

Stefan Wesolowski, Piotr BorosZakład Fizjopatologii Oddychania Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie
Kierownik: dr hab. n. med. S. Wesolowski

Wykrywanie restrykcyjnego typu zaburzeń wentylacji w spirometrii — czy FEV₁/FVC musi być podwyższone?

Restrictive pattern in spirometry. Does FEV₁/FVC need to be increased?

Abstract

Introduction: Spirometry is an excellent tool in diagnosis of airway obstruction, but is less reliable in restrictive diseases. Diagnosis of lung restriction on the ground of reduced forced vital capacity (FVC) is saddled with a lot of mistakes. According to American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS) 2005 guidelines restrictive pattern in spirometry consists of a reduction in vital capacity and increase in forced expiratory volume in 1 second/vital capacity (FEV₁/VC) > 85–90%. However, to our knowledge, this recommendation has not been validated. The aim of the study was to check how inclusion of an increased FEV₁/FVC as a mandatory condition affects value of spirometry in detection of restrictive ventilatory defect.

Material and methods: Material consisted of pulmonary test results obtained from consecutive patients referred to our lab during the year 2009, who had undergone spirometry and lung volumes measurements at the same visit.

Results: Out of 1739 test results, 1402 non-obstructive patients, 679 females (48.4%) and 723 males (51.6%); mean age 49.7 ± 14.5 years were included into analysis. ERS 1993 reference equations were applied to all parameters. Lower limit of normal was set at -1.645 SR level. Restrictive ventilatory defect (TLC < LLN) was found in 283 patients (20.2%). Reduced FVC only, as a condition of restrictive ventilatory defect diagnosis, was found in 202 patients (14.4%) (sensitivity 59%, specificity 97%). Reduced FVC together with increased FEV₁/FVC > 85% was found in only 76 patients (5.4%) (sensitivity 23%, specificity 99%). Only 14% of mild, 26% of moderate, and 64% of severe restriction could be detected with reduced FVC and increased FEV₁/FVC condition.

Conclusions: Dual condition of reduced FVC and increased FEV₁/FVC greatly diminishes sensitivity of the test, and hampers diagnosis of restrictive ventilatory defect in spirometry, especially in mild and moderate stages.

Key words: spirometry, lung volumes, restrictive lung diseases

Pneumonol. Alergol. Pol. 2011; 79, 6: 382–387

Streszczenie

Wstęp: Spirometria jest doskonałym narzędziem w diagnostyce chorób obturacyjnych, ale znacznie mniej wiarygodnym w diagnostyce chorób restrykcyjnych. Rozpoznanie restrykcji na podstawie zmniejszenia natężonej pojemności życiowej (FVC) jest obciążone dużą liczbą błędów. W aktualnych zaleceniach *American Thoracic Society/European Respiratory Society* (ATS/ERS) z 2005 roku stwierdzono, że na podstawie spirometrii można podejrzewać zaburzenia typu restrykcyjnego, jeśli zmniejszonej pojemności życiowej (VC) towarzyszy podwyższony wskaźnik FEV₁/VC ponad 85–90%. Według wiedzy autorów niniejszej pracy ta rekomendacja nie opiera się na wynikach opublikowanych badań, a jedynie na opinii ekspertów. Celem pracy była analiza wartości diagnostycznej spirometrii w zakresie wykrywania zaburzeń typu restrykcyjnego u osób bez cech obturacji przy użyciu dwóch kryteriów: izolowanego zmniejszenia FVC oraz zmniejszenia FVC łącznie ze zwiększeniem wskaźnika FEV₁/FVC.

Materiał i metody: Analizie poddano wyniki równoczesnych badań spirometrycznych i pletyzmograficznych wykonanych w Zakładzie Fizjopatologii Oddychania Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie w ciągu całego 2009 roku. Do wszystkich parametrów stosowano zestaw należnych ERS z 1993 roku. Dolną granicę normy (DGN) wyznaczono na poziomie -1,645 standaryzowanej reszty (SR).

