

Elżbieta Kozak-Szkopek, Krzysztof Galus
Klinika Geriatrii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w Warszawie

Wpływ rehabilitacji ruchowej na stan układu oddechowego kobiet w podeszłym wieku

Influence of physical rehabilitation on pulmonary function in elderly women

Abstract

Background. Pulmonary function declines with age and is related to reduction of physical capabilities. The goal of study was evaluating of the physical rehabilitation on lung function in elderly patients.

Material and methods. Investigations were done in 22 women (mean age 79.27 years). The physical exercises performed 3 times weekly for 30 minutes during 2 months. Before the study and after its completion pulmonary function tests were performed: forced expiratory volume in first second (FEV1), forced vital capacity (FVC), ratio of the forced expiratory volume in first second to the forced vital capacity (FEV1/FVC), peak expiratory flow (PEF), maximal expiratory pressures (MEP). Power of handshaking, "stand up and go" test and geriatric depression scale (GDS) were also studied.

Results. After physical exercises FEV1 increased from 1.48 to 1.53 litre ($p = 0.66$), PEF increased from 204.09 l/min to 220.91 l/min ($p < 0.02$), MEP from 50.36 cm H₂O to 55.05 cm H₂O ($p < 0.001$). The power of handshaking improved statistically significant. Reduction of the number of points in GDS was also statistically significant. Improvement of the "stand up and go" test was not statistically significant.

Conclusions. Physical exercises improved pulmonary function and psychophysical condition in studied women.

Gerontol. Pol. 2010; 18, 4: 201–206

key words: respiratory system, physical exercises, ageing

Wstęp

W procesie fizjologicznego starzenia się dochodzi do zmian w układzie oddechowym, wynikających z inwolucyjnych procesów w układach mięśniowym, kostno-stawowym, nerwowym i sercowo-naczyniowym. Wskutek zmniejszenia się napięcia mięśni górnych dróg oddechowych mają one tendencję do zapadania się, predysponując do bezdechów sennych. W obrębie dolnych dróg oddechowych dochodzi do utraty sprężystości ściany drzewa oskrzelowego, czego wynikiem jest zapadanie się drobnych oskrzeli

podczas wydechu i upośledzenie przepływu powietrza. Klatka piersiowa często ulega deformacji — zwiększa się jej wymiar przednio-tylny, nadając jej kształt beczkowaty, staje się bardziej sztywna z obniżoną podatnością. Zmienia się tor oddychania z piersiowego na brzuszny. Miopatia i sarkopenia, wynikające z procesu starzenia, również obejmują mięśnie oddechowe. Zmniejsza się średnica włókien mięśni uczestniczących w fazie wydechu oraz maleje siła skurczu przepony [1].

Wraz z wiekiem dochodzi do upośledzenia podstawowych funkcji płuc: wentylacyjnej i dyfuzyjnej. Objawem zmniejszania się zdolności wentylacyjnych są spadek pierwszosekundowej natężonej objętości wydechowej (FEV1, *expiratory volume in first second*) o około 24 ml na rok oraz szczytowego przepływu wydechowego (PEF, *peak expiratory flow*), a także zmniejszanie natężonej

Adres do korespondencji:
dr n. med. Elżbieta Kozak-Szkopek
Klinika Geriatrii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
ul. W. Oczki 4, 02–007 Warszawa
tel./faks: (22) 622 96 82
tel. kom.: 0602 647 649
e-mail: elzbieta.kozaksz@wp.pl

pojemności życiowej (FVC, *forced vital capacity*) o około 21 ml na rok. Jednocześnie wzrasta przestrzeń martwa, a tym samym — objętość zalegająca. W wyniku zaburzonego stosunku wentylacji do perfuzji obserwuje się liniowy spadek prężności tlenu (PaO_2) wraz z wiekiem. Wpływa na to również zaburzenie regulacji oddychania. Dochodzi do spadku wrażliwości chemoreceptorów na hipoksję (o ok. 51%) i na hiperkapnię (o ok. 41%). Wraz z wiekiem obniżają się również zdolności obronne organizmu: ulega upośledzeniu transport rząskowy i odruch kaszlowy, spada odporność humoralna i komórkowa, zwłaszcza w zakresie funkcji limfocytów CD8. Na stan układu oddechowego wpływa również przedłużająca się wraz z wiekiem ekspozycja na zagrożenia środowiskowe, takie jak: dym tytoniowy, pyły, zanieczyszczenia, alergeny, oksydanty czy czynniki infekcyjne. Upośledzenie mechanizmów obronnych oraz narastające w czasie narażenie na czynniki środowiskowe sprzyjają występowaniu chorób układu oddechowego, które dotyczą aż 46% populacji osób w podeszłym wieku [1, 2].

