

# Czy sposób terapii zawału serca w ostrej fazie wpływa na efekty rehabilitacji?

## Does therapy strategy in acute phase of myocardial infarction influence the effects of rehabilitation?

Iwona Korzeniowska-Kubacka i Ryszard Piotrowicz

Klinika i Zakład Rehabilitacji Kardiologicznej i Elektrokardiologii Nieinwazyjnej  
 Instytutu Kardiologii w Warszawie

### Abstract

**Background:** *The main therapeutic approach in acute myocardial infarction (AMI) is opening of the infarct-related artery, which can be achieved by early thrombolysis or primary PTCA. Trials comparing both procedures are still under way. We try to answer if method selection (thrombolysis vs PTCA) influences post-AMI rehabilitation results.*

**Material and methods:** *Fifty patients (pts) after MI aged  $50 \pm 7$  years were included in outpatient rehabilitation program. Group A consisted of 25 patients aged  $48 \pm 7$  years treated with thrombolysis in acute phase of myocardial infarction while 25 pts aged  $52 \pm 8$  years in group B were treated with primary PTCA. There were no differences between groups regarding distribution of: age, sex, MI location, EF and physical capacity primarily to rehabilitation. All the pts underwent a series of 16 interval cycloergometer trainings 3 times a week during 6 weeks period after AMI. Training heart rate (HR) limit was established as 70–80% of a maximum HR achieved during exercise test (ExT). Submaximal ExT on cycloergometer was performed at the beginning and after the training series. Following parameters were evaluated: workload in watts (W), duration of ExT in seconds (s), accomplished work in joules (J), double product (DP) at rest and during effort. The results were analysed statistically using t-Student test. The value of  $p \leq 0.05$  was assumed as statistically significant.*

**Results:** *Physical capacity after training was improved in all pts regarding workload, ExT duration, accomplished work and DP value. In group A an increase of workload from  $116 \pm 18$  W to  $137 \pm 31$  W ( $p < 0.001$ ), ExT duration from  $552 \pm 164$  s to  $601 \pm 198$  s ( $p < 0.05$ ) work attained from  $37\,260 \pm 9\,480$  J to  $45\,780 \pm 11\,880$  J ( $p < 0.001$ ) and DP on peak effort from  $18\,400 \pm 3\,300$  to  $21\,400 \pm 3\,800$  ( $p = 0.001$ ) was found. In group B: workload  $129 \pm 27$  W vs.  $148 \pm 23$  W ( $p < 0.01$ ), ExT duration  $420 \pm 73$  s vs.  $485 \pm 75$  s ( $p < 0.01$ ), attained work  $35\,160 \pm 9\,960$  J vs.  $45\,960 \pm 11\,700$  J ( $p < 0.001$ ), DP on peak effort  $19\,100 \pm 4\,900$  vs.  $21\,100 \pm 5\,200$  ( $p = 0.05$ ) were observed. No statistically significant differences after series of trainings with regard to workload, work attained, DP at rest and on peak effort*

Adres do korespondencji: Dr med. Iwona Korzeniowska-Kubacka  
 Klinika i Zakład Rehabilitacji Kardiologicznej  
 i Elektrokardiologii Nieinwazyjnej, Instytut Kardiologii  
 ul. Alpejska 42, 04–628 Warszawa  
 tel. (0 27) 226 43 51, faks (0 27) 226 45 19  
 e-mail: drkubacka@wp.pl

Nadesłano: 9.06.2004 r.

Przyjęto do druku: 28.02.2005 r.

between both groups were observed. Only ExT duration at the beginning ( $p = 0.01$ ) and after trainings ( $p = 0,01$ ) in group A was longer comparing to group B.

**Conclusion:** Interval training influences positively physical capacity independently of treatment strategy during acute phase of myocardial infarction. (Folia Cardiol. 2005; 12: 377–381)

**thrombolysis, primary percutaneous transluminal angioplasty, rehabilitation**

## Wstęp

Ostatnie lata to okres intensywnych badań nad optymalizacją postępowania terapeutycznego u chorych z ostrym zawałem serca.

