

# Analiza tolerancji wysiłku fizycznego u pacjentów po przebytych zawale serca

Magdalena Jureczko, Justyna Włoka

Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach

## Streszczenie

**Wstęp.** *Zawał serca, rozumiany jako martwica kardiomiocytów, do której dochodzi w wyniku przedłużającego się niedokrwienia mięśnia sercowego, stanowi jedną z głównych przyczyn zgonów zarówno w Polsce, jak i na świecie. Kompleksowa rehabilitacja po zawale zwiększa wydolność pacjenta, co przyczynia się do poprawy tolerancji wysiłku fizycznego i umożliwia mu aktywne uczestnictwo w każdej dziedzinie życia.*

**Materiał i metody.** *Badania przeprowadzono na Oddziale Kardiologii w Górnośląskim Centrum Medycznym w Katowicach-Ochojcu. Zbadano 48 pacjentów w wieku 30–69 lat (śr. 49 lat) po przebytych zawale serca. Okres obserwacji wynosił 5 lat. Na podstawie elektrokardiograficznej próby wysiłkowej (bieżnia mechaniczna) oceniono poziom tolerancji wysiłkowej. Analizowano następujące parametry: czas testu, dystans, ciśnienie skurczowe, ciśnienie rozkurczowe, tętno, pułap tlenowy, równoważnik metaboliczny, a także przyczyny zakończenia testu. Dodatkowo na podstawie wywiadu określano status zawodowy oraz rodzaj wykonywanej pracy zawodowej, na podstawie badania ultrasonokardiograficznego (UKG) — wartość frakcji wyrzutowej lewej komory, a na podstawie badania laboratoryjnego — stężenie cholesterolu całkowitego w surowicy krwi.*

**Wyniki.** *Pięcioletni okres obserwacji wykazał poprawę tolerancji wysiłkowej u większości pacjentów, a także poprawę funkcji hemodynamicznej lewej komory. Zmniejszyło się także stężenie cholesterolu całkowitego, a także wskaźnik masy ciała.*

**Wnioski.** *Uzyskanie korzystnych wyników badań może być efektem prawidłowego leczenia oraz przeprowadzonej u wszystkich chorych dwuetapowej intensywnej rehabilitacji. (Folia Cardiologica Excerpta 2013; 8, 2: 37–43)*

**Słowa kluczowe:** *zawał serca, tolerancja wysiłku, rehabilitacja*

## Wstęp

Znaczny postęp medycyny, nowe możliwości diagnostyczne, długoletnie badania kliniczne i doświadczenie w tej dziedzinie wymagały zmiany dotychczasowej definicji zawału serca (MI, *myocardial infarction*). W następstwie tego, dzięki współpracy Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego, Amerykańskiego Towarzystwa Kardiologicznego

i Światowej Federacji Zdrowia, powstała nowa uniwersalna definicja MI. Zgonie z nią MI definiuje się jako martwicę kardiomiocytów spowodowaną przedłużającym się niedokrwieniem, którą rozpoznaje się na podstawie charakterystycznych objawów klinicznych oraz zmian w zapisie elektrokardiograficznym (EKG, *electrocardiography*) [1]. Obecnie bardzo ważną rolę w leczeniu pacjentów po MI odgrywa rehabilitacja kardiologiczna. Została ona

Tabela 1. Status zawodowy

Pełny etat	Renta	Emerytura	½ etatu	Łącznie
14 (29,2%)	28 (58,3%)	2 (4,2%)	4 (8,3%)	48 (100%)

szczególono opracowana i podzielona na poszczególne modele, które są realizowane w zależności od stanu klinicznego pacjenta i przebiegu choroby. Na podstawie wieloletnich obserwacji stwierdzono, że regularnie prowadzona rehabilitacja, zarówno w okresie hospitalizacji, jak i w formie ambulatoryjnej, powoduje wiele korzystnych zmian w układzie sercowo-naczyniowym pacjenta. Pozwala ona na szybki powrót do zdrowia poprzez zwiększenie wydolności fizycznej i tolerancji wysiłkowej chorego [2].

