

Ewa Dadas-Stasiak, Anna Jung, Katarzyna Jobs, Bolesław Kalicki

Received: 22.01.2016
Accepted: 03.03.2016
Published: 31.03.2016

Spirometria w długoterminowej kontroli u dzieci z alergicznym nieżytem nosa

Spirometry in a long-term follow-up in children with allergic rhinitis

Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej, Wojskowy Instytut Medyczny, Warszawa. Kierownik Kliniki: dr hab. n. med. Bolesław Kalicki
Adres do korespondencji: Ewa Dadas-Stasiak, Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej, CSK MON WIM, ul. Szaserów 128, 04-141 Warszawa, tel.: +48 261 817 236, faks: +48 22 515 05 85

Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology, Military Institute of Medicine, Warsaw, Poland. Head of the Department: Associate Professor Bolesław Kalicki, MD, PhD
Correspondence: Ewa Dadas-Stasiak, Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology, Military Institute of Medicine, Central Clinical Hospital of the Ministry of Defence, Szaserów 128, 02-141 Warsaw, Poland, tel.: +48 22 261 817 236, fax: +48 22 515 05 85

Streszczenie

Alergiczny nieżyt nosa jest obecnie uważany za najczęściej występującą chorobę alergiczną. W Polsce w przeprowadzonym w latach 2006–2008 badaniu ECAP (Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce) stwierdzono, że na alergiczny nieżyt nosa choruje 23,6% dzieci w wieku 6–7 lat, 24,6% w wieku 13–14 lat i 21,0% dorosłych w wieku 35–44 lat. Wykazano, że rozpoznanie alergicznego nieżytu nosa zwiększa ryzyko rozwoju astmy alergicznej aż dziewięciokrotnie. Celem prezentowanej pracy była ocena ryzyka rozwoju astmy u dzieci chorujących na alergiczny nieżyt nosa poprzez określenie, czy występują u nich cechy obturacji oskrzeli w badaniu spirometrycznym. Trzyletniej obserwacji poddano grupę 60 dzieci: 37 stanowiło grupę badaną z rozpoznaniem alergicznym nieżytem nosa, a 23 – grupę kontrolną. W badanej grupie 3 dzieci rozwinęło astmę, co stanowiło 8,1%. Wyniki badań spirometrycznych u 3 dzieci z alergicznym nieżytem nosa, u których rozwinęła się astma, były prawidłowe, ale analizy porównawcze wskazywały na statystycznie znamiennej różnicę wartości FEV_1 i FVC pomiędzy grupą badaną z alergicznym nieżytem nosa i astmą a grupą referencyjną. Prawidłowe wyniki badań spirometrycznych u większości obserwowanych dzieci, sugerujące brak toczenia się procesu zapalnego w dolnych drogach oddechowych, mogą być związane z dobrą kontrolą alergicznego nieżytu nosa w wyniku poprawnie prowadzonego leczenia.

Słowa kluczowe: badanie spirometryczne, alergiczny nieżyt nosa, astma, nawracające infekcje układu oddechowego, dzieci

Abstract

Allergic rhinitis is currently considered the most common allergic condition. The ECAP (Epidemiology of Allergic Disorders in Poland) study, which was conducted in Poland between 2006 and 2008, found that allergic rhinitis affects 23.6% of children aged 6–7 years, 24.6% of children aged 13–14 years and 21.0% of adults aged 35–44 years. It was shown that allergic rhinitis causes a nine-fold increase in the risk of allergic asthma. The aim of the study was to assess the risk of asthma in children with allergic rhinitis based on spirometric identification of bronchial obstruction. A three-year follow-up was conducted in a group of 60 children, including 37 study patients with diagnosed allergic rhinitis and 23 controls. Three (8.1%) children in the study group developed asthma. Despite normal spirometry findings in the three asthmatic children with allergic rhinitis, comparison analyses indicated statistically significant differences in FEV_1 and FVC values between the study group with allergic rhinitis and asthma and the controls. Normal spirometry results in most monitored children, suggesting the absence of lower respiratory inflammation, may be associated with an adequate control of allergic rhinitis as a result of proper treatment.

Key words: spirometry, allergic rhinitis, asthma, recurrent respiratory infections, children

Alergia jest to nadmierna, swoista odpowiedź immunologiczna na czynniki zewnętrzne, prowadząca do wystąpienia objawów chorobowych⁽¹⁾. W ostatnich latach obserwuje się znaczne narastanie zapadalności na choroby alergiczne. Za główne przyczyny tego zjawiska uznaje się wzrost ekspozycji na alergeny, m.in. wewnątrzdomowe, takie jak roztocza kurzu domowego, pleśń, sierść zwierząt, karaluchy, a także na substancje toksyczne, np. dym tytoniowy (palenie czynne i bierne), oraz nieprawidłowe nawyki żywieniowe i zmienione warunki higieniczne. Za najczęściej występującą chorobę alergiczną uważa się obecnie alergiczny nieżyt nosa (ANN)⁽²⁻⁶⁾. ANN jest procesem zapalnym błony śluzowej nosa, wywołanym najczęściej reakcją IgE-zależną w odpowiedzi na ekspozycję alergenu. W przebiegu tego schorzenia obserwuje się jeden lub więcej z następujących objawów: wyciek surowiczej lub śluzowej wydzieliny z nosa, upośledzenie drożności nosa, świąd, kichanie. Objawy te trwają co najmniej jedną godzinę dziennie przez co najmniej dwa kolejne dni⁽⁷⁻⁹⁾ i ustępują samoistnie bądź pod wpływem zastosowanego leczenia^(10,11). Z uwagi na czas trwania objawów rozróżnia się ANN okresowy, który trwa krócej niż 4 dni w tygodniu i nie dłużej niż 4 tygodnie, oraz przewlekły, trwający przez więcej niż 4 dni w tygodniu i ponad 4 tygodnie. W Polsce w przeprowadzonym w latach 2006–2008 badaniu ECAP (Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce) stwierdzono, że na ANN choruje 23,6% dzieci w wieku 6–7 lat, 24,6% w wieku 13–14 lat i 21,0% dorosłych w wieku 35–44 lat. Zaobserwowano również, że ANN występuje częściej u osób mieszkających w mieście niż na wsi. Ponadto badanie ECAP pokazało, że pacjenci z alergicznym nieżytem nosa chorują na astmę wielokrotnie częściej niż osoby bez tej dolegliwości⁽¹²⁾. Wykazano, że rozpoznanie ANN zwiększa ryzyko rozwoju astmy alergicznej aż dziewięciokrotnie⁽¹³⁾. Zauważono też, że ANN jest najważniejszym czynnikiem ryzyka rozwoju astmy, przede wszystkim u chorych z ANN wywołanym alergią na roztocza kurzu domowego oraz narażonych na dym tytoniowy⁽¹⁴⁾.