Głównym sposobem postępowania w ostrym zawale serca jest udrożnienie tętnicy odpowiedzialnej za zawał poprzez jak najszybsze wdrożenie leczenia trombolitycznego lub wykonanie pierwotnej angioplastyki wieńcowej (PTCA, *percutaneous transluminal coronary angioplasty*).

Nadal trwają badania porównujące skuteczność obydwu metod leczenia ostrego zawału serca [1].

Rehabilitacja chorych po zawale serca jest uznaną metodą terapeutycznego postępowania od 1980 r. Jej celem jest poprawa tolerancji wysiłku, zmniejszenie objawów choroby, modyfikacja czynników zagrożenia, poprawa jakości życia i zmniejszenie umieralności [2]. Udoskonalanie metod terapii oraz rehabilitacji skłaniają do poszukiwania relacji zachodzących pomiędzy tymi zmiennymi. Można bowiem przypuszczać, iż zmiana sposobu leczenia istotnie wpłynie na kształtowanie się efektów treningu fizycznego jako ważnego elementu rehabilitacji pozawałowej.

Celem pracy była odpowiedź na pytanie, czy sposób terapii chorych z zawalem serca w ostrej fazie (tromboliza *vs.* PTCA) wpływa na efekty rehabilitacji.

## Materiał i metody

Badaniem objęto 50 chorych po przebyłym zawale serca w wieku  $50 \pm 7$  lat.

Grupę A stanowiło 25 pacjentów w wieku  $48 \pm 7$  lat, leczonych w ostrej fazie zawału serca trombolitycznie, a grupę B — 25 osób w wieku  $52 \pm 8$  lat, poddanych pierwotnej angioplastyce. Badane grupy chorych były porównywalne pod względem wieku, płci, lokalizacji zawału, wielkości frakcji wyrzutowej i wydolności fizycznej przed przystąpieniem do rehabilitacji (tab. 1).

Wszyscy badani odbyli cykl 16 treningów interwałowych na cykloergometrze rowerowym 3 razy w tygodniu w czasie 6 tygodni od przebytego zawału przez okres 6 tygodni. Limit tętna treningowego wynosił 70–80% wartości tętna wysiłkowego osiągniętego w czasie próby wysiłkowej.

Na początku badania i po cyklu treningów wykonano submaksymalną próbę wysiłkową na cykloergometrze ERG 601 firmy Bosch przy użyciu aparatury CASE 16 firmy Marquette, ze wzrastającym obciążeniem 50 W co 3 min. Próbę przerywano w przypadku osiągnięcia limitu tętna, zmęczenia, wzrostu ciśnienia tętniczego powyżej 230/120 mm Hg, obniżenia odcinka ST o co najmniej 2 mm, wystąpienia bólu wieńcowego, spadku ciśnienia tętniczego powyżej 10 mm Hg w stosunku do wartości wyjściowej.

Za kryterium dodatniej próby wysiłkowej przyjęto horyzontalne lub skośne do dołu obniżenie odcinka ST o co najmniej 1 mm, mierzone 80 ms za punktem J.

Ocenie poddano następujące parametry z próby wysiłkowej: obciążenie [W], czas trwania próby [s], wykonaną pracę [J], produkt podwójny (DP, *double product*) w spoczynku i w czasie wysiłku oraz zmiany odcinka ST w EKG.

**Tabela 1.** Charakterystyka badanych osób

**Table 1.** Clinical characteristics

	Wiek (lata)	Płeć	Przebyty zawał ściany przedniej	Przebyty zawał ściany dolnej	Frakcja wyrzutowa	Wydolność fizyczna [J]
Grupa A (n = 25)	$48 \pm 7$	Męska	13 (52%)	12 (48%)	$52 \pm 8\%$	$37\,260 \pm 9480$
Grupa B (n = 25)	$52 \pm 8$	Męska	14 (56%)	11 (44%)	$51 \pm 10\%$	$35\,160 \pm 9960$
p	NS	–	NS	NS	NS	NS

**Analiza statystyczna**

Dla wszystkich parametrów liczbowych obliczono średnią arytmetyczną oraz odchylenie standardowe. Oceny istotności różnic pomiędzy średnimi dokonywano za pomocą testu *t*-Studenta dla par powiązanych i niepowiązanych. Za istotne statystycznie przyjęto wartości  $p \leq 0,05$ .