Celem niniejszej pracy było zbadanie: jak zmieniał się w ciągu 5 lat poziom tolerancji wysiłku ocenianej za pomocą elektrokardiograficznej próby wysiłkowej oraz jak zmieniały się w analizowanym okresie parametry hemodynamiczne serca.

## Materiał i metody

### Materiał badań

Badania przeprowadzono na Oddziale Kardiologii w Górnośląskim Centrum Medycznym (GCM) w Katowicach-Ochojcu. Badaniami objęto 48 pacjentów płci męskiej w wieku 30–69 lat (śr. 49 lat) po przebytym MI. Okres obserwacji wynosił 5 lat od zakończenia drugiego etapu usprawniania. W ciągu tego okresu doszło do 9 zgonów z powodu niewydolności serca; u 4 osób przyczyną zgonu był drugi zawał. Pacjenci różnili się statusem zawodowym i rodzajem wykonywanej pracy. W powyższych tabelach uwzględniono liczbę osób charakteryzujących się różnym rodzajem wykonywanej pracy i odmiennym statusem zawodowym.

W analizowanej grupie chorych dominowali renciści (tab. 1). Wśród badanych przeważały osoby pracujące umysłowo (tab. 2).

### Typ badań i metody badawcze

Zastosowana metoda to eksperyment. Uzyskane wyniki pochodzą z analiz kartotek Wojewódzkiej Poradni Kardiologicznej GCM w Katowicach-Ochojcu. Przedmiotem zainteresowania były wyniki testów wysiłkowych jako wyznacznika poziomu tolerancji wysiłkowej, wykonane na bieżni mechanicznej według zmodyfikowanego protokołu Bruce'a. Oceniano następujące parametry:

- czas testu [min];
- dystans przebyty w czasie próby wysiłkowej [m];

Tabela 2. Rodzaj wykonywanej pracy zawodowej

Praca fizyczna	Praca umysłowa	Łącznie
10 (20,9%)	38 (79,1%)	48 (100%)

- ciśnienie tętnicze (BP, *blood pressure*) skurczowe krwi: spoczynkowe i maksymalne (mierzone w momencie maksymalnego obciążenia pracą, na szczycie wysiłku fizycznego): (BP sk. sp., BP sk. maks.) [mm Hg];
- ciśnienie tętnicze rozkurczowe krwi: spoczynkowe i maksymalne: (BP roz. sp., BP roz. maks) [mm Hg];
- tętno (HR, *heart rate*): spoczynkowe i maksymalne: (HR sp., HR maks.) [uderzenia/min]
- równoważnik metaboliczny (MET, *metabolic equivalent of task*).

Z powodu braku dostępności do odpowiedniej aparatury pomiarowej metodą szacunkową określono także pułap tlenowy ( $VO_{2maks.}$ , *maximal oxygen consumption*). Zastosowano następujący wzór:  $VO_{2maks.} = 13,3 - 0,03 (t) + 0,297 (t^2) - 0,0077 (t^2) + 4,2 (CHS)$ , gdzie: t oznacza czas w minutach; CHS (*cardiac health status*) — status zdrowia serca: 1 = pacjenci z dławicą piersiową, po MI, po rewaskularyzacji; 0 = pacjenci bez objawów dławicy piersiowej, bez MI i bez wykonanych zabiegów rewaskularyzacji [3].

Za poziom niezbędny do podłożenia codziennym obowiązkom i utrzymania pożądanej jakości życia przyjmuje się wartość 15–17 ml/kg/min  $VO_{2maks.}$ . Do samodzielnego życia, tj. niewymagającego pomocy fizycznej drugiej osoby, potrzebny jest poziom wydolności równy minimum 13 ml/kg/min  $VO_{2maks.}$

Zbadano także przyczyny zakończenia testów wysiłkowych, przyjmując jako patologiczne: uniesienie odcinka ST w zapisie EKG, ból stenokardialny, duszności, zaburzenia rytmu i przewodzenia, nieprawidłową reakcję ciśnienia tętniczego, zblednięcie, zawroty głowy.

