

fizjoterapia polska

POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 2/2017 (17) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

**Wpływ terapii z wykorzystaniem
nowoczesnych technologii na aktywność
i wytrzymałość dzieci z mózgowym
porażeniem dziecięcym**

**The impact of technology-
based therapy on activity
level and endurance of
children with cerebral
palsy**

**Wpływ przebytego udaru mózgu na moc i prędkość skracania się mięśni
The impact of stroke on the power and shortening velocity of the muscles**

ZAMÓW PRENUMERATĘ!

SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl
prenumerata@redakcja-fp.pl





TROMED TRAINING

program szkoleniowy

REHABILITACJA KARDIOLOGICZNA W PRAKTYCE

Szkolenie skierowane do osób zajmujących się problematyką rehabilitacji kardiologicznej, podzielone na dwa moduły.

Moduł I obejmuje zasady rehabilitacji kardiologicznej, metody diagnostyczne i terapeutyczne oraz rolę fizjoterapeuty w procesie rehabilitacji.

Moduł II omawia zagadnienia Kompleksowej Rehabilitacji Kardiologicznej u chorych po ostrym zespole wieńcowym, po zabiegach kardiochirurgicznych, po wszczepieniach kardiostymulatora oraz u chorych z chorobami współistniejącymi.

SCHORZENIA STAWU BARKOWEGO - REHABILITACJA Z WYKORZYSTANIEM ELEMENTÓW TERAPII MANUALNEJ

Szkolenie skierowane do fizjoterapeutów oraz studentów fizjoterapii, obejmujące zagadnienia z anatomii i fizjologii obręczy barkowej, podstaw artro i osteokinematyki, charakterystyki wybranych urazów i uszkodzeń w obrębie obręczy barkowej, profilaktyki schorzeń barku, diagnostyki pourazowej barku oraz praktycznego zastosowania technik manualnych w rehabilitacji

DIAGNOSTYKA I LECZENIE MANUALNE W DYSFUNKCJACH STAWU KOLANOWEGO

Szkolenie skierowane do fizjoterapeutów oraz studentów fizjoterapii, obejmujące zagadnienia z anatomii stawu kolanowego, biomechaniki struktur wewnątrzstawowych, charakterystyki wybranych uszkodzeń w stawie kolanowym, diagnostyki pourazowej stawu kolanowego oraz praktycznego zastosowania technik manualnych w rehabilitacji.

PODSTAWY NEUROMOBILIZACJI NERWÓW OBWODOWYCH - DIAGNOSTYKA I PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE W FIZJOTERAPII

Szkolenie podzielone na dwie części. Zajęcia teoretyczne obejmują zagadnienia dotyczące budowy komórek nerwowych, anatomii i fizjologii obwodowego układu nerwowego i rdzenia kręgowego, pozycji napięciowych i pozycji początkowych testów napięciowych w kończynach oraz kręgosłupie. Zajęcia praktyczne obejmują wykonanie neuromobilizacji dla nerwów obwodowych i opony twardej oraz przykładowe wykorzystania neuromobilizacji w jednostkach chorobowych.

TERAPIA PACJENTÓW Z OBRZĘKIEM LIMFATYCZNYM

Szkolenie podzielone na zajęcia teoretyczne z zakresu anatomii i fizjologii gruczołu piersiowego oraz układu chłonnego, objawów raka piersi, leczenia chirurgicznego, rehabilitacji przed i pooperacyjnej oraz profilaktyki przeciwobrzękowej. Zajęcia praktyczne mają na celu zapoznanie z metodami stosowanymi w terapii przeciwobrzękowej, praktycznym wykorzystaniem materiałów do kompresjoterapii oraz omówieniem zaopatrzenia ortopedycznego stosowanego u pacjentek po mastektomii.

FIZJOTERAPIA W ONKOLOGII - ZASADY POSTĘPOWANIA W WYBRANYCH PRZYPADKACH KLINICZNYCH

Szkolenie obejmuje zagadnienia dotyczące epidemiologii nowotworów i czynników ryzyka, diagnostyki, leczenia oraz następstw leczenia nowotworów (leczenie układowe, chirurgiczne, chemioterapia, radioterapia), podstaw terapii pacjentów leczonych w chorobach nowotworowych piersi, płuc, przewodu pokarmowego, okolicy głowy i szyi, układu moczowo-płciowego, układu nerwowego. Część praktyczna to ćwiczenia oraz metody fizjoterapeutyczne w jednostkach chorobowych.

