

## Rehabilitacja oddechowa w POChP *Pulmonary rehabilitation in COPD*

Edyta Rysiak<sup>1</sup>, Milena Osińska<sup>2</sup>, Adam Kazberuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Chemii Leków, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

<sup>2</sup> Studenckie Koło Naukowe „Farmacji Społecznej” przy Zakładzie Chemii Leków, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

### Streszczenie

Przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP) należy do najczęstszych chorób układu oddechowego i głównych przyczyn długotrwałej chorobowości i umieralności na świecie. Powoduje znaczne ograniczenie przepływu powietrza przez drogi oddechowe i dysfunkcję mięśni oddechowych, co skutkuje ograniczoną tolerancją wysiłku i w konsekwencji „inwalidztwem oddechowym”. Istotnym aspektem terapeutycznym POChP obok leczenia farmakologicznego jest rehabilitacja oddechowa pacjentów, uznana przez American Thoracic Society i European Respiratory Society za kompleksową opiekę obejmującą trening wysiłkowy, edukację i zmianę zachowania pacjentów, mające na celu poprawię kondycji fizycznej i psychicznej osób z POChP oraz promocję zachowań prozdrowotnych. Skoordynowane działanie zespołu opieki zdrowotnej zapewnia najlepszy efekt programu rehabilitacji, poprawę jakości życia, umiejętność radzenia sobie z konsekwencjami choroby oraz zmniejszenie śmiertelności. Zabiegi te prowadzą do obniżenia wysokich kosztów opieki zdrowotnej. Także wśród pacjentów z innymi chorobami układu oddechowego zaobserwowano korzystne efekty stosowania rehabilitacji oddechowej. (*Farm Współ 2017; 10: 115-120*)

*Słowa kluczowe: POChP, przewlekła obturacyjna choroba płuc, rehabilitacja oddechowa, farmakoekonomika*

### Summary

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is one of the most common respiratory diseases and the leading cause of chronic morbidity and mortality in the world. It leads to airflow limitation and respiratory muscular dysfunction, resulting in limited exercise tolerance and respiratory failure. An important therapeutic aspect of COPD, along with pharmacological treatment, is patient's respiratory rehabilitation, recognized by the American Thoracic Society and the European Respiratory Society for comprehensive care including training, education and behavioral change to improve the physical and mental health of patients with COPD and promote healthy behavior. It requires coordinated action by the healthcare to ensure the best outcome of the rehabilitation program, improve the quality of life, ability to cope with the consequences of the disease and reduce mortality, contribute to lowering the healthcare costs. Also beneficial effects of respiratory rehabilitation have been observed in patients with other respiratory diseases. (*Farm Współ 2017; 10: 115-120*)

*Keywords: COPD, chronic obstructive pulmonary disease, pulmonary rehabilitation, pharmacoeconomics*

### Przewlekła obturacyjna choroba płuc

Przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP), po raz pierwszy opisana przez francuskiego lekarza René Laënneca, definiowana jest jako współistniejące przewlekłe zapalenie oskrzeli (PZO) i rozedmę płuc.

Charakteryzuje się postępującym zwężeniem dróg oddechowych będącym przyczyną ograniczonego przepływu powietrza przez drogi oskrzelowe oraz nieprawidłową reakcją zapalną płuc na szkodliwe pyły i gazy [1]. Według danych epidemiologicznych POChP

jest najczęstszym schorzeniem układu oddechowego, rozpatrywanym w aspekcie choroby cywilizacyjnej XXI wieku. Dotyczy ona ok. 10% społeczeństwa USA oraz Europy, stanowiąc czwartą przyczynę zgonów na świecie. W Polsce choruje ok. 2 mln osób, a liczba zgonów jest 2-krotnie niższa w porównaniu z USA i wynosi średnio 170/100 000 ludności [2]. Głównym czynnikiem etiologicznym tej choroby jest palenie tytoniu (ok. 9 mln dorosłych Polaków). Wśród innych przyczyn rozwoju choroby wymienia się zanieczyszczenie powietrza, zakażenia, niedobór  $\beta$ -antytrypsyny, status socjalny [3]. POChP cechuje wieloletni i bezobjawowy przebieg choroby. Pierwszymi zgłaszanymi objawami są duszność oraz kaszel z odkrztuszaniem płwociny, powodujące ograniczenie wydolności fizycznej pacjenta [4]. Złotym standardem diagnostycznym jest badanie podmiotowe i przedmiotowe oraz badanie spirometryczne, którego parametry odzwierciedlają stopień ciężkości choroby (tabela I).