Adres do korespondencji: dr hab. n. med. Stefan Wesolowski, Zakład Fizjopatologii Oddychania, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc, ul. Płocka 26, 01–138 Warszawa, tel.: (22) 431 22 23, faks: (22) 431 24 26, e-mail: s.wesolowski@igichp.edu.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 19.01.2011 r.
Copyright © 2011 Via Medica
ISSN 0867–7077

Wyniki: Z 1739 badań analizie poddano wyniki 1402 pacjentów bez cech obturacji oskrzeli, 679 kobiet (48,4%) i 723 mężczyzn (51,6%), w wieku $49,7 \pm 14,5$ roku. Na podstawie zmniejszenia całkowitej pojemności płuc (TLC) u 283 chorych (20,2%) rozpoznano zaburzenia typu restrykcyjnego. Zmniejszenie FVC stwierdzono w 202 przypadkach (14,4%) (czułość testu 59%, swoistość 97%). Dołączenie warunku FEV_1/FVC powyżej 85% zmniejszyło liczbę przypadków rozpoznanych zaburzeń restrykcyjnych do 76 (5,4%) i obniżyło czułość testu do 23%, a zwiększyło swoistość do 99%. Przy kryterium FVC poniżej DGN łącznie z FEV_1/FVC powyżej 85% możliwe było wykrycie jedynie 14% przypadków łagodnej, 26% umiarkowanej i 64% ciężkiej restrykcji.

Wnioski: Dołączenie warunku FEV_1/FVC powyżej 85% do FVC poniżej DGN jako kryterium rozpoznania zaburzeń typu restrykcyjnego w spirometrii powoduje znaczne zmniejszenie czułości testu i utrudnia wykrycie restrykcji, zwłaszcza łagodnego i umiarkowanego stopnia.

Słowa kluczowe: spirometria, pletyzmografia, choroby restrykcyjne

Pneumonol. Alergol. Pol. 2011; 79, 6: 382–387

Wstęp

Spirometria, najczęściej zlecane badanie czynności płuc, jest prostą i bardzo użyteczną metodą wykrywania i monitorowania zaburzeń czynności płuc. Zaburzenia wentylacji mogą wynikać z obturacji dróg oddechowych (typ obturacyjny), ze zmniejszenia objętości płuc (typ restrykcyjny) lub współistnienia obu typów zaburzeń [1]. Spirometria jest doskonałym narzędziem w diagnostyce chorób obturacyjnych, gdzie umożliwia wykrycie tego typu zaburzeń, ocenę stopnia ciężkości i odwracalności obturacji. W diagnostyce chorób restrykcyjnych wiarygodność spirometrii jest mniejsza. Kryterium rozpoznania restrykcji jest bowiem zmniejszenie całkowitej pojemności płuc (TLC, *total lung capacity*), parametru niemożliwego do zmierzenia podczas spirometrii. Tradycyjnie przyjmuje się, że zmniejszona natężona pojemność życiowa (FVC, *forced vital capacity*) może wskazywać na zaburzenia typu restrykcyjnego. Jednak wnioski trzeba wyciągać bardzo ostrożnie, bo zmniejszenie FVC nie jest specyficzne dla zaburzeń typu restrykcyjnego. Natężona pojemność życiowa może ulegać zmniejszeniu również w przebiegu chorób obturacyjnych z cechami rozdęcia płuc i pułapki powietrza [2]. Diagnostyka restrykcji na podstawie zmniejszenia FVC jest obciążona dużą liczbą błędnych rozpoznań, zwłaszcza u pacjentów z obturacją [3–6]. Z tego względu w zaleceniach *American Thoracic Society* (ATS) z 1991 roku umieszczono stwierdzenie, że na podstawie spirometrii można podejrzewać zaburzenia typu restrykcyjnego, gdy pojemność życiowa (VC, *vital capacity*) jest zmniejszona, a wskaźnik natężona objętość wydechowa pierwszosekundowa (FEV_1 , *forced expiratory volume in 1 second*)/pojemność życiowa (VC) jest prawidłowy [7]. Czasami może współistnieć obturacja z restrykcją, ale jest to sytuacja rzadka [4, 5, 8]. Nie jest zatem możliwe rozpoznanie współistnienia obturacji i restrykcji na podsta-

wie spirometrii. W aktualnych zaleceniach *American Thoracic Society/European Respiratory Society* (ATS/ERS) z 2005 roku dotyczących interpretacji badań czynnościowych płuc proponuje się, aby na podstawie spirometrii podejrzewać zaburzenia typu restrykcyjnego, jeśli zmniejszonej VC towarzyszy podwyższona wartość wskaźnika FEV_1/VC ponad 85–90% [1]. Według wiedzy autorów niniejszej pracy wprowadzenie tego drugiego warunku nie opiera się na żadnych wynikach opublikowanych badań, a wynika jedynie z opinii ekspertów, autorów zaleceń.

