

Ambulatoryjny program rehabilitacji pulmonologicznej u chorych na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc (POChP): doniesienie wstępne

Ambulatory pulmonary rehabilitation programme in patients suffering from chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a preliminary study

Numer DOI: 10.2478/v10109-010-0076-x

Michał Majewski¹, Krystyna Rożek¹, Olufunmilayo Alawale²

¹ Katedra Fizjoterapii w Medycynie Zachowawczej i Zabiegowej AWF we Wrocławiu

The Chair of Physiotherapy in Conservative and Operative Medicine, The University of Physical Education in Wrocław

² Nottinghamshire Community Health Respiratory Services

Nottinghamshire Community Health Respiratory Services

Streszczenie:

Celem pracy było przedstawienie ambulatoryjnego programu rehabilitacji pulmonologicznej, opartego na formie stacjonarnej oraz wstępna ocena jego skuteczności na wybrane parametry wydolności fizycznej i jakości życia chorych na POChP. Siedmiu pacjentów z ciężkim i bardzo ciężkim stadium POChP ukończyło program rehabilitacji pulmonologicznej. W programie pacjenci wykonywali 9 ćwiczeń w systemie stacjonarnym i 10-minutowy marsz. Wykorzystano następujące metody pomiaru: Kwestionariusz Szpitala Św. Jerzego (SGRQ), Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ), London Chest Activities of Daily Living Scale, skalę HADS, a także narastający i wytrzymałościowy wahadłowy test chodu (ISWT i ESWT). HR, SaO₂ i stopień duszności (wg skali Borga) oceniono przed i po testach chodu. Zbyt mała liczba badanych i zbyt mała częstość zajęć nie pozwoliły na uzyskanie istotnej statystycznie poprawy badanych parametrów.

Słowa kluczowe: POChP, rehabilitacja pulmonologiczna, kwestionariusze jakości życia.

Abstract:

The aim of the study was to present an ambulatory pulmonary rehabilitation programme, based on a circuit form and a preliminary evaluation in order to verify whether such a programme has an impact on exercise capacity and quality of life in patients suffering from COPD. Seven patients with severe and very severe COPD completed the rehabilitation programme. In each training session patients performed 9 circuit exercises and a 10-minute walk. In this study following assessments were used: St. George Respiratory Questionnaire (SGRQ), Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ), London Chest Activities of Daily Living Scale, HAD scale, Incremental and Endurance Shuttle Walk Tests (ISWT & ESWT). HR, SaO₂ and dyspnoea (Borg scale) were measured by means of pre- and post-exercise tests. A small number of patients who finished this programme and a little frequency of training sessions a week resulted in a lack of statistically significant outcomes.

Key words: COPD, pulmonary rehabilitation, SGRQ, CRQ, HADS, LCAoDLS, QoL.

Wprowadzenie

Przewlekła obturacyjna choroba płuc jest obecnie jedną z najpoważniejszych przewlekłych chorób [1] i czwartą przyczyną zgonów na świecie. Doprowadza do znacznej absencji chorobowej i wczesnego inwalidztwa [2], a także obniża w sposób istotny jakość życia chorych [1-3]. Niestety, w ciągu najbliższych lat przewiduje się dalszy wzrost jej występowania oraz śmiertelności [4], co w konsekwencji doprowadzi do tego, że w 2030 r. stanie się ona trzecią przyczyną zgonów na świecie [5].

W ostatnich latach znacząco wzrosła rola rehabilitacji w leczeniu tej choroby [6], czego dowodem są liczne pro-

Introduction

Chronic obstructive pulmonary disease is nowadays one of the most serious/ severe chronic diseases and forth most common cause of death in the world [1]. It leads to significant sick absence and early invalidity [2] as well as deterioration of the quality of life of the sufferers [1-3]. Unfortunately, it is estimated that in the following years its prevalence and fatality will increase [4] which will consequently make it the third most common cause of the death in the world in 2030 [5].

Recent years have shown a significant increase of the importance of rehabilitation in COPD treatment [6] which is

gramy rehabilitacji pulmonologicznej prowadzone w większości rozwiniętych krajów świata. Co więcej, rehabilitację zaczęto postrzegać jako nieodłączny składnik, na równi z farmakoterapią i tlenoterapią, w postępowaniu z pacjentami cierpiącymi na przewlekłe choroby układu oddechowego [6].

Jak podają American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS) i Polskie Towarzystwo Ftyzjopneumologiczne, rehabilitacja pulmonologiczna jest to, oparty na danych naukowych, wielodziedzinowy program opieki nad objawowym pacjentem z przewlekłą chorobą układu oddechowego, który jest zaprojektowany w ten sposób, by sprostać indywidualnym potrzebom każdego pacjenta oraz poprawić jego aktywność fizyczną i społeczną oraz autonomię [2, 7].

Podstawą każdego programu rehabilitacji pulmonologicznej jest trening wytrzymałościowy, który najczęściej odbywa się na bieżni, bądź też cykloergometrze i wykonywany jest w formie ciągłej lub interwałowej. Forma ciągła, wg wytycznych opracowanych przez American Thoracic Society i European Respiratory Society, polega na wykonywaniu ćwiczeń o czasie trwania od 20 do 30 min z intensywnością nie mniejszą niż 60% szczytowego poboru tlenu [7]. Z kolei Pamplona i Morais wskazują na zakres 50-80% maksymalnego poboru tlenu i 60-90% maksymalnej wartości HR [8], natomiast czas trwania wysiłku ustalili na 20-45 minut, odbywany 3-4 razy w tygodniu. Wpływ takiego treningu na poprawę wydolności fizycznej i duszności wysiłkowej jest zależny od intensywności i czasu trwania ćwiczeń. Wielu pacjentów ma jednak trudność z utrzymaniem submaksymalnej intensywności ćwiczenia przez dłuższy okres. Lepszą alternatywą od modelu wytrzymałościowego wydaje się być forma interwałowa, w której krótkotrwałe ćwiczenia o wysokiej intensywności poprzedzane są przerwami lub ćwiczeniami o małym obciążeniu trwającymi połowę czasu obciążenia właściwego [7, 9]. Obciążenia te mogą wynosić nawet 100% szczytowego VO_2 , przy 30 s czasie trwania [10], albo mogą być mniej intensywne, przy odpowiednio dłuższym czasie pracy, jak w badaniu Arnardóttir i wsp., gdzie zastosowano 3 min interwały o intensywności 80% szczytowego VO_2 [11].