**Wyniki**

Pod wpływem treningu u pacjentów z obu grup stwierdzono istotną poprawę wydolności fizycznej w zakresie uzyskanego obciążenia, czasu trwania próby, wykonanej pracy oraz wartości DP (tab. 2 i 3). Wartości przyrostów tych paramet

trów w procentach między grupami nie różniły się istotnie (tab. 4). Nie zaobserwowano znamiennej zmiany odcinka ST w czasie próby wysiłkowej w obu badanych grupach.

**Dyskusja**

W latach 90. równoległe z rozwojem farmakologicznej metody rewaskularyzacji w zawale serca rozpoczął się burzliwy rozwój metody mechanicznej reperuzji — angioplastyki wieńcowej.

Badania kliniczne wykazały, że pierwotną PTCA można stosować u większości pacjentów z zawałem serca, charakteryzuje się ona większą skutecznością w udrożnieniu tętnicy odpowiedzial-

**Tabela 2.** Porównanie wyników próby wysiłkowej przed i po cyklu treningów w grupie A**Table 2.** Comparison of exercise stress test result before and after trainings in group A

	Grupa A		p
	I	II	
Obciążenie [W]	116 ± 38	137 ± 31	0,0001
Praca [J]	37 260 ± 9480	45 780 ± 11 880	0,0001
Czas trwania [s]	552 ± 164	601 ± 198	0,04
Produkt podwójny w spoczynku × 100	87 ± 17	86 ± 17	0,71
Produkt podwójny w czasie wysiłku × 100	184 ± 33	214 ± 38	0,001

**Tabela 3.** Porównanie wyników próby wysiłkowej przed i po cyklu treningów w grupie B**Table 3.** Comparison of exercise stress test result before and after trainings in group B

	Grupa B		P
	I	II	
Obciążenie [W]	129 ± 27	148 ± 23	0,004
Praca [J]	35 160 ± 9960	45 960 ± 11 700	0,0001
Czas trwania [s]	420 ± 73	485 ± 75	0,0001
Produkt podwójny w spoczynku × 100	83 ± 16	85 ± 18	0,62
Produkt podwójny w czasie wysiłku × 100	191 ± 49	211 ± 52	0,05

**Tabela 4.** Wartości przyrostów parametrów z próby wysiłkowej w procentach**Table 4.** Percentage values of increment of exercise test results

	Grupa A	Grupa B	p
Δ Obciążenie (%)	22 ± 23	19 ± 30	NS
Δ Praca (%)	25 ± 26	36 ± 36	NS
Δ Czas trwania (%)	10 ± 20	18 ± 21	NS
Δ Produkt podwójny w spoczynku (%)	0	5 ± 22	NS
Δ Produkt podwójny w czasie wysiłku (%)	19 ± 25	13 ± 24	NS

nej za zawał, rzadziej zagraża powikłaniami krwotocznymi i rzadziej dochodzi do nawrotu niedokrwienia w obserwacji odległej [1, 3–6].

Trening fizyczny jest integralnym elementem leczenia pacjentów po przeżytym zawale serca. Jedną z form treningu stosowanego w rehabilitacji fizycznej jest trening interwałowy. Taką formę wykorzystano u badanych osób.

Trening interwałowy jest formą treningu wytrzymałościowego. Polega on na dzieleniu zasadniczej pracy na mniejsze części wykonywane wielokrotnie z przerwami, przy intensywności lub obciążeniu większym od tego, jakie można osiągnąć w okresie całej pracy. Przerwy są tak dobrane, aby nie pozwalały na całkowity wypoczynek oraz aby każdy następny wysiłek był podejmowany przy niezlikwidowanych objawach zmęczenia [2, 7, 8].

Analiza wyników próby wysiłkowej w badanych grupach przed cyklem treningów interwałowych i po jego zakończeniu wskazuje na jego pozytywny wpływ na wydolność fizyczną chorych, niezależnie od sposobu terapii zawału w ostrej fazie (tromboliza vs. PTCA).