I – lekka postać: FEV1/FVC < 70%, a FEV1 < 80%

II – umiarkowana postać: FEV1/FVC < 70%, a 30% < FEV1 < 80%

III – ciężka postać: FEV1/FVC < 70%, a FEV1 < 30%.

Do podstawowej diagnostyki należy również badanie RTG klatki piersiowej, tolerancji wysiłkowej oraz gazometria krwi [5].

POChP jest chorobą nieuleczalną, dlatego też stosowane leczenie objawowe ma na celu spowolnienie procesu chorobowego i poprawę jakości życia pacjenta. Według WHO w ciągu najbliższych kilku lat liczba zgonów z powodu POChP wzrośnie o ok. 30%, jeśli nie zostaną wyeliminowane jej czynniki etiologiczne [6]. Obok stosowanej farmakoterapii istotną rolę odgrywa fizjoterapia, polegająca na rehabilitacji oddechowej chorych, dzięki czemu poprawia się wentylacja płuc, a ogólnoustrojowy proces zapalny zostaje ograniczony. Głównym celem treningu oddechowego jest złagodzenie symptomów choroby oraz poprawa wydolności organizmu [7].

## Rehabilitacja oddechowa

W ciągu ostatnich lat obserwuje się stały wzrost zainteresowania stosowaniem rehabilitacji oddechowej w związku z postrzeganiem POChP jako choroby ogólnoustrojowej oraz szerokim rozpowszechnieniem w społeczeństwie [8]. Rehabilitacja ta jest kompleksowym, interdyscyplinarnym postępowaniem mającym na celu zmniejszenie objawów choroby oraz poprawę stanu czynnościowego i jakości życia pacjentów z prze-

wlekłą obturacyjną chorobą płuc [9]. Kompleksowo obejmuje ona edukację pacjenta, fizjoterapię, aspekt psychospołeczny, promocję zachowań prozdrowotnych oraz obserwację i monitorowanie przebiegu choroby [10]. Zmniejszona aktywność fizyczna jest wynikiem pojawienia się przewlekłej duszności i związanego z nią zmęczenia. Dodatkowe pogorszenie funkcjonowania pacjentów jest wywołane objawami ogólnoustrojowymi choroby, takimi jak dysfunkcja mięśni obwodowych i serca, zaburzeniami odżywiania i rozwojem problemów psychospołecznych [11]. Postępująca dysfunkcja mięśni obwodowych prowadzi do zmniejszonej aktywności fizycznej pacjentów cierpiących na POChP. W związku z tym, kluczową rolę w celu poprawy funkcjonowania i jakości życia pacjentów powinna odgrywać zindywidualizowana fizjoterapia oddechowa [12]. Dotychczas opublikowane badania potwierdzają zasadność stosowania aktywności fizycznej wśród badanej populacji osób. W badaniach Rożek i wsp., dotyczącej skuteczności krótkotrwałej fizjoterapii, zaobserwowano wzrost natężonej pojemności życiowej płuc w badanej grupie, wydłużenie dystansu marszu w ciągu 6-minutowego testu oraz wzrost  $pO_2$  i  $SaO_2$  chorych [13]. Podobne wnioski zostały opublikowane przez Singh i wsp. dotyczące poprawy tolerancji wysiłku fizycznego, zmniejszenia duszności oraz ogólnego zmęczenia u pacjentów poddanych 4-tygodniowej rehabilitacji oddechowej. Nie wykazano natomiast zmian parametru FEV1 w spirometrii [14]. W trakcie 6-letniej obserwacji pacjentów leczonych z powodu POChP Ries wykazał istotne różnice w efektywności zastosowanego programu terapii. Grupa badana poddana 8-tygodniowej rehabilitacji oddechowej prezentowała znacznie lepsze wyniki tolerancji wysiłku, wytrzymałości fizycznej oraz maksymalnego poboru tlenu w porównaniu z zastosowaniem samej edukacji zdrowotnej w drugiej grupie badanych pacjentów [15]. Korzystny efekt 6-miesięcznego programu rehabilitacyjnego na wydolność wysiłkową w teście 6-minutowego marszu został zauważony także w badaniach przeprowadzonych przez Troosters i wsp. Naukowcy zaobserwowali znaczne zwiększenie dystansu pokonywanego przez chorych w trakcie marszu oraz wzrost siły mięśni obwodowych, poprawę sprawności fizycznej i jakości życia [16]. W 1997 r. Vallet i wsp. opublikowali badanie dotyczące wpływu zindywidualizowanego treningu oddechowego na funkcjonowanie układu oddechowego. Pacjenci z przewlekłą obturacją dróg oddechowych zostali przydzieleni do dwóch 4-tygo-