Obecnie podkreśla się rolę wpływu schorzeń na stan całego organizmu, co jest szczególnie widoczne w organizmie starzejącego się człowieka. Dotyczy to także chorób płuc, a zwłaszcza przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP). Rozwój i obecność zmian pozapłucnych czyni POChP schorzeniem ogólnoustrojowym. Najważniejszym objawem pozapłucnym jest zmniejszenie masy i osłabienie mięśni szkieletowych oraz zaburzenia stanu odżywiania [3]. U osób w podeszłym wieku zjawiska te nakładają się na fizjologiczny spadek masy i siły mięśniowej w przebiegu starzenia oraz zaburzenia metabolizmu, z przewagą procesów katabolicznych nad anabolicznymi. Zaniki mięśniowe i utrata masy ciała prowadzą do zmniejszenia ogólnej kondycji fizycznej, czego konsekwencją jest ograniczenie aktywności ruchowej, wyalienowanie społeczne i zaburzenia nastroju [4]. Zagrożeniom tym można przeciwdziałać, podejmując szeroko pojętą rehabilitację, której celem jest nie tylko złagodzenie objawów chorobowych, ale przede wszystkim poprawa jakości życia, co stanowi najważniejsze zadanie w opiece nad osobami w podeszłym wieku obciążonymi wieloma chorobami.

Jednym z czynników przeciwdziałających wymienionym dysfunkcjom układu oddechowego jest aktywność ruchowa. Dlatego podjęto próbę oceny wpływu rehabilitacji ruchowej na stan układu oddechowego i sprawność psychofizyczną u osób w podeszłym wieku.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono wśród 22 pensjonariuszek Domu Pracownika Służby Zdrowia w Warszawie, któ-

re wyraziły zgodę na udział w programie i nie były obciążone przeciwwskazaniami do rehabilitacji, takimi jak: niestabilna choroba niedokrwienna serca, zastoinowa niewydolność serca, ciężkie nadciśnienie tętnicze, uogólniony proces nowotworowy, zaawansowane zaburzenia zdolności poznawczych, zaawansowana choroba psychiczna. Zgodnie z opracowanym protokołem badań, przeprowadzono szczegółowy wywiad lekarski, badanie przedmiotowe oraz oceniano stan funkcjonalny przy użyciu skali oceny Wykonywania Prostych Czynności Życia Codziennego (ADL, *Activities of Daily Living*) i oceny Wykonywania Złożonych Czynności Życia Codziennego (skala IADL, *Instrumental Activities of Daily Living*); oceniono także funkcje poznawcze za pomocą Krótkiej Oceny Stanu Umysłowego (MMSE, *Mini Mental State Examination*) oraz zaburzenia nastroju, korzystając z Geriatrycznej Skali Depresji (GDS, *Geriatric Depression Scale*).

Przed przystąpieniem do badań opracowano i wystandaryzowano program rehabilitacji ruchowej oraz edukacji zdrowotnej. Program rehabilitacji trwał 2 miesiące, był dostosowany do możliwości grupy badanej i obejmował grupowe ćwiczenia fizyczne wykonywane 3 razy w tygodniu po 30 minut. Były to ćwiczenia ogólnokondycyjne, oddechowe, rozluźniające oraz indywidualne ćwiczenia oddechowe z użyciem aparatu Tri-Gym.

Przed rozpoczęciem programu rehabilitacji i po jego zakończeniu wykonano badania oceniające funkcje układu oddechowego i sprawność fizyczną. Badanie spirometryczne wykonywano przy użyciu spirometru „one flow”, uwzględniając: pomiary FEV1, FVC, oznaczenie procentowe stosunku FEV1/FVC, pomiar PEF. W celu oceny wydolności wysiłkowej wykonywano test „wstań i idź”, badano siłę uścisku dłoni przy użyciu dynamometru ręcznego, siłę mięśni oddechowych, mierząc MEP w jamie ustnej za pomocą miernika MicroRPM oraz badano wysycenie krwi włośniczkowej tlenem za pomocą pulsoksymetru.

Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą testu *t*-Studenta dla zmiennych powiązanych i testu Anova; zastosowano też analizę regresji liniowej.

Wyniki

Badane kobiety były w wieku 72–88 lat (śr. 79,2 roku), o wzroście 154,0–165,0 cm (śr. 157,5 cm), masie ciała 50,0–80,0 kg (śr. 65,9 kg) i indeksie masy ciała (BMI, *body mass index*) 19,5–34,2 kg/m^2 (śr. 26,3 kg/m^2). Wszystkie kobiety były zdolne do wykonywania prostych czynności dnia codziennego. Sześć kobiet korzystało z urządzeń pomocniczych przy chodzeniu

(laska, balkonik) i wymagało pomocy w niektórych złożonych czynnościach dnia codziennego.

W skali MMSE 66,6% badanych osiągnęło ponad 26 punktów, tylko jedna osoba uzyskała 20 punktów. W GDS 10 badanych uzyskała 0–5 punktów, 9 osób — 6–10 punktów, a 3 badane — 11–15 punktów.

Liczba współwystępujących chorób u 1 osoby wynosiła 1–5 (śr. 3,27). Najczęściej były to schorzenia układu sercowo-naczyniowego i układu ruchu. Jedna z osób badanych miała rozpoznaną POChP, dwie osoby podawały w wywiadzie przebyte zapalenia płuc i częste infekcje górnych dróg oddechowych. Na przewlekły kaszel skarżyła się 1 osoba, a 16 miało kaszel tylko w czasie przeziębień. Duszność o charakterze wdechowo-wydechowym podczas małego wysiłku odczuwała 1 osoba, podczas dużego wysiłku — 11 osób, podczas przeziębień — 4 osoby, a 8 osób nie skarżyło się na duszność. Spośród badanych 17 osób nigdy nie paliło tytoniu, 2 — nie paliły średnio od 32 lat, a 3 osoby aktualnie paliły średnio 10, 10 i 4 papierosy dziennie, odpowiednio od 10, 4 i 10 lat. W badaniu przedmiotowym 15 osób miało prawidłowy typ budowy klatki piersiowej, 4 osoby — klatkę piersiową typu beczkowatego, a 3 — typu kifoskoliotycznego. Cechy rozedmy w badaniu przedmiotowym stwierdzono u 4 osób, a cechy zwężenia oskrzeli — u 2 badanych. U kobiet poddanych badaniu wskaźnik FEV1 przed rozpoczęciem rehabilitacji wynosił średnio 1,48 l, a po zakończeniu 2-miesięcznego programu wzrósł średnio do 1,53 l ($p = 0,06$). Szczytowy przepływ wydechowy wynoszący w badaniu wstępnym średnio 204,09 l/min zwiększył się istotnie po zakończeniu ćwiczeń do 220,91 l/min ($p < 0,03$). Stwierdzono znamienne statystycznie poprawę MEP z 50,36 cm H₂O do średnio 55,05 cm H₂O ($p < 0,001$). Stopień wysycenia hemoglobiny tlenem mierzony w spoczynku wynosił w badaniu początkowym średnio 96,14%, a po zakończeniu rehabilitacji wzrósł nieznacznie statystycznie średnio do 96,68% ($p = 0,06$). U badanych stwierdzono istotną statystycznie poprawę siły uścisku prawej dłoni z 18,91 kg do 20,82 kg ($p < 0,005$) oraz lewej dłoni — z 15,33 kg do 18,00 kg ($p < 0,0001$).

Czas wykonania testu „wstań i idź” przed rozpoczęciem rehabilitacji wynosił średnio 12,41 s, natomiast po zakończeniu ćwiczeń skrócił się do średnio 11,27 s, ale różnica nie osiągnęła istotności statystycznej ($p = 0,06$).

W badanej grupie kobiet zaobserwowano poprawę nastroju wyrażającą się istotnym zmniejszeniem liczby punktów uzyskanych w 15-punktowej GDS, ze średnio 6,09 do średnio 4,91 ($p < 0,01$).