LOGOPEDIA W FIZJOTERAPII

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia teoretyczne: założenia, zakres działań i uprawnienia terapii logopedycznej, narzędzia diagnozy logopedycznej, grupy pacjentów objętych terapią logopedyczną (dzieci z opóźnionym rozwojem mowy i dorośli, m.in. pacjenci z afazją, SM, chorobą Parkinsona), zaburzenia mowy a globalne zaburzenia rozwoju psychoruchowego, dysfunkcje układu ruchowego narządu żucia, wspólne obszary działania fizjoterapeuty i logopedy. Część praktyczna obejmuje studium przypadku: ćwiczenia - kształtowanie umiejętności świadomego i prawidłowego operowania oddechem.

INFORMACJE I ZAPISY



TROMED Zaopatrzenie Medyczne

93-309 Łódź, ul. Grażyny 2/4 (wejście Rzgowska 169/171)

tel. 42 684 32 02, 501 893 590

e-mail: szkolenia@tromed.pl



TROMED TRAINING

program szkoleniowy

PODSTAWY NEUROREHABILITACJI - UDAR MÓZGU - MODUŁ 1

Szkolenie obejmuje zajęcia teoretyczne omawiające mechanizm udaru mózgu i jego następstwa kliniczne, diagnostyki dla potrzeb fizjoterapii, rokowań, mechanizmów zdrowienia, plastyczności układu nerwowego oraz aktualne zalecenia dotyczące fizjoterapii pacjentów po udarze mózgu. Zajęcia praktyczne to przykłady terapii pacjentów w okresie wczesnej i wtórnej rehabilitacji, propozycje rozwiązywania problemów strukturalnych i funkcjonalnych oraz wykorzystanie metody Bobathów w rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu.

PODSTAWY NEUROREHABILITACJI - UDAR MÓZGU - MODUŁ 2

Szkolenie obejmuje warsztaty praktyczne z zakresu diagnostyki funkcjonalnej pacjentów, podstawowych problemów strukturalnych i funkcjonalnych oraz propozycje terapii: reedukacji funkcji kończyny górnej i dolnej oraz wybranych strategii rehabilitacji. Omawiane jest również zagadnienie dysfagii, w tym objawy zaburzeń połykania, testy i ocena zaburzeń, zasady bezpiecznego karmienia, strategie terapeutyczne, ćwiczenia miofunkcyjne oraz specjalne techniki ułatwiające połykanie.

SCHOROZENIA NARZĄDÓW RUCHU U DZIECI I MŁODZIEŻY - ZASADY I KRYTERIA LECZENIA ORTOPEDYCZNEGO

Szkolenie obejmuje zagadnienia wad postawy u dzieci i młodzieży, wad wrodzonych narządów ruchu, wczesnego wykrywania nabytych schorzeń narządów ruchu, naukę badania ortopedycznego oraz zbierania wywiadu oraz praktyczne wskazówki oraz koncepcje w stosowaniu ortez i aparatów ortopedycznych. Szkolenie skierowane do lekarzy ortopedów, pediatrów, lekarzy rodzinnych, lekarzy rehabilitacji medycznej, fizjoterapeutów oraz średniego personelu medycznego.

WSPÓŁCZESNE METODY LECZENIA WYBRANYCH DYSFUNKCJI STAWU SKOKOWEGO I STOPY

Szkolenie obejmuje zagadnienia z anatomii, biomechaniki stawu skokowego i stopy, metodyki badania stopy, postępowania w leczeniu urazów stawu skokowego i stopy, nabytych zniekształceń stopy (przyczyny, objawy, sposoby postępowania) oraz pozostałych dysfunkcjach w obrębie stawu skokowego i stopy (entezopatie, przeciążenia, zapalenia, zespoły uciskowe nerwów, gangliony, zmiany zwyrodnieniowe, stopa cukrzycowa, stopa reumatoidalna).

CHOROBA ZWYRODNIENIOWA STAWÓW - ALGORYTM POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNO-TERAPEUTYCZNEGO

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia: choroba zwyrodnieniowa stawów - podstawowe pojęcia, algorytm postępowania diagnostyczno-terapeutycznego, nowoczesne metody leczenia w chorobie zwyrodnieniowej stawów, nauka prawidłowej oceny zaawansowania choroby zwyrodnieniowej w oparciu o wywiad, badania ortopedyczne i badania dodatkowe, zastosowanie ortez i aparatów ortopedycznych w chorobach zwyrodnieniowych. Szkolenie skierowane do lekarzy ortopedów, pediatrów, lekarzy rodzinnych, lekarzy rehabilitacji medycznej, fizjoterapeutów oraz średniego personelu medycznego.