W obu grupach nastąpiło istotne zwiększenie uzyskanego obciążenia, wydłużenie czasu próby, wzrost wykonanej pracy i zwiększenie wartości podwójnego produktu. Wartości przyrostów tych parametrów nie różniły się istotnie między grupami.

Poprzez 3–6-miesięczny trening u pacjentów z chorobą niedokrwienną serca można uzyskać wzrost wydolności fizycznej wynoszący 11–66% [9–14]. W badaniach przeprowadzonych przez autorów niniejszej pracy wydolność fizyczna mierzona przyrostem wykonanej pracy w czasie wysiłku zwiększyła się średnio o 25% w grupie A i o 36% w grupie B. Trening interwałowy zwiększa zdolność osobniczą do podejmowania wysiłku, co objawia się możliwością dłuższego wykonywania ćwiczeń przy podobnym obciążeniu lub zwiększeniu pracy przy określonej częstotliwości rytmu serca. Poprawa wydolności jest spowodowana większą dostępnością tlenu dla ćwiczących mięśni, mniejszym iloczynem częstotliwości rytmu i ciśnienia dla określonego wysiłku, co sugeruje mniejsze zapotrzebowanie mięśnia sercowego na tlen dla danego poziomu pracy.

Każdemu pacjentowi po przeżytym zawale serca powinno się zagwarantować udział w programie rehabilitacji kardiologicznej, a trening interwałowy jest godną polecenia metodą stosowaną w rehabilitacji fizycznej.

## Wniosek

Pod wpływem treningu interwałowego następuje istotny wzrost wydolności fizycznej, niezależnie od sposobu terapii zawału w ostrej fazie (tromboliza lub PTCA).

## Streszczenie

**Wstęp:** *Głównym sposobem postępowania w ostrym zawale serca jest udrożnienie tętnicy odpowiedzialnej za zawał poprzez jak najszybsze wdrożenie leczenia trombolitycznego lub wykonanie pierwotnej angioplastyki wieńcowej (PTCA). Nadal trwają badania porównujące skuteczność obydwu metod leczenia ostrego zawału serca. Celem pracy była odpowiedź na pytanie, czy sposób terapii zawału serca (tromboliza vs. PTCA) wpływa na efekty rehabilitacji.*

**Materiał i metody:** *Badaniem objęto 50 chorych po przeżytym zawale serca w wieku  $50 \pm 7$  lat. Grupę A stanowiło 25 osób w wieku  $48 \pm 7$  lat, leczonych w ostrej fazie zawału serca trombolitycznie, a grupę B — 25 pacjentów w wieku  $52 \pm 8$  lat, poddanych pierwotnej PTCA. Badane grupy chorych były porównywalne pod względem wieku, płci, lokalizacji zawału, wielkości frakcji wyrzutowej i wydolności fizycznej przed przystąpieniem do rehabilitacji. Wszyscy badani odbyli cykl 16 treningów interwałowych na cykloergometrze rowerowym 3 razy w tygodniu w czasie 6 tygodni od przeżytego zawału. Limit tętna treningowego wynosił 70–80% wartości tętna wysiłkowego osiągniętego w czasie próby wysiłkowej. Na początku badania i po cyklu treningów wykonano submaksymalną próbę wysiłkową na ergometrze. Ocenie poddano następujące parametry: obciążenie [W], czas trwania próby [s], wykonaną pracę [J] oraz produkt podwójny (DP) w spoczynku i w czasie wysiłku. Wyniki opracowano za pomocą testu t-Studenta. Za istotne przyjęto wartości  $p \leq 0,05$ .*

**Wyniki:** *Pod wpływem treningu u pacjentów z obu grup stwierdzono istotną poprawę wydolności fizycznej w zakresie uzyskanego obciążenia, czasu próby, wykonanej pracy, wartości DP.*

*W grupie A obciążenie wzrosło ze  $116 \pm 18$  W do  $137 \pm 31$  W ( $p < 0,001$ ), czas trwania próby wydłużył się z  $552 \pm 164$  s do  $601 \pm 198$  s ( $p < 0,05$ ), Wykonana praca w czasie próby wzrosła z  $37\,260 \pm 9\,480$  J do  $45\,780 \pm 11\,880$  J ( $p < 0,001$ ). W grupie B obciążenie zwiększyło się ze  $129 \pm 27$  W do  $148 \pm 23$  W ( $p < 0,01$ ), czas trwania próby wydłużył się z  $420 \pm 73$  s do  $485 \pm 75$  s ( $p < 0,01$ ), a wykonana praca w czasie próby wzrosła z  $35\,160 \pm 9\,960$  J do  $45\,960 \pm 11\,700$  J ( $p < 0,001$ ). Wartości przyrostów tych parametrów między grupami nie różniły się istotnie.*

