

**Monika Franczuk**Zakład Fizjopatologii Oddychania im. Prof. Antoniego Koziarowskiego, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie  
Kierownik: prof. dr hab. n. med. S. Wesolowski

## Badanie czynności płuc u osób w wieku podeszłym

### Lung function assessment in the elderly

Praca nie była finansowana

**Pneumonol. Alergol. Pol. 2013; 81: 495–498**

*I znaleźliśmy się w wieku, trudna rada,  
Że się człowiek przestał dobrze zapowiadać;  
Ale za to, z drugiej strony, cieszy się,  
Że się również przestał zapowiadać źle.*

Jeremi Przybora, Jerzy Wasowski

Starzenie się społeczeństwa współczesnego świata jest zjawiskiem coraz bardziej powszechnym. Jest ono między innymi efektem wydłużenia życia i pewną miarą rozwoju społeczno-gospodarczego, w szczególności ochrony zdrowia. Z drugiej strony starzenie się społeczeństwa niesie ze sobą potrzebę poszerzenia wiedzy o przebiegu chorób w wieku podeszłym oraz modyfikacji w zakresie diagnostyki i leczenia w tej grupie społecznej. Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego z 2012 r. w Polsce żyje 5,48 mln osób powyżej 65. roku życia, co stanowi 14,2% populacji całego kraju [1]. Prognozy demograficzne wskazują, że do 2030 roku odsetek ten wzrośnie do 21%. Warto zwrócić też uwagę, że w populacji osób w wieku podeszłym (powyżej 65. roku życia) najszybszy wzrost liczebności obserwuje się w grupach najstarszych — powyżej 75. i 85. roku życia [2]. Jest to ogromne wyzwanie dla systemu ochrony zdrowia i opieki społecznej, ale także szeroko pojętego systemu kształcenia pracowników ochrony zdrowia w dziedzinie opieki geriatrycznej.

Starzenie się układu oddechowego jest procesem fizjologicznym, związanym ze zmianami

strukturalnymi i stopniowym upośledzeniem naturalnych mechanizmów naprawczych organizmu, spadku zdolności adaptacyjnych do zmieniających się warunków wewnętrznych i zewnętrznych. Początek tych zjawisk występuje około 30.–35. roku życia [3].

Zmiany związane z wiekiem zachodzą w mięszu płuc, prowadząc do obniżenia jego sprężystości, a także w ścianie oskrzeli i ścianie klatki piersiowej, mięśniach oddechowych oraz receptorach układu oddechowego. Rezerwy wentylacyjne organizmu zapewniają jednak prawidłowy poziom wymiany gazowej i pokrywają zapotrzebowanie ustroju na tlen. Dzieje się tak u osób w wieku podeszłym, zdrowych, niepalących papierosów, bez przewlekłej ekspozycji na czynniki potencjalnie uszkadzające układ oddechowy. Procesy starzenia ulegają przyspieszeniu w związku z postępującym zanieczyszczeniem środowiska naturalnego, powszechnym narażeniem na szkodliwe pyły i gazy, a przede wszystkim w konsekwencji palenia tytoniu i ekspozycji na dym tytoniowy. Z wiekiem wzrasta także częstość zachorowań na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc, raka płuca i śródmiąższowe włók-

**Adres do korespondencji:** dr n. med. Monika Franczuk, Zakład Fizjopatologii Oddychania, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc, 01–138 Warszawa, ul. Płocka 26,  
e-mail: [monika.franczuk@gmail.com](mailto:monika.franczuk@gmail.com), tel.: 22 431 21 76, 22 431 22 23.

Praca wpłynęła do Redakcji: 23.09.2013 r.  
Copyright © 2013 PTChP  
ISSN 0867–7077

nienie płuc. Wydłużanie się średniej długości życia jest także związane z większą częstością występowania chorób współistniejących — chorób układu krążenia, układu ruchu i chorób metabolicznych, które mogą mieć niekorzystny wpływ na czynność układu oddechowego i ograniczenie rezerw wentylacyjnych. W związku z tym diagnostyka chorób układu oddechowego u pacjentów w wieku podeszłym może napotykać trudności. Objawy zgłaszane przez chorych są bowiem niecharakterystyczne, często bagatelizowane, a samoocena zdrowia (*self-rated health*) z wiekiem staje się mniej obiektywna, zależna od płci, związana z poziomem edukacji i statusem majątkowym oraz samotnością osób w podeszłym wieku [2, 4].