Za fizjologiczne uznano sytuacje, w których pacjent uzyskał docelową częstość rytmu serca lub przerywał test z powodu zmęczenia bez wystąpienia w obu przypadkach cech niewydolności serca. Do precyzyjnego określenia przyczyn zakończenia testu wykorzystano skalę Borga, która opisuje aktualne subiektywne odczucie zmęczenia. Uzupełnieniem po-

**Tabela 3.** Analiza minimalnych, maksymalnych oraz średnich wartości wybranych parametrów testu wysiłkowego

Parametry		Pół roku po zawale (n = 48)	Rok po zawale (n = 47)	Dwa lata po zawale (n = 45)	Trzy lata po zawale (n = 45)	Pięć lat po zawale (n = 43)
Czas testu [min]	Min.	3	3	3,15	3	4,21
	Śr. ± SD	6,41 ± 2,26	7,17 ± 2,37	8,02 ± 2,40	8,10 ± 2,65	8,55 ± 2,16
	Maks.	12	12,3	12,5	13	12,8
Dystans [m]	Min.	81	81	91	81	135
	Śr. ± SD	243,33 ± 117,73	282,08 ± 139,83	333,66 ± 139,20	343,28 ± 160,70	367,51 ± 140,95
	Maks.	570	636	636	730	810
BP sk. sp. [mm Hg]	Min.	105	100	110	100	110
	Śr. ± SD	126,87 ± 13,03	131,27 ± 15,62	131 ± 17,20	134,11 ± 19,43	133,95 ± 14,20
	Maks.	180	170	180	180	175
BP sk. maks. [mm Hg]	Min.	115	110	120	120	130
	Śr. ± SD	155,93 ± 19,03	160,31 ± 17,36	165,55 ± 21,32	170,33 ± 23,89	171,39 ± 23,73
	Maks.	220	200	230	220	240
BP roz. sp. [mm Hg]	Min.	60	60	60	60	60
	Śr. ± SD	72,18 ± 6,75	74,25 ± 7,14	76 ± 10,03	77,88 ± 8,88	76,74 ± 7,14
	Maks.	95	90	100	100	90
BP roz. maks. [mm Hg]	Min.	70	60	60	70	60
	Śr. ± SD	79,06 ± 8,73	82,02 ± 9,47	83,77 ± 11,28	85,44 ± 12,60	83,37 ± 10,50
	Maks.	100	105	115	120	105
HR sp. [uderzenia/min]	Min.	56	54	57	54	58
	Śr. ± SD	72,64 ± 7,48	74,19 ± 6,70	76,22 ± 11,25	72,44 ± 10,67	74,11 ± 10,72
	Maks.	90	86	116	116	108
HR maks. [uderzenia/min]	Min.	88	96	96	108	96
	Śr. ± SD	122,04 ± 16,78	127,42 ± 18,40	134,6 ± 17,55	139,02 ± 14,02	137,95 ± 16,55
	Maks.	150	163	166	164	166
VO <sub>2</sub> maks.	Min.	20,01	20,01	20,55	20,01	21,82
	Śr. ± SD	30,98 ± 9,25	33,45 ± 9,16	36,89 ± 10,43	37,92 ± 12,73	39,80 ± 10,58
	Maks.	58,79	58,79	58,79	66,1	61,2
MET	Min.	4,1	4,6	4,0	2,8	4,21
	Śr. ± SD	8,08 ± 2,49	8,68 ± 2,48	9,71 ± 2,57	9,60 ± 2,72	10,27 ± 2,52
	Maks.	13,2	15	15	16,1	13,7