dniowych grup treningowych: z indywidualnym programem rehabilitacji lub standardowym treningiem rowerowym. Wyniki badania wskazują na większe korzyści dostosowanego do każdego pacjenta szkolenia niż standardowe schematy ćwiczeniowe [17]. Zespół badaczy ocenił także wpływ intensywności treningu oddechowego na korzyści odnoszone przez pacjenta. Uważa się, że wraz ze wzrostem intensywności treningu, poprawia się także funkcjonowanie układu oddechowego chorego. Jednakże badania Normandin i wsp. wskazują na podobne korzyści dla pacjenta odnoszone zarówno z programu ćwiczeń o niskiej jak i wysokiej intensywności. Należy podkreślić, że w obu grupach pacjentów odnotowano znaczne zmniejszenia uczucia duszności, poprawę czynnościową płuc oraz stanu ogólnego. Innym ważnym aspektem rehabilitacji oddechowej jest czas jej trwania [18]. W 2000 r. Troosters i wsp. opublikowali wyniki badania, w którym analizowali korzyści wynikające z wydłużonego okresu rehabilitacji. Efekty zastosowanych ćwiczeń, w których skład wchodzi cykl rowerowy, marsz i trening siłowy porównywano z podstawową opieką pacjentów z POChP przez okres 18 miesięcy. Po 6 miesiącach pacjenci poddawani ćwiczeniom fizycznym osiągnęli statystycznie istotną poprawę w zakresie 6-minutowego spaceru, maksymalnej skuteczności wysiłkowej, siły mięśni obwodowych i oddechowych oraz jakości życia. Co ważne, większość z tych zmian została utrzymana przez cały 18-miesięczny program [19]. Skrócone okresy fizjoterapii mogą również znacząco poprawić funkcjonowanie pacjenta. W tym celu porównywano efekty 4- i 7-tygodniowej rehabilitacji pacjentów z POChP. Pomimo większej poprawy tolerancji wysiłkowej i testu wytrzymałości w grupie 7-tygodniowego programu, to różnice między nimi nie osiągnęły znaczenia statystycznego [20]. Badanie to dowodzi, że nawet stosunkowo krótkie (4-tygodniowe) okresy szkolenia mogą przynieść korzystne efekty rehabilitacji oddechowej w przewlekłej obturacyjnej chorobie płuc. Efekty rehabilitacji oddechowej w POChP nie ograniczają się tylko do poprawy wydolności fizycznej i zwiększenia ogólnej sprawności, ale także przyczyniają się do zmniejszenia lęku i poprawy samopoczucia chorych. Badania Lacasse i wsp. wskazuje na wzrost jakości życia oraz wydolności wysiłkowej u pacjentów podejmujących trening fizyczny, natomiast otrzymane wsparcie psychologiczne przyczyniło się do znacznego zmniejszenia uczucia duszności, poprawy współpracy z pacjentem oraz jakości życia [21]. W badaniach Foy

CG i wsp. wykazano istotne korzyści w poprawie jakości życia rehabilitacji krótkoterminowej (3-miesięcznej) wśród kobiet. Natomiast u mężczyzn różnice te przeważały na korzyść terapii długoterminowej (18 miesięcznej) [22]. Podobne obserwacje zostały poczynione w pracy Goldberga, w której zastosowana rehabilitacja znacznie zmniejszała uczucie niepokoju i obniżonego nastroju wśród chorych z POChP [23].