### Wskaźniki czynności płuc

Zmiany zachodzące w przebiegu starzenia się układu oddechowego manifestują się w badaniach czynnościowych. Postępujące zmniejszenie pojemności życiowej (VC, *vital capacity*) jest wynikiem narastającej sztywności klatki piersiowej, utraty własności sprężystych płuc i zmniejszenia siły mięśni oddechowych. Około 70. roku życia VC zmniejsza się do 75% swojej maksymalnej wartości [5, 6]. Badania przeprowadzone dla celów opracowania równań na wartości należne parametrów czynności płuc w populacji zdrowych osób w wieku podeszłym szacują, że na przykład ubytek pojemności życiowej zdrowego mężczyzny między 30. a 85. rokiem życia wynosi około 1900 ml [7]. Wzrasta jednocześnie objętość zalegająca (RV, *residual volume*), która w okresie między 20. a 70. rokiem życia zwiększa się o blisko 50%. Konsekwencją starzenia się układu oddechowego u osób zdrowych, niepalących, jest także postępujący spadek natężonej objętości pierwszosekundowej FEV<sub>1</sub> (*forced expiratory volume in one second*). Fizjologicznie średnie roczne tempo spadku FEV<sub>1</sub> u zdrowych osób między 20. a 40. rokiem życia nie przekracza 20 ml na rok, w średnim wieku wynosi 23–30 ml/rok i jest nieco mniejsze u kobiet, po 65. roku życia ubytek FEV<sub>1</sub> wzrasta do 38–40 ml rocznie [8]. Średnie tempo spadku FEV<sub>1</sub> i FVC jest istotnie wolniejsze u seniorów prowadzących aktywny tryb życia [9], a także u kobiet stosujących hormonalną terapię zastępczą [10].

Badanie krzywej przepływ–objętość u osób w podeszłym wieku wykazuje zmiany charakterystyczne dla obturacji oskrzeli lub upośledzenia przepływu przy małych objętościach płuc, sugerujące obniżenie drożności drobnych dróg oddechowych. Jest to zjawisko obserwowane na-

wet u osób, które nigdy nie paliły papierosów ani nie były narażone na palenie bierne. Z wiekiem postępuje także obniżenie wartości maksymalnego przepływu wydechowego (szczytowego przepływu wydechowego PEF [*peak expiratory flow*]) i zwiększa się jego okołodobowa zmienność [11].

### Ocena czynności płuc — trudności i ograniczenia związane z wiekiem

Badania czynności płuc w populacji w wieku podeszłym wykazują, że prawidłowe przeprowadzenie pomiarów jest możliwe u ponad 80% populacji powyżej 65. roku życia [12]. W projekcie oceniającym genetyczne i środowiskowe czynniki długowieczności u polskich stulatków, badanie spirometryczne wykonano u 25% badanych kobiet i 46% mężczyzn w wieku 100 i więcej lat, jednak nie oceniano w tej analizie jakości wykonywanych manewrów [13]. W badaniach Ostrowskiego i wsp. wykazano, że w populacji osób powyżej 80. roku życia prawidłową technicznie spirometrię wykonało 11% badanych [14]. Badania włoskie (SARA, *Respiratory Health in the Elderly*) sugerują, że poprawne technicznie i powtarzalne manewry oddechowe są możliwe do osiągnięcia u prawie 96% osób w podeszłym wieku [15]. Wykazano, że niezależnymi czynnikami ryzyka gorszej jakości badania spirometrycznego i niespełnienia kryteriów poprawności i akceptowalności jest upośledzenie funkcji poznawczych, mniejsza tolerancja wysiłku fizycznego wyrażona skróceniem dystansu w 6-minutowym teście chodu oraz niższy poziom wykształcenia. Interesującym wnioskiem z tej analizy jest także fakt, że gorsza powtarzalność wykonywanych manewrów była związana z zaawansowanym wiekiem i płcią męską.