Jak wykazują liczne metaanalizy, dzięki treningowi wytrzymałościowemu, podwyższeniu ulega szczytowa praca (Peak Work Rate) osiągnięta w testach narastających (średnio o 18%), szczytowy pobór tlenu (VO_2 PEAK) średnio o 11%, a także wytrzymałość w postaci wydłużonego czasu ćwiczeń (średnio o 87%) [12]. To wszystko przekłada się na wydłużenie dystansu marszu średnio aż o 49 m w sześciominutowym teście chodu (6MWT) [13], który stanowi podstawę oceny wydolności fizycznej u tych pacjentów [12]. Jednak istotną wadą treningu wytrzymałościowego jest to, że najczęściej angażuje on tylko kończyny dolne, stąd też obecnie do programu treningowego zaleca się wplatanie ćwiczeń oporowych, które pozwalają na zaangażowanie głównych grup mięśniowych całego ciała i mają większy potencjał w budowaniu siły i masy mięśniowej niż ćwiczenia wyłącznie nastawione na wytrzymałość [14-18]. Taki trening polega na wykonywaniu od kilku do kilkunastu powtórzeń w kilku seriach angażujących określone partie mięśniowe. Ponadto Ortega wykazał, że nie tylko trening wytrzymałościowy, ale również i siłowy powodują znaczącą poprawę w testach wytrzymałościowych. Wadą takiego treningu jest to, że wymaga on specjalistycznych przyrządów do ćwiczeń, które zazwyczaj są niedostępne w placówkach ambulatoryjnych.

Wydaje się, że połączeniem zalet treningu wytrzymałościowego i oporowego mógłby być trening przeprowadzony w formie stacyjnej. Jest to ciekawa metoda, gdyż pozwala ona w pojedynczej jednostce treningowej na przeprowadzenie ćwiczeń angażujących główne grupy mięśniowe organizmu. Co więcej, doskonale sprawdza się ona w wa-

proven by great many pulmonary rehabilitation programmes carried out in the majority of developed countries in the world. Moreover, rehabilitation is now perceived as an intrinsic element, equal to pharmacotherapy and oxygen therapy, in the therapeutic regime employed for treating patients suffering from chronic diseases of the respiratory system [6].

According to American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS) and Polish Phthisiopulmonological Society (*Polskie Towarzystwo Ftyzjopneumologiczne*) pulmonary rehabilitation is a several-hours-long programme of care for patients with a chronic disease of the respiratory system based on scientific research, which is designed to meet individual needs of each patient and improve their physical and social activity as well as autonomy [2, 7].

The basics of every pulmonary rehabilitation programme is endurance training which is usually carried out on a treadmill or a cyclometer with or without intervals. The continuous training according to the guidelines of American Thoracic Society/European Respiratory Society consists in carrying out exercises lasting 20-30 minutes with intensity no lower than 60% of the peak oxygen intake [7]. However, Pamplona and Morais indicate the range between 50 and 80 % of the maximal oxygen intake and 60-90% of the maximal HR value [8], whereas they establish the effort time as 20-45 minutes, 3-4 times a week. The effects of this kind of training on physical fitness and effort dyspnoea depend on intensity and duration time of the exercises. Many patients find it difficult to maintain maximal intensity of the exercises over a longer period. A better alternative to the endurance model seems to be offered by the interval model which involves short exercises of high intensity interspaced with intervals or low intensity exercises lasting only half of the time of the proper load [7, 9]. The workloads may even reach 100% of peak VO_2 with 30 second-long breaks or they could be less intensive with respectively longer duration time, just as in the study of Arnardóttir et al. who used three-minute-long intervals between exercises of intensity equalling 80% of peak VO_2 [11].

As indicated by the aforementioned meta-analyses endurance training helps to increase peak work rate achieved in increasing tests (by 18% on average), peak VO_2 on average by 11% as well as physical fitness based on longer duration time of exercises by 87% on average [12]. All that translates into elongation of the marching distance by 49 m in the 6 Minute Walking Test [13] which is the basic element of evaluation of physical efficiency in those patients [12]. However, endurance training has one significant disadvantage – it usually involves only lower limbs, therefore it is advisable to incorporate resistance exercises which allow engaging main muscle groups of the entire body and having a better potential in building strength and muscle mass than endurance exercises alone [14-18]. Such training consists in carrying out some to several repetitions in several series engaging certain muscle groups. Moreover, Ortega indicated that not only endurance training, but also power training reveals significant improvement in endurance tests. The drawback of such training is the fact that it requires special equipment which is usually unavailable in ambulatory centres.

It seems that the benefits of endurance and resistance training could be combined in training carried out in a circuit form. It is an interesting method since it allows a single training centre to carry out exercises engaging the main muscle groups. Moreover, it is great for ambulatory conditions where there are not enough identical pieces of equipment making it possible for a larger group of patients to exercise simultaneously. Proper adjusting of the exercise intensity, duration time and the intervals gives it the char-

runkach ambulatoryjnych, gdy niedostępna jest odpowiednia ilość identycznych przyrządów pozwalających na równoczesny trening większej grupy pacjentów. Ponadto odpowiednio modyfikując intensywność obciążenia, jego czas trwania jak i czas trwania przerwy, można nadać treningowi cechy treningu interwałowego, który będzie powodował poprawę wcześniej opisanych już parametrów wydolnościowych.

Cel badania

Celem pracy było przedstawienie ambulatoryjnego programu rehabilitacji pulmonologicznej, opartego na formie stacynnej oraz wstępna ocena jego skuteczności na wybrane parametry wydolności fizycznej i jakości życia chorych na POChP.

Material i metody badań

Badaniami objęto grupę 13 pacjentów (8 mężczyzn, 5 kobiet; średni wiek 70,54; średni wskaźnik BMI 26,07) leczonych z powodu POChP ambulatoryjnie w ośrodkach Calverton Colliery i Hucknall Medical Centre w Nottingham w Wielkiej Brytanii. Wszyscy pacjenci poddani byli odpowiedniemu leczeniu farmakologicznemu. Charakteryzowali się oni III-IV stadiem POChP wg GOLD (FEV1 < 50% wartości należnej).

Badani poddani byli specjalistycznemu programowi rehabilitacji ambulatoryjnej, który trwał 6 tygodni, i obejmował dwie sesje treningowe w tygodniu. Każdą sesję rozpoczynano od określenia poziomu duszności wg skali Borga, saturacji krwi oraz częstości skurczów akcji serca (HR) u uczestników. Wykonywano je także po najcięższym ćwiczeniu, za które uważano wstawanie i siadanie na krześle.

Program rozpoczynano 10-minutową rozgrzewką, początkowo w pozycji siedzącej (tempo wolne), natomiast końcowe ćwiczenia, o szybszym tempie, odbywały się w pozycji stojącej.

Ćwiczenia główne odbywały się w systemie stacynnym (za wyjątkiem marszu dookoła sali, który wykonywano grupowo). Do treningu wykorzystano następujące przybory i przyrządy: stepper, 2 hantle o masie 0,5 kg, 2 hantle o masie 1 kg, 2 hantle o masie 1,5 kg, cykloergometr, piłkę do koszykówki i krzesło. Każde ćwiczenie wykonywane w tym systemie trwało 2 min, czas przerwy pomiędzy ćwiczeniami ustalono na 1 min. Ostatnim ćwiczeniem był dziesięciominutowy marsz dookoła sali. Ćwiczenia te powtarzane były przez ćwiczących na każdym zajęciach.

Po części głównej ćwiczeń przeprowadzano w pozycji siedzącej część końcową, w której stosowano ćwiczenia rozluźniające i oddechow. Trwała ona 5 min. Następnie przechodzono do komponenty edukacyjnej, mającej postać dyskusji, przeprowadzanej przez fizjoterapeutę lub pielęgniarkę specjalizującą się w chorobach układu oddechowego.