Celem pracy była ocena wartości diagnostycznej spirometrii w rozpoznawaniu zaburzeń typu restrykcyjnego przy użyciu dwóch kryteriów: izolowanego zmniejszenia FVC oraz zmniejszenia FVC łącznie ze zwiększeniem wskaźnika FEV_1/FVC , oraz ocena wpływu dodania warunku zwiększonego FEV_1/FVC na efektywność spirometrii w wykrywaniu zaburzeń typu restrykcyjnego w porównaniu z samym zmniejszeniem FVC.

Materiał i metody

Analizie poddano wyniki badań czynnościowych płuc wykonanych w Zakładzie Fizjopatologii Oddychania Instytutu Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie od stycznia do grudnia 2009 roku. Wyniki włączano do analizy, jeśli w czasie jednej wizyty wykonano spirometrię i pomiary objętości płucnych w kabinie pletyzmograficznej. W przypadku pacjentów, którzy w ciągu tego roku mieli kilka badań, do analizy przyjmowano wynik pierwszego badania (1 wynik dla 1 pacjenta). Badania wykonywano na aparacie MasterScreen Body firmy Jaeger. Spirometria i badanie pletyzmograficzne były wykonywane zgodnie z aktualnymi zaleceniami ATS/ERS z 2005 roku przez 2 osoby z wieloletnim doświadczeniem w tej dziedzinie. Do analizy włączano tylko badania spełniające kryteria jakościowe podawane przez te zalecenia. Dla ba-

dania spirometrycznego były to przynajmniej 3 poprawne i powtarzalne pomiary natężonego wydechu. Poprawny pomiar musiał mieć dobry początek wydechu (wstecznie ekstrapolowana objętość < 150 ml lub < 5% zmierzonej FVC), poprawne zakończenie wydechu (czas wydechu > 6 s ze stopniowym zmniejszaniem się przepływu wydechowego do *plateau* na jego końcu) i brak artefaktów w trakcie wydechu. Powtarzalność pomiarów oceniano na podstawie FVC i FEV₁, gdzie 2 najlepsze pomiary nie różniły się o więcej niż 150 ml. Podczas badania pletyzmograficznego wykonywano przynajmniej 3 pomiary FRC (*functional residual capacity*), których powtarzalność mieściła się w granicach 5%. Do wszystkich mierzonych parametrów stosowano zestaw należnych ERS z 1993 roku [9]. Dolną granicę normy (DGN) wyznaczono na poziomie -1,645 standaryzowanej reszty (SR), zgodnie z zaleceniami ATS/ERS z 2005 roku. Zaburzenia wentylacyjne typu restrykcyjnego rozpoznawano, jeśli TLC była zmniejszona poniżej DGN. Był to test referencyjny dla porównania analizowanych kryteriów spirometrycznych w wykrywaniu restrykcji. Zmniejszenie FVC rozpoznawano, jeśli była ona mniejsza od DGN. Wskaźnik FEV₁/FVC traktowano jako podwyższony, jeśli jego wartość bezwzględna była większa niż 0,85 (85%).