W ANN (nawet u osób bez rozpoznanej astmy) obserwuje się proces zapalny w oskrzelach bez widocznych objawów klinicznych, natomiast ze stwierdzoną nadreaktywnością oskrzeli na metacholinę oraz podwyższonym stężeniem tlenu azotu w powietrzu wydychanym^(15,16). Zaobserwowano również istotną korelację pomiędzy nasileniem nadreaktywności błony śluzowej nosa i oskrzeli (szczególnie widoczną w przewlekłym ANN)⁽¹⁰⁾.

Badanie spirometryczne jest podstawowym badaniem czynnościowym układu oddechowego. Nazwa „spirometria” pochodzi od dwu słów: *spiro* (łac. dąć, oddychać) i *metreo* (grec. mierzyć). Badanie to umożliwia określenie wielkości objętościowych i przepływowych charakteryzujących układ oddechowy badanego. Aktualne standardy dotyczące badania spirometrycznego zostały opublikowane jako wspólne stanowisko American Thoracic Society (ATS) i European Respiratory Society (ERS) w 2005 roku^(17,18). Dokument ten stał się podstawą do opracowania polskich zaleceń, które ukazały się w 2006 roku w „Pneumonologii i Alergologii Polskiej”⁽¹⁹⁾.

Allergy is an excessive, specific immune response to external factors, leading to the development of symptoms⁽¹⁾. In recent years there has been a significant increase in the incidence of allergic diseases. An increased exposure to allergens, including home allergens, such as dust mites, mold, pets allergens, cockroaches, toxic substances, e.g. tobacco smoke (active and passive smoking), as well as poor eating habits and hygienic conditions, is considered the main cause of this phenomenon. Allergic rhinitis (AR) is currently considered the most common allergic condition⁽²⁻⁶⁾. AR is an inflammatory condition of the nasal mucosa elicited by an IgE-mediated response to an allergen. AR produces one or more of the following symptoms: rhinorrhea, nasal congestion, itching, sneezing. These symptoms persist for at least one hour a day for at least two consecutive days⁽⁷⁻⁹⁾ and subside spontaneously or after treatment^(10,11). In terms of symptom duration, AR can be classified as intermittent, i.e. persisting for less than 4 days a week and for a period up to 4 weeks, and persistent, i.e. lasting more than 4 days a week and for a period longer than 4 weeks. The ECAP (Epidemiology of Allergic Disorders in Poland) study, which was conducted in Poland between 2006 and 2008, found that AR affects 23.6% of children aged 6–7 years, 24.6% of children aged 13–14 years and 21.0% of adults aged 35–44 years. It was also found that allergic rhinitis is more common in people living in the city than those in the countryside. Furthermore, the ECAP study showed that asthma is significantly more common in patients with allergic rhinitis compared to those unaffected⁽¹²⁾. It was shown that allergic rhinitis causes a 9-fold increase in the risk of allergic asthma⁽¹³⁾. It was also noted that AR is the most important risk factor for asthma, particularly in patients with AR caused by an allergy to home dust mites as well as those exposed to tobacco smoke⁽¹⁴⁾. AR (also in patients without a diagnosis of asthma) is accompanied by bronchial inflammation without evident clinical symptoms, but with bronchial hyperresponsiveness to methacholine and increased exhaled nitric oxide levels^(15,16). There was also a significant correlation between the severity of nasal and bronchial hyperreactivity (particularly in persistent AR)⁽¹⁰⁾.

Spirometry is a basic pulmonary function test. The term “spirometry” originates from two words: *spiro* (Latin: to blow, to breathe) and *metreo* (Greek: to measure). The test allows to determine the respiratory volumetric and flow values in a given patient. Current standards for spirometry were published in 2005 as a consensus of the American Thoracic Society (ATS) and the European Respiratory Society (ERS)^(17,18). This document became the basis for the development of Polish recommendations included in the „Pneumonologia i Alergologia Polska” (“Polish Pneumonology and Allergology”) in 2006⁽¹⁹⁾.

AIM OF THE STUDY

The aim of the study was an attempt to assess the risk of asthma in children with AR via spirometric identification of bronchial obstruction.

CEL PRACY

Celem pracy była próba oceny zagrożenia rozwojem astmy u dzieci chorujących na ANN poprzez określenie, czy występują u tych pacjentów cechy obturacji oskrzeli w badaniu spirometrycznym.

