Dallas 2000.
5. Working Group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology. Recommendations for exercise testing in chronic heart failure patients. *Eur Heart J* 2001; 22: 37-45.
6. Redfield MM, Jacobsen SJ, Burnett JC Jr i wsp. Burden of systolic and diastolic ventricular dysfunction in the community: appreciating the scope of the heart failure epidemic. *JAMA* 2003; 289: 194-202.
7. Franciosa JA, Park M, Levine TB. Lack of correlation between exercise capacity and indexes of resting left ventricular performance in heart failure. *Am J Cardiol* 1981; 47: 33-39.
8. Remme WJ, Swedberg K; Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure, European Society of Cardiology. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure. *Eur Heart J* 2001; 22: 1527-1560.
9. Marburger CT, Brubaker PH, Pollock WE i wsp. Reproducibility of cardiopulmonary exercise testing in elderly patients with congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1998; 82: 905-909.
10. Gullestad L, Myers J, Ross H i wsp. Serial exercise testing and prognosis in selected patients considered for cardiac transplantation. *Am Heart J* 1998; 135: 221-229.
11. Ponikowski P, Francis DP, Piepoli MF i wsp. Enhanced ventilatory response to exercise in patients with chronic heart failure and preserved exercise tolerance: marker of abnormal cardiorespiratory reflex control and predictor of poor prognosis. *Circulation* 2001; 103: 967-972.
12. Robbins M, Francis G, Pashkow FJ i wsp. Ventilatory and heart rate responses to exercise: better predictors of heart failure mortality than peak oxygen consumption. *Circulation* 1999; 100: 2411-2417.
13. Jankowska EA, Petruk-Kowalczyk J, Zymlirski R i wsp. The role of exercise ventilation in clinical evaluation and risk stratification in patients with chronic heart failure. *Kardiologia Pol* 2003; 59: 115-127.
14. Schaufelberger M, Swedberg K, Koster M i wsp. Decreasing one-year mortality and hospitalization rates for heart failure in Sweden; Data from the Swedish Hospital Discharge Registry 1988 to 2000. *Eur Heart J* 2004; 25: 300-307.
15. Johnson D, Jin Y, Quan H i wsp. Beta-blockers and angiotensin-converting enzyme inhibitors/receptor blockers prescriptions after hospital discharge for heart failure are associated with decreased mortality in Alberta, Canada. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 1438-1445.