Tematy komponenty edukacyjnej:

1. W jaki sposób pracują moje płuca, czym jest POChP?
2. Korzyści płynące z wysiłku.
3. Zaostrzenia w POChP i jak im zapobiegać.
4. Duszność i kontrola oddechu.
5. Palenie papierosów i emocjonalność.
6. Techniki oczyszczania drzewa oskrzelowego (m.in. Technika aktywnego cyklu oddechowego – Active Cycle of Breathing Technique – ACBT).
7. Prawidłowe odżywianie.
8. Kontrola lęków.
9. Leki stosowane w chorobach układu oddechowego.
10. Terapia relaksacyjna. W jaki sposób oszczędzać naszą energię?
11. Wpływ wieku na organizm człowieka.
12. Prawidłowa kontrola nad stresem.

acteristics of the interval training and improvement of the aforementioned parameters.

Aims

The aims of the study was to present an ambulatory programme of pulmonary rehabilitation based on a circuit form and preliminary evaluation of its effects on chosen parameters of physical fitness and the quality of life of patients with COPD.

Material and methods

The examined group consisted of 13 patients (8 men and 5 women, average age 70.54; BMI 26.07) treated for COPD in ambulatory conditions in Calverton Colliery and Hucknall Medical Centre in Nottingham, Great Britain. All the patients were subjected to suitable pharmacological treatment. They were in III-IV stage of COPD according to GOLD (FEV1 < 50%).

The patients participated in a specialist ambulatory rehabilitation programme which lasted 6 weeks and covered 2 training sessions a week. Each session began from determining the level of dyspnoea according to the Borg's scale as well as blood saturation and heart rate of the participants. The tests were carried out after the most difficult task that consisted in standing up and sitting on a chair.

The sessions were preceded by 10-minute-long warm-up, initially in sitting position (slow pace), with the final exercises with faster pace in standing position.

The main exercises were carried out in a circuit form (apart from marching around the room which was performed as a group). The following aids and devices were used for the training purpose: stepper, 2 x 0.5 kg weights, 2 x 1 kg weights, 2 x 1.5 kg weights, an exercise bicycle, a basketball and a chair. The exercises lasted 2 minutes with 1-minute-long breaks. The last exercise was 10-minute-long marching around the exercise room. The exercises were repeated by the patients on every session.

Following the main part there was the final part carried out in sitting position consisting of relaxing and breathing exercises which lasted 5 minutes. Next, there was an educational element in the form of discussion held by a physiotherapist or a nurse specialising in diseases of the respiratory system.

The topics of the educational discussion:

1. How do my lungs work, what is COPD?
2. Benefits of exercise.
3. Aggravation in COPD and how it can be avoided.
4. Dyspnoea and breathing control.
5. Smoking and emotionality.
6. Techniques of cleansing the bronchial tree (including Active Cycle of Breathing Technique - ACBT).
7. Proper nutrition.
8. Controlling anxiety.
9. Medicines applied in diseases of the respiratory system.
10. Relaxing therapy. How to save our energy?
11. Effects of age on the human body.
12. Proper stress control.

Specialist questionnaires assessing the quality of life were used in order to evaluate the rehabilitation programme, and heart rate, saturation and chosen param-

Tabela 1. Schemat wykonywanych ćwiczeń w części głównej przez badanych
 Table 1. Exercises carried out by patients

Lp Item No.	Ćwiczenie Exercise	Uwagi Comments
1.	Stepper Stepper	Zapisywana ilość wejść na schodek Counted quantity of steps
2.	Półpompki w oparciu o ścianę Chest press against the wall	Regulacja obciążenia poprzez zmianę kąta oparcia ciała względem ściany Load adjusted by changing the distance between feet and wall
3.	Marsz w miejscu Marching in the spot	Zapisywana łączna liczba uniesień kolan Counted overall quantity of knee lifts
4.	Zgięcia przedramion Biceps curls with weights	Do wyboru 3 hantelki o masie: 0,5 kg; 1 kg; 1,5 kg; po 1 min zmiana ramienia 3 weights available: 0.5 kg; 1 kg; 1.5 kg, one minute per arm
5.	Cykloergometr Exercise bicycle	Zapisywany opór i przebyty dystans Counted resistance and distance performed
6.	Rzuty piłką o ścianę Bouncing a basketball against the wall	Zapisywana ilość powtórzeń, wyrzuty oburącz sprzed klatki piersiowej Counted quantity of repetitions, Two-handed chest passes
7.	Wstawanie i siadanie na krześle Sit to stand	Zapisywana ilość powtórzeń; po ćwiczeniu pomiar HR, SaO ₂ , duszność Counted quantity of repetitions, HR, SaO ₂ , dyspnoea measured after exercise
8.	Odwodzenie ramion Arm abduction with weights	Do wyboru 3 hantelki o masie: 0,5 kg; 1 kg; 1,5 kg; po minucie zmiana ramienia 3 weights available: 0.5 kg; 1 kg; 1.5 kg, one minute per arm
9.	Skręty tułowia Trunk rotations	Zapisywana łączna ilość skrętów Counted overall quantity of rotations
10.	Dziesięciminutowy marsz dookoła sali 10-minute walk around a training room	Ćwiczenie grupowe; jeżeli ktoś nie jest w stanie ukończyć marszu, zapisuje się czas, po którym przerwał Exercise performed in a group. If a patient didn't finish this walk, his walking time was written down

Do ewaluacji programu rehabilitacji użyto specjalistycznych kwestionariuszy oceniających jakość życia, dokonano także pomiaru częstości akcji serca, saturacji oraz wybranych parametrów tolerancji wysiłku. Badania te przeprowadzono dwukrotnie: tydzień przed rozpoczęciem i tydzień po zakończeniu programu.

Pomiar HR i SaO₂ dokonywany był w spoczynku, w trakcie i po wysiłku przy użyciu pulsoksymetru Onyx® II 9550 firmy Nonin.

U wszystkich badanych zastosowano Kwestionariusz Szpitala Św. Jerzego (ang. Saint George Respiratory Questionnaire – SGRQ), który służy do pomiaru jakości życia związanej ze zdrowiem (ang. HRQoL – Health Related Quality of Life) u pacjentów z przewlekłymi schorzeniami układu oddechowego. Składa się on z 17 pytań podzielonych na 3 kategorie mierzące: symptomy (ang. Symptoms – S) – ich częstość i ciężkość, aktywności życiowe (ang. Activities – A), które powodują lub są ograniczone przez duszność oraz wpływ (ang. Impacts – I) choroby na funkcjonowanie społeczne i powstawanie zaburzeń psychicznych. Wyniki zawierają się w skali od 0 do 100, przy czym wyższy wynik oznacza gorszy stan zdrowia [19].

Drugim wykorzystanym kwestionariuszem do pomiaru HRQoL był Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). Składa się on z czterech części poświęconych: duszności (5 pytań), zmęczeniu (4 pytania), stanowi emocjonalnemu (7 pytań) oraz panowaniu nad symptomami choroby (4 pytania). Na każde z tych pytań pacjent udzielał odpowiedzi przyporządkowanej do siedmiopunktowej skali. Za istotną zmianę uznaje się, gdy wynik każdego z pytań zmienił się

ters of effort tolerance were measured. The tests were carried out twice: a week before and a week after the programme.