MATERIAŁ I METODY

Badaniem objęto 60 dzieci (29 dziewcząt i 31 chłopców) w wieku 6–18 lat (średnia wieku 10,4 roku), pozostających pod opieką Kliniki Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej Wojskowego Instytutu Medycznego oraz Przyklinicznej Poradni Alergologicznej w latach 2011–2014, które obserwowano w dwóch grupach:

- **Grupa I (grupa badana)** – liczyła 37 dzieci: 17 dziewcząt i 20 chłopców w wieku 6–18 lat (średnia wieku 10,4 roku). U wszystkich rozpoznano ANN na podstawie danych z wywiadu, badania przedmiotowego oraz dodatkowych wyników punktowych testów skórnych z alergenami wziewnymi. Grupę I w przebiegu okresu obserwacji (2011–2014) podzielono na dwie podgrupy: I^a i I^b. Do podgrupy I^a zaliczono 34 dzieci z ANN, które w okresie obserwacji nie demonstrowały objawów astmy. Do podgrupy I^b włączono 3 dzieci z ANN, u których w okresie obserwacji rozpoznano astmę.
- **Grupa II (grupa referencyjna)** – stanowiło ją 23 dzieci: 11 dziewcząt i 12 chłopców w wieku 6–12 lat (średnia wieku 10,8 roku). Były to dzieci diagnozowane z powodu nawracających infekcji układu oddechowego, zdrowe w okresie prowadzonych badań. U wszystkich punktowe testy skórne z alergenami wziewnymi były ujemne.

U wszystkich dzieci co 3–4 miesiące dokonywano oceny klinicznej oraz wykonywano badanie spirometryczne przy użyciu spirometru Lungtest 1000 firmy MES. W kwalifikacji pacjentów do badania uwzględniano przeciwwskazania bezwzględne i względne, zgodnie z obowiązującymi zasadami badań spirometrycznych.

Każdy pacjent miał zapewniony krótki odpoczynek – około 15 min przed badaniem. U każdego dokonywano pomiaru wzrostu oraz wagi. Przeprowadzono dokładny instruktaż dotyczący przebiegu i techniki wykonywanego badania. W czasie badania analizie poddano następujące parametry badania spirometrycznego:

- **FEV₁** (*forced expiratory volume in one second*) – natężona objętość wydechu w pierwszosekundzie;
- **FVC** (*forced vital capacity*) – natężona pojemność życiowa;
- **FEV₁%VC** (*forced expiratory volume in one second % of vital capacity*) – stosunek FEV₁ do pojemności życiowej płuc, wyrażony w procentach (pojemności życiowej), tzw. wskaźnik Tiffeneau.

U dzieci z wartościami parametrów FEV₁ i/lub FVC poniżej lub z granicy normy oraz w przypadku zgłaszania objawów sugerujących astmę wykonywano próbę rozkurczową. Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej.

MATERIAL AND METHODS

A total of 60 children (29 girls and 31 boys) aged 6–18 years (mean age 10.4 years), remaining under the care of the Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology at the Military Institute of Medicine as well as an Outpatient Allergy Clinic between 2011 and 2014 were included in the study. The children were classified into two groups:

- **Group I (study group)** including 37 children: 17 girls and 20 boys aged 6–18 years (mean age 10.4 years). All patients were diagnosed with AR based on medical history, physical examination and positive skin prick testing to inhalant allergens. During the follow-up period, the group was divided into two subgroups: I^a and I^b. Group I^a included 34 children with AR, who did not experience asthmatic symptoms during the follow-up. Group I^b included 3 children with AR, who were diagnosed with asthma during the follow-up period.
- **Group II (control group)** included 23 children: 11 girls and 12 boys aged 6–12 years (mean age 10.8 years), diagnosed with recurrent respiratory tract infections, who were healthy at the time of the study. Skin prick tests to inhalant allergens were negative in all patients.

Clinical assessment and spirometry using Lungtest 1000 equipment (MES) were performed in all patients every 3–4 months. Patient qualification for testing considered absolute and relative contraindications, as in accordance with the current principles for spirometry.

All patients were provided with an opportunity to rest for about 15 minutes prior to testing. Height and weight measurements were taken for all participants. The patients were thoroughly instructed on the course and technique of the performed testing.

The following spirometric parameters were evaluated:

- **FEV₁** – forced expiratory volume in one second;
- **FVC** – forced vital capacity;
- **FEV₁%VC** – forced expiratory volume in one second % of vital capacity, the so-called Tiffeneau index.

Reversibility of airway obstruction was evaluated in patients with FEV₁ and/or FVC below normal levels and in patients reporting symptoms suggesting asthma.

The study was approved by the Bioethics Committee.

RESULTS

Spirometry was performed in all children at baseline as well as every 3–4 months during follow-ups. Despite normal spirometry findings (at baseline as well as every 3–4 months during follow-ups) in 3 children, their parents observed symptoms suggesting asthma (night cough unrelated to infection, cough after exercise, deteriorated exercise tolerance). This group included 2 girls (7 and 9 years) and 1 boy (9 years). Bronchial reversibility test using salbutamol (Ventolin) at a dose of 200 µg delivered in the form of aerosol in an inhaler was performed