MOBILNOŚĆ I STABILNOŚĆ W SPORCIE I FIZJOTERAPII

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia: znaczenie treningu mobilności i stabilności w sporcie i fizjoterapii, definicja mobilności, przyczyny ograniczeń, strategie postępowania oraz techniki pracy nad zwiększeniem mobilności z użyciem przyborów, definicja stabilności, przyczyny zaburzeń, strategie postępowania oraz trening stabilności w sporcie i fizjoterapii - zajęcia praktyczne.

MÓZGOWE PORAZENIE DZIECIĘCE - ALGORYTM POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNO-TERAPEUTYCZNEGO

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia: MPD - zespół symptomów, etapy leczenia, cele i wskazówki terapeutyczne, kwalifikacje pacjenta do danego etapu leczenia, nauka badania ortopedycznego w Mózgowym Porażeniu Dziecięcym, zastosowanie ortez i aparatów ortopedycznych w MPD. Szkolenie skierowane do lekarzy ortopedów, pediatrów, lekarzy rodzinnych, lekarzy rehabilitacji medycznej, fizjoterapeutów oraz średniego personelu medycznego.

INFORMACJE I ZAPISY



TROMED Zaopatrzenie Medyczne

93-309 Łódź, ul. Grażyny 2/4 (wejście Rzgowska 169/171)

tel. 42 684 32 02, 501 893 590

e-mail: szkolenia@tromed.pl

HONDA ELECTRONICS

HS-2200



Ultrasonograf jest podstawowym urządzeniem w pracy wielu klinik i gabinetów fizjoterapeutycznych.



W Polsce już ponad dwustu fizjoterapeutów pracuje na ultrasonografie HONDA.



USG umożliwia w ciągu kilku sekund rozpoznanie, czy pacjent może być leczony technikami fizjoterapii, czy też pilnie skierowany do specjalistycznej opieki medycznej.



W połączeniu z odpowiednią metodą, ultrasonograf służy do programowania rehabilitacji schorzeń narządu ruchu w sposób szybszy i bezpieczniejszy.



Zastosowanie m.in.: leczenie zespołu bolesnego karku, niestabilność kolana, stabilizacja odcinka lędźwiowego kręgosłupa, reedukacja postawy.



W cenie ultrasonografu trzydniowy, profesjonalny kurs USG dla fizjoterapeutów i lekarzy.



**Najlepszy przenośny ultrasonograf B/W na świecie.
Idealny do badań ortopedycznych i fizjoterapeutycznych.**

 **polrentgen®**

03-287 Warszawa, ul. Skarba z Gór 67/16
tel. 22/855 52 60. **kom. 695 980 190**

www.polrentgen.pl

Made in Japan



www.ultrasonografy.pl



NOWY WYMIAR FIZJOTERAPII



od 1993

ECHOSON

 www.echoson.pl

 info@echoson.pl

 81 886 36 13

Ocena wpływu wczesnej rehabilitacji poszpitalnej na czynność wentylacyjną płuc u chorych z chorobami układu krążenia

The assessment of effect of early post-hospital rehabilitation on the lung ventilation function in patients with cardiovascular disease

Katarzyna Bogacz^{1,2,3(B,C,D,E)}, Marek Woszczak^{4,5(B,E,F)}, Jan Szczegielniak^{1,2,3(A,D,F,G)}

¹Szpital Vital Medic w Kluczborku, Polska/ Vital Medic Hospital in Kluczbork, Poland

²Szpital Specjalistyczny MSWiA w Głuchołazach, Polska/ SP ZOZ MSWiA Hospital in Głuchołazy, Poland

³Instytut Fizjoterapii, Politechnika Opolska, Opole, Polska/ Physiotherapy Department, Opole University of Technology

⁴Instytut Fizjoterapii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce, Polska/ Physiotherapy Department, Jan Kochanowski University, Kielce, Poland

⁵Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 1 im. N.Barlickiego UM, Łódź, Polska/

Norbert Barlicki Memorial, Teaching Hospital No. 1, Medical University of Lodz, Poland

Streszczenie

Cel pracy. Założono, że przeprowadzenie badań przed i po 3-tygodniowej rehabilitacji kardiologicznej uwzględniającej elementy ćwiczeń oddechowych pozwoli na ocenę jej wpływu na czynność wentylacyjną płuc u chorych po zawale serca i po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego.