Ocena jakości badania spirometrycznego była celem pracy publikowanej w aktualnym numerze „Pneumonologii i Alergologii Polskiej”, której autorami są członkowie Komisji Akredytacyjnej Polskiego Towarzystwa Chorób Płuc i współtwórcy zaleceń dotyczących wykonywania i interpretacji badania spirometrycznego [16]. Wyniki badań czynnościowych bardzo licznej populacji — prawie 1300 osób powyżej 65. roku życia, analizowano biorąc po uwagę kryteria jakości obowiązujące w aktualnych zaleceniach ekspertów ERS/ATS 2005 oraz Polskiego Towarzystwa Chorób Płuc [17–19]. Wykazano, że jedno z najtrudniejszych kryteriów poprawnej spirometrii czyli czas trwania forsownego wydechu powyżej 6 sekund jest możliwy do osiągnięcia aż u 98% badanych osób. Autorzy dokonali niezwykle rzetelnej i krytycznej

analizy uzyskanych wyników, która być może winna być punktem wyjścia do dyskusji na temat kryteriów poprawności technicznej badania spirometrycznego u osób w podeszłym wieku. Należy także podkreślić zaangażowanie i ogrom pracy osób wykonujących spirometrie ocenione w tej analizie. W badaniach spirometrycznych niezwykle istotnym elementem wpływającym na jakość i poprawność techniczną, jest dobra współpraca między technikiem czy laborantem a osobą badaną [12]. Trudności w zapamiętywaniu nowych informacji, wolniejsze uczenie się, większy poziom lęku, niechęci czy spowolnienie w podejmowaniu decyzji mogą stanowić istotną trudność w nawiązaniu prawidłowej współpracy i osiągnięciu wiarygodnego poprawnego technicznie i powtarzalnego wyniku badania. W tej grupie wiekowej prawidłowe procedury badania spirometrycznego mogą być zatem trudniejsze do przeprowadzenia. Bez wątplenia pacjent w podeszłym wieku, zwłaszcza z towarzyszącym ubytkiem słuchu, upośledzeniem funkcji poznawczych wymaga od osoby prowadzącej badanie większego nakładu czasu, cierpliwego wyjaśnienia, na czym polega badanie oraz pogodnego, taktownego mobilizowania do maksymalnego wysiłku oddechowego.

Podkreśla się, że istotnych klinicznie informacji dotyczących stanu czynności układu oddechowego mogą dostarczyć badania alternatywne. Jedną z tych metod jest badanie oporu oddechowego z zastosowaniem oscylacji wymuszonych (FOT, *forced oscillation technique*). Metoda ta nie wymaga forsownego oddychania, jest nieinwazyjna, powtarzalna, a jej poprawność nie jest uwarunkowana zaangażowaniem i dobrą współpracą ze strony osoby badanej. W ostatnich latach zostały opracowane równania wartości należnych dla parametrów mierzalnych metodą FOT dla osób powyżej 65. roku życia [20].

### **Wartości należne i interpretacja wyników**

Trudności interpretacyjne uzyskanych wyników związane są głównie z brakiem jednolitych wartości należnych dla populacji powyżej 65. roku życia pochodzących z dużych badań epidemiologicznych, zgodnych z zasadami medycyny opartej na faktach naukowych (EBM, *evidence based medicine*). Najczęściej wykorzystywane są wartości należne ekstrapolowane dla populacji w wieku podeszłym. Innym źródłem wartości należnych są badania obejmujące szeroki rozrzut wiekowy badanych, w których jednak rzeczywisty udział seniorów jest względnie niski. W piśmien-

nictwie podkreśla się, że żadna z tych metod nie jest poprawnym źródłem wiarygodnych wartości należnych dla osób starszych. W badaniach populacji śródziemnomorskiej wykazano, że rzeczywiste wskaźniki czynności płuc u starannie wyselekcjonowanych osób zdrowych w wieku 65–86 lat są istotnie niższe niż wartości należne z badań europejskich czy amerykańskich [21]. W szczególności przeszacowanie to dotyczy mężczyzn w wieku podeszłym, gdzie na przykład różnica dla wartości natężonej pojemności życiowej osiąga 19%. Obserwacje te zostały potwierdzone także w nowszych badaniach z wykorzystaniem badania pletyzmograficznego i oznaczenia pojemności płuc za pomocą techniki rozcieńczenia gazu znacznikowego, których celem było opracowanie równań wartości należnych dla pojemności płuc i oporu oskrzelowego w populacji ludzi starych [7]. Wyniki tych analiz dowodzą potrzeby opracowania i stosowania wartości należnych dedykowanych tej właśnie grupie wiekowej, pochodzących z oryginalnych badań epidemiologicznych.

