



# Bariera wieku, bariera współpracy

– na ile problem faktycznie tkwi po stronie badanego w spirometrii

The age barrier, the cooperation barrier – how far is the problem in spirometry tests attributable to the patient?

## SUMMARY

As they require the cooperation of the examiner and the patient, spirometry tests are among the most difficult types of tests in medicine. The final results of the tests are influenced by various factors, including ones related to the examiner, the patient and the spirometer itself. Another aspect is the preparation and conduct of the examination, which includes communication between the examiner and the patient.

.....

**Badanie spirometryczne ze względu na potrzebę współpracy na linii badający – badany jest zaliczane do jednego z najtrudniejszych w medycynie. Szereg czynników w tym zależne od badającego, badanego i samego aparatu wpływają w konsekwencji na końcowy wynik badania. Odrębną kwestię stanowi przygotowanie i przebieg samego badania w tym sposób komunikacji badającego z badanym.**

Krzych – Falta E.: Bariera wieku, bariera współpracy – na ile problem faktycznie tkwi po stronie badanego w spirometrii?. *Alergia*, 2019, 1; 23-26

**B**adanie spirometryczne jest najczęściej wykorzystywanym narzędziem oceny stopnia zaburzeń czynnościowych dolnych dróg oddechowych [1,2]. Szeroki wachlarz możliwości, w tym: diagnostycznych, monitorujących efektywność stosowanej terapii, oceny w procesie rehabilitacji pacjenta i stopnia uszkodzeń a także do celów np.: ubezpieczeniowych oraz jako swoisty element oceny zdrowia publicznego [2,3,4] nadaje szczególną wartość tej technice w diagnostyce różnicowej chorób układu oddechowego. Dzięki spirometrii możliwy jest pomiar objętości wydychanego powietrza oraz natężenie przepływu w czasie wdechu i wydechu. Wspomniany pomiar objętości i pojemność można przeprowadzać w warunkach statycznych (spirometria klasyczna, w której ocenia się VC, VC<sub>ex</sub>, VC<sub>in</sub>, TV, ERV, IRV, IC) i dynamicznych (spirometria wysiłkowa oceniane w niej: FEV1, FVC, FEV1%FVC, PEF, MEF75, MEF50, MEF25, MIF50). To proste i szybkie, jak potwierdzą dostępne dane narzędzie oceny zaburzeń czynnościowych drzewa oskrzelowego wbrew pozorom stanowi nie lada trudność w uzyskaniu poprawnego technicznie wyniku badania. Niezależnie od urządzenia, jakim dysponujemy i stopniem trudności obsługi aparatu obowiązujące procedury podczas badania są takie same. W dostępnej literaturze niewiele uwagi poświęca się wpływowi czynników (w tym zależnych od badającego), które ze względu na specyfikę niejednokrotnie determinują poprawność przeprowadzonej procedury. Zdarza się również, że całą winą w konsekwencji za niepoprawnie przeprowadzane badanie obciążany jest sam badany.

## Błędy techniczne wpływające na wynik badania

Wyróżnić można trzy podstawowe grupy błędów wymiennie wpływające na poprawność pomiaru: te tkwiące po stronie samego urządzenia, po stronie badanego i badającego (Ryc.1.)

Wspólnym mianownikiem skutecznie eliminującym większość błędów jest umiejętność prawidłowej komunikacji realizowanej z poszanowaniem dóbr osobistych badającego i badanego. Brak informacji np. w kwestii przygotowania do badania skutkuje pozyskiwaniem wiedzy z niezrzetelnych źródeł informacji np. w internecie. Niezwykle niebezpiecznym zjawiskiem w dzisiejszych czasach jest Dr Google, który ze względu na dostęp staje się „przychodnią miliona Polaków”. O ile w sytuacji wiarygodnych danych stanowi dobre narzędzie pracy o tyle w sytuacji nieopartych o zasady dobrej praktyki dostarcza pewnych trudności natury formalnej.