Materiał i metodyka. Analizę wyników badań przeprowadzono oznaczając średnie wartości wszystkich wskaźników spirometrycznych i porównując je z wartościami należnymi przed i po programie rehabilitacji. W celu sprawdzenia czy średnie wartości obu badań różnią się między sobą w sposób istotny porównano je testem t-Studenta dla prób parowanych oraz obliczono średnią przyrostu wszystkich wskaźników.

Wyniki badań. Wykonanie badań czynnościowych płuc w badanych grupach chorych dało wyniki pozwalające na dokładne przeanalizowanie czynności wentylacyjnej płuc u chorych po zawale serca i po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego oraz wpływu kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej, zawierającej elementy ćwiczeń oddechowych na czynność wentylacyjną płuc u tych chorych. Oceniając różnice testem t-Studenta przyjęto, że były one statystycznie istotne na poziomie $p < 0,01$.

Wnioski. Program rehabilitacji kardiologicznej uwzględniający ćwiczenia oddechowe przyczynia się do zahamowania upośledzenia czynności wentylacyjnej płuc u chorych po zawale serca i po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego i powinien być stosowany w każdym etapie usprawniania tych chorych.

Słowa kluczowe:

choroby układu krążenia, rehabilitacja

Abstract

Objective. An assumption as made that tests performed before and after a 3-week cardiovascular rehabilitation would allow the assessment of its effect on the lung ventilation function in patients post MI and CABG.

Material and methods. The analysis involved determination of mean values of all spirometric values and comparing them with expected values before and after the rehabilitation program. In order to check if mean values of both tests were significantly different, they were compared using the t Student test for paired samples, and mean increases of all indexes were calculated.

Test results. Lung function tests performed in study subjects gave results allowing precise analysis of lung ventilation function in patients post MI and CABG, and an assessment of the effect of comprehensive cardiovascular rehabilitation, including respiratory exercises, on ventilation function of those patients. t-Student test was applied for the assessment of differences with the significance level of $p < 0.01$.

Conclusions. The program of cardiovascular rehabilitation involving respiratory exercises, accounts for improved lung ventilation function in patients post MI and CABG, and should be used at each stage of rehabilitation of those patients.

Key words:

Cardiovascular disease, rehabilitation

Introduction

Among various procedures aimed at prevention of consequences of cardiovascular diseases, a significant role is attributed to cardiovascular rehabilitation, and particularly to enhanced physical activity of patients. Physical activity, causing beneficial physiological changes in function of the cardiovascular system, reducing risk factors of heart problems, and improving patients' mental and physical condition, has become a basis of healthy lifestyle and a fundamental element of primary and secondary prevention of cardiovascular diseases.

Cardiovascular rehabilitation introduced in patients post acute coronary events accounts for reduced total mortality and lesser risk of subsequent cardiovascular interventions. Similarly beneficial effect are observed in patients post CABG [1, 2, 3, 4, 5].

An appropriately dosed and systematic physical exercise is a basic component of cardiovascular rehabilitation and of secondary prevention of ischaemic cardiac disease, including those post myocardial infarction and CABG [6, 7, 8, 9, 10, 11].

Ischaemic cardiac disease causes dysfunction of the myocardium and leads to abnormalities in other organs and systems, including the respiratory system. Myocardial infarction and CABG may lead to disorders of lung ventilation function caused by a massive chest pain syndrome and dysfunction of respiratory muscles – particularly of the diaphragm and abdominal muscles. The surgical procedure itself – as being associated with opening of the sternum and its subsequent fusion with metal elements – causes a significant limitation of mobility of the chest [12, 13, 14, 15].

Limited mobility of the chest and shoulder girdle may have a significant effect on development of impaired lung ventilation in patients subject to the surgical procedure [16].

However, there are no comprehensive reports regarding lung ventilation function in that group of patients, in available literature. For that reason, a decision was made to assess the effect of cardiac rehabilitation involving some additional respiratory exercises on lung ventilation in patients post MI and CABG. In order to obtain comparable data, the same set of comprehensive tests of lung ventilation function was applied to all patients, before and after the early post-hospital rehabilitation.

Objective

An assumption was made that tests performed before and after a 3-week cardiovascular rehabilitation would allow the assessment of its effect on the lung ventilation function in patients post MI and CABG.

Material and methods

Forty patients post MI and forty patients post CABG treated in the Tertiary Hospital of the Ministry of Internal Affairs in Głucholazy, in the Rehabilitation and

Cardiological Prevention Ward, and subject to rehabilitation in the Medical Rehabilitation Unit were included in the study. Subjects had previously participated in early post-hospital cardiovascular rehabilitation. All subjects declared their non-smoking status since at least 10 years before.