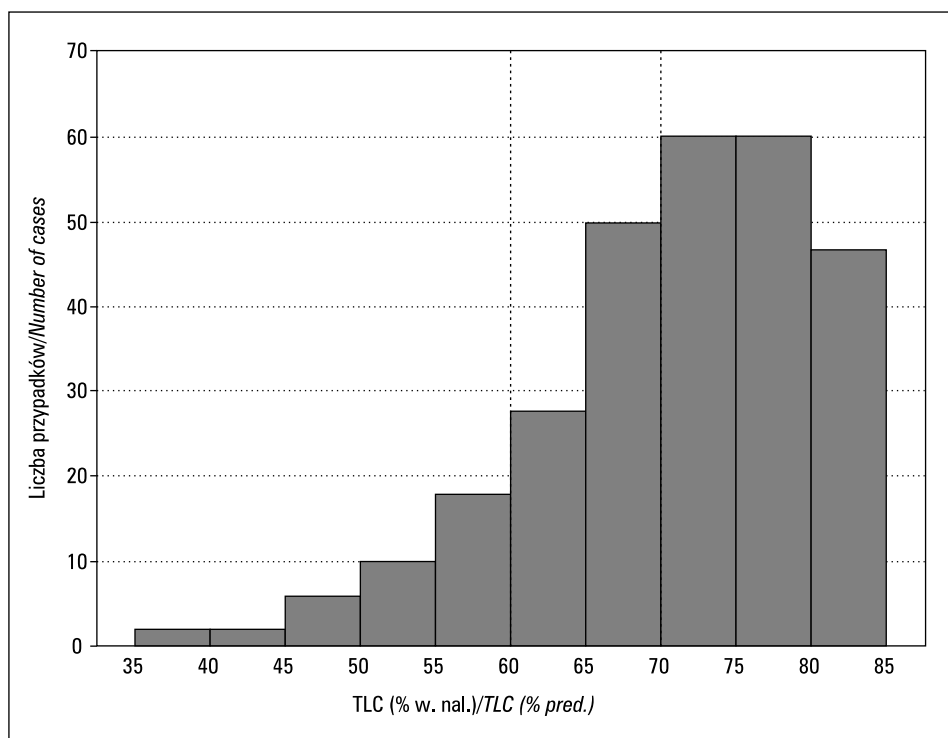
Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu Statistica for Windows firmy Statsoft. Wyniki przedstawiono jako średnie ± odchylenie standardowe. Stosując tabele 2 × 2 przy podanej wcześniej definicji DGN, obliczono czułość, swoistość, wartość predykcyjną dodatnią (PPV, *positive predictive value*) i wartość predykcyjną ujemną (NPV, *negative predictive value*) dla wykrywania restrykcji w badaniu spirometrycznym. Do porównania liczby przypadków restrykcji wykrywanych za pomocą badania spirometrycznego przy zastosowaniu ocenianych kryteriów użyto testu χ^2 . Jako istotny przyjęto poziom $p < 0,05$.

Wyniki

Wstępnie wyodrębniono 1739 badań równoczesnego pomiaru spirometrii i objętości płucnych spełniających kryteria jakościowe. Większość badanych stanowili pacjenci z chorobami śródmiąższowymi płuc (90%), wśród których najliczniej byli reprezentowani chorzy na sarkoidozę (48%). U znacznie mniej licznych pacjentów z chorobami obturacyjnymi (4%) badania z reguły wykonywano po przyjęciu przez nich regularnie stosowanych leków rozszerzających oskrzela. Z całej badanej grupy wyłączono 336 badań, w których stwierdzono cechy obturacji (wskaźnik FEV₁/FVC < DGN).

Pozostałe wyniki od 1402 pacjentów bez cech obturacji oskrzeli poddano dalszej analizie statystycznej. W tej grupie było 679 kobiet (48,4%) i 723 mężczyzn (51,6%). Średnia wieku wynosiła 49,7 ± 14,5 roku, a zakres wieku był szeroki — od 21 do 87 lat. Na podstawie zmniejszenia TLC poniżej DGN u 283 chorych (20,2%) rozpoznano zaburzenia typu restrykcyjnego. Rozkład wyników TLC kategoryzowany w przedziałach co 5% wartości należnej (w. nal.) przedstawiono na rycinie 1. W 169 przypadkach (60% przypadków restrykcji objętościowej) była to restrykcja łagodna, w 76 (27%) umiarkowana, a w 38 (13%) ciężka. Podziału na stopnie ciężkości dokonano według skali zaproponowanej przez ATS, gdzie wartości TLC poniżej DGN, ale większe lub równe 70% w. nal. to restrykcja łagodna, wartości w przedziale 60–69% w. nal. — restrykcja umiarkowana, a poniżej 60% w. nal. to restrykcja ciężka [7]. Zmniejszenie FVC poniżej DGN stwierdzono w 202 przypadkach (14,4% pacjentów bez cech obturacji), zaś zmniejszenie FVC łącznie z podwyższeniem wskaźnika FEV₁/FVC jedynie w 76 przypadkach (5,4% pacjentów bez cech obturacji). Spośród 202 pacjentów ze zmniejszoną FVC w 36 przypadkach (17,8%) TLC była w zakresie normy, co nie pozwalało na rozpoznanie cech restrykcji (fałszywie dodatni wynik testu). Częściej natomiast występowała sytuacja odwrotna, bo spośród 283 chorych z restrykcją w teście referencyjnym (TLC < DGN) u 117 (41,8%) FVC była w zakresie normy (fałszywie ujemny wynik testu). W grupie 76 chorych ze zmniejszeniem FVC łącznie z podwyższeniem wskaźnika FEV₁/FVC w 10 przypadkach (13,2%) nie stwierdzono cech restrykcji.