Testing of HR and SaO₂ was carried out at rest, during and after exercise by means of a pulse oximeter Onyx® II 9550 by Nonin.

All the examined were asked to fill the Saint George Respiratory Questionnaire – SGRQ which is used for evaluating Health Related Quality of Life in patients with chronic diseases of the respiratory system. It consists of 17 questions divided into 3 categories assessing: symptoms – S – their frequency and severity, activities – A – which cause or are limited by dyspnoea and impacts – I – the influence of the disease on social functioning and occurrence of mental disorders. The results are within the 0 – 100 scale and the higher the result, the worse the health condition [19].

The second questionnaire used for evaluating HRQoL was Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). It consists of 4 parts focusing on: dyspnoea (5 questions), tiredness (4 questions), emotional state (7 questions) and controlling the symptoms of the disease (4 questions). Each answer was given points in a 7-point scale. A change is assumed to be significant when the answer to each question changed by at least 0.5 point, thus for each category it is 2.5; 2; 3.5 and 2 respectively [20].

Evaluation of dyspnoea both at rest and while exercising was carried out by means of the modified Borg's scale which is based on a range from 0 to 10 and a higher value represents greater dyspnoea [21].

o co najmniej 0,5 punktu, więc dla każdej z kategorii jest to odpowiednio 2,5; 2; 3,5; 2 [20].

Do oceny duszności zarówno spoczynkowej, jak i wysiłkowej użyto zmodyfikowanej, dziesięciopunktowej skali Borga. Skala ta mieści się w przedziale od 0 do 10, a wyższa wartość oznacza większą duszność [21].

Do oceny stanu psychicznego pacjentów zastosowano skalę HADS (The Hospital Anxiety and Depression Scale). Składa się ona z 7 pytań dotyczących lęków i 7 pytań odnoszących się do ewentualnych stanów depresyjnych pacjenta [22].

Kolejnym kwestionariuszem mierzącym poziom aktywności ludzi chorych na przewlekłe choroby układu oddechowego jest London Chest Activities of Daily Living Scale [23]. Składa się on z 15 pytań podzielonych na 4 kategorie: opieka nad samym sobą (ang. self care), codzienne czynności domowe (ang. domestic), czynności fizyczne (ang. physical), czynności wykonywane w wolnym czasie (ang. leisure). Każde z pytań jest oceniane w skali 0 do 5. Większy wynik oznacza większe trudności w wykonywaniu ocenianych czynności.

U wszystkich badanych do oceny wydolności fizycznej zastosowano narastający, wahadłowy test chodu (ang. Incremental Shuttle Walk Test – ISWT) polegał on na pokonywaniu przez pacjenta okrężnej trasy o długości 10 metrów, a wynikiem tego testu jest dystans przebyty przez pacjenta [24]. Tempo chodu w tym teście jest zewnętrznie narzucone poprzez odpowiedni metronom i narasta wraz z czasem trwania próby. Test ten jest używany do obliczenia VO_2 peak. Tę wartość wylicza się wg wzoru: VO_2 peak (ml/min/kg) = $4,19 + (0,025 \times \text{dystans przebyty w ISWT})$.

Wykonano także wytrzymałościowy, wahadłowy test chodu (ang. Endurance Shuttle Walk Test – ESWT), który stanowi uzupełnienie poprzedniego. Jest to test o stałym tempie marszu, pokonywany na tej samej trasie co ISWT. Początkowo pacjent odbywa dwuminutową rozgrzewkę, w której tempo chodu jest bardzo wolne, a następnie przechodzi do próby właściwej, w której tempo chodu obliczane jest na podstawie 85% VO_2 peak wyliczonego z testu ISWT [24]. Obydwa testy chodu uzupełniają się wzajemnie i mogą być traktowane jako tańsze, nie wymagające specjalistycznego sprzętu i łatwiejsze do przeprowadzenia odpowiedniki prób wysiłkowych o narastającym i stałym tempie. Co więcej, kombinacja tych testów pozwala na zaprojektowanie odpowiedniego treningu aerobowego: wynik ISWT oznacza w tym przypadku maksymalny możliwy wysiłek podjęty przez pacjenta, z kolei wynik uzyskany w ESWT tworzy podstawę do ustalenia czasu trwania wysiłku [24].

Po każdym z testów oceniano duszność skalą Borga, pytano o powód przerwania próby, a następnie mierzono czas restytucji (podobny wskaźnik HR, SaO₂, miarowość oddechu).

Do analizy wstępnych wyników badań zastosowano podstawowe statystyki opisowe, do oceny istotności statystycznej użyto test Wilcoxon. Za istotność statystyczną uznano wartość $p < 0,05$. Obliczenia wykonano za pomocą programu Statistica 9,0.

Wyniki badań i ich omówienie

Z badanej grupy tylko 7 pacjentów (5 mężczyzn, 2 kobiety; średni wiek $69,13 \pm 9,76$; średni wskaźnik BMI $25,81 \pm 6,68$) ukończyło program. U pozostałych badanych w trakcie trwania programu wystąpiło zaostrzenie choroby, związane z infekcją dróg oddechowych, co zdarza się u takich pacjentów dość często [1], szczególnie w okresie zimowym, a w takim był prowadzony program. Tak mała liczba badanych w znaczący sposób przyczyniła się do braku istotności statystycznej mierzonych zmiennych.

Wyniki kwestionariuszy nie uległy poprawie (tab. 2). Zaobserwowano natomiast procentową, nieistotną statystycz-

The mental state of the patients was assessed by means of The Hospital Anxiety and Depression Scale which consists of 7 questions concerning anxiety and 7 questions related to possible depression [22].

The next questionnaire used evaluating the level of activity of patients with chronic diseases of the respiratory system was London Chest Activities of Daily Living Scale [23]. It consists of 15 questions divided into 4 categories: self-care, domestic activities, physical activities and leisure activities. Each question could be given points from 0 to 5 and a higher number represented greater difficulties in carrying out the evaluated activities.

In all the examined their physical fitness was evaluated by means of Incremental Shuttle Walk Test – ISWT which consisted in covering a distance of 10 m and the result was the distance covered by the patient [24]. The pace was set by a suitable metronome and increased along with the time of test. ISWT is used for calculating VO_2 peak according the following formula: VO_2 peak (ml/min/kg) = $4,19 + (0,25 \times \text{the covered distance})$.

Endurance Shuttle Walk Test was also carried out as a complement to the previous one. In this test the pace is constant and the distance the same as in ISWT. At the beginning there is 2-minute-long warm up at slow pace, next the proper test follows and the pace is calculated on the basis of 85% of VO_2 peak worked out from the ISWT [24]. Both of the aforementioned tests complement one another and may be treated as cheaper equivalents of incremental and constant pace effort tests which do not require specialist equipment and are much easier to carry out. Moreover, combining those tests allows planning of proper aerobic training: the ISWT result represents the maximal possible effort and the ESWT result is the basis for establishing the duration time of the effort [24].