Przytoczone badania wskazują na zmniejszenie nasilenia objawów chorobowych, poprawę jakości życia, zwiększenie tolerancji wysiłku jako główne korzyści rehabilitacji oddechowej odnoszone przez pacjenta. Niezależnie od stadium choroby, wszyscy chorzy doświadczają korzystnych efektów ćwiczeń fizycznych. Przypuszcza się, że nawet przy niezmiennych wartościach parametrów spirometrycznych tj. FVC (natężona pojemność życiowa), FEV<sub>1</sub> (natężona pojemność pierwszosekundowa), FEV<sub>1</sub>%VC wskaźnik Tiffeneau, PEF (szczytowy przepływ wydechowy, stosowana fizjoterapia oddechowa może znacząco wpływać na subiektywną ocenę jakości życia i stanu ogólnego pacjenta. Natomiast ze społeczno-ekonomicznego punktu widzenia prawidłowo prowadzona fizjoterapia przyczynia się do zmniejszenia liczby hospitalizacji, incydentów zaostrzenia choroby oraz zapotrzebowania na specjalistyczną pomoc medyczną [24].

## Trening fizyczny

Wraz z postępującym zaawansowaniem POChP oraz obecnością zaostrzeń wśród pacjentów obserwuje się tendencje do ograniczenia aktywnego trybu życia, co pozostaje w ścisłym związku z nasileniem duszności. Zjawisko to w praktyce definiowane jest jako koło bądź spirala duszności, ponieważ ograniczenie aktywności fizycznej zmniejsza wydolność oddechową pacjentów, a w związku z tym nasila występowanie duszności. W każdym stopniu zaawansowania POChP próba wysiłkowa przebiega z rozwojem kwasicy mleczanowej i dodatkową reakcją wentylacyjną. W związku z tym ćwiczenia fizyczne z obciążeniem przekraczającym próg mleczanowy powodują zmniejszenie zapotrzebowania tlenowego na określonym poziomie wysiłku, podwyższają próg mleczanowy oraz zwiększają wydolność wysiłkową [25].

Podstawą programu rehabilitacji oddechowej w POChP jest trening wytrzymałościowy, przeprowadzany zwykle na bieżni lub cykloergometrze metodą ciągłą oraz interwałową. Zgodnie z wytycznymi *American Thoracic Society* i *European Respiratory*

*Society*, forma ciągła treningu obejmuje 30-minutową aktywność z intensywnością co najmniej 60% maksymalnego poboru tlenu, poprawiające wydolność fizyczną i duszność wysiłkową. Jednakże wadą tej metody jest trudność z zachowaniem zalecanego czasu i intensywności treningu przez pacjentów. Lepszym rozwiązaniem wydaje się zastosowanie formy interwałowej, w której wykonywane są krótkotrwałe ćwiczenia o wysokiej intensywności, wynoszącej prawie 100% szczytowego  $VO_2$ , przedzielone 30 sekundowymi przerwami lub ćwiczeniami o małym obciążeniu [26]. Jak wykazują metaanalizy prowadzenie treningu wytrzymałościowego pozwala na ok. 18-procentowy wzrost szczytowej pracy (*Peak Work Rate*), 11-procentowy wzrost szczytowego poboru tlenu oraz 87-procentowy wzrost wytrzymałości fizycznej [27]. Jednakże program treningu wytrzymałościowego należy poszerzyć o ćwiczenia angażujące inne grupy mięśni niż tylko te obejmujące kończyny dolne. W trakcie prowadzenia treningu fizycznego niezbędne jest przestrzeganie farmakoterapii oraz obserwacji reakcji organizmu pacjenta na rodzaj oraz intensywność zastosowanych ćwiczeń. W tym celu stosowana jest 10-punktowa skali Borga. Dolegliwości definiowane w tej skali pozwalają na dokonanie korekty w zalecanym programie ćwiczeń w zakresie tolerowanym przez pacjenta związanym z czasem trwania czy intensywnością wysiłku [28]. Innym kontrolowanym parametrem jest nasycenie hemoglobiny tlenem, celem określenia zapotrzebowania tlenowego chorego. Pożądanym wynikiem jest utrzymanie saturacji krwi tętniczej powyżej 90 % [29].