Porównanie omówionych wyżej wyników badań uzyskanych przed rehabilitacją i po rehabilitacji ruchowej przedstawiono w tabeli 1.

Porównując wpływ wieku na polepszenie wskaźników oddechowych w trakcie rehabilitacji, stwierdzono większą poprawę FEV1 u kobiet poniżej 80. roku życia w porównaniu ze starszymi ($p < 0,05$). Podobną znamienne statystycznie zależność od wieku stwierdzono w analizie regresji PEF. Zaobserwowano także trend większej poprawy wskaźników oddechowych FEV1, PEF w trakcie rehabilitacji u osób, które w teście „wstań i idź” osiągały poniżej 12 s. Wśród kobiet bez depresji stwierdzono istotnie większą poprawę wskaźnika FEV1 w porównaniu z badanymi, które w GDS uzyskały powyżej 5 punktów. Powyższe porównania przedstawiono w tabeli 2.

Dyskusja

Badanie spirometryczne pozostaje metodą referencyjną oceny stanu czynnościowego układu oddechowego. Prawidłowe wykonanie i interpretacja tego badania u osób w podeszłym wieku napotyka jednak na bardzo duże problemy. U tych pacjentów bardzo trudno jest uzyskać prawidłowe krzywe spirometryczne spełniające kryteria powtarzalności i akceptowalności [5]. Niezwykle ważny dla wyniku badania jest prawidłowy wdech, poprzedzający manewr natężonego wydechu, oraz skoncentrowanie wysiłku w pierwszej sekundzie wydechu. Manewr natężonego wdechu i wydechu oraz jego 3-krotne powtórzenie wymagają od badanego wysiłku oddechowego, co u osób starszych, zwykle w złej ogólnej kondycji fizycznej, może sprawiać duże trudności [6]. Ze względu na zaobserwowane w przeprowadzonych badaniach trudności w uzyskaniu 6-sekundowego wydechu, poddano interpretacji wyniki badań FEV1, PEF oraz MEP. Analizowano różnice między wynikiem badania końcowego i początkowego. W wyniku przeprowadzonej rehabilitacji ruchowej stwierdzono poprawę stanu czynnościowego układu oddechowego badanych kobiet, wyrażającą się istotnym wzrostem wskaźników PEF, MEP, a także poprawą wskaźnika FEV1.

Większość dostępnych danych w piśmiennictwie dotyczy korzystnego wpływu rehabilitacji ruchowej na parametry spirometryczne chorych na POChP [7–9]. U osób w podeszłym wieku, w wyniku samego procesu starzenia pogarsza się sprawność układu oddechowego. W badaniach porównujących polską populację 65-letnich kobiet z grupą kobiet w wieku 100 lat wykazano, że wskaźniki FEV1 zmniejszały się z wartości 1,95 l do 0,96 l, a PEF — z 284 l/min do 125 l/min [10].

Tabela 1. Porównanie wyników badań przeprowadzonych przed i po programie rehabilitacji ruchowej
Table 1. Comparison of the tests results performed before and after physical rehabilitation

	Przed rozpoczęciem ćwiczeń					Po zakończeniu ćwiczeń					Różnica między wynikami badań		
	n	Średnia	SD	Min.	Maks.	n	Średnia	SD	Min.	Maks.	Średnia	SD	p
FEV1 [l]	22	1,48	0,33	0,75	2,1	22	1,53	0,34	0,7	2,2	+ 0,04	0,14	0,13
FVC [l]	22	2,14	0,45	1,05	3	22	2,13	0,48	0,85	3,15	0,01	0,20	0,83
FEV1/FVC (%)	22	69,64	11,10	52	88	22	72,68	10,95	50	88	+ 3,05	4,50	0,005
PEF [l/min]	22	204,09	60,29	115	310	22	220,91	69,76	100	380	+ 16,82	32,90	0,03
MEP [cm H ₂ O]	22	50,36	14,63	30	86	22	55,05	14,62	29	89	+ 4,68	5,87	0,001
Saturacja (%)	22	96,14	1,17	94	98	22	96,68	1,04	94	98	+ 0,55	1,26	0,06
Siła uścisku dłoni prawej [kg]	22	18,91	5,11	12	29	22	20,82	4,26	15	29	+ 1,91	2,83	0,005
Siła uścisku dłoni lewej [kg]	21	15,33	4,08	9	23	21	18,00	4,53	12	26	+ 2,67	2,61	0,0001
Test „wstań i idź” [s]	22	12,41	7,13	6	35	22	11,27	5,80	6	32	+ 1,14	2,66	0,06
GDS (liczba punktów)	22	6,09	3,82	1	14	22	4,91	3,50	0	11	+ 1,18	2,04	0,01