**W toku komunikacji werbalnej czy pozawerbalnej w tzw. kanale komunikacyjnym przesyłane komunikaty w sposób niezależny od nadawcy są rozkodowywane według określonych schematów zależnych od percepcji odbiorcy.**

**Szumy komunikacyjne, w tym typowy dla medycyny (fachowy) język przekazu, ograniczenia kulturowe, językowe, zdrowotne odbiorcy czy jego niepełnosprawność, mogą skutecznie zakłócać przekaz.**

Dlatego tak ważne jest pozyskiwanie informacji zwrotnej tzw. feedback`u, który dostarcza badającemu wiedzy o stopniu przyswojenia treści zawartych w komunikacie.



Dr hab. n o zdr.  
Edyta Krzych – Falta

Prof. dr hab. n. med.  
Bolesław Samoliński

<sup>1</sup>Zakład Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych i Alergologii Katedry Zdrowia Publicznego i Środowiskowego WUM, <sup>2</sup>Pracownia Badań Czynnościowych Dróg Oddechowych Zakładu Alergologii i Immunologii Klinicznej, Warszawskie Centrum Medyczne WUM

Kierownik:  
Prof. dr hab. n. med.  
Bolesław Samoliński

**Słowa kluczowe:**  
badanie spirometryczne, przygotowanie do badania

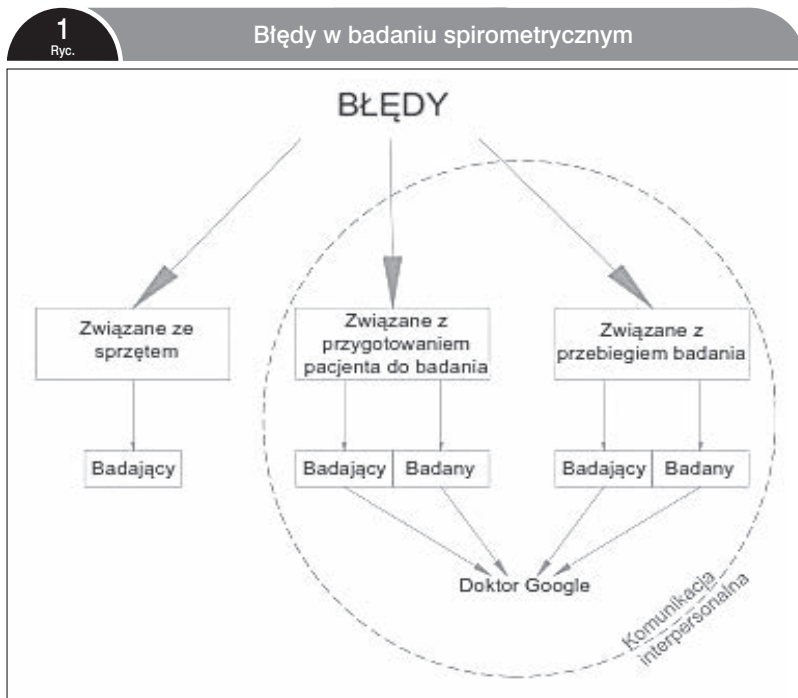
**Key words:**  
spirometry test, preparation for examination

Komunikaty proste (z uwzględnieniem np. wieku badanego) poprzedzające badanie jak i w trakcie jego trwania gwarantują sukces, który koresponduje z dobrym poziomem współpracy ze strony badanego. Motywacja do badania to również docenianie wysiłku badanego włożonego wyko-

ce procedury zapewnić należy bezpieczeństwo i dobre samopoczucie samego badanego. Na wyposażeniu pomieszczenia, w którym wykonuje się badanie spirometryczne powinny być urządzenia kontrolujące parametry, w tym: temperaturę, ciśnienie i wilgotność względną.

Ponadto należy zadbać, aby pracownia była wyposażona w wagę lekarską, celem aktualizacji pomiarów antropometrycznych tj. wagi i wzrostu (nieprawidłowe wpisanie wzrostu to błąd blisko 20% względem wartości uzyskanych).