### Trening oddechowy

Ćwiczenia oddechowe związane są z podwójnym mechanizmem sterowania oddechem, związanym ze świadomą kontrolą pracy mięśni lub automatycznym wykonywaniem oddechów bez udziału świadomości pacjenta. W POChP przy braku aktywności fizycznej zbyt niska wentylacja płuc nie zapewnia odpowiedniej wymiany powietrza, co skutkuje zwiększonym ryzykiem powikłań zapalnych, a tym samym zaostrzeń choroby [30]. Ćwiczenia oddechowe są powtarzalnym cyklem wdechów i wydechów, wykonywanych według tzw. wzoru oddechowego w określonych pozycjach ciała. Na wzór oddechowy składają się: częstość i miarowość oddechów, stosunek wdechu do wydechu, tor oddechu, symetryczność klatki piersiowej, zaangażowanie mięśni pomocniczych, oddech przez nos i usta oraz dodatkowe zachowania podczas oddychania

[31]. Ćwiczenia oddechowe wywołują skurcze mięśni biorących bezpośredni udział w oddychaniu, w tym przepony, mięśni międzyżebrowych zewnętrznych oraz mięśni brzucha. W zależności od rodzaju wykonywanych ćwiczeń podzielić je można na: czynne-wykonywane samodzielnie, bierno-czynne- przy pomocy instruktora, a także bierne- realizowane bez udziału pacjenta. Zalecane są również ćwiczenia z ruchem swobodnym, polegające na pokonywaniu przez grupę mięśni stawianego oporu. W skład treningu oddechowego wchodzić ćwiczenia z oporem dla wydychanego powietrza z zastosowaniem mniejszych otworów, z obciążeniem progowym dla wdechu oraz hiperwentylacją izokapniczną. Zaleca się, aby ćwiczenia z oporem wykonywane były z intensywnością 30-35% maksymalnego ćwiczenia wdechowego przez 4-5 dni w tygodniu [32].

Ćwiczenia oddechowe są nieodzownym elementem rehabilitacji pacjentów z POChP, ponieważ z jednej strony poprawiają dostarczanie powietrza do płuc, zwiększają siłę i wytrzymałość mięśni oddechowych i możliwości ruchowe klatki piersiowej, natomiast z drugiej strony prawidłowy przepływ powietrza przez płuca ma istotny wpływ na usuwanie wydzieliny z oskrzeli oraz utrzymanie drożności dróg oddechowych.

### Toaleta drzewa oskrzelowego

Patofizjologia zaburzeń u pacjentów z POChP jest punktem wyjścia do zrozumienia celowości ćwiczeń oddechowych, ich doboru oraz właściwego stosowania. Zaburzenia mechanizmu oddychania sprowadzają się do: ograniczenia ruchomości oddechowej klatki piersiowej, nieprawidłowego stosunku wdechu do wydechu, zmniejszenia ruchu oddechowego, nieprawidłowego uruchamiania górnych odcinków klatki piersiowej i ograniczenia oddechowej ruchomości przepony. Skutkiem tych zaburzeń jest nadmierna obecność wydzieliny w drogach oskrzelowych, co może stać się przyczyną wystąpienia niedodmy oraz rozwinięcia niewydolności oddechowej [33].

Toaleta drzewa oskrzelowego ma na celu usuwanie wydzieliny dróg oddechowych, przyczyniającej się do występowania nawracających stanów zapalnych oraz trudności w oddychaniu [34]. Jedną ze stosowanych metod jest drenaż ułożeniowy, którego podstawą jest przyjmowanie pozycji ułatwiających usuwanie nadmiernej i gęstej wydzieliny związanej z działaniem siły grawitacji. W krokach poprzedzających drenaż

ułożeniowy należy zastosować środki farmakologiczne rozrzedzające gęstą wydzielinę dróg oddechowych i ułatwiające jej usuwanie. Drenaż płata środkowego i dolnego płuc odbywa się w pozycji Trendelenburga. Przeciwwskazaniami do jej zastosowania jest zaawansowana niewydolność oddechowa, przebyte operacje OUN, krwawienia z dróg oddechowych czy pokarmowych, padaczka w wywiadzie oraz nieustabilizowane nadciśnienie tętnicze. Toaleta płata górnego płuc odbywa się natomiast w pozycji siedzącej lub półsiedzącej [35]. W przypadku braku efektywności zastosowanej powyższej techniki wydzielinę należy usuwać za pomocą bronchoskopu. Kolejnym aspektem skutecznej toalety drzewa oskrzelowego są ćwiczenia kaszlu efektywnego, dzięki czemu usuwana jest maksymalna ilość wydzieliny. W tym celu pacjent wykonuje głęboki wdech nosem, a następnie długi wydech przez usta, przerywany epizodami krótkiego kaszlu, dzięki czemu drgania ściany oskrzeli powstające w wyniku zmian ciśnienia w drogach oddechowych, ułatwiają opróżnianie oskrzeli z płwociny [36]. Inną metodą ewakuacji wydzieliny jest zastosowanie dodatkiego ciśnienia wydechowego. Wykonywanie wydechu powietrza do aparatu Flutter czy Cornet wprawia w drgania ściany dróg oddechowych i umożliwia odrywanie wydzieliny [37]. Kolejnymi możliwościami terapeutycznymi są zabiegi fizjoterapeutyczne o charakterze wspomagającym mechanikę oddychania. Należą do nich: ułożenie grawitacyjne, masaż wibracyjny, opukiwanie, kinezyterapia klatki piersiowej. Efektem ich zastosowania jest lepsze upowietrzenie płuc i ewakuacja wydzieliny.