BP sk. sp. — ciśnienie krwi skurczowe spoczynkowe; BP sk. maks. — ciśnienie krwi skurczowe maksymalne; BP roz. sp. — ciśnienie krwi rozkurczowe spoczynkowe; BP roz. maks. — ciśnienie krwi rozkurczowe maksymalne; HR sp. — tętno spoczynkowe; HR maks. — tętno maksymalne; VO<sub>2</sub>maks. — pułap tlenowy; MET — równoważnik metaboliczny; Min. — wartość minimalna; Śr. ± SD — średnia wartość ± odchylenie standardowe; Maks. — wartość maksymalna

wyższych badań było określenie na podstawie badania echokardiograficznego wartości frakcji wyrzutowej lewej komory (LVEF, *left ventricular ejection fraction*), stężenia cholesterolu całkowitego w surowicy krwi na podstawie badania laboratoryjnego, a także na podstawie pomiarów wysokości i masy ciała — wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*).

### Analiza statystyczna

Wyniki badań uzyskano dzięki obliczeniom statystycznym w programie Statistica 5.0. oraz Microsoft Office Excel 2007. W czasie ich analizy

uwzględniono wartości średnie, minimalne i maksymalne z uwzględnieniem odchylenia standardowego. Istotność różnic między zmiennymi obliczono za pomocą testu *t*-Studenta dla prób zależnych oraz testu ANOVA. Za istotne statystycznie uznano wartości, dla których  $p < 0,05$ .

### Wyniki

Uzyskane wyniki badań dotyczące 5-letniej analizy testów wysiłkowych przedstawiono w tabeli 3.

**Tabela 4.** Porównanie wyników badań wstępnych z wynikami uzyskanymi w kolejnych latach. Istotne statystycznie różnice przyjęte dla wartości  $p < 0,05$  zaznaczono pogrubioną czcionką

Istotność różnic (p)	1/2 vs. 1	1/2 vs. 2	1/2 vs. 3	1/2 vs. 5
Czas	<b>0,000369</b>	<b>0,000009</b>	<b>0,000272</b>	<b>0,000141</b>
Dystans	<b>0,001244</b>	<b>0,000013</b>	<b>0,000169</b>	<b>0,000074</b>
BP sk. sp.	<b>0,009227</b>	0,051019	<b>0,007394</b>	<b>0,000635</b>
BP sk. maks.	0,067898	<b>0,001977</b>	<b>0,000087</b>	<b>0,000031</b>
BP roz. sp.	0,055233	<b>0,019396</b>	<b>0,000043</b>	<b>0,001287</b>
BP roz. maks.	<b>0,007859</b>	<b>0,001473</b>	<b>0,000074</b>	<b>0,001929</b>
HR sp.	0,092553	0,063116	0,794792	0,404922
HR maks.	<b>0,002553</b>	<b>0,000035</b>	<b>0,000000</b>	<b>0,000029</b>
VO <sub>2</sub> maks.	<b>0,010195</b>	<b>0,000153</b>	<b>0,000777</b>	<b>0,000245</b>
MET	<b>0,000749</b>	<b>0,003035</b>	<b>0,016069</b>	<b>0,001896</b>

BP sk. sp. — ciśnienie krwi skurczowe spoczynkowe; BP sk. maks. — ciśnienie krwi skurczowe maksymalne; BP roz. sp. — ciśnienie krwi rozkurczowe spoczynkowe; BP roz. maks. — ciśnienie krwi rozkurczowe maksymalne; HR sp. — tętno spoczynkowe; HR maks. — tętno maksymalne; VO<sub>2</sub>maks. — pułap tlenowy; MET — równoważnik metaboliczny