Ważne jest aby krzesło, na którym będzie siedział badany było wykonane z materiału łatwo zmywalnego, z twardym oparciem, podpórkami pod ręce i co istotne nie powinno być ono ruchome, tak aby zapewnić maximum bezpieczeństwa podczas badania. Nie bez znaczenia jest również zestaw antywstrząsowy, ciśnieniomierz, dostęp do źródła tlenu i kozetka. Niezwykle istotna na tym etapie jest również potrzeba aktualizacji szkoleń z zakresu obsługi urządzenia oraz możliwość kontaktu (w sytuacji koniecznej) z firmą zajmującą się dystrybucją danego urządzenia. Zabezpieczenie środków na poczet amortyzacji i awarii sprzętu stanowi jeden z kluczowych elementów dobrego funkcjonowania Pracowni Badań Czynnościowych.



nane badanie a w sytuacji trudności natury technicznej ponowna próba przedyskutowania zaistniałych problemów.

Należy wyraźnie zaznaczyć, że na każdym etapie badania badający odgrywa kluczową rolę w prowadzonej procedurze.

### Przygotowanie sprzętu i pracowni

Błędy związane z przygotowaniem sprzętu do badania dotyczą:

a) braku kalibracji urządzenia. Niezależnie od rodzaju aparatu, jakim dysponuje Pracownia Badań Czynnościowych, należy zgodnie z wytycznymi producenta przeprowadzać kalibrację urządzenia, a raz w tygodniu kontrolę liniowości [5]. Opcjonalnie dobrą metodą kontroli urządzenia jest wykonanie badania na zdrowych osobach [3,5], co nie należy traktować jako tożsame z pominięciem procedury kalibracji.

b) wadliwego sposobu przygotowania urządzenia. Należy zwrócić uwagę na szczelność urządzenia, w tym przewodów powietrznych. Niezwykle istotne z perspektywy minimalizacji ryzyka transmisji zakażeń jest przestrzeganie zasad aseptyki i antyseptyki oraz stosowana dokumentacja w tym zakresie. Należy kierować się zasadą: jeden zestaw – jeden pacjent (tj. głowica – ustnik) a wszelakie czynności kończące procedurę winny minimalizować ryzyko zakażeń kolejnego badanego.

c) nieodpowiedniego wyposażenia Pracowni Badań Czynnościowych. Wskazane jest aby pracownia, w której wykonuje się badanie była osobnym pomieszczeniem (nie jako pokój przechodni), w którym ze względu na obowiązują-

### Przygotowania pacjenta do badania

Etap przygotowania pacjenta do badania i przeprowadzenia samej procedury badania wymaga współpracy na linii badający – badany oraz lekarz kierujący (specjalista) – pacjent, ze względu na szereg czynników wymiennie wpływających na końcowy wynik badania. Dla bezpieczeństwa i dobra badanego w przeprowadzonym badaniu spirometrycznym należy uwzględnić przeciwwskazania bezwzględne (zagrożające zdrowiu i życiu badanego) i względne (tzn. takie, które mają wpływ na wiarygodność pomiaru [6,7]).

**Bardzo ważne jest wyodrębnienie grupy chorych, u których wykonanie próby rozkurczowej zwiększa ryzyko działań niepożądanych (Tab.1).**

**U pacjentów po przebytych zabiegach w obrębie jamy brzusznej, klatki piersiowej, mózgu, oka czy infekcje ucha badanie spirometryczne nie jest zalecane [6,7].**

**Należy zaznaczyć że ciąża fizjologiczna nie stanowi przeciwwskazanie do wykonania spirometrii. Kwestia sporna dotyczy jedynie trzeciego trymestru i zasadności przeprowadzania badania ze względu na ucisk na przeponę i brak wartości referencyjnych dla tej grupy badanych (wartości należne przypisane są populacji zdrowej) [7].**