Patients' cardiovascular and respiratory systems were examined in a standard way. The examination included: ECG at rest, echo of the heart, X-ray of the chest, exercise test and spirometry. Before the rehabilitation all patients were subject to a complete spirometric measurement, using the MasterLab-Transfer equipment from Jaeger. The following indexes were used for the assessment of lung ventilation function: forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second (FEV1), forced expiratory volume in one second % of vital capacity (FEV1%), maximum midexpiratory flow (MEF25-75), maximal expiratory flow at 50% (MEF50), peak expiratory flow (PEF).

Rehabilitation was carried out according to the model C of early post-hospital rehabilitation, with additional respiratory exercises.

Before the start of rehabilitation each patient was subject to exercise test aimed at determination of physical efficiency necessary for a correct intensity of exercise and a qualification for an appropriate model of cardiovascular rehabilitation.

That was a sub-maximum test, which means, up to 70% of the maximum heart rate determined in tables for the particular age group, performed on a cycle ergometer with an initial load of 25 W increasing gradually by 25 W every 3 minutes. The exercise test was concluded when the subject reached 70% of the maximum HR determined in tables for the age group, or with development of symptoms defined by the WHO as indications for conclusion of the test [17, 18].

General aerobic fitness exercises involved: dynamic exercises aimed at stamina, engaging large groups of muscles with prevalence of isotonic contractions and short isometric contractions. Exercises associated with extended periods of apnoea or a static work with closed glottis, were avoided, because those exercises lead to isometric tension of muscles and increased arterial blood pressure. Exercises were done in various baseline positions, with a gradual mobilisation of individual groups of muscles and with intervals allowing relaxation.

A training using a cycle ergometer constituted an integral part of physiotherapy. A particular attention was drawn to load used during the exercise. The training had a form of interval training with gradually increasing load (increase of 25 W every 4 minutes). The duration of exercise and relaxation breaks was carefully regulated. Number of attempts depended on achievement of the training HR calculated individually for each patient. The training HR limit was calculated using the Karvonen's formula [17, 18].

Additionally, patients did some respiratory exercises, involving those aimed at relaxation and mobilisation of the chest, with particular attention drawn to abdominal muscles and the diaphragm, training of abdominal respiration and exercises of extended expiration. Exercises were done 5 times a week, in groups of patients performing at the same intensity level.

Results of pre- and post-rehabilitation tests were statistically analysed. The analysis involved determination of mean values of all spirometric values and comparing them with expected values before and after the rehabilitation program. In order to check if mean values of both tests were significantly different, they were compared using the t Student test for paired samples, and mean increases of all indexes were calculated.

Test results

Lung function tests performed in study subjects gave results allowing precise analysis of lung ventilation function in patients post MI and CABG, and an assessment of the effect of comprehensive cardiovascular rehabilitation, including respiratory exercises, on ventilation function of those patients. t-Student test was applied for the assessment of differences with the significance level of $p < 0.01$. The result analysis was presented separately for patients post MI and those post CABG.

Our studies demonstrated that before the rehabilitation in MI patients MMEF25-75, MEF50 and PEF values were 76.12%, 66.84%, and 38.24% of expected value, respectively.

After the rehabilitation, values of MMEF25-75, MEF50, PEF demonstrated a growth by 31%, 29% and 29%, respectively. It was found that before the rehabilitation mean values of FVC, FEV1 and FEV1% were 82.61%, 84.10% and 99.25% of expected value, respectively. After the 3-week cardiovascular rehabilitation FVC, FEV1 and FEV1% values increased by 9%, 18% and 10%, respectively (Tab. 1). Patients post MI demonstrated a statistically significant increase of all studied indexes at the significance level of $p < 0.01$ (Tab.2).