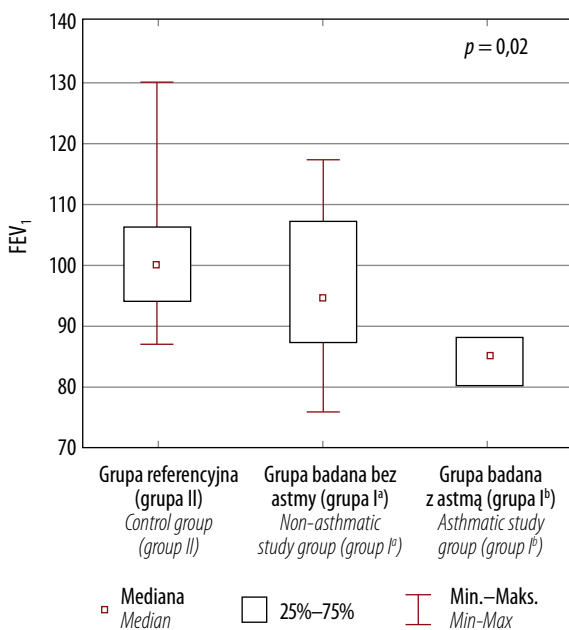
Grupa Group	Bez astmy Non-asthmatic	Z astmą Asthmatic	p
Badana (grupa I) Study (group I)	34 (91,9%)	3 (8,1%)	
Referencyjna (grupa II) Control (group II)	23 (100%)	0	ns. (0,28)

Tab. 1. Porównanie odsetka chorych, u których rozwinęła się astma w obu grupach. Ponieważ grupy są małe, zastosowano dwustronny dokładny test Fishera

Tab. 1. A comparison of the proportion of patients who developed asthma in both groups. Fisher test was used due to small sample size

WYNIKI

U wszystkich dzieci wykonano badanie spirometryczne w początkowym okresie badania i kolejno powtarzano co 3–4 miesiące w trakcie zgłaszania się na badania kontrolne. U 3 dzieci pomimo stwierdzanych prawidłowych wyników badań spirometrycznych (zarówno wykonanych na początku badania, jak i w co 3–4-miesięcznych kontrolach) rodzice zaczęli obserwować objawy mogące sugerować astmę (kaszel w nocy niezwiązany z infekcją, kaszel po wysiłku, gorsza tolerancja wysiłku). Grupę tę stanowiły 2 dziewczynki (w wieku 7 i 9 lat) oraz 1 chłopiec (9 lat). U dzieci tych wykonano próbę rozkurczową, podając salbutamol (Ventolin) w dawce 200 µg w formie aerozolu przez komorę inhalacyjną – próba wypadła dodatnio. Na podstawie wywiadu, objawów klinicznych, dodatnich punktowych testów skórnych oraz dodatniej próby rozkurczowej u pacjentów tych rozpoznano astmę (stanowili oni 8,1% badanej grupy). W tab. 1 przedstawiono liczbę dzieci, u których rozwinęła się astma (grupa I^b), oraz pozostałych dzieci z grupy badanej (grupa I^a) i grupy referencyjnej (grupa II). W odniesieniu do poszczególnych parametrów badania



Ryc. 1. Mediana FEV₁ u dzieci w analizowanych grupach
Fig. 1. FEV₁ median in the analysed paediatric groups

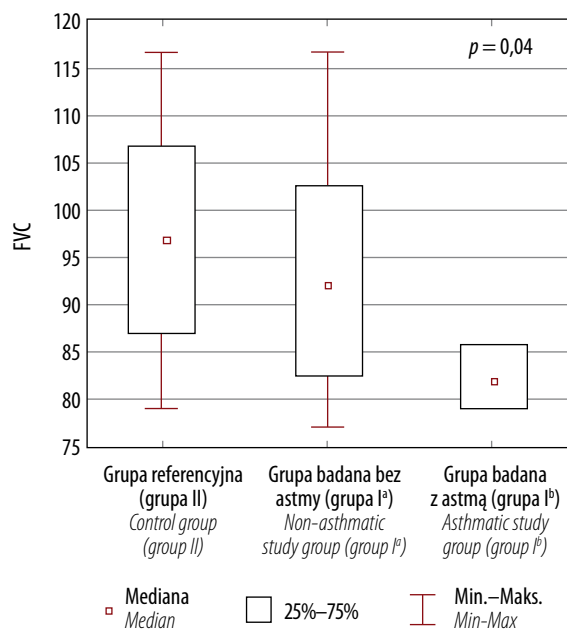
	Grupa badana bez astmy (grupa I ^a) Non-asthmatic study group (group Ia)	Grupa badana z astmą (grupa I ^b) Asthmatic study group (group Ib)	Grupa referencyjna (grupa II) Control group (group II)	p
n	34	3	23	
FEV ₁	94,5 (87–107)	85 (80–88)	100 (94–106)	0,02

Tab. 2. Porównanie wartości FEV₁ w ocenianych grupach. Prawdopodobieństwo braku różnicy pomiędzy grupami obliczono za pomocą testu ANOVA Kruskala–Wallisa
Tab. 2. A comparison of FEV₁ values in the assessed paediatric groups. The Kruskal–Wallis H test (ANOVA) was used to calculate the probability of the lack of differences between the groups

in these children and was positive. These patients (8.1% of the study group) were diagnosed with asthma based on medical history, clinical manifestations, positive skin prick testing and positive bronchial reversibility test. The number of children who developed asthma (group I^b), and the number of the remaining children in the study (group I^a) and control group (group II) is shown in Tab. 1. With reference to different spirometric parameters, statistical analysis showed a statistically significant correlation in FEV₁ values between the observed groups ($p = 0.02$) (Tab. 2, Fig. 1).

Similarly, a significant difference in FVC was found between the evaluated groups of children ($p = 0.04$). FVC was significantly higher in the control group (group II) compared to subgroups I^a and I^b (Tab. 3, Fig. 2).