**Inne schorzenia co do których nie należy wykonywać spirometrii to: zatorowość płucna, operacje naczyniowe, przebyty zawał serca (do miesiąca), zaburzenia rytmu serca, nadciśnienie tętnicze (ciśnienie skurczowe >200 mmHg i/lub rozkurczowe >120 mmHg) i infekcje [7].**

Niezwykle ważne jest również przygotowanie pacjenta do badania w kontekście odstawienia leków, które wpływają finalnie na wynik badania:

- krótko działających  $\beta_2$  – mimetyki, bromek ipratropium – 8 godzin,



- krótko działającej teofiliny, doustnych  $\beta_2$  – mimetyków – 12 godzin,
- teofiliny o przedłużonym działaniu i długo działających  $\beta_2$  – mim etyków wziewnych – 24 godziny,
- wziewnych leków długo działających i ich kombinacji – 2 dni [7]) a w sytuacji ich zastosowania należy ten fakt zarejestrować (dotyczy głównie  $\beta_2$  – mim etyków, cholinolityków i metyloksantyn [4]) i opisać w wyniku badania.

Należy mieć na uwadze grupę pacjentów, którzy ze względu na stopień odczuwanych dolegliwości nie będą w stanie zgłosić się na badanie przy próbie odstawienia leków. Literatura przedmiotu nie określa bliżej, jaki jest odsetek pacjentów zgłaszających się do badania bez zastosowania się do zaleceń lekarza. Jak wynika z naszego doświadczenia grupa ta stanowi blisko 1/4 ogółu badanych.

**Bardzo ważne jest również, aby pacjent do badania był ubrany w odzież niekrępującą ruchów klatki piersiowej. Na cztery godziny przed badaniem nie powinien pić alkoholu, na dwie godziny nie jeść obfitego posiłku, nie pić gazowanych płynów i nie palić papierosów, a w okresie 30 minut nie wykonywać intensywnego wysiłku [7].**

Na etapie przygotowania do badania należy wyjaśnić badanemu ideę badania, potrzebę pełnej współpracy i w razie konieczności zalecić ćwiczenie w domu (podejmowanie prób wykonywania pełnych wdechów i wydechów przy pomocy powszechnie dostępnych narzędzi np.: baloników).

**Ważnym a często pomijanym elementem jest potrzeba aklimatyzacji badanego (minimum 15 minut) do warunków panujących w pracowni oraz zaniechanie wysiłku fizycznego, który również determinuje poprawność i wymiennie wpływa na końcowy wynik badania.**

**Dobrym rozwiązaniem jest przygotowanie pisemnej informacji dla pacjenta, uwzględniającej wszystkie powyższe kryteria prawidłowego przygotowania do badania. Etap przygotowania badanego do spirometrii stanowi istotne ogniwo dalszej efektywnej współpracy badający - badany.**

Błędy związane z przebiegiem badania stanowią najważniejszy element, który determinuje poprawność pomiaru. Należy zaznaczyć, że badanie spirometryczne jest jednym z nielicznych w medycynie, którego efekt finalny zależy od współpracy i stopnia determinacji osoby badającej. Jej rola skupia się na jak najefektywniejszym pomiarze fazy wdech – wydech. Ważne jest aby pozyskać poczucie zaufania osoby badanej, ponieważ jest ono gwarancją dobrej współpracy. Umiejętna komunikacja, w tym wytłumaczenie specyfiki badania oraz konieczności współpracy na każdym jego etapie stanowi kluczowy element spirometrii. Efektywna komunikacja to taka, dzięki której uzyskujemy zamierzone efekty a w przypadku badania spirometrycznego niezwykle istotna jest mobilizacja pacjenta do wykonania maksymalnych wdechów i wydechów w badaniu dynamicznym. Ważne jest, aby dostosować tembr głosu do sytuacji z poszanowaniem godności osób badanych.