Wszystkie procedury zaangażowane w toaletę drzewa oskrzelowego ułatwiają usuwanie wydzieliny, jednocześnie zmniejszając ryzyko infekcji i wystąpienia zaostrzeń przewlekłej obturacyjnej choroby płuc.

## Podsumowanie

Przewlekła obturacyjna choroba płuc jest postępującym, nieuleczalnym schorzeniem układu oddechowego, znacząco wpływającym na stan ogólny i funkcjonowanie pacjentów. W obecnych czasach dobra jakość życia chorych stała się miarą osiągniętego sukcesu w leczeniu zwłaszcza chorób przewlekłych, do których należy POChP. Zrozumienie charakteru niepełnosprawności pacjentów z POChP, związanej z dysfunkcją mięśni szkieletowych, ukierunkowało leczenie skoncentrowane na zwiększaniu sprawności fizycznej. Proces rehabilitacji oddechowej prowadzony przez zespół specjalistów, obejmujący trening fizyczny, edukację chorych oraz wsparcie psychospołeczne, ma na celu zmniejszenie objawów choroby, niepełnosprawności oddechowej i upośledzonej tolerancji wysiłku osób z chorobą płuc. Obecnie istnieją silne argumenty na rzecz powszechnego rozwoju usług rehabilitacji chorych, która bezpośrednio poprawia jakość życia pacjenta cierpiącego z powodu choroby przewlekłej.

## Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Milena Osińska

Studenckie Koło Naukowe „Farmacji Społecznej”  
przy Zakładzie Chemii Leków UM w Białymstoku  
Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny  
Laboratoryjnej

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

ul. Mickiewicza 2D; 15-222 Białystok

☎ (+48 69) 154 69 62

✉ osinska.milena1@gmail.com

## Piśmiennictwo

1. Pauwels RA, Buist AS, Ma P i wsp. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: National Heart, Lung, and Blood Institute and World Health Organization Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD): executive summary. *Respir Care*. 2001;46:798-825.
2. Nizankowska-Mogilnicka E, Mejza F, Buist AS i wsp. Prevalence of COPD and tobacco smoking in Malopolska region-results from the BOLD study in Poland. *Pol Arch Med Wewn*. 2007;117:402-10.
3. Ziętkowski Z, Ziętkowska E, Tomasiak-Łozowska M. i wsp. Poziom wiedzy o czynnikach ryzyka i zasadach postępowania u chorych na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc. *Współczesna Alergologia Info*. 2009;1(4):227-36.
4. Miravittles M, Worth H, Cataluña JJS. Observational study to characterise 24-hour COPD symptoms and their relationship with patient-reported outcomes: results from the ASSESS study. *Respiratory Res*. 2014;15(1):122.
5. Kozielski J, Chazan R, Gorecka D i wsp. Diagnosis and therapy of chronic obstructive pulmonary disease-recommendations of the Polish Phtisiopneumology Society. *Pneumonol. Alergol Pol*. 2002;70(supl. 2):2-42.
6. www.who.int (dostęp 22.5.2017).