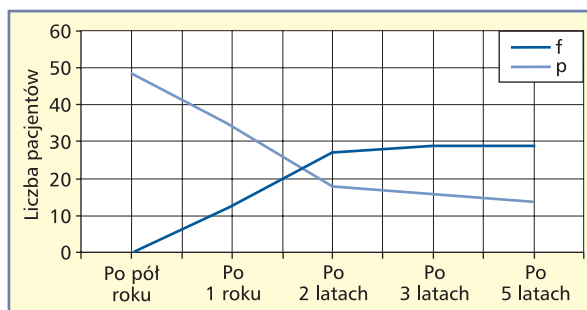
**Tabela 5.** Wskaźnik masy ciała

Parametry	Pół roku po zawale (n = 48)	Rok po zawale (n = 47)	Dwa lata po zawale (n = 45)	Trzy lata po zawale (n = 45)	Pięć lat po zawale (n = 43)
Wartość minimalna	20	21	23	21	23
Średnia wartość ± odchylenie standardowe	27,03 ± 3,07	26,58 ± 2,36	26,88 ± 2,30	26,85 ± 2,36	26,72 ± 2,03
Wartość maksymalna	34	32	35	35	31,4

Porównując wartości parametrów uzyskane w czasie pierwszego badania z wartościami otrzymanymi po upływie 5 lat od wystąpienia MI stwierdzono jednoznaczny wzrost tych wartości w kolejnych latach.

W celu potwierdzenia wiarygodności otrzymanych wyników zbadano istotność różnic dla wszystkich wyżej wspomnianych parametrów. Uzyskane wyniki porównań zawarto w tabeli 4. Zaobserwowano istotne różnice dla każdego badanego wskaźnika z wyjątkiem tętna spoczynkowego.

Kolejna przeprowadzona analiza dotyczyła przyczyn zakończenia próby wysiłkowej. Na rycinie 1 przedstawiono przebieg zmian związanych z zakończeniem badania w analizowanym przedziale czasowym. Na podstawie ryciny 1 można stwierdzić, że liczba pacjentów, u których wystąpiły nieprawidłowe reakcje na wysiłek, zmniejszała się wraz z upływem czasu od dokonanego MI, natomiast istotny wzrost fizjologicznych przyczyn obserwuje się do drugiego roku po zaistniałym incydencie.

**Rycina 1.** Analiza przebiegu zmian przyczyn zakończenia testów wysiłkowych; f — fizjologiczne przyczyny zakończenia testu; p — patologiczne przyczyny zakończenia testu

### Wskaźniki stanowiące uzupełnienie badań

Wykazano nieznaczny, statystycznie nieistotny spadek wartości BMI (tab. 5).

Uzyskane wyniki badań wykazały, że w okresie 5 lat nastąpiło obniżenie stężenia cholesterolu (tab. 6).

**Tabela 6.** Stężenie cholesterolu całkowitego w surowicy [mg/dl]

Parametry	Pół roku po zawale (n = 48)	Rok po zawale (n = 47)	Dwa lata po zawale (n = 45)	Trzy lata po zawale (n = 45)	Pięć lat po zawale (n = 43)
Wartość minimalna	178	168	169	160	172
Średnia wartość ± odchylenie standardowe	260,54 ± 51,55	236,91 ± 44,85	230,53 ± 27,69	221,24 ± 27,49	221,69 ± 26,42
Wartość maksymalna	385	354	300	305	288

**Tabela 7.** Frakcja wyrzutowa lewej komory (%)

Parametry	Pół roku po zawale (n = 48)	Rok po zawale (n = 47)	Dwa lata po zawale (n = 45)	Trzy lata po zawale (n = 45)	Pięć lat po zawale (n = 43)
Wartość minimalna	28	29	16	32	32
Średnia wartość ± odchylenie standardowe	48,16 ± 8,28	49,34 ± 7,91	49,95 ± 9,45	51,62 ± 8,23	52,83 ± 8,10
Wartość maksymalna	59	60	62	63	65

**Tabela 8.** Porównanie wyników wstępnych z rezultatami otrzymanymi w kolejnych latach. Istotnie statystycznie różnice przyjęte dla wartości  $p < 0,05$  zaznaczono pogrubioną czcionką