Dotychczasowe badania naukowe, w tym także badania kliniczne, obejmują swoim zasięgiem głównie młodsze grupy wiekowe. To sprawia, że uwaga i wiedza dotycząca populacji wieku podeszłego są absolutnie niedostateczne w odniesieniu do dynamicznie zmieniającej się sytuacji demograficznej. Zatem zwrócenie uwagi na problem jakości badania spirometrycznego u osób w wieku podeszłym jest bardzo cenną inicjatywą, podjętą przez panią doktor Małgorzatę Czajkowską-Malinowską i wsp. [16].

### **Konflikt interesów**

Autorka nie deklaruje konfliktu interesów.

### **Piśmiennictwo:**

1. Główny Urząd Statystyczny. Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej. Zakład Wydawnictw Statystycznych; 2012.
2. Błędowski, P., Mossakowska, M., Chudek, J. i wsp. Medical, psychological and socioeconomic aspects of aging in Poland. Assumptions and objectives of the PolSenior project. *Exp. Gerontol.* 2011; 46: 1003–1009.
3. Zeleznik J.M. Normative aging of the respiratory system. *Clin. Geriatr. Med.* 2003; 19: 1–18.
4. Mossakowska M., Pawlińska-Chmara R., Broczek K. Asthma, allergy and respiratory symptoms in centenarians living in Poland. *J. Physiol. Pharmacol.* 2008; 59: 483–489.
5. Janssens J., Pache J., Nicod L. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. *Eur. Respir. J.* 1999; 13: 197–205.
6. Janssens J.P. Aging of the respiratory system: impact on pulmonary function tests and adaptation to exertion. *Clin. Chest Med.* 2005; 26: 469–484.
7. Garcia-Río E., Dorgham A., Pino J.M., Villasante C., Garcia-Quero C., Alvarez-Sala R. Lung volume reference values for women and men 65 to 85 years of age. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2009; 180: 1083–1091.

8. Burr M.L., Phillips K.M., Hurst D.N. Lung function in the elderly. *Thorax* 1985; 40: 54–59.
9. Burchfiel C.M., Enright P.L., Sharp D.S., Chyou P.H., Rodriguez B.L., Curb J.D. Factors associated with variations in pulmonary function among elderly Japanese-American men. *Chest* 1997; 112: 87–97.
10. Carlson C.L., Cushman M., Enright P.L., Cauley J.A., Newman A.B. Hormone replacement therapy is associated with higher FEV1 in elderly women. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2001; 163: 423–428.
11. Enright P.L., Burchette R.J., Peters J.A., Lebowitz M.D., McDonnell W.F., Abbey D.E. Peak flow lability. *Chest*. 1997;112:895–901.
12. Enright P.L., Lehmann S. Spirometry in old age: feasibility and interpretation. *Respir. Dis. Elder. European Respiratory Society Monograph*; 2009: 25–34.
13. Broczek K., Pawlińska-Chmara R., Kupisz-Urbańska M., Moszakowska M. Anthropometric chest structure of Polish centenarians. *J. Physiol. Pharmacol.* 2005; 56 (supl. 4): 9–13.
14. Ostrowski S., Grzywa-Celińska A. Ocena jakości badania spirometrycznego u osób powyżej 80. roku życia. *Gerontol. Pol.* 2005; 13: 55–58.
15. Bellia V., Pistelli R., Catalano F. i wsp. Quality control of spirometry in the elderly. The S.A.R.A. study. SALute Respiration nell'Anziano = Respiratory Health in the Elderly. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2000; 161: 1094–1100.
16. Czajkowska-Malinowska M., Tomalak W., Radliński J. Jakość badania spirometrycznego u osób w wieku podeszłym. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2013; 81: 511–517.
17. Miller M.R., Hankinson J., Brusasco V. i wsp. Standardisation of spirometry. *Eur. Respir. J.* 2005; 26: 319–338.
18. Miller M.R., Crapo R., Hankinson J. i wsp. General considerations for lung function testing. *Eur. Respir. J.* 2005; 26: 153–161.
19. Zalecenia Polskiego Towarzystwa Chorób Płuc dotyczące wykonywania badań spirometrycznych. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2006; 74 (supl. 1).
20. Janssens J.P., Nguyen M.C., Herrmann F.R., Michel J.P. Diagnostic value of respiratory impedance measurements in elderly subjects. *Respir. Med.* 2001; 95: 415–422.
21. Smolej N.N., Pavlovic M., Zuskin E. i wsp. New reference equations for forced spirometry in elderly persons. *Respir. Med.* 2009; 103: 621–628.