Tab. 1 Values after the 3-week cardiovascular rehabilitation (n = 40)

Indexes	Before rehabilitation	% of predicted value	After rehabilitation	% of predicted value	Increase % after rehabilitation
FVC [l]	3.28	82.61	3.62	90.56	9
FEV1 [l]	2.65	84.10	3.31	101.66	18
FEV1% [%]	82.30	99.25	9.10	112.5	10
MEF50 [l/s]	2.93	66.84	3.92	87.98	29
MMEF25/75 [l/s]	2.72	76.12	3.81	101.86	31
	3.13	38.24	4.31	51.86	29

Tab. 2 Statistically significant increase of all studied indexes

Indexes		Before rehabilitation	After rehabilitation	T	Difference	Difference in %
FVC [l]	x s	3.28 0.77	3.62 0.84	p < 0.01	0.34	9
FEV1 [l]	x s	2.65 0.88	3.31 0.99	p < 0.01	0.66	18
FEV1% [%]	x s	82.30 12.81	91.70 12.23	p < 0.01	9.40	10
MEF50 [l/s]	x s	2.93 1.03	3.92 1.38	p < 0.01	0.99	29
MMEF25/75 [l/s]	x s	2.72 1.04	3.81 1.29	p < 0.01	1.09	31
PEF [l/s]	x s	3.13 1.15	4.21 1.41	p < 0.01	1.08	29

Reduction of ventilation indexes was found in patients post CABG before the rehabilitation, with a particularly decreased expected value of PEF, demonstrating a negative impact of the CABG procedure on lung ventilation function in those patients.

Before the rehabilitation, expected values of FVC, FEV1, FEV1%, MEF50, MEF25-75 and PEF were 71.02%, 74.51%, 100.67%, 63.62%, 72.86% and 39.18% of expected value, respectively. FVC and FEV1 indexes were decreased.

Tab. 3 Values after the 3-week cardiovascular rehabilitation (n = 40)

Indexes	Before rehabilitation	% of predicted value	After rehabilitation	% of predicted value	Increase % after rehabilitation
FVC [l]	2.79	71.02	3.91	78.18	9
FEV1 [l]	2.36	74.51	2.78	88.13	17
FEV1% [%]	82.18	100.67	90.57	112.36	10
MEF50 [l/s]	2.82	63.62	3.65	82.98	29
MMEF25/75 [l/s]	2.58	72.86	3.39	96.15	30
	3.21	39.18	4.96	48.96	27

After the 3-week cardiovascular rehabilitation a statistically significant increase of FVC, FEV1, FEV1%, MEF50, MEF25-75 and PEF was observed, to 78.18%, 88.13%, 112.36%, 82.98%, 96.15% and 48.96% of expected values, respectively (Tab. 3).

T-Student test was applied for the assessment of differences with the significance level of $p < 0.01$ (Tab. 4). Values of those indexes increased by 9%, 17%, 10%, 29%, 30% and 27%, respectively.

Indexes		Before rehabilitation	After rehabilitation	T	Difference	Difference in %
FVC [l]	x s	2.79 0.77	3.91 0.81	$p < 0.01$	1.12	9
FEV1 [l]	x s	2.36 0.68	2.78 0.66	$p < 0.01$	0.42	17
FEV1% [%]	x s	82.18 11.99	90.57 11.84	$p < 0.01$	8.39	10
MEF50 [l/s]	x s	2.82 1.19	3.64 1.18	$p < 0.01$	0.82	29
MMEF25/75 [l/s]	x s	2.58 1.18	3.39 1.17	$p < 0.01$	0.81	30
PEF [l/s]	x s	3.21 1.34	3.96 1.53	$p < 0.01$	0.75	27

Discussion

Numerous studies have demonstrated that rehabilitation, education and control of risk factors are associated with improved prognosis and quality of life of patients with cardiovascular problems [19, 20, 21]. Secondary prevention and cardiovascular rehabilitation are recommended by the European Society of Cardiology (ESC) and by American cardiology societies in treatment of patients with cardiovascular problems [21].

Programs of comprehensive rehabilitation are currently a standard in management of patients with cardiovascular diseases [22]. It has been also demonstrated that an intervention based principally on physical exercise in the group of people with CAD accounts for the reduced risk of death of all causes (by 13%), the risk of death caused by CV problems (by 26%) and the risk of hospitalisation (by 31%) [23]. An effective program of cardiovascular rehabilitation should involve an assessment of patient's

clinical condition, comprehensive rehabilitation procedures, optimisation of treatment, control of risk factors and lifestyle education [24, 25, 26, 27, 28, 29, 30].

As demonstrated in numerous publications, physiotherapy is an important element of treatment of patients post CABG experiencing ventilation disorders. Cardiosurgical patients who train their respiratory muscles demonstrate improvement of strength of those muscles, including the diaphragm [31].

Studies have demonstrated that an appropriate cardiovascular rehabilitation with elements of respiratory exercises leads to improved lung ventilation function in MI and CABG patients. Those studies justify the statement that application of a cardiovascular rehabilitation program involving a cycle of procedures of, among others, respiratory kinesiotherapy, may improve the lung ventilation function in patients post MI and CABG.