Istotność różnic (p)	1/2 vs. 1	1/2 vs. 2	1/2 vs. 3	1/2 vs. 5
Wskaźnik masy ciała	0,918686	0,827954	0,850404	0,958266
Frakcja wyrzutowa lewej komory	<b>0,000004</b>	<b>0,021488</b>	<b>0,000000</b>	<b>0,000000</b>
Stężenie cholesterolu	<b>0,000002</b>	<b>0,000002</b>	<b>0,000000</b>	<b>0,000001</b>

W ciągu analizowanego okresu wystąpiła stopniowa poprawa funkcji lewej komory, o czym świadczy wzrost LVEF (tab. 7).

Istotność statystyczną dla parametrów stanowiących uzupełnienie badań uzyskano po porównaniu wyników wstępnych z rezultatami otrzymanymi w kolejnych latach (tab. 8).

## Dyskusja

Wyniki przedstawionych badań wskazują jednoznacznie na zaistnienie wielu korzystnych zmian w badanej grupie chorych. Oceniając poziom tolerancji wysiłku za pomocą elektrokardiograficznej próby wysiłkowej, uzyskano istotną poprawę w zakresie wszystkich jej parametrów w każdym z kolejnych okresów obserwacji. I tak, znacząco wydłużał się zarówno czas, jak i pokonywany dystans marszu na bieżni, a także wydatek energetyczny i pułap tlenowy związany z wysiłkiem fizycznym, co niewątpliwie wpływa na lepsze dotlenienie mięśnia sercowego. Poziom wydatku energetycznego zależy od wieku, płci, wytrenowania, czynników

dziedzicznych i wydolności serca. Wielkość wydatku energetycznego MET dla 50-letniego mężczyzny powinien wynosić, co najmniej 10 MET, a dla kobiety w podobnym wieku 7–8 MET [4]. W badanej grupie jego średnia wartość po 5 latach od pierwszej próby wysiłkowej wynosiła  $10,27 \pm 2,52$ , co stanowi różnicę 2,19 MET w porównaniu z pierwszym badaniem. Konsekwencją poprawy tolerancji wysiłku było uzyskiwanie coraz wyższych wartości maksymalnych częstotliwości rytmu serca, zaś próby kończyły się częściej z przyczyn fizjologicznych niż patologicznych. O poziomie wytrenowania świadczy między innymi obniżenie spoczynkowej wartości rytmu serca. Co prawda wśród badanej grupy chorych nie stwierdzono istotnych zmian tego parametru, jednak w niektórych pojedynczych przypadkach odnotowano takie właśnie reakcje świadczące o tym, że osoby te nadal po zakończeniu programu usprawniania kontynuowały uprawianie chociażby najprostszej formy aktywności ruchowej, jaką jest spacer. Niewątpliwie na uzyskane wyniki badań wpływa prawidłowo prowadzona farmakoterapia.

O korzystnym wpływie programu usprawniania na poziom tolerancji wysiłku wśród pacjentów po MI przekonali się również w swoich badaniach Trzos i wsp. [5]. Poddali oni obserwacji chorych po MI, którzy po zakończeniu pierwszego etapu rehabilitacji szpitalnej zostali skierowani do dalszego — drugiego etapu usprawniania, w którym podzielono ich na dwie grupy: rehabilitowaną i nierehabilitowaną, stanowiącą grupę kontrolną. Odległa analiza poziomu wydolności obu grup wykazała, podobnie jak w badaniach własnych, istotne pozytywne zmiany w zakresie większości parametrów testu wysiłkowego wśród tych pacjentów, którzy przebyli oba etapy usprawniania. Stwierdzono tym samym, że druga faza rehabilitacji kardiologicznej po przebytych MI prowadzi do wzrostu tolerowanych obciążeń wysiłkowych, zmniejsza ryzyko wystąpienia kolejnego incydentu wieńcowego, poprawia komfort psychiczny, a co najważniejsze — obniża śmiertelność chorych [5].