7. Rąglewska P, Cywińska-Wasilewska G, Barinow-Wojewódzki A. Rola rehabilitacji pulmonologicznej u chorych na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc. *Fizjoterapia*. 2005;1(13):28-32.
8. Adeloye D, Chua S, Lee C. Global and regional estimates of COPD prevalence: Systematic review and meta-analysis. *J Global Health*. 2015;5:2.
9. Reardon JZ, Lareau SC, ZuWallack R. Functional status and quality of life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Med*. 2006;119(supl. 1):32-7.
10. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence based guidelines. ACCP/AACVPR pulmonary rehabilitation guidelines panel. American College of Chest Physicians. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Chest*. 1997;112:1363-96.
11. Bednarek M, Maciejewski J, Woźniak M i wsp. Prevalence, severity and underdiagnosis of COPD in the primary care setting. *Thorax*. 2008;63:402-7.
12. Szeliga E, Bal-Bocheńska M, Czenczek E: Porównanie różnych metod rehabilitacji u pacjentów z POChP. *Med Rev*. 2011;4:439-51.
13. Rożek K, Szczegieliński J, Majewska-Pulsakowska M i wsp. Ocena skuteczności krótkotrwałego postępowania fizjoterapeutycznego na wybrane parametry funkcjonalne układu oddechowego pacjentów z POChP. *Fizjoterap Pol*. 2012;12:119-27.
14. Singh SJ, Smith DL, Hyland ME i wsp. A short outpatient pulmonary rehabilitation programme: immediate and longerterm effects on exercise performance and quality of life. *Respir Med*. 1998;92:1146-54.
15. Ries AL. Impact of chronic obstructive pulmonary disease on quality of life: the role of dyspnea. *Am J Med*. 2006;119 (supl. 1):12-20.
16. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short- and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Am J Med* 2000;109:207-12.
17. Vallet G, Ahmaidi S, Serres I i wsp. Comparison of two training programmes in chronic airway limitation patients: standardized versus individualized protocols. *Eur Respir J*. 1997;10:114-22.
18. Normandin EA, McCusker C, Connors M i wsp. An evaluation of two approaches to exercise conditioning in pulmonary rehabilitation. *Chest*. 2002;121:1085-91.
19. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short- and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Am J Med*. 2000;109:207-12.
20. Green RH, Singh SJ, Williams J, Morgan MD: A randomised controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2001;56:143-5.
21. Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, Martin S: Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;4.4.
22. Foy CG, Rejeski WJ, Berry MJ i wsp: Gender moderates the effects of exercise therapy on health-related quality of life among COPD patients. *CHEST J*. 2001;119(1):70-6.
23. Goldberg R, Hillberg R, Reinecker L i wsp. Evaluation of patients with severe pulmonary disease before and after pulmonary rehabilitation. *Disabil Rehabil*. 2004;26:641-8.
24. Lopez AD, Shibuya K, Rao C i wsp. Chronic obstructive pulmonary disease: current burden and future projections. *Eur Res J*. 2006, 27(2):397-412.
25. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C i wsp. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8):e13-e64.
26. American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173:1390-413.
27. Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, i wsp. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med COPD*. 2007;3:57-64.
28. Kozielski J. Diagnostyka duszności w chorobach płuc. *Folia Cardiol*. 2013;8:2-8.
29. Derom E, Marchand E, Troosters T. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Réadaptation Méd Physique*. 2007;50:615-26.
30. Gosselink R. Breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Chronic Resp Dis*. 2004;1(3):163-72.
31. Rodenstein DO, Stanescu DC. Absence of nasal airflow during pursed lip breathing: the soft palate mechanism. *Am Rev Respir Dis*. 1983;128:716-8.
32. Holland AE, Hill CJ, Jones AY i wsp. Breathing exercises for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;10: CD008250.
33. Mika T, Kasprzak W. *Fizykoterapia*. Warszawa: PZWL; 2013.
34. Kasibowska-Kuźniar K, Jankowska R, Kuźniar T. Wpływ rehabilitacji oddechowej na jakość życia chorych na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc (POChP). *Wiad Lek*. 2007;60(3/4):158-61.
35. Pasek J, Pasek T, Budziosz J i wsp. Drenaż ułożeniowy oraz oklepywanie klatki piersiowej. *Rehabil*. 2011;1:21-4.
36. Szczegieliński J, Łuniewski J, Bogacz K i wsp. Efekty kompleksowej fizjoterapii oddechowej u chorych w zaostrzeniach POChP. *Pol J Sports Med*. 2006;22(6).
37. Skoczyński S, Tazbirek M, Ograbek-Król M i wsp. Nieinwazyjna wentylacja dodatnim ciśnieniem w zaostrzeniach przewlekłej obturacyjnej choroby płuc. *Przew Lek*. 2007;10:56-9.