After each test dyspnoea was evaluated by means of the Borg's scale, the patients were asked to give reasons for terminating the test and restitution time was measured (similar HR index, SaO₂, regularity of breathing).

In order to analyse the preliminary results the basic descriptive statistics were used and statistical significance was evaluated by means of the Wilcoxon test. Statistical significance was assumed at $p < 0,05$. Calculations were carried out in Statistica 9.0 software.

Results

Only 7 patients (5 men, 2 women; average age 69.13 ± 9.76 ; average BMI 25.81 ± 6.68) in the examined group finished the programme. The rest suffered from aggravation of the disease during the programme which was related to infections of the upper airways which are common in such patients [1], especially in winter and that was when the programme was carried out. Such a small number of the examined significantly contributed to the lack of statistical significance of the examined variables.

The results of the questionnaires did not improve (Tab. 2). However, a statistically insignificant percentage im-

nie, poprawę wskaźników związanych z testami chodu (tab. 3).

W teście ISWT poprawie uległy wszystkie parametry. Wydłużył się dystans o 8,22%, a także pacjenci szybciej się po nim regenerowali, duszność wysiłkowa mierzona skalą BORG po teście zmniejszyła się o 6,76%.

ESWT uległ skróceniu o 9,64%, ale należy pamiętać, że pacjenci w badaniu po programie chodzili szybszym tempem. Wszystkie inne parametry związane z tym testem uległy poprawie, ale na wyszczególnienie zasługują: czas regeneracji po teście, duszność wysiłkowa mierzona skalą Borga po teście oraz obniżenie wartości HR mierzonej po teście.

improvement of the parameters related to the walk tests was observed (Tab. 3).

The ISWT showed improvement of all the parameters. The covered distance increased by 8.22%, the patients regenerated quicker and effort related dyspnoea measured after the test by means of the Borg's scale decreased by 6.76%.

The ESWT decreased by 9.64%, yet it should be remembered that the walking pace of that test was higher. All the other parameters related to that test improved and especially the following: regeneration time after the test, effort related dyspnoea measured by means of the Borg's scale of the test and decreased values of HR measured after the test.

Tabela 2. Średnie wartości i odchylenie standardowe oraz test istotności badanych parametrów spoczynkowych u pacjentów, którzy ukończyli program rehabilitacji pulmonologicznej
 Table 2. Mean values, standard deviation and statistical significance of parameters measured at rest, before and after programme

Parametr Parameter	Przed programem: śr ± d Before programme mean ± sd	Po programie: śr ± sd After programme mean ± sd	Różnica procentowa Change in %	P
SGRQ Total	53,78 ± 9,27	56,84 ± 7,96	-3,06 (5,69%)	0,398025
SGRQ S	60,14 ± 24,07	58,27 ± 18,81	1,87 (3,11%)	0,310495
SGRQ A	77,7 ± 10,21	77,58 ± 9,00	0,12 (0,15%)	0,753153
SGRQ I	37,61 ± 10,84	44,13 ± 9,70	-6,52 (17,34%)	0,236724
CRQ dyspnoea	11,88 ± 3,98	12,25 ± 3,28	0,37 (3,11%)	0,726286
CRQ fatigue	13,38 ± 5,60	14 ± 4,34	0,62 (4,63%)	0,944183
CRQ emotional function	32 ± 11,21	32,25 ± 9,16	0,25 (0,78%)	0,892738
CRQ mastery	17,75 ± 5,90	18,38 ± 6,09	0,63 (3,55%)	0,554114
HADS A	8 ± 4,89	7,13 ± 5,06	0,87 (10,88%)	0,799846
HADS D	6 ± 3,41	5,75 ± 3,37	0,25 (4,17%)	0,916512
LCAoDLS	30 ± 8,72	34 ± 12,92	4,00 (13,33%)	0,498963
Duszność w spoczynku Rest dyspnea	1,29 ± 0,81	1,21 ± 1,04	0,08 (6,61%)	0,833936
HR w spoczynku Rest HR	87,71 ± 16,04	82,29 ± 13,60	5,42 (6,18%)	0,398025
SaO2 w spoczynku Rest SaO2	94,29 ±	95,57 ±	1,28 (1,36%)	0,172956

Tabela 3. Średnie wartości i odchylenie standardowe oraz test istotności badanych parametrów powysiłkowych u pacjentów, przed i po ukończeniu programu rehabilitacji

Table 3. Mean values, standard deviation and statistical significance of parameters associated with walk tests, before and after the programme

Parametr Parameter	Przed programem: śr ± d Before programme mean ± sd	Po programie: śr ± sd After programme mean ± sd	Różnica procentowa Change in %	P
ISWT [m]	208,57 ± 130,95	225,71 ± 14,87	17,14 (8,22%)	0,352543
HR po ISWT HR after ISWT	101,29 ± 15,94	99,29 ± 14,87	2 (1,97%)	0,398025
SaO ₂ po ISWT [%] SaO ₂ after ISWT [%]	89,29 ± 3,90	92,43 ± 3,51	3,14 (3,52%)	0,115853
Duszność po ISWT Dyspnea after ISWT	4,29 ± 1,89	4 ± 1,63	0,29 (6,76%)	0,997600
Czas regeneracji [s] po ISWT Recovery time after ISWT [s]	106 ± 49,6	84,86 ± 19,44	21,14 (19,94%)	0,310495
Peak VO ₂ wycieczony z ISWT Peak VO ₂ counted from ISWT	9,4 ± 3,27	9,83 ± 3,37	0,43 (4,57%)	0,352543
ESWT [s]	459,29 ± 269,65	415 ± 367,12	-44,29 (9,64%)	0,865772
Dystans [m] ESWT distance [m]	1356,86 ± 1689,25	1351 ± 2051,43	-5,86 (0,43%)	0,987600
Poziom ESWT ESWT level	5 ± 4,02	6 ± 4,04	1 (20%)	0,108810
HR po ESWT HR after ESWT	98,86 ± 20,18	90,57 ± 8,96	8,29 (8,39%)	0,176297
SaO ₂ po ESWT [%] SaO ₂ after ESWT [%]	92,14 ± 3,7	94 ± 1,53	1,86 (2,02%)	0,224917
Duszność po ESWT Dyspnea after ESWT	4,71 ± 1,80	3,86 ± 0,90	0,85 (18,05%)	0,248865
Czas regeneracji po ESWT [s] Recovery time after ESWT [s]	137,86 ±	85,86 ±	52 (37,72%)	0,062980

Dyskusja

Przewlekła obturacyjna choroba płuc jest chorobą postępującą, w związku z tym pogarszający się z czasem stan pacjenta jest naturalnym zjawiskiem w przebiegu choroby [1]. Należy mieć to na uwadze przy ocenie efektów danej metody terapeutycznej. Ponadto często na przeszkodzie w uzyskaniu dobrych rezultatów stoją dolegliwości współistniejące, wysoki wskaźnik BMI (dwaj pacjenci, którzy ukończyli program charakteryzowali się otyłością – BMI > 30, a jeden nadwagą – 29,9 > BMI > 25) [25] oraz podeszły wiek (najstarszy uczestnik tego programu miał 88 lat, średni wiek pacjentów, którzy ukończyli program 69,13 lat). Wydaje się jednak, że sześciotygodniowy program rehabilitacji pulmo-

Discussion

Chronic obstructive pulmonary disease is a progressive condition, thus deterioration of the patient's condition is a natural element of the disease [1]. It should be taken into account while evaluating the effects of a given therapeutic method. Moreover, coexisting diseases often make it impossible to achieve good results, high BMI (two obese patients – BMI > 30, one overweight patient – 29.9 > BMI > 25) [25] and old age (the oldest participant was 88 years old, average age of the patients who finished the programme was 69.13 years). However, it seems that the 6-weeks-long programme of pulmonary rehabilitation with sessions carried out twice a week was too short and not intensive enough to

nologicznej z zajęciami prowadzonymi 2 razy w tygodniu jest programem zbyt krótkim i zbyt mało intensywnym, by uzyskać znaczącą poprawę zarówno w testach chodu, jak i w badaniach za pomocą kwestionariuszy.