Podobne badania przeprowadzili Jolda-Mydłowska i wsp. [6]. Porównywali oni dwie rehabilitowane grupy chorych wyróżniające się różną lokalizacją przebytego MI z grupą kontrolną, którą stanowiły osoby zdrowe (bez rozpoznanej choroby serca). Osoby te nie były usprawniane. Po 12 miesiącach obserwacji stwierdzono istotne zmiany w zakresie wszystkich parametrów testu wysiłkowego w obu rehabilitowanych grupach oraz dodatkowo wykazano poprawę funkcji lewej komory. Poziom tolerancji wysiłku w grupie kontrolnej pozostawał na tym samym poziomie, a w niektórych przypadkach był nawet niższy. Świadczy to o korzyściach płynących z zastosowanych programów usprawniania i ich wpływie na hemodynamikę serca.

Wiadomo, że rehabilitacja jest narzucana choremu przez fizjoterapeutę już podczas pobytu w szpitalu, jednak aktywność fizyczna podejmowana w późniejszym okresie zależy w głównej mierze od świadomości i dyscypliny samego pacjenta. Nasuwa się, więc pytanie: jak wiele osób po MI podejmuje regularne ćwiczenia fizyczne oraz jaki ma to związek z aktywnością pacjenta przed zawałem? Badania przeprowadzone przez Weidemanna [7] w grupie 571 chorych po przebytych MI obrazują deklarowaną przez pacjentów aktywność ruchową przed incydemem i po nim. Zauważył on, że duża część pacjentów kardiologicznych po okresie stacjonarnej rehabilitacji z powodów ograniczeń wydolności fizycznej nie mogła przystąpić do dalszego programu usprawniania. Liczba pacjentów, którzy podejmowali aktywność fizyczną przed MI wynosiła 382 (66,9%), z czego regularnie uprawiało sport tylko 34,3%. Po MI liczba osób deklarujących aktywność fizyczną zmalała do 287 (50,2%), przy

jednoczesnym znacznym wzroście liczby osób, które uprawiały ją regularnie (70,8%) [7].

Świadomość skuteczności regularnie prowadzonych ćwiczeń fizycznych zwiększa się po MI, jednak wciąż obserwuje się niewłaściwe pojmowanie i stosowanie się do rehabilitacji kardiologicznej, zwłaszcza wśród kobiet, osób starszych i mniejszości etnicznych w danym kraju [8].

Celem programów rehabilitacji kardiologicznej jest więc nie tylko wydłużenie życia pacjenta, ale również poprawa sprawności fizycznej, dobrobytu i jakości życia związanej ze zdrowiem (*health-related quality of life*). W 2009 roku opublikowano artykuł, w którym zbadano długotrwałe skutki rehabilitacji kardiologicznej i ich wpływ na jakość życia pacjentów w Austrii [9]. Palenie tytoniu i otyłość obniżają również wspomnianą wcześniej jakość życia pacjenta oraz zwiększają ryzyko wystąpienia kolejnych incydentów wieńcowych. Zaprzestanie palenia i stosowanie się do zaleceń dietetycznych może zatem mieć kluczowe znaczenie dla zmniejszenia śmiertelności u wszystkich chorych po MI [10].