No statistically significant difference was found in FEV₁%VC between the observed groups ($p = 0.07$) (Tab. 4).



Ryc. 2. Mediana FVC u dzieci w analizowanych grupach
Fig. 2. Endpoint FVC median in the analysed paediatric groups

	Grupa badana bez astmy (grupa I ^a) Non-asthmatic study group (group Ia)	Grupa badana z astmą (grupa I ^b) Asthmatic study group (group Ib)	Grupa referencyjna (grupa II) Control group (group II)	p
n	34	3	23	
FVC	93,0 (84–103)	82,0 (79–86)	97,0 (87–107)	0,04

Tab. 3. Porównanie wartości FVC u dzieci w ocenianych grupach. Prawdopodobieństwo braku różnicy pomiędzy grupami obliczono za pomocą testu ANOVA Kruskala–Wallisa

Tab. 3. A comparison of FVC values in the assessed paediatric groups. The Kruskal–Wallis H test (ANOVA) was used to calculate the probability of the lack of differences between the groups

spirometrycznego analiza statystyczna wykazała, że istnieje znamienne statystycznie różnica w wartościach FEV₁ pomiędzy obserwowanymi grupami ($p = 0,02$) (tab. 2, ryc. 1). Podobnie znajdowano znamienne różnicę w wartościach FVC pomiędzy grupami badanych dzieci ($p = 0,04$). FVC w grupie referencyjnej (grupa II) było wyraźnie wyższe niż w grupach I^a i I^b (tab. 3, ryc. 2).

Nie wykazano natomiast istotnej statystycznie różnicy w wartościach wskaźnika FEV₁%VC ($p = 0,07$) pomiędzy obserwowanymi grupami (tab. 4).

OMÓWIENIE

Spirometrię uważa się za podstawowe badanie czynnościowe układu oddechowego. Badanie to polega na wykonaniu kilkakrotnie pełnego, natężonego wydechu, który każdorazowo musi być poprzedzony głębokim, natężonym wdechem, tak aby otrzymać minimum trzy krzywe, odzwierciedlające zależność przepływ–objętość. Badanie to według wytycznych ATS/ERS można wykonywać już u pięcioletnich dzieci. W ostatnich latach wprowadzono różnego rodzaju grafiki i animacje (np. zdmuchiwanie palących się świeczek, nadmuchiwanie balonów), aby umożliwić poprawne wykonanie badania nawet u dzieci w wieku przedszkolnym^(20–22). Nadal jednak, jak pokazują niektóre prace, wielu dzieciom nie udaje się prawidłowo wykonać spirometrii. Tomalak i wsp.⁽²³⁾ w badaniu przeprowadzonym na grupie 223 pacjentów w wieku 4,2–10 lat wykazali, że prawie połowa z nich (116 dzieci) nie była w stanie poprawnie wykonać pomiaru krzywej przepływ–objętość. Z pozostałych badanych tylko 17,1% było w stanie wykonać spirometrię zgodnie z zaleceniami ATS/ERS. Kryterium czasu trwania forsownego wydechu powyżej 3 sekund spełniało zaledwie 23,9% dzieci. Jeśli rozważano warunek powtarzalności FEV₁ i FVC, to spełniło go 78,6% dzieci. Są jednak również takie prace, które pokazują, że niemal wszystkie małe dzieci, zarówno zdrowe^(21,22), jak i obciążone różnymi chorobami układu oddechowego, np. astmą lub mukowiscydozą, wykonują prawidłowo badanie spirometryczne⁽²⁴⁾. W badaniach przeprowadzonych w obecnej pracy uzyskiwano powtarzalne wyniki FEV₁ i FVC.

	Grupa badana bez astmy (grupa I ^a) Non-asthmatic study group (group Ia)	Grupa badana z astmą (grupa I ^b) Asthmatic study group (group Ib)	Grupa referencyjna (grupa II) Control group (group II)	p
n	34	3	23	
FEV ₁ %VC	101 (96–106)	100 (97–103)	104,0 (97–109)	ns. (0,7)

Tab. 4. Porównanie wartości FEV₁%VC u dzieci w ocenianych grupach. Prawdopodobieństwo braku różnicy pomiędzy grupami obliczono za pomocą testu ANOVA Kruskala–Wallisa

Tab. 4. A comparison of FEV₁%VC values in the assessed paediatric groups. The Kruskal–Wallis H test (ANOVA) was used to calculate the probability of the lack of differences between the groups

DISCUSSION

Spirometry is considered a basic pulmonary function test. It involves a repeated, full forced exhalation preceded by a deep, forced inhalation to obtain at least three flow-volume curves. According to ATS/ERS, the test can be already performed in 5-year-old children. Different types of graphics and animation (blowing off candles, blowing balloons) have been introduced in the recent years in order to ensure adequate testing even in preschool children^(20–22). However, some studies show that many children still fail to properly perform a spirometry test. Tomalak *et al.*⁽²³⁾ conducted a study in a group of 223 patients aged 4.2–10 years and showed that nearly half of them (116 children) were unable to properly undergo the flow-volume curve measurement. Only 17.1% of the remaining participants were able to perform spirometry testing in accordance with the ATS/ERS guidelines. The criterion for the duration of forced exhalation above 3 seconds was met only by 23.9% of children. The FEV₁/FVC repeatability goal was met by 78.6% of children. There are also studies which show that spirometry is properly performed by nearly all children, both healthy^(21,22) and affected by various respiratory conditions, such as asthma or cystic fibrosis⁽²⁴⁾. We have obtained repeatable FEV₁ and FVC values in our study.