SD (standard deviation) — odchylenie standardowe; + — korzystne zmiany; objaśnienia pozostałych skrótów w tekście

Systematyczna aktywność ruchowa może spowolnić naturalne tempo zmian w układzie oddechowym, wpływając na rytm oddechowy i poprawę stosunku wentylacji do perfuzji, przeciwdziałając sarkopenii, wzmacniając siłę mięśni oddechowych, poprawiając ruchomość klatki piersiowej. Udowodniono, że obniżenie funkcji mięśni międzyżebrowych uczestniczących w fazie wydechu jest następstwem zmniejszenia się średnicy włókien tych mięśni w wyniku coraz bardziej słabnącej aktywności fizycznej wraz z wiekiem [11].

Upośledzenie czynności mięśni oddechowych szczególnie dotyczy chorych na POChP i obturacyjny bezdech senny [12]. Pomiary siły mięśni dłoni dynamometrem ręcznym mogą służyć do analizy i monitorowania siły mięśniowej w ocenie sprawności fizycznej osób starszych oraz osób chorych na POChP [13]. W badaniu oceniającym wpływ leczenia dodatnim ciśnieniem w drogach oddechowych, w wyselekcjonowanej grupie chorych na obturacyjny bezdech senny i w zespole nakładania, wykazano poprawę siły mięśni oddechowych mierzoną maksymalnym ciśnieniem oddechowym oraz poprawą siły mięśni szkieletowych, ocenianą siłą uścisku dłoni [14]. W badaniach własnych stwierdzono poprawę siły mięśni szkieletowych ocenianą siłą uścisku dłoni pod wpływem przeprowadzonej rehabilitacji ruchowej.

W wyniku dysfunkcji układu oddechowego dochodzi do spadku wydolności wysiłkowej, która zwłaszcza u osób w podeszłym wieku prowadzi do ograniczenia samodzielności, niesprawności i konieczności opieki. Wielu badaczy obserwowało poprawę wydolności wysiłkowej chorych na POChP poddawanych rehabilitacji ruchowej, ocenianą testem 6- lub 2-minutowego chodu [7, 15]. Uznany miernikiem stanu funkcjonalnego osoby starszej jest test „wstań i idź”. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono skrócenie czasu wykonania tego testu. W badaniach amerykańskich obejmujących 439 osób powyżej 65. roku życia oceniano poprawę wskaźników zdrowia i sprawności fizycznej oraz przeżywalność 8-letnią. Spośród badanych parametrów tylko prędkość chodu była ujemnie skorelowana ze śmiertelnością [16].

U pacjentów ze schorzeniami układu oddechowego obserwuje się pogorszenia funkcji poznawczych oraz zaburzenia nastroju. Liczne badania dowodzą, że ćwiczenia fizyczne korzystnie wpływają na ograniczenie zaburzeń poznawczych i depresyjnych u tych chorych [17, 18]. W 14-letnich obserwacjach australijskiej populacji 1230 mężczyzn i 1572 kobiet powyżej 60. roku życia wykazano, że wyższe o 84% ryzyko demencji było związane z najniższymi war-

Tabela 2. Zmiana wyników badanych wskaźników oddechowych (%) w zależności od wieku, czasu wykonania testu „wstań i idź” oraz uzyskanej liczby punktów w GDS w badaniu wstępnym
Table 2. Changes of lung function parameters (%), depends on age, “stand up and go” test and geriatric depression scale (GDS)