Parametry badania spirometrycznego jako testu wykrywającego zaburzenia restrykcyjne dla 2 porównywanych kryteriów przedstawiono w tabeli 1. Swoistość testu wynosiła 97% dla FVC poniżej DGN i 99% dla FVC poniżej DGN łącznie z wysokim wskaźnikiem FEV₁/FVC, natomiast czułość dla samego zmniejszenia FVC wynosiła 59%, a dla podwójnego kryterium zmniejszenia FVC łącznie ze zwiększeniem wskaźnika FEV₁/FVC była znacznie mniejsza (23%). Następnie porównano zdolność spirometrii do wykrywania restrykcji w różnych stopniach jej ciężkości. Wyniki przedstawiono w tabeli 2 i na rycinie 2. Badanie spirometryczne nie dawało dużych szans na wykrycie restrykcji łagodnego stopnia. W prawie 2/3 przypadków łagodnej restrykcji FVC była prawidłowa. Dodanie warunku zwiększonego wskaźnika FEV₁/FVC powodowało, że jedynie 14% przypadków łagodnej restrykcji mogło zostać wykrytych w badaniu spirometrycznym. Wśród pacjentów z umiarkowaną



Rycina 1. Histogram TLC (% w. nal.) w grupie 283 chorych z cechami restrykcji objętościowej (linie przerywane wskazują granice przedziałów ciężkości restrykcji)

Figure 1. Histogram of TLC (% pred.) in 283 patients with volume restriction (dashed lines indicate restriction severity limits)

Tabela 1. Parametry badania spirometrycznego jako testu wykrywającego zaburzenia typu restrykcyjnego

Table 1. Test characteristics of spirometry in detecting volume restriction

Kryterium/Condition	Czułość testu Sensitivity	Swoistość testu Specificity	PPV	NPV
FVC < DGN	59%	97%	82%	90%
FVC < DGN + FEV ₁ /FVC > 85%	23%	99%	86%	84%

FVC (forced vital capacity) — natężona pojemność życiowa; FEV₁ (forced expiratory volume in 1 second) — natężona objętość wydechu pierwszosekundowa; DGN (lower limit of normal) — dolna granica normy; PPV (positive predictive value) — dodatnia wartość predykcyjna; NPV (negative predictive value) — ujemna wartość predykcyjna

Tabela 2. Wykrywanie restrykcji według stopni ciężkości przy zastosowaniu 2 porównywanych kryteriów spirometrycznych

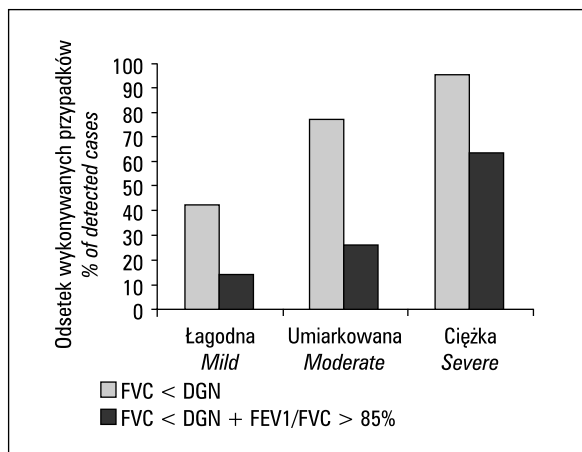
Table 2. Detection of volume restriction according to its severity using 2 spirometric criteria