**Błędem w sztuce jest przelewianie frustracji w sytuacji niepowodzenia badania na badanego.**

Są sytuacje, które niezależnie od badanego, wpływają istotnie na poprawność pomiaru, a czynnik emocjonalny, który niejednokrotnie dominuje nad poprawną merytoryką

1 Tab. Przeciwwskazania do wykonywania badania spirometrii [3,5,6,7,8,9,10]	
Przeciwwskazania bezwzględne	Przeciwwskazania względne
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tętniaki aorty brzusznej lub piersiowej (<math>\geq 60</math> mm)</li> <li>• świeża operacja okulistyczna (np.: po odwarstwieniu siatkówki powyżej 6 miesięcy)</li> <li>• operacje jamy brzusznej i klatki piersiowej</li> <li>• świeży – w okresie hospitalizacji udar w ośrodkowym układzie nerwowym</li> <li>• odma opłucnowa (do 4 tygodni od wyleczenia)</li> <li>• zwiększone ciśnienie śródczaszkowe</li> <li>• krwiopucie o nieznanym przyczynie</li> <li>• niewydolność krążenia i oddychania,</li> <li>• wstrząs i posocznica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dolegliwości bólowe w okolicy twarzoczaszki</li> <li>• nudności, wymioty, kaszel, zawroty głowy</li> <li>• ból w obrębie klatki piersiowej lub jamy brzusznej</li> <li>• wysiłkowe nietrzymanie moczu</li> <li>• ograniczenia w sferze psychicznej</li> </ul>
Przeciwwskazania do próby rozkurczowej tj. do spirometrii plus [6]	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tyreotoksykoza</li> <li>• zaawansowana niewydolność krążenia</li> <li>• niekontrolowane nadciśnienie tętnicze</li> <li>• tachyarytmie</li> <li>• niestabilizowana cukrzyca</li> <li>• przewlekłe leczenie glikozydami nasercowymi</li> </ul>	

powoduje swoistą blokadę badanego przed badaniem, co skutkuje problemami technicznymi. Oprócz wcześniej wspomnianych różnic kulturowych, czy ograniczeń natury fizycznej, niezwykle istotne jest uwzględnienie kryterium wieku badanego i adekwatnie do potrzeb przeprowadzenie badania.

### Badania spirometryczne u dzieci

Dolna granica wieku badanego w badaniu spirometrycznym to okres wczesnoszkolny traktowany, jako szósty rok życia, chociaż coraz częściej uwagę poświęca się również dzieciom w wieku przedszkolnym a tym młodszym zaleca się np.: pletyzmografię [4]. Dzięki gotowym – programowanym systemom motywacyjnym instalowanym w aparatach oraz umiejętnej komunikacji, badania spirometryczne w tej grupie zazwyczaj kończą się powodzeniem. W sytuacjach, gdy nie jest możliwe poprawnie wykonane badanie należy rozważyć ponowną wizytę po wcześniejszych ćwiczeniach wykonywanych w domu, aby zwiększyć efektywność pomiaru na kolejnym spotkaniu.

### Przeprowadzenie badania

Badanie rozpoczyna się od rejestracji badanego w bazie danych. Ważne jest ze względu na zmienność pewnych wartości, w tym np.: wzrost – należy dokonać pomiarów w dniu badania. Inne ważne wskaźniki, w oparciu o które również aparat mierzy wartości należne to: wiek, płeć czy pochodzenie etniczne. Ich błędne oszacowanie powoduje błąd względem uzyskanych wartości (nieprawidłowe wpisanie płci – błąd wyniku do 30%, wieku – do 8%

[8]). W sytuacji, gdy badany ma amputowane kończyny bądź np.: jest z rozpoznaną w dużym stopniu kifozą wskazane jest, aby jego rozpiętość ramion (odległość mierzona od koniuszka do koniuszka palca środkowego drugiej ręki) stanowiła faktyczną miarę wzrostu. [8,9].