W dostępnym piśmiennictwie znaleziono tylko 2 programy rehabilitacji pulmonologicznej oparte na formie stacyjnej. Lake i wsp., którzy prowadzili takie programy, wykazali istotną statystycznie poprawę w dystansie pokonanym w sześciominutowym teście chodu, w badaniu przeprowadzonym przy użyciu ergometru ręcznego oraz przy użyciu skali Bandury mierzącej samodzielność pacjentów [26]. Należy jednak zaznaczyć, że trening ten odbywał się przez 8 tygodni z częstością 3 sesji na tydzień. Opisany program obejmował sesje treningowe trwające 50-minutowe, składające się z 10-minutowej rozgrzewki, 15-minutowego treningu stacyjnego angażującego kończyny górne (ergometr ręczny z oporem, rzucanie piłki o ścianę sprzed klatki piersiowej, podawanie woreczka z ręki do ręki nad głową, przeciąganie liny zawieszanej na bloczku, przemieszczanie ringa wzdłuż kabla z ramionami zgiętymi powyżej kąta prostego), 15-minutowego treningu marszowego i 10-minutowej części końcowej. Każde z ćwiczeń wykonywane było 3-krotnie przez 40 s i oddzielała je od siebie 20 s przerwa. Całkowity czas trwania ćwiczeń w części głównej był zatem krótszy i wynosił 20 min, a łączny czas przerwy – 10 min. W prezentowanym w niniejszej pracy programie z Nottingham czas trwania ćwiczeń wynosił odpowiednio: 28 min w formie stacyjnej i 10 min w formie ciągłej. Wiele ćwiczeń zastosowanych w tym programie jest podobnych do przedstawionego.

Druga z pozycji opisującej taki program rehabilitacji była przedstawiona przez Kamahara i wsp., którzy zaobserwowali istotną poprawę siły mięśni brzucha, kończyn górnych i dolnych oraz składowych kwestionariusza CRQ poświęconych stanowi emocjonalnemu oraz panowaniu nad symptomami choroby [27]. Zastosowali oni 2-tygodniowy program, w którym pacjenci wykonali 10 sesji treningowych. Każda sesja rozpoczynała się 10-minutową rozgrzewką, a następnie przeprowadzano 3 serie ćwiczeń: wstawanie na palcach (10 powtórzeń po 10 sekund każde, przerwa pomiędzy uniesieniami – 10 s), ćwiczenia mięśni brzucha (6 powtórzeń, 5 s skurcz izometryczny, 5 sekund przerwa), odwodzenie ramion z 0,5 kg ciężarkiem (20 powtórzeń, wdech podczas uniesienia ramienia, wydech podczas opuszczenia), cykloergometr rowerowy (2 min pedałowania z intensywnością 80% peakVO_2 uzyskanego podczas badania wstępnego). Przerwa pomiędzy seriami wynosiła 5 min.

Porównując przedstawiany w pracy program z ww. programami z dostępnego piśmiennictwa, zauważono, że ćwiczenia zastosowane w programie własnym są podobne. Opisane ćwiczenia w systemie stacyjnym były w istocie syntezą treningu interwałowego (czas trwania ćwiczeń 2 min, czas przerwy 1 min) i treningu oporowego (ćwiczenia z oporem angażujące zwykle określone partie mięśniowe). Co więcej, tak skonstruowany program pozwolił na przeprowadzenie zróżnicowanego treningu dla wielu osób oraz na bardzo łatwe wkomponowanie ćwiczeń angażujących główne grupy mięśniowe ciała, w tym kończyny górne. Jest to niezmiernie ważne, gdyż wiele czynności dnia codziennego wymagających użycia mięśni ramion powoduje u chorych powstanie duszności [9]. Przykładem takich ćwiczeń wykonywanych przez badaną grupę pacjentów są: zginięcia przedramion oraz odwodzenie ramion z ciężarkami o różnej masie. Dziesięćminutowy marsz dookoła sali wykonywany jako ostatnie ćwiczenie był namiastką formy ciągłej. Wielu pacjentów miało jednak trudność z utrzymaniem submaksymalnej intensywności ćwiczenia przez dłuższy okres, co potwierdza przewagę formy interwałowej nad formą ciągłą u chorych z niską tolerancją wysiłkową.

Derom i wsp. wykazali istotną zależność pomiędzy czasem trwania programu a postępnymi osiąganymi przez

achieve a significant improvement both in the walk tests and in questionnaires.

The available references offered only 2 programmes of pulmonary rehabilitation based on the station system. Lake et al. who carried out such programmes revealed statistically significant improvement in the distanced covered during the 6-minute corridor test, in the examination carried out by means of a manual ergometer and by means the scale of Bandura measuring independence [26]. However, it should be underlined that those programmes lasted 8 weeks and the sessions were carried out 3 times a week. The aforementioned programme covered 50-minute-long training sessions consisting of 10 minutes of warm up, 15 minutes of station training engaging the upper limbs (manual ergometer with resistance, bouncing a ball off a wall, passing a sack from hand to hand above one's head, tugging a rope suspended on a block, moving a ring along a cable with arms bent over the right angle), 15 minutes of marching and 10 minutes of final exercises. Every exercise was repeated three times for 40 seconds with 20-second breaks. The duration time of main exercises was 20 minutes and combined breaks lasted 10 minutes. In the presented programme from Nottingham the exercise duration time was 28 minutes in the station form and 10 minutes in the continuous form. Many exercises used in the programme were similar to the ones used in the programme carried out by Lake et al.

The second study which employed such a rehabilitation programme was carried out by Kamahara et al. who observed a significant improvement of the muscles of abdomen, upper and lower limbs as well as the elements of CRQ questionnaire concerning the emotional condition and controlling the symptoms of the disease [27]. They carried out a two-week-long programme consisting of 10 training sessions. Each session began with a 10-minute-long warm up and next three series of exercises were carried out: standing on tiptoes (10 repetitions, 10 seconds each, after every repetition a break - 10 seconds), exercises of the abdominal muscles (6 repetitions, isometric contraction – 5 seconds, break – 5 seconds), abduction of the arms with 0.5 kg weights (20 repetitions, inhalation while raising one's arm, exhalation while lowering the arm), exercise bicycle (2 minutes of pedalling with the intensity of 80% peakVO_2 obtained during the initial examination). The break between the series was 5 minutes.