	n	FEV1	FVC	FEV1/FVC	PEF	MEP
Wiek						
< 80 lat	12	7,40 ± 12,83	4,28 ± 11,70	3,55 ± 7,15	10,53 ± 13,76	5,47 ± 10,89
≥ 80 lat	10	-0,98 ± 3,86	-5,92 ± 7,43	6,08 ± 6,90	6,15 ± 22,42	17,60 ± 17,00
p		0,05	0,19	0,09	0,14	0,76
Test „wstań i idź”						
< 8 s	5	6,12 ± 14,13	-1,83 ± 9,33	7,82 ± 8,55	14,35 ± 20,81	7,24 ± 8,93
8–12 s	9	5,76 ± 10,91	2,75 ± 12,15	3,48 ± 7,19	12,71 ± 14,43	11,34 ± 15,03
> 12 s	8	-0,44 ± 7,29	-2,93 ± 11,28	4,13 ± 6,03	0,22 ± 18,65	12,93 ± 18,82
p		0,35	0,56	0,54	0,26	0,81
GDS						
< 5 pkt	10	5,89 ± 13,65	1,49 ± 12,41	4,59 ± 7,37	6,18 ± 19,25	14,82 ± 15,12
≥ 5 pkt	12	1,67 ± 7,09	-1,89 ± 10,10	4,80 ± 6,98	10,51 ± 17,26	7,79 ± 14,71
p		< 0,001	0,05	0,22	0,91	0,23

Zmiana = [(wynik końcowy – wynik początkowy)/wynik początkowy] × 100%; objaśnienia skrótów w tekście; p – poziom istotności

tościami szczytowej prędkości wydechowej. Poprawa sprawności układu oddechowego może zatem opóźnić demencję [19].

Okazało się również, że aktywność ruchowa może się wiązać z chorobami górnych dróg oddechowych. U osób w starszym wieku wraz ze wzrostem aktywności ruchowej maleje liczba epizodów i dni z objawami infekcji górnych dróg oddechowych [20].

Regularna umiarkowana aktywność fizyczna poprawia więc stan układu oddechowego, wydolność wy-

siłkową i jakość życia starszego chorego [21, 22]. Konieczność wdrażania aktywności ruchowej osób starszych dotyczy także najstarszych grup wiekowych.

Wnioski

Ćwiczenia fizyczne poprawiają czynność płuc u starszych kobiet. Zwiększają siłę mięśni, poprawiają zdolność do sprawniejszego wykonywania skomplikowanych czynności fizycznych oraz polepszają nastrój u kobiet w starszym wieku.

Streszczenie

Wstęp. Wraz z wiekiem dochodzi do upośledzenia funkcji oddechowych, na które wpływa również obniżenie się sprawności fizycznej kobiet w starszym wieku. Celem pracy była ocena wpływu rehabilitacji ruchowej na stan układu oddechowego kobiet w podeszłym wieku.

Materiał i metody. Badania przeprowadzono u 22 kobiet w wieku 72–88 lat (śr. 79,27 roku), które poddano rehabilitacji ruchowej, polegającej na grupowych ćwiczeniach fizycznych wykonywanych 3 razy w tygodniu po 30 minut w ciągu 2 miesięcy. Przed zakończeniem cyklu ćwiczeń i po jego zakończeniu wykonywano badanie spirometryczne uwzględniające: pomiar natężonej objętości wydechowej pierwszosekundowej (FEV1), pomiar natężonej pojemności życiowej (FVC), oznaczenie procentowe stosunku FEV1/FVC, pomiar szczytowego przepływu wydechowego (PEF). Mierzono także maksymalne ciśnienie wydechowe (MEP), badano siłę uścisku dłoni, wykonywano test „wstań i idź”, oceniano nastrój za pomocą geriatrycznej skali depresji (GDS).

Wyniki. Po rehabilitacji ruchowej u badanych kobiet wskaźnik FEV1 wzrósł średnio z 1,48 l do wartości 1,53 l ($p = 0,66$), PEF wzrósł średnio z 204,09 l/min do 220,91 l/min ($p < 0,02$), także MEP wzrósł średnio z 50,36 cm H₂O do 55,05 cm H₂O ($p < 0,001$). Zaobserwowano istotną poprawę siły mięśni dłoni, nieznamiennie skrócenie czasu wykonania testu „wstań i idź” oraz istotną poprawę nastroju.