Improved lung ventilation function achieved as a result of rehabilitation justifies legitimacy of introduction of respiratory exercises in management of those patients. Respiratory kinesiotherapy prevents deterioration of lung ventilation function, accounts for increased mobility of the chest and the diaphragm, and for increased muscular strength of respiratory muscles. Exercise leads to increase lung ventilation, which results in higher supply of oxygen. That reduces exercise dyspnoea, accumulation of acidic metabolites in muscles and improves exercise tolerance. Systematic training leads to reduced oxygen demand of the heart, and thus improves the scope of activities available for a patient post MI and CABG.

Early introduction of comprehensive rehabilitation, including respiratory exercises that improve strength of respiratory muscles, has a crucial effect on improved lung ventilation function in studied patients.

The program of cardiovascular rehabilitation involving respiratory exercises, accounts for improved lung ventilation function in patients post MI and CABG, and should be used at each stage of rehabilitation of those patients.

Conclusions

1. Studies have demonstrated that an appropriate cardiovascular rehabilitation with elements of respiratory exercises leads to improved lung ventilation function in MI and CABG patients.
2. Improved lung ventilation function expressed by a significant increase of: MEF50, MEF25-75, PEF as well as FVC, FEV1 and FEV1% in patients post MI and CABG indicates that cardiovascular rehabilitation with elements of respiratory exercises is an important element of management of those patients.
3. The program of cardiovascular rehabilitation involving respiratory exercises, accounts for improved lung ventilation function in patients post MI and CABG, and should be used at each stage of rehabilitation of those patients.

Corresponding author

dr Katarzyna Bogacz

Szpital Vital Medic w Kluczborku
Ul. Skłodowskiej – Curie 21, 46-200 Kluczbork
Tel. 501550714, e-mail: k.bogacz@interia.pl