While comparing the programme described in this paper with the programmes mentions in the available references, the authors observed that the applied exercises were similar. The described exercise used in the station system were in fact a synthesis of interval training (exercise duration time – 2 minutes, break time – 1 minute) and resistance training (exercise with resistance engaging usually particular muscle groups). Moreover, the programme constructed in such a way allows carrying out diversified training for many people and combining exercises engaging the main muscle groups including the upper limbs. It is vital since many everyday life activities requiring using of the arm muscles cause dyspnoea [9]. Examples of such exercises are flexing forearms and abduction of arms with various weights. The 10-minute-long march around the exercising room carried out as the last exercise was a substitute of the continuous form of training. Many patients, however, had difficulty with maintaining the submaximal intensity of exercising over a longer period of time, which confirms superiority of the interval training over continuous training in the patients with low effort tolerance.

Derom et al. showed a significant dependency between the programme's duration and the improvement achieved by the patients [9]. It is true that short pulmonary rehabilitation programmes may be effective, yet only provided they are frequent enough. The recommended minimum covers 3 pos-

pacjentów [9]. Co prawda, krótkotrwałe programy rehabilitacji pulmonologicznej mogą być skuteczne, ale tylko wtedy, gdy są odpowiednio częste. Zalecany minimum są zajęcia prowadzone minimum 3 razy w tygodniu, ewentualnie dwie sesje ćwiczeń pod nadzorem fizjoterapeuty i co najmniej jedna sesja ćwiczeń wykonywana w domu tygodniowo [9]. Wytyczne ATS/ERS mówią o minimum 20 sesjach treningowych [7], co jest ilością aż o 1/3 większą w porównaniu z 12 sesjami przeprowadzonymi w badaniu własnym.

Z kolei Green i wsp. w randomizowanym badaniu porównali skuteczność czterotygodniowego ($n = 23$) i siedmiotygodniowego ($n = 221$) programu rehabilitacji pulmonologicznej [28]. Chociaż zauważalny był trend wskazujący na większą poprawę tolerancji wysiłkowej (badania przeprowadzone za pomocą ISWT i testu wytrzymałościowego przeprowadzonego na bieżni) u grupy przechodzącej siedmiotygodniowy program, to nie wykazano istotnych statystycznie różnic pomiędzy tymi grupami. Autorzy zaznaczają jednak, że nawet relatywnie krótki, czterotygodniowy, program może zapewnić korzystny wpływ na poprawę stanu zdrowia i jakości życia.

Zależność między intensywnością wysiłku a dusznością lub zmęczeniem poruszana już była w wielu pracach [29-33]. Zarówno wytyczne ATS/ERS jak i BTS (British Thoracic Society) dotyczące rehabilitacji pulmonologicznej podają, że w praktyce klinicznej można stosować skalę Borga do wyznaczania obciążenia treningowego [7, 34]. Co więcej, u pacjentów chorych na POChP jest to metoda bardziej dokładna niż wyznaczanie intensywności przy użyciu wartości tętna [34]. Wytyczne ATS/ERS za duszność docelową, powodowaną wysiłkiem podają przedział 4-6 wg zmodyfikowanej skali Borga. Według badania przeprowadzonego przez Horowitza i wsp. przedział ten odpowiada 64-80% szczytowego poboru tlenu [30]. Zastosowane w badaniach własnych obciążenia przeliczone wg badania Horowitza wynosiły 80% VO_{2peak} dla ćwiczeń w systemie stacijnym (6 wg zmodyfikowanej skali Borga) i 71% $peakVO_{2}$ dla 10-minutowego marszu po sali (5 wg zmodyfikowanej skali Borga) [30].

W skład prawidłowego, kompleksowego programu rehabilitacji pulmonologicznej powinny wchodzić: ocena chorego, trening fizyczny, edukacja, interwencja żywieniowa i wsparcie psychospołeczne [7]. Wszystkie powyższe komponenty znalazły się w opisanym programie.

Nie można zapomnieć o wysokiej ocenie programu wystawionej przez samych uczestników zajęć. Ponadto na sukces programu wpływają nie tylko same ćwiczenia, ale również sesja edukacyjna podpowiadająca pacjentom, w jaki sposób radzić sobie z tą uciążliwą chorobą oraz przyjazna atmosfera zajęć, na których chorzy wymieniają ze sobą spostrzeżenia dotyczące ich choroby. Co więcej, takie spotkania przyczyniają się w sposób istotny do zmniejszenia depresji oraz stanowią jedną z nielicznych okazji dla starszych, często samotnych ludzi do spotkania się w większym gronie.

Podsumowanie

W przedstawionym programie rehabilitacji pulmonologicznej nie uzyskano istotnych statystycznie wyników. Spowodowane było to zbyt małą częstością zajęć i za małą liczbą badanych, która ukończyła program. Wykazano jedynie procentową poprawę większości parametrów wydolnościowych, co uzasadnia przeprowadzenie w przyszłości kolejnych badań opartych na podobnym protokole, w których weźmie udział większa liczba pacjentów, częstość zajęć zostanie zwiększona do 3 w tygodniu, a całkowita liczba sesji treningowych wzrośnie do 20.

sibly 2 sessions a week under the supervision of a physiotherapist and at least one session carried out at home [9]. The guidelines of ATS/ERS state at least 20 training sessions [7] which is 1/3 more than the 12 sessions carried out in the presented study.

Green et al. in their randomised study compared the effectiveness of a 4-week-long ($n = 23$) and a 7-week-long ($n = 221$) pulmonary rehabilitation programme [28]. Even though there was a tendency to indicate greater improvement of effort tolerance (examination carried out by means of ISWT and the effort test on the treadmill) in the group participating in the 7-week-long programme, no statistically significant differences between the groups were revealed. The authors emphasise, however, that even relatively short, 4-week-long programme may have beneficial influence on the health state and quality of life of the patients.

The dependency between the effort intensity and dyspnoea or tiredness has been mentioned in many studies [29-33]. Both the ATS/ERS and BTS (British Thoracic Society) guidelines concerning pulmonary rehabilitation reveal the in clinical practice the Borg's scale may be used for establishing the training load [7, 34]. Moreover, in patients with COPD that method is more precise than the using the pulse [34]. The ATS/ERS guidelines assume the effort – related – dyspnoea in the range between 4 and 6 according to the Borg's scale. According to the examination carried out by Horowitz et al. that range represents 64-80% of the peak oxygen intake [30]. The applied loads used in the study calculated according to the research of Horowitz stated 80% of VO_{2peak} for station system exercises (6 according to the modified Borg's scale) and 71% of the peak VO_{2} for the 10-minute-long walk around the room (5 according to the modified Borg's scale) [30].

The proper, complex pulmonary rehabilitation programme should include evaluation of the patient, physical training, education, nutrition advice and psychosocial support [7]. All of the aforementioned elements were incorporated in the presented programme.