Stopień restrykcji według TLC (% w. nal.) Severity of restriction according to TLC (% pred.)	Liczba przypadków z /Number of cases with FVC < DGN	Liczba przypadków z /Number of cases with FVC < DGN + FEV ₁ /FVC > 85%
Łagodna/Mild (169 przypadków/cases)	71 (42%)	23 (14%)
Umiarkowana/Moderate (76 przypadków/cases)	59 (78%)	20 (26%)
Ciężka/Severe (38 przypadków/cases)	36 (95%)	23 (64%)

TLC (total lung capacity) — całkowita pojemność płuc; FVC (forced vital capacity) — natężona pojemność życiowa; FEV₁ (forced expiratory volume in 1 second) — natężona objętość wydechu pierwszosekundowa; DGN (lower limit of normal) — dolna granica normy

restrykcją już u 80% z nich stwierdzono zmniejszenie FVC, ale jedynie u 26% równocześnie był zwiększony wskaźnik FEV₁/FVC. W przypadkach

ciężkiej restrykcji u 95% pacjentów wykazano zmniejszenie FVC, ale nadal u ponad 1/3 chorych nie stwierdzono równoczesnego zwiększenia



Rycina 2. Wykrywanie restrykcji według stopni ciężkości przy zastosowaniu 2 porównywanych kryteriów spirometrycznych

Figure 2. Detection of volume restriction according to its severity using 2 spirometric criteria

wskaźnika FEV_1/FVC . Przy użyciu kryterium samego zmniejszenia FVC można było wykryć znacznie więcej przypadków restrykcji, zwłaszcza łagodnej i umiarkowanej, niż przy zastosowaniu podwójnego kryterium zmniejszenia FVC łącznie ze zwiększeniem wskaźnika FEV_1/FVC (test χ^2 , $p < 0,001$).

Omówienie

Wyniki prezentowanego badania potwierdziły, że spirometria nie jest dobrym narzędziem do diagnostyki zaburzeń wentylacji typu restrykcyjnego. Za pomocą badania spirometrycznego nie można zmierzyć TLC, podstawowego parametru do rozpoznania restrykcji. Dodatkową trudność w ocenie zmniejszenia FVC w badaniu spirometrycznym stwarza obturacja oskrzeli. Same zaburzenia typu obturacyjnego, powodując zwiększenie objętości zalegającej (RV, *residual volume*) i rozdęcie płuc, mogą być przyczyną wtórnego zmniejszenia FVC. Doświadczenie autorów niniejszej pracy i doniesienia z piśmiennictwa wskazują, że w przypadkach obturacji i zmniejszenia pojemności życiowej najczęściej przyczyną zmniejszenia FVC jest wyłącznie obturacja [4, 5, 8]. Współistnienie obturacji i restrykcji jest rzadkie, a jego rozpoznanie wymaga wykonania badania pletyzmograficznego i pomiaru wszystkich objętości i pojemności płucnych. Z tego względu przed oceną przydatności badania spirometrycznego w wykrywaniu zaburzeń typu restrykcyjnego konieczne jest wyłączenie z niej pacjentów z cechami obturacji.

Aaron i wsp. [3] wykazali, że samo zmniejszenie FVC jako kryterium wykrywania restrykcji za pomocą badania spirometrycznego u pacjentów bez cech obturacji charakteryzuje czułość testu 68%