2  
Tab.

## Parametry oceny technicznej wykonanego badania [3,4]

TPEF	czas forsownego wydechu (nie powinien przekraczać 300ms). Natężony wydech winien kończyć się stopniowo tak aby uzyskać przepływ nie większy niż 25 mL/s.
FET	czas trwania forsownego wydechu – od momentu rejestracji natężonego wydechu wstecznie eksplorowanej objętości (winien trwać minimum 6 s u badanych powyżej 10 rż. ↓10 rż minimum 3s u dzieci w wieku przedszkolnym do 1s – zamiast FEV1 można mierzyć FEV <sub>0,5</sub> lub FEV <sub>0,75</sub> ).
V BE%FVC	wstecznie eksplorowana objętość tzn. taka, która wypuszczona od początku natężonego wydechu do chwili rozpoczęcia rejestru czasu natężonego wydechu (nie powinna przekraczać 5% lub 100 mL, u dzieci w wieku przedszkolnym nie powinna przekraczać 12,5% FVC lub 80mL).
GRADE (5 – stopniowa skala powtarzalności; stopień A i B jest zalecany/dopuszczalny)	
A	różnica co najmniej dwóch najlepszych pomiarów FEV1 = 100 ml
B	różnica co najmniej dwóch najlepszych pomiarów FEV1 = 101 – 150 ml
C	różnica co najmniej dwóch najlepszych pomiarów FEV1 = 151 – 200 ml
D	różnica dwóch najlepszych pomiarów FEV1 = ↑200 ml
F	nie uzyskano prawidłowego, powtarzalnego pomiaru

Badanie u przeważającej części badanych wykonujemy w pozycji siedzącej (z wyjątkiem badanych z rozpoznaniem wodobrzuszem, otyłością – tu zaleca jest pozycja stojąca zaś u pacjentów z chorobami neurologicznymi - stojąca i leżąca (ocena czynności mięśni w układzie oddechowym [8]) z nogami opartymi o podłoże (nie ze skrzyżowanymi) i z wyprostowanymi plecami. Niezwykle ważne jest, aby ustnik był szczelnie objęty wargami i stanowił swoiste przedłużenie układu oddechowego (tzn. był ułożony w linii prostej), co zmniejsza ryzyko artefaktów badania, które występują przy zatknięciu językiem ustnika. Inne ważne z perspektywy oceny technicznej błędy to: słaby wydech, co skutkuje wolnym narastaniem przepływu powietrza; urwany wydech, zamknięcie głośni i kaszel

[5]. Należy pamiętać, że badani z wszelkiego rodzaju deformacjami twarzoczaszki czy z twardziną układową mogą mieć problem z włożeniem do ust tradycyjnego ustnika [8]. W sytuacji, gdy badani mają sztuczne protezy należy upewnić się czy są dobrze dopasowane, w innej sytuacji należy je wyjąć celem minimalizacji ryzyka błędów natury technicznej. Ważne jest, aby podczas badania nie pochyłać się do przodu i tym samym nie przychyłać głowy do klatki piersiowej. Nie należy zapominać o stosowaniu klamerek na nos, które są na wyposażeniu standardowym spirometru.

Oceny stopnia poprawności badania spirometrycznego dokonuje się w oparciu o takie parametry jak TPEF, FET, BEV FVC jak i powtarzalności (skala GRADE) (Tab.2.).

Na wstępnym etapie interpretacji wyniku badania niezwykle istotna jest wnikliwa analiza wartości, które odpowiadają na pytanie o poprawność przeprowadzonego badania.