It should also be remembered that the participants of the programme evaluated it very well. Moreover, the programme was successful not only because of the exercises themselves, but also due to the educational sessions suggesting to the patients how they should deal with that troublesome disease as well as friendly atmosphere facilitating the exchange of observations and opinions concerning the disease among the patients. In addition, such meetings significantly contributed to reducing depression and provided opportunities for elderly, often lonely people to meet one another in a larger group.

Conclusions

The presented pulmonary rehabilitation programme did not brought statistically significant results. It was so, due to too few training sessions and too small a number of patients who finished the programme. Only a percentage improvement of the majority of efficiency parameters was revealed which justifies carrying out in the future similar studies based on a similar protocol, yet with a larger number of participants and with 3 sessions a week, then the total number of sessions will increase to 20.

Piśmiennictwo References

- [1] GOLD- Global Initiative for chronic Obstructive Lung Disease, Global Strategy For The Diagnosis, Management, And Prevention Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (UPDATED 2007). Pobrane ze strony: <http://www.goldcopd.com/Guidelineitem.asp?l1=2&l2=1&intId=996>, w dniu 4. listopada 2008.
- [2] Polskie Towarzystwo Ftizjopneumologiczne. Zalecenia Polskiego Towarzystwa Ftizjopneumologicznego rozpoznawania i leczenia przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP). Medycyna po Dyplomie, wyd. spec., 2003, 2, 6-33.
- [3] Kołcz A, Rożek-Mróz K. Wpływ przewlekłej obturacyjnej choroby płuc na jakość życia pacjentów. Fizjoterapia, 2002, 10, 1, 18-24.
- [4] Lopez A. D., Shibuya K i wsp. *Chronic obstructive pulmonary disease: current burden and future projections*. Eur. Respir. J., 2006, 27, 397-412.
- [5] WHO – World Health Organization Dane dotyczące epidemiologii przewlekłej obturacyjnej choroby płuc. Pobrane ze strony: http://www.who.int/respiratory/copd/World_Health_Statistics_2008/en/index.html, w dniu 8 stycznia 2009.
- [6] Drozdowski J., Bakula S. i wsp. *Wpływ rehabilitacji na jakość życia u chorych na przewlekłą chorobę płuc*. Pneumonol. Alergol. Pol., 2007, 75, 147-152.
- [7] American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. Am. J. Respir. Crit. Care Med., 2006, 173, 1390-1413.
- [8] Pamplona P., Morais L. *Treino de exercício na doença pulmonar crónica*. Rev. Port. Pneumol., 2007, 13, 1, 101-128.
- [9] Derom E., Marchand E. i wsp. *Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease*. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique, 2007, 50, 615-626.
- [10] Vogiatzis I., Nanas S. i wsp. *Interval training as an alternative modality to continuous exercise in patients with COPD*. Eur. Respir. J., 2002, 20, 12-19.
- [11] Arnardóttir R. H., Boman G. i wsp. *Interval training compared with continuous training in patients with COPD*. Respir. Med., 2007, Jun, 101, 6, 1196-1204. Epub., 2006 Dec 26.
- [12] Troosters T., Gosselink R i wsp. *Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease*. Respiratory Medicine: COPD update 3, 2007, 57-64.
- [13] Lacasse Y., Goldstein R. i wsp. *Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease*. Cochrane Database Syst. Rev., 2006 (CD003793).
- [14] Bernard S., LeBlanc P. i wsp. *Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Am. J. Respir. Crit. Care Med., 1998, 158, 629-634.
- [15] Mador M. J., Deniz O. i wsp. *Effect of respiratory muscle endurance training in patients with COPD undergoing pulmonary rehabilitation*. Chest, 2005, 128, 1216-1224.
- [16] Ortega F., Toral J. i wsp. *Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Am. J. Respir. Crit. Care Med., 2002, 166, 669-674.
- [17] Simpson K., Killian K. i wsp. *Randomised controlled trial of weightlifting exercise in patients with chronic airflow limitation*. Thorax, 1992, 47, 70-75.
- [18] Spruit M. A., Gosselink R. i wsp. *Resistance versus endurance training in patients with COPD and peripheral muscle weakness*. Eur. Respir. J., 2002, 19, 1072-1078.
- [19] Golmohammadi K., Jacobs P. i wsp. *Economic evaluation of a community-based pulmonary rehabilitation program for chronic obstructive pulmonary disease*. Lung, 2004, 182, 187-196.
- [20] Maltais F., Bourbeau J. i wsp. *Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Ann. Intern. Med., 2008, 149, 869-878.
- [21] Mador M. J., Rodis A. i wsp. *Reproducibility of Borg scale measurements of dyspnea during exercise in patients with COPD*. Chest, 1995, 107, 1590-1597.
- [22] Snaith P. R. *The hospital anxiety and depression scale*. Health and Quality of Life Outcomes, 2003, 1, 29.
- [23] Garrod R., Bestall J. C. i wsp. *Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL)*. Respiratory Medicine, 2000, 94, 6, 589-596.
- [24] Singh S. *Walking tests and pulmonary rehabilitation*. Physiotherapy, 2007, 93, 173-174.
- [25] Ramachadran K., McCusker C. i wsp. *The influence of obesity on pulmonary rehabilitation outcomes in patients with COPD*. Chron. Respir. Dis., 2008, 5, 4, 205-209.
- [26] Lake F. R., Henderson K. i wsp. *Upper-limb and lower-limb exercise training in patients with chronic airflow obstruction*. Chest, 1990, 97, 1077-1082.
- [27] Kamahara K., Toshiaki H. i wsp. *Circuit training for elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease: a preliminary study*. Archives of Gerontology and Geriatrics, 39, 2004, 103-110.
- [28] Green R. H., Singh S. J. i wsp. *A randomised controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease*. Thorax, 2001, 56, 143-145.
- [29] Chida M., Inase N. i wsp. *Ratings of perceived exertion in chronic obstructive pulmonary disease: a possible indicator for exercise training in patients with this disease*. Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol., 1991, 62, 390-393.
- [30] Horowitz M, Littenberg B i in. *Dyspnea Ratings for prescribing exercise intensity in patients With COPD*. Chest, 1996;109;1169-1175.
- [31] Horowitz M. B., Littenberg B. i wsp. *Dyspnea ratings for prescription of cross-modal exercise in patients with COPD*. Chest, 1998, 113, 60-64.
- [32] Mejia R., Ward J., Lentine T. i wsp. *Target dyspnea ratings predict expected oxygen consumption as well as target heart rate values*. Am. J. Respir. Crit. Care Med., 1999, 159, 1485-1489.
- [33] Stulbarg M. S., Carrieri-Kohlman V. i wsp. *Accuracy of recall of dyspnea after exercise training sessions*. J. Cardiopulm. Rehabil., 1999, 19, 242-248.
- [34] British Thoracic Society Standards of Care Subcommittee on Pulmonary Rehabilitation. Thorax, 2001, 56, 827-834.

Adres do korespondencji: Address for correspondence:

Michał Majewski
ul. Sarbinowska 53/11
54-320 Wrocław
Michal.majewski@awf.wroc.pl

Wpłynęło/Submitted: III 2010
Zatwierdzono/Accepted: XII 2010