i swoistość 93%. Autorzy ci stwierdzili, że wprowadzenie na podstawie spirometrii nie można potwierdzić restrykcji (PPV 58%), ale prawidłowa FVC z dużym prawdopodobieństwem wyklucza zmniejszenie TLC (NPV 93%). Podobne wnioski wynikały z innych prac na ten temat [6, 10]. Wyniki niniejszej pracy nie potwierdzają tej sugestii. W materiale było więcej przypadków zarówno zmniejszenia FVC przy prawidłowej TLC, jak i prawidłowej FVC przy zmniejszonej TLC. Znacznie częściej stwierdzano prawidłową FVC przy zmniejszonej TLC (41,8% chorych z cechami restrykcji) niż prawidłową TLC przy zmniejszonej FVC (10% chorych bez cech restrykcji). Jest to zgodne z wynikami wcześniejszych badań autorów przeprowadzonych u pacjentów z różnymi chorobami śródmiąższowymi płuc [11], a także u chorych na samoistne włóknienie płuc [12, 13]. W niektórych pracach z piśmiennictwa podawana częstość występowania przypadków ze zmniejszoną FVC przy prawidłowej TLC (tzw. niespecyficzny wzorec zaburzeń wentylacji) wynosi, podobnie jak w opisywanym w tej pracy materiale, około 10% chorych [14]. W badaniu Aarona i wsp. było to 2,4%, a w badaniu Vandevorde i wsp. 7% mężczyzn i 1% kobiet. W związku z tym w niniejszej pracy PPV była wyższa (82% dla samego zmniejszenia FVC), a NPV niższa (90% dla samego zmniejszenia FVC) niż w cytowanych pracach. Populacja badanych chorych w pracy Aarona była bardzo podobna do prezentowanej (49,8% mężczyzn, średnia wieku $50,8 \pm 17,6$ roku). W pracy Vandevorde i wsp. badani byli nieco starsi i większość stanowili mężczyźni (60%, średnia wieku 59 lat). Nie wydaje się, by te różnice istotnie wpływały na uzyskane wyniki. Różnice w wynikach omawianych prac mogą raczej wynikać ze stosowania innych zestawów wartości należnych. W niniejszej pracy do wszystkich wskaźników stosowano należne ERS z 1993 roku. W badaniu Aarona i wsp. dla spirometrii używano zestawu należnych z 1983 roku opracowanego przez Knudsona u badanych w wieku poniżej 65 lat i Enrighta z 1993 roku u osób starszych, a dla objętości płucnych opracowanego przez Crapo z 1982 roku. Poza tym stosowano 2 metody pomiarów objętości płucnych, badanie pletyzmograficzne i metodę rozcieńczenia helu. Vandevorde i wsp. stosowali zestaw należnych NHANES III z 1999 roku dla parametrów spirometrycznych i należne ERS z 1993 roku dla objętości płucnych. Wyniki wszystkich cytowanych prac, podobnie jak prezentowane w tej pracy, wskazują, że na podstawie spirometrii nie można wiarygodnie przewidzieć restrykcji objętościowej. Dotyczy to zwłaszcza przypadków łagodnej restrykcji. Jak wykazano w niniejszej pracy, w tej grupie u mniej niż połowy chorych

stwierdza się zmniejszenie FVC. Natomiast nie potwierdzono wniosku innych autorów, że na podstawie spirometrii można z dużym prawdopodobieństwem wykluczyć restrykcję objętościową.

Aktualne zalecenia ATS/ERS z 2005 roku dotyczące interpretacji badania spirometrycznego w zakresie diagnostyki zaburzeń typu restrykcyjnego do kryterium zmniejszenia FVC dodają zwiększenie wskaźnika FEV_1/FVC powyżej 85%. Autorom nie są znane prace potwierdzające zasadność tego zalecenia. Pośrednio może ono wynikać z badania Aarona i wsp., w którym stwierdzono, że im wyższy wskaźnik FEV_1/FVC , tym większe prawdopodobieństwo rzeczywistej restrykcji objętościowej. Wyniki autorów prezentowanej pracy zaprzeczyły użyteczności tego dodatkowego kryterium. Przy jego zastosowaniu czułość spirometrii jako testu wykrywającego restrykcję objętościową bardzo się obniżyła — do 23%. Tak mała czułość dyskwalifikuje zastosowanie kryterium zwiększonego wskaźnika FEV_1/FVC do wykrywania restrykcji. Kryterium to nie sprawdza się zwłaszcza w przypadkach łagodnej i umiarkowanej restrykcji. Jedynie w 14% łagodnej i 23% umiarkowanej restrykcji autorzy stwierdzili zmniejszenie FVC łącznie ze zwiększeniem wskaźnika FEV_1/FVC . Wydaje się zatem, że wystarczającym warunkiem do podejrzenia zaburzeń restrykcyjnych jest stwierdzenie w spirometrii zmniejszenia FVC bez współistniejących cech obturacji (prawidłowa wartość wskaźnika FEV_1/FVC). Traktując spirometrię jako łatwo dostępne i tanie badanie przesiewowe do wykrywania restrykcji, właśnie w grupach o mniejszym stopniu zaawansowania zaburzeń czynnościowych powinna ona być badaniem najbardziej przydatnym. Pozwoliłoby to na zmniejszenie liczby wykonywanych badań pletyzmograficznych, które są kosztowne i wykonywane jedynie w specjalistycznych pracowniach badań czynnościowych.