Functional respiratory testing plays an important role in the diagnosis and treatment of asthma in children^(25–29). FEV₁ is considered the best single parameter determining bronchial obstruction in paediatric patients^(25,26), and a decrease in FEV₁%VC below the lower limit of normal for sex, age and height indicates bronchial obstruction.

A number of studies show that although spirometry is an important and necessary tool for pulmonary function testing^(30,31), it is still underused in daily medical practice^(30,31). Furthermore, a number of physicians are unable to properly interpret spirometry test. Nearly half of the assessed physicians failed to correctly interpret spirometry findings according to Dombkowski *et al.*⁽³²⁾, and only 21% according to Zanconato *et al.*⁽³³⁾

Some authors, e.g. Schneider *et al.*⁽³⁴⁾, who assessed a group of 101 children aged 6–17 years, observed a weak

Badania czynnościowe układu oddechowego odgrywają ważną rolę w rozpoznaniu i leczeniu astmy u dzieci^(25–29). FEV₁ uważa się za najlepszy pojedynczy parametr określający drożność oskrzeli u pacjentów pediatrycznych^(25,26), natomiast obniżenie wskaźnika FEV₁%VC poniżej dolnej granicy normy dla płci, wieku i wzrostu wskazuje na obturację oskrzeli.

Wiele prac pokazuje, że chociaż spirometria jest ważnym i potrzebnym badaniem czynnościowym dróg oddechowych^(30,31), to nadal wykorzystuje ją w codziennej praktyce mało lekarzy^(31,32), a wielu nie potrafi jej dobrze zinterpretować. Według Dombkowskiego i wsp.⁽³²⁾ prawie połowa ocenianych lekarzy nie umiała prawidłowo interpretować wyników badania spirometrycznego, natomiast w badaniach Zanconato i wsp.⁽³³⁾ dotyczyło to tylko 21% badanych.

Niektórzy autorzy, np. Schneider i wsp.⁽³⁴⁾, którzy badali grupę 101 dzieci w wieku 6–17 lat, zauważyli słabą korelację pomiędzy parametrami spirometrycznymi a zaawansowaniem objawów klinicznych i ciężkością choroby u dzieci. Madaj i wsp.⁽³⁵⁾ wskazują na brak korelacji pomiędzy niektórymi parametrami spirometrycznymi, takimi jak FEV₁, FEV₁%VC, MEF25–75, PEF, a liczbą punktów uzyskaną w Pediatrycznym Kwestionariuszu Jakości Życia. Natomiast wskazują, podobnie jak Reichenberg i Broberg⁽³⁶⁾, na korelację między zmiennością dobową PEF a jakością życia określoną przy pomocy tego kwestionariusza.

Wielu autorów, m.in. Enright i wsp.⁽³⁷⁾, Tomalak i wsp.⁽²³⁾, zwraca uwagę na specyfikę wykonania badania spirometrycznego u dzieci i fakt, że nie można do tej grupy wiekowej stosować takich samych wytycznych jak dla osób dorosłych. W związku z tym w ostatnich latach wprowadzono oddzielne rekomendacje dla młodszej grupy wiekowej⁽²⁰⁾.

Badanie spirometryczne jest obok wywiadu i objawów klinicznych ważnym elementem w diagnostyce astmy^(25–29,38–40). W badaniach własnych w grupie dzieci co 3–4 miesiące wykonywano kontrolne spirometrie w celu uwidocznienia zmian mogących przemawiać za początkiem astmy. Zarówno w grupie referencyjnej, jak i badanej parametry FEV₁, FVC oraz FEV₁%VC podczas trzyletniej obserwacji mieściły się w granicach normy. W czasie badania zauważono jednak różnice w parametrach końcowych FEV₁ i FVC, które były istotnie wyższe w grupie referencyjnej (grupa II) i w grupie badanej bez astmy (grupa I^a) w stosunku do grupy dzieci, u których rozwinęły się objawy astmy (grupa I^b). Pomimo prawidłowych wyników badań spirometrycznych u obserwowanych dzieci, u których w wywiadzie pojawiły się objawy mogące sugerować astmę (kaszel w nocy, kaszel po wysiłku, gorsza tolerancja wysiłku), przeprowadzono próbę rozkurczową, która u 3 dzieci wypadła dodatnio, co pozwoliło rozpoznać u nich tę chorobę. Spahn i wsp.⁽⁴¹⁾ pokazują, że aż 94% dzieci z rozpoznaną astmą ma prawidłowe wartości FEV₁. Podobnie w badaniu własnym wyniki indywidualnych badań spirometrycznych były w granicach norm, ale w porównawczej analizie statystycznej badanych grup wykazano statystycznie znamienne niższe wartości FEV₁ i FVC w grupach dzieci z ANN i astmą.

correlation between spirometric parameters and the progression of clinical symptoms and the disease severity in children. Madaj *et al.*⁽³⁵⁾ indicate the lack of correlation between some of the spirometric parameters, such as FEV₁, FEV₁%VC, MEF25–75, PEF and the number of scores in the Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire. At the same time they show, similarly as Reichenberg and Broberg⁽³⁶⁾, that there is a correlation between daily PEF variability and the quality of life determined based on this questionnaire. A number of authors, e.g. Enright *et al.*⁽³⁷⁾ and Tomalak *et al.*⁽²³⁾, point to the specificity of spirometry in children as well as the fact that the same guidelines cannot be applied in adult and paediatric populations. Therefore, separate recommendations for the younger age group have been recently introduced⁽²⁰⁾.