Wnioski. Ćwiczenia fizyczne poprawiają czynność płuc oraz sprawność psychofizyczną kobiet w starszym wieku.
Gerontol. Pol. 2010; 18, 4: 201–206

słowa kluczowe: układ oddechowy, ćwiczenia fizyczne, starzenie

Piśmiennictwo

1. Abrams W.B., Beers M.H. (red.). MSD. Podręcznik geriatry. Urban & Partner, Wrocław 1999 617–623.
2. Knudson R.J., Lebowitz M.D., Holberg C.J., Burrows B. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1983; 127: 725–734.
3. Celli B.R., Cotte C.G., Marin J.M. i wsp. The body mass index, airflow obstruction, dyspnea and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N. Eng. J. Med.* 2004; 350: 1005–1012.
4. Peruzza S., Sergi G., Vianello A. i wsp. Chronic obstructive pulmonary disease in elderly subjects: impact on functional status and quality of life. *Respiratory Medicine* 2003; 97: 612–617.
5. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. 1994; Update. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1995; 152: 1107–1136.
6. Ostrowski S., Grzywa-Celińska A. Ocena jakości badania spirometrycznego u osób powyżej 80 roku życia. *Gerontol. Pol.* 2005; 13: 55–58.
7. Rąglewska P., Cywińska-Wasilewska G., Barinow-Wojewódzki A. Efekty postępowania rehabilitacyjnego u pacjentów chorych na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc. *Fizjoterapia Polska* 2006; 6: 117–120.
8. Osiadło G.M., Dzierżęga J.E. Skuteczność kinezyterapii oddechowej w przewlekłej obturacyjnej chorobie płuc. *Wiad. Lek.* 2007; 60: 418–421.
9. Steele B.G., Belza B., Cain K.C. i wsp. A randomized clinical trial of an activity and exercise adherence intervention in chronic pulmonary disease. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2008; 89: 404–412.
10. Broczek K. Ocena układu oddechowego u stulatków. Zakład Geriatrii Klinicznej Akad. Med. w Warszawie. Biblioteka WUM sygn. T.3183, Warszawa 2004.
11. Mizuno M. Human respiratory muscles: fibre morphology and capillary supply. *Eur. Respir. J.* 1991; 4: 587–601.
12. Maskey-Warzęchowska M., Przybyłowski T., Hildebrand K. i wsp. Maksymalne ciśnienie oddechowe i tolerancja wysiłku u chorych na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2006; 74: 72–76.
13. O'Shea S.D., Taylor N.F., Paratz J.D. Measuring muscle strength for people with chronic obstructive pulmonary disease: retest reliability of hand-help dynamometry. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2007; 88: 32–36.
14. Nowiński A., Bieleń P., Jonczak L., Śliwiński P. Wpływ leczenia dodatkim ciśnieniem w drogach oddechowych na czynność mięśni oddechowych oraz wydolność fizyczną u chorych na obturacyjny bezdech senny i zespół nakładania. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2007; 75: 46–56.
15. Leong A.S., Chan K.K., Sykes K., Chan K.S. Reliability, validity, and responsiveness of a 2-min walk test to assess exercise capacity of COPD patients. *Chest* 2006; 130: 119–125.
16. Hardy S.E., Perera S., Roumani Y.F. i wsp. Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. *Am. Geriatr. Soc. J.* 2007; 55: 1727–1734.
17. Etnier J., Berry M. Fluid intelligence in an older COPD sample after short- or long-term exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001; 33: 1620–1628.
18. Paz-Diaz H., Montes de Oca M., López J.M., Celli B.R. Pulmonary rehabilitation improves depression, anxiety, dyspnea and health status in patients with COPD. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2007; 86: 30–36.
19. McCallum J., Simons L.A., Simons J., Friedlander Y. Delaying dementia and nursing home placement: the Dubbo study of elderly Australians over a 14-year follow-up. *Ann. NY Acad. Sci.* 2007; 1114: 121–129.
20. Prączko P., Kostka T. Aktywność ruchowa a występowanie infekcji górnych dróg oddechowych u osób w starszym wieku. *Gerontol. Pol.* 2005; 13: 195–199.
21. Donesky-Cuenca D., Janson J., Neuhaus J., Neilands T.B., Carrieri-Kohlman V. Adherence to a home-walking prescription with chronic obstructive pulmonary disease. *Heart Lung* 2007; 36: 348–363.
22. Peruzza S., Sergi G., Vianello A. i wsp. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in elderly subjects: impact on functional status and quality of life. *Respir. Med.* 2003; 97: 612–617.