Wnioski

1. Badanie spirometryczne, niezależnie od zastosowanego kryterium (zmniejszenie FVC lub zmniejszenie FVC łącznie ze zwiększeniem wskaźnika FEV_1/FVC), nie pozwala na wiary-

godne potwierdzenie ani wykluczenie zaburzeń typu restrykcyjnego.

2. Dołączenie do kryterium zmniejszenia FVC zwiększenia wskaźnika FEV_1/FVC powyżej 85% powoduje znaczące zmniejszenie czułości testu, co obniża zdolność spirometrii do wykrywania zaburzeń typu restrykcyjnego, zwłaszcza łagodnego i umiarkowanego stopnia.

Piśmiennictwo

1. Pellegrino R., Viegi G., Brusasco V. i wsp. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur. Respir. J.* 2005; 26: 948–968.
2. Kowalski J., Radwan L., Boros P. Zaburzenia czynności układu oddechowego w chorobach śródmiąższowych płuc (ChSP). W: Kowalski J., Koziorowski A., Radwan L. (red.). Ocena czynności płuc w chorobach układu oddechowego. Borgis, Warszawa 2004; 129–145.
3. Aaron S.D., Dales R.E., Cardinal P. How accurate is spirometry at predicting restrictive pulmonary impairment? *Chest* 1999; 115: 869–873.
4. Dykstra B.J., Scanlon P.D., Kester M.M., Beck K.C., Enright P.L. Lung volumes in 4,774 patients with obstructive lung disease. *Chest* 1999; 115: 68–74.
5. Gladly C.A., Aaron S.D., Lunau M., Clinch J., Dales R.E. A spirometry-based algorithm to direct lung function testing in the pulmonary function laboratory. *Chest* 2003; 123: 1939–1946.
6. Swanney M.P., Beckert L.E., Frampton C.M. i wsp. Validity of the American Thoracic Society and other spirometric algorithms using FVC and forced expiratory volume at 6 s for predicting a reduced total lung capacity. *Chest* 2004; 126: 1861–1866.
7. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. American Thoracic Society. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1991; 144: 1202–1218.
8. Boros P., Franczuk M., Wesolowski S. Zmiany „mieszane” — weryfikacja rozpoznania typu zaburzeń wentylacyjnych. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2003; 71: 527–532.
9. Quanjer P., Tammeling G., Cotes J. i wsp. Lung volumes and forced ventilatory flows. Official statement of the European Respiratory Society. *Eur. Respir. J.* 1993; 6 (supl. 16): 5–40.
10. Vandevoorde J., Verbanck S., Schuermans D. i wsp. Forced vital capacity and forced expiratory volume in six seconds as predictors of reduced total lung capacity. *Eur. Respir. J.* 2008; 31: 391–395.
11. Boros P.W., Franczuk M., Wesolowski S. Value of spirometry in detecting volume restriction in interstitial lung disease patients. *Respiration* 2004; 71: 374–379.
12. Erbes R., Schaberg T., Loddenkemper R. Lung function tests in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. Are they helpful for predicting outcome? *Chest* 1997; 111: 51–57.
13. Wesolowski S. Rola badań czynnościowych w rozpoznawaniu, monitorowaniu przebiegu i określeniu rokowania w samostnym włóknieniu płuc. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2004; 72 (supl. 5): 1–52.
14. Hyatt R.E., Cowl C.T., Bjoraker J.A., Scanlon P.D. Conditions associated with an abnormal nonspecific pattern of pulmonary function tests. *Chest* 2009; 135: 419–424.