**Wnioski:** *Pod wpływem treningu interwałowego następuje istotny wzrost wydolności fizycznej, niezależnie od sposobu terapii zawału w ostrej fazie (tromboliza lub PTCA). (Folia Cardiol. 2005; 12: 377–381)*

## **tromboliza, pierwotna angioplastyka wieńcowa, rehabilitacja**

### **Piśmiennictwo**

1. Weaver W.D., Simes R.J., Betrin A. i wsp. Comparison of primary coronary angioplasty and intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction a qualitative review. *JAMA* 1997; 278: 2093–2098.
2. Fletcher G.F., Balady G.J., Amsterdam E.A., Chaitman B., Eckel R. Ujednolicone zasady wykonywania prób wysiłkowych i prowadzenia treningu fizycznego. Stanowisko AHA dla pracowników służby zdrowia. *Circulation* 2001; 104: 1694–1740.
3. Zahn R., Sckiele R., Schneider S. i wsp. Decreasing hospital mortality between 1994 and 1998 in patients with AMI treated with primary angioplasty but not in patients treated with intravenous thrombolysis. Results from pooled data of MITRA and MIR. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 36: 2064–2071.
4. Zijlstra F., de Boer M.J., Hoorntje J.C. i wsp. A comparison of immediate coronary angioplasty with intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 1993; 328: 680–684.
5. Sadowski Z., Budaj A., Dłużniewski M. i wsp. Choroba niedokrwienności serca. Standardy postępowania w chorobach układu krążenia Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego. *Kardiologia Pol.* 1997; 46 (supl. 1): 19–33.
6. Schomig A., Kastrati A., Dirschinger J. i wsp. Coronary stenting plus platelet glycoprotein IIb/IIIa blockade compared with tissue plasminogen activator in acute myocardial infarction. Stent versus Thrombolysis for Occluded Coronary Arteries in Patients with Acute Myocardial Infarction Study Investigators. *N. Engl. J. Med.* 2000; 343: 385–391.
7. Korzeniowska-Kubacka I., Rudnicki S., Rydzewska E., Rausińska-Nocny L. Trening interwałowy jako metoda ambulatoryjnej rehabilitacji kardiologicznej w operacyjnym i zachowawczym leczeniu choroby wieńcowej. *Postępy Rehabilitacji* 1996; 2: 20–25.
8. Smolis R. Próba optymalizacji treningu w pierwszym okresie rehabilitacji ambulatoryjnej u chorych po zawale serca. *Postępy Rehabilitacji* 1993; 3: 66.
9. Balady G.J., Weiner D.A. Physiology of exercise in normal individuals and patients with coronary artery disease. W: Wengar N.K., Hellestein H.K. red. *Rehabilitation of the coronary patients*. Wyd. 3. Churchill Livingstone Inc. New York, NY 1992: 103–122.
10. Haskell W.L., De Bush R. Cardiovascular responses to repeated treadmill exercise testing soon after myocardial infarction. *Circulation* 1979; 60: 1247–1251.
11. Sivarajan E.S., Bruce R.A., Lindsay B.D. i wsp. Treadmill test responses to an early exercise program after myocardial infarction: a randomised study. *Circulation* 1982; 65: 1420–1428.
12. Glaser M.A., Vogel J.A. Endurance exercise: effect of work — rest schedules and repeated testing. *J. Appl. Physiol.* 1971; 31: 735–739.
13. Clausen J.P. Circulatory adjustments to dynamic exercise and effect of physical training in normal subjects and in patients with coronary artery disease. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 1996; 18: 456–495.
14. Thompson P.D. The benefits and risks of exercise training in patients with chronic coronary artery disease. *JAMA* 1988; 259: 1537–1540.