W niniejszym artykule analizowano zmiany dotyczące BMI. Pięcioletni okres obserwacji wykazał zmiany także w tym zakresie, chociaż nie były one aż tak znaczące jak w przypadku wydolności fizycznej. Prawdopodobną przyczyną był brak stosowania odpowiedniej diety lub lekceważenie zaleceń medycznych. Niewielkie obniżenie BMI może wynikać jedynie z prowadzonej (kontynuowanej) aktywności fizycznej kilku osób, których wyniki mogły wpłynąć na średnią całej badanej grupy. Kolejnym analizowanym parametrem było stężenie cholesterolu całkowitego w surowicy krwi. Korzystne zmiany, jakie wykazano podczas całego okresu obserwacji, z pewnością mogły wynikać z prowadzonej aktywności ruchowej, ale przede wszystkim z odpowiednio zastosowanej rutynowej farmakoterapii. Wartość LVEF będącej wyznacznikiem wydolności mięśnia sercowego zmieniała się również korzystnie w ciągu 5 lat. Taka zmiana miała bezpośredni wpływ na wzrost wydolności fizycznej pacjentów i tolerowanych obciążeń. Konsekwencją poprawy hemodynamiki serca była lepsza, ekonomiczniejsza praca układu sercowo-naczyniowego zarówno umożliwiającą osiąganie coraz lepszych wyników badań wydolnościowych, jak i przyczyniającą się do poprawy dotlenienia mięśnia sercowego.

## Wnioski

1. Poziom tolerancji wysiłku oceniany testem wysiłkowym stopniowo wzrastał w okresie 5 lat od wystąpienia MI.

2. W analizowanym okresie zaobserwowano wzrost średnich wartości ciśnienia krwi oraz tętna przy równoczesnym korzystnym podwyższeniu wartości LVEF.
3. Uzyskanie korzystnych wyników badań może być efektem prawidłowego leczenia oraz przeprowadzonej u wszystkich chorych dwuetapowej intensywnej rehabilitacji.
5. Trzos E., Kurpesa M., Rechciński T., Wierzbowska-Drabik K., Krzemińska-Pakuła M. Wpływ rehabilitacji fizycznej na podatność tętnic u chorych po zawale serca. *Folia Cardiol. Excerpta* 2007; 2: 492–497.
6. Jolda-Mydlowska B., Kobusiak-Prokopowicz M., Spring A., Kosmala W., Witkowska M. Zaburzenia napełniania lewej i prawej komory po zawale serca i ich relacja do tolerancji wysiłku fizycznego oraz stężenia peptydów natriuretycznych: obserwacja roczna. *Folia Cardiol.* 2003; 10: 143–152.
7. Weidemann H., Meyer K. *Lehrbuch der Bewegungstherapie mit Herzkranken-Pathophysiologie, Trainingslehre, Praxis.* Steinkopff Verlag, Darmstadt 1991: 20–23.
8. Jolly K., Lip G., Sandercock J. i wsp. Home-based versus hospital-based cardiac rehabilitation after myocardial infarction or revascularisation: design and rationale of the Birmingham Rehabilitation Uptake Maximisation Study (BRUM): a randomised controlled trial. *BioMed.* 2003; 3: 1–11.
9. Höfer S., Kullich W., Graninger U. i wsp. Cardiac rehabilitation in Austria: long term health-related quality of life outcomes. *BioMed.* 2009; 7: 1–10.
10. Simpson C.R., Buckley B.S., McLernon D.J., Sheikh A., Murphy A., Hannaford P.C. Five-year prognosis in an incident cohort of people presenting with acute myocardial infarction. *PLoS ONE* 2011; 6: 1–7.

### **Piśmiennictwo**

1. Grabowski M. Nowa uniwersalna definicja zawału serca. *Kardiologia na co Dzień* 2008; 3: 42–43.
2. Piotrowicz R., Dylewicz P., Jegier A. i wsp. Kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna. Stanowisko Komisji ds. Opracowania Standardów Rehabilitacji Kardiologicznej Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. *Folia Cardiol.* 2004; 11 (supl. A): A1–A3.
3. Foster C., Jackson A.S., Pollock M.L. i wsp. Generalized equations for predicting functional capacity from treadmill performance. *Am. Heart J.* 1984; 107: 1229–1234.
4. Świątowiec A., Kuch M. Test wysiłkowy EKG: zagadnienia ogólne. *Kardiol. Prakt.* 2007, 2: 59–66.