Spirometry, similarly to medical history and clinical manifestations, is an important element in the diagnosis of asthma^(25–29,38–40). In our study, a follow-up spirometry was performed every 3–4 months in the group of children to identify signs indicating the onset of asthma. FEV₁, FVC and FEV₁%VC parameters were within normal limits during a three-year follow-up period in both study and control group. However, differences in end-point FEV₁ and FVC, which were statistically significantly higher in controls (group II) and the non-asthmatic group (group I^a) compared to children who developed the signs of asthma (group I^b), were observed during the study. Despite normal spirometry values in children with a medical history of symptoms suggesting asthma (night cough, cough after exercise, deteriorated exercise tolerance), bronchial reversibility test was performed with positive results in 3 children, which allowed to diagnose asthma in these patients. Spahn *et al.*⁽⁴¹⁾ showed that 94% of children diagnosed with asthma have normal FEV₁ values. Similarly, in our study, although the different spirometric findings were within normal limits, comparative statistical analysis of the study groups showed statistically significantly lower FEV₁ and FVC values in asthmatic children with AR.

CONCLUSIONS

1. Despite normal spirometric values in the individual patients, comparative analyses show statistically significantly lower FEV₁ and FVC values in asthmatic children with AR compared to controls.
2. Normal spirometry results in most monitored AR children, suggesting the absence of lower respiratory inflammation, may be associated with an adequate control of allergic rhinitis as a result of proper treatment.

Conflict of interest

The authors do not report any financial or personal links with other persons or organizations that might affect negatively the content of this publication or claim authorship rights to this publication.

WNIOSKI

1. Niezależnie od prawidłowych wartości spirometrii u indywidualnych pacjentów analizy porównawcze wskazują na statystycznie znacznie niższe wartości FEV₁ i FVC u dzieci z ANN i astmą w porównaniu z grupą referencyjną.
2. Prawidłowe wyniki badań spirometrycznych u większości obserwowanych dzieci z ANN, które sugerują brak toczenia się procesu zapalnego w dolnych drogach oddechowych, mogą być związane z dobrą kontrolą ANN w wyniku poprawnie prowadzonego leczenia.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych innych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.

Piśmiennictwo / References

1. Johansson SG, Hourihane JO, Bousquet J *et al.*; EAACI (the European Academy of Allergology and Clinical Immunology) nomenclature task force: A revised nomenclature for allergy. An EAACI position statement from the EAACI nomenclature task force. *Allergy* 2001; 56: 813–824.
2. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet* 1998; 351: 1225–1232.
3. Asher MI, Montefort S, Björkstén B *et al.*; ISAAC Phase Three Study Group: Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet* 2006; 368: 733–743.
4. Bauchau V, Durham SR: Prevalence and rate of diagnosis of allergic rhinitis in Europe. *Eur Respir J* 2004; 24: 758–764.
5. de Marco R, Cappa V, Accordini S *et al.*; GEIRD Study Group: Trends in the prevalence of asthma and allergic rhinitis in Italy between 1991 and 2010. *Eur Respir J* 2012; 39: 883–892.
6. Strachan D, Sibbald B, Weiland S *et al.*: Worldwide variations in prevalence of symptoms of allergic rhinoconjunctivitis in children: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Pediatr Allergy Immunol* 1997; 8: 161–176.
7. International Consensus Report on the diagnosis and management of rhinitis. International Rhinitis Management Working Group. *Allergy* 1994; 49 (Suppl): 1–34.
8. van Cauwenberge P, Bachert C, Passalacqua G *et al.*: Consensus statement on the treatment of allergic rhinitis. *European Academy of Allergology and Clinical Immunology*. *Allergy* 2000; 55: 116–134.
9. Wallace DV, Dykewicz MS, Bernstein DI *et al.*; Joint Task Force on Practice; American Academy of Allergy; Asthma & Immunology; American College of Allergy; Asthma and Immunology; Joint Council of Allergy, Asthma and Immunology: The diagnosis and management of rhinitis: an updated practice parameter. *J Allergy Clin Immunol* 2008; 122 (Suppl): S1–S84.
10. Bousquet J, Khaltaev N, Cruz AA *et al.*; World Health Organization; GA²LEN; AllerGen: Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA²LEN and AllerGen). *Allergy* 2008; 63 Suppl 86: 8–160.
11. Lai L, Casale TB, Stokes J: Pediatric allergic rhinitis: treatment. *Immunol Allergy Clin North Am* 2005; 25: 283–299.
12. Samoliński B, Sybilski AJ, Raciborski F *et al.*: Prevalence of rhinitis in Polish population according to the ECAP (Epidemiology of Allergic Disorders in Poland) study. *Otolaryngol Pol* 2009; 63: 324–330.
13. Samoliński B (red.): ECAP – Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce. Raport z badań przeprowadzonych w latach 2006–2008 w oparciu o metodologię ECRHS II i ISAAC. Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa 2008.
14. Shaaban R, Zureik M, Soussan D *et al.*: Rhinitis and onset of asthma: a longitudinal population-based study. *Lancet* 2008; 372: 1049–1057.
15. Boulay ME, Morin A, Laprise C *et al.*: Asthma and rhinitis: what is the relationship? *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2012; 12: 449–454.
16. Samoliński B, Sybilski AJ: Jeden układ – jedna choroba. In: Fal AM (ed.): *Alergia, choroby alergiczne, astma*. Vol. II, 1st ed., Medycyna Praktyczna, Kraków 2011: 245–253.
17. Miller MR, Crapo R, Hankinson J *et al.*; ATS/ERS Task Force: General considerations for lung function testing. *Eur Respir J* 2005; 26: 153–161.
18. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V *et al.*; ATS/ERS Task Force: Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005; 26: 319–338.
19. Zalecenia Polskiego Towarzystwa Chorób Płuc (dawnej Polskie Towarzystwo Ftyzjopneumonologiczne) dotyczące wykonywania badań spirometrycznych. *Pneumonol Alergol Pol* 2006; 74 Suppl 1.
20. Beydon N, Davis SD, Lombardi E *et al.*; American Thoracic Society/European Respiratory Society Working Group on Infant and Young Children Pulmonary Function Testing: An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool children. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 175: 1304–1345.
21. Nystad W, Samuelsen SO, Nafstad P *et al.*: Feasibility of measuring lung function in preschool children. *Thorax* 2002; 57: 1021–1027.
22. Eigen H, Bieler H, Grant D *et al.*: Spirometric pulmonary function in healthy preschool children. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 619–623.
23. Tomalak W, Radliński J, Latawiec W: [Quality of spirometric measurements in children younger than 10 years of age in the light of the recommendations]. *Pneumonol Alergol Pol* 2008; 76: 421–425.
24. Marostica PJ, Weist AD, Eigen H *et al.*: Spirometry in 3- to 6-year-old children with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 67–71.
25. Global Initiative for Asthma (GINA): Global Strategy for Asthma Management and Prevention. NHLBI/WHO Workshop Report 2002. Available from: www.ginasthma.org.
26. Global Initiative for Asthma (GINA): Global Strategy for Asthma Management and Prevention. NHLBI/WHO Workshop Report 2014. Available from: www.ginasthma.org.
27. Mazurek H, Mazurek E: Badania czynnościowe układu oddechowego w rozpoznawaniu i leczeniu astmy u dzieci. In: Stelmach I (ed.): *Astma dziecięca. Wybrane zagadnienia*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2007: 127–148.
28. Holt EW, Tan J, Hosgood HD: The impact of spirometry on pediatric asthma diagnosis and treatment. *J Asthma* 2006; 43: 489–493.
29. Dundas I, McKenzie S: Spirometry in the diagnosis of asthma in children. *Curr Opin Pulm Med* 2006; 12: 28–33.
30. Jat KR: Spirometry in children. *Prim Care Respir J* 2013; 22: 221–229.
31. Banasiak NC: Spirometry in primary care for children with asthma. *Pediatr Nurs* 2014; 40: 195–198.
32. Dombkowski KJ, Hassan F, Wasilevich EA *et al.*: Spirometry use among pediatric primary care physicians. *Pediatrics* 2010; 126: 682–687.
33. Zanconato S, Meneghelli G, Braga R *et al.*: Office spirometry in primary care pediatrics: a pilot study. *Pediatrics* 2005; 116: e792–e797.