**Dla porównania zbyt szybkie zakończenie badania skutkuje zmniejszeniem FVC, co determinuje brak rozpoznania obturacji, a z kolei niewykonanie pełnego wdechu uniemożliwia pełny wydech i tym samym uzyskanie pojemności życiowej [4].**

Należy również pamiętać, że wykonywane manewry zwłaszcza w spirometrii dynamicznej są wyczerpujące i tym samym obciążają kondycję fizyczną badanego. W tej sytuacji należy wykonać maksymalnie osiem pomiarów krzywej przepływu – objętość w spirometrii dynamicznej. Niezwykle istotny jest wybór zestawu wartości należnych co do których w toku badania dokonuje się oceny wartości uzyskanych. Dla rasy białej zaleca się tzw. GLL-2012, który jest najbardziej adekwatny do rasy europejskiej. Stosowanie innych nieaktualnych należnych wpływa w konsekwencji na ocenę wyniku spirometrii [3].

## Wniosek

Ze względu na szereg czynników determinujących wynik badania ważne jest, aby osoba wykonująca badania: technik/pielęgniarka, odbyła kurs wykonywania badania spirometrycznego afiliowany przez naczelne organy ds. szkolenia tak, aby zminimalizować ryzyko błędów natury czysto technicznej.

Tak jak wcześniej wspomniano nabyte umiejętności i stosowana komunikacja zwiększa szansę na poprawnie wykonane badanie. Należy wyrobić w sobie poczucie przeświadczenia, że badany stanowi podmiot naszych działań i pod żadnym pozorem „nie należy przenosić emocji w obie strony” w sytuacji niepowodzenia badania. W zestawieniu zaproponowanym w Ryc.1. krytyczną rolę odgrywa badający i jego determinacja, która przekłada się na stopień współpracy z badającym. ■

Prace nadesłano  
20.02.2019  
Zaakceptowano do  
druku 27.02.2019

Konflikt interesów nie występuje.  
Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

**Piśmiennictwo:** 1. <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2018/04/wms-GINA-2018-report-V1.3-002.pdf> (dostęp 17.01.2019) 2. Bielecki P, Hildebrand K, Przybyłowski T. Atlas badań czynnościowych układu oddechowego. Wielka Interia Medical Tribune Polska, Warszawa 2015 ISBN 978-83-64153-02-0. 3. Boros P, Martusewicz – Boros M, Wesolowski S. Spirometria praktycznie. ITEM Publishing, wydanie I Warszawa 2017 ISBN 978-83-65747-05-1. 4. Lubiński W, Zielonka TM, Gutkowski P. Badania spirometryczne. Zasady wykonywania i interpretacja. W Górnicki Wydawnictwo Medyczne ISBN 978-83-61257-13-4. 5. Boros P. Interpretacja wyników badania spirometrycznego. Boros P, Martusewicz – Boros M, Wesolowski S. Spirometria praktycznie. ITEM Publishing, wydanie I Warszawa 2017 ISBN 978-83-65747-05-1. Strony 52-63. 6. Martusewicz – Boros M. Wykonanie i ocena próby rozkurczowej Boros P, Martusewicz – Boros M, Wesolowski S. Spirometria praktycznie. ITEM Publishing, wydanie I Warszawa 2017 ISBN 978-83-65747-05-1. strony 66-79. 7. Martusewicz – Boros M. Wskazania i przeciwwskazania do badania spirometrycznego. Boros P, Martusewicz – Boros M, Wesolowski S. Spirometria praktycznie. ITEM Publishing, wydanie I Warszawa 2017 ISBN 978-83-65747-05-1. strony 14-27. 8. Doboszyńska A. Spirometria. Jak prawidłowo wykonać i interpretować. ITEM Publishing ISBN 978-83-636454-86-3. 9. Wesolowski S. Prawidłowe wykonanie badania spirometrycznego. Boros P, Martusewicz – Boros M, Wesolowski S. Spirometria praktycznie. ITEM Publishing, wydanie I Warszawa 2017 ISBN 978-83-65747-05-1. strony 28-49. 10. Boros P, Gotlib T, Samoliński B, Kruszewski J, Gogolewski G, Malolepszy J, Wolańczyk-Mędrala A, Mędrala W. Inne badania stosowane w praktyce. Kruszewski J, Kowalski ML. Standardy w alergologii część I wydanie II. ISBN 978-83-7430-280-7. strony 113-127.