References

- Domka-Jopek E., ABFG, Lenart-Domka E., BFG. The influence of physical exercise as a component of cardiac rehabilitation on endothelial dysfunction – review of the related research. *Medical Review* 2016;14 (3), 311–323.
- Balsam P., Szmit S. Rehabilitacja kardiologiczna, a śmiertelność wśród pacjentów po angioplastyce naczyń wieńcowych. *Kardiologia po dyplomie* 2011; 10 (7), 84-86.
- Becherka E., Lipiec P. Aktualności kardiologiczne – nowości badań klinicznych. *Pol Przegl Kardiol* 2010; 12(2), 154-156.
- Jurkiewicz M., Mianowana V., Wysokiński A. Aktywność fizyczna jako zachowanie zdrowotne zmniejszające ryzyko wystąpienia ponownego incydentu wieńcowego u pacjentów po zawale mięśnia sercowego. *Pol Przegl Kardiol* 2011; 13(1), 24-30.
- Pająk A., Kozela M., Jankowski P. Zapobieganie chorobom układu krążenia w świetle nowych wytycznych europejskich towarzystw naukowych. Gdzie zlokalizować programy prewencji? *Kardiologia po Dyplomie* 2012, 11(10), 9-16
- Eysymontt Z. Rehabilitacja kardiologiczna. *Kardiol Inwaz* 2012, 3(7): 32-4.
- Panowicz I., Starczewski P., Bębenek W. i wsp. Rola wczesnej ambulatoryjnej rehabilitacji kardiologicznej po przebyłym ostrym zespole wieńcowym – doświadczenia własne Oddziału Dziennego Rehabilitacji Kardiologicznej Wojewódzkiego Szpitala Zespołowego w Toruniu. *Acta Medica* 2012, 4(2): 66-74.
- Jankowski P., Niewada M., Bochenek A. i wsp. Optymalny Model Kompleksowej Rehabilitacji i Wtórnej Prewencji, *Kardiologia Polska*, 2013;71(9), 995, 998–999.
- Krzywicka-Michałowska M., Dylewicz P., Wilk M. i wsp. Ocena efektów treningu fizycznego z zastosowaniem dodatkowego obciążenia kończyn w trakcie wczesnej rehabilitacji pacjentów po leczonym interwencyjnie ostrym zespole wieńcowym. *Folia Cardiologica* 2015;10(6):395-400.
- Piotrowicz R., Walszakiewicz J. Rehabilitacja kardiologiczna pacjentów po zawale serca, *Folia Cardiologica Excerpta*, 2008; 3(12), 559, 561.
- Gałaszek M., Eysymontt Z. Aktualny stan rehabilitacji kardiologicznej w Polsce. Raport Sekcji Rehabilitacji i Fizjologii Wysiłku Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego 2012.
- Obrębska A., Trafalska E., Jach E., Chrczanowicz J. Ocena ruchomości klatki piersiowej i stawów barkowych oraz tolerancji wysiłku u osób po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego rehabilitowanych stacjonarnie w drugim etapie rehabilitacji kardiologicznej, *Teoria Prakt. Wych. Fiz. Sport*. 2014; 4, 72-86
- Ratajska M., Chochowska M. Rozluźnianie mięśniowo-powięziowe wg Carole Manheim – jako innowacyjne uzupełnienie fizjoterapii w pierwszym okresie po rewaskularyzacji tętnic wieńcowych. *Hygeia Public Health* 2013; 48(4), 400-407.
- Ratajska M. Wpływ terapii manualnej na poprawę wydolności oddechowej u pacjentów kardiologicznych w pierwszym okresie pooperacyjnym. Praca licencjacka. WSEiT, Poznań 2013.
- Zielińska D., Bellwon J., Rynkiewicz A. i wsp. Wpływ rehabilitacji kardiologicznej na parametry hemodynamiczne, funkcję układu oddechowego i czynniki ryzyka chorób sercowo-naczyniowych u pacjentów z niewydolnością serca. *Fizjoterapia Pol* 2008; 2: 139-151.
- Szczegielniak J., Bogacz K. Wpływ rehabilitacji na czynność wentylacyjną płuc u chorych po zabiegu pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG). *Fizjoterapia Polska*, 2002; 2, 2, 108-111.
- Szczegielniak J., Łuniewski J., Bogacz K. Kwalifikacja do rehabilitacji chorych na POCHP, *Praktyczna fizjoterapia i rehabilitacja* 2010; 12, 8-11.
- Kośmicki M. Badania ergometryczne w diagnostyce choroby wieńcowej. *Kardiologia Oparta na faktach* 2010; 3, 229 – 249.
- Perk J, De Backer Guy, Gohlke H et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Kardiol Pol*, 2012; 70 (suppl. I): S1–S100.
- Piepoli MF, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2010; 17, 1–17.
- AHA/ACC Secondary Prevention and Risk Reduction Therapy for Patients With Coronary and Other Atherosclerotic Vascular Disease: 2011 Update. *Circulation*, 2011;124, 2458–2473.
- Balady GJ, Ades PA, Bittner VA et al. Referral, enrollment, and delivery of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs at clinical centers and beyond: a Presidential Advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 124, 2951–2960.
- Heran BS, Chen JM, Ebrahim S et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011;7.
- Piepoli MF, Corrà U, Adamopoulos S et al. Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases. Core components, standards and outcome measures for referral and delivery. *Eur J Prev Cardiol*, 2014; 21, 664–681.
- Obrębska A., Mejer A., Koziróg M., Kowalski J. Ocena efektów rehabilitacji kardiologicznej u chorych po zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego przy użyciu testu 6-minutowego marszu. *Pol. Merkur. Lekarski* 2014; 37, 219, 144-147.
- Jankowski P., Gąsior M., Gierlotka M. i wsp. Opieka koordynowana po zawale serca. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego oraz Agencji Oceny Technologii Medycznych i Taryfikacji. *Kardiologia Polska* 2016; 74, 8, 800–811.
- Jureczko M., Włoka J. Analiza tolerancji wysiłku fizycznego u pacjentów po przebyłym zawale serca, *Folia Cardiologica Excerpta*, 2013; 8(2), 38–43.
- Gielera G., Piotrowicz E., Krzesiński P. et al. The effects of cardiac rehabilitation on haemodynamic parameters measured by impedance cardiography in patients with heart failure, *Kardiologia Polska*, 2011; 69(4), 310–312, 314.
- Balsam P., Głowczyńska R., Zaczek R. et al. The effect of cycle ergometer exercise training on improvement of exercise capacity in patients after myocardial infarction, *Kardiologia Polska*, 2013; 71(10), 1060, 1062 –1063.
- Wolszakiewicz J., Piotrowicz E., Foss-Nieradko B. et al. A novel model of exercise walking training in patients after coronary artery bypass grafting, *Kardiologia Polska* 2015; 73(2), 119, 121, 124.
- Kodric M., MD, Trevisan R., MD, Torregiani Ch. et al. Inspiratory muscle training for diaphragm dysfunction after cardiac surgery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013;145, 3, 819–823.