34. Schneider WV, Bulloch B, Wilkinson M *et al.*: Utility of portable spirometry in a pediatric emergency department in children with acute exacerbation of asthma. *J Asthma* 2011; 48: 248–252.
35. Madaj A, Ziora D, Kozielski J *et al.*: Jakość życia u dzieci chorych na astmę oskrzelową – korelacja z badaniami czynnościowymi układu oddechowego. *Alerg Astma Immun* 2004; 9: 45–49.
36. Reichenberg K, Broberg AG: Quality of life in childhood asthma: use of the Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire in a Swedish sample of children 7 to 9 years old. *Acta Paediatr* 2000; 89: 989–995.
37. Enright PL, Linn WS, Avol EL *et al.*: Quality of spirometry test performance in children and adolescents: experience in a large field study. *Chest* 2000; 118: 665–671.
38. Schneider A, Gindner L, Tilemann L *et al.*: Diagnostic accuracy of spirometry in primary care. *BMC Pulm Med* 2009; 9: 31.
39. National Asthma Education and Prevention Program: Expert Panel Report 3 (EPR-3): Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma – Summary Report 2007. *J Allergy Clin Immunol* 2007; 120 (Suppl): S94–S138.
40. Chang C: Asthma in children and adolescents: a comprehensive approach to diagnosis and management. *Clin Rev Allergy Immunol* 2012; 43: 98–137.
41. Spahn JD, Cherniack R, Paull K *et al.*: Is forced expiratory volume in one second the best measure of severity in childhood asthma? *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169: 784–786.

Zasady prenumeraty kwartalnika „Pediatria i Medycyna Rodzinna”

1. Prenumeratę można rozpocząć od dowolnego numeru pisma. Prenumerujący otrzyma zamówione numery kwartalnika pocztą na podany adres.
2. Pojedynczy egzemplarz kwartalnika kosztuje 25 zł. Przy zamówieniu rocznej prenumeraty (4 kolejne numery) koszt całorocznej prenumeraty wynosi 80 zł. Koszt całorocznej prenumeraty zagranicznej wynosi 30 euro.
3. Istnieje możliwość zamówienia numerów archiwalnych (do wyczerpania nakładu). Cena numeru archiwalnego – 25 zł.
4. Zamówienie można złożyć:
 - Wypełniając załączony blankiet i dokonując wpłaty w banku lub na pocztę.
 - Dokonując przelewu z własnego konta bankowego (ROR) – wpłaty należy kierować na konto:
Medical Communications Sp. z o.o.,
ul. Powsińska 34, 02-903 Warszawa
Deutsche Bank PBC SA
42 1910 1048 2215 9954 5473 0001
Prosimy o podanie dokładnych danych imiennych i adresowych.
 - Drogą mailową: redakcja@pimr.pl.
 - Telefonicznie: 22 651 97 83.
 - Wypełniając formularz prenumeraty zamieszczony na stronie www.pimr.pl/index.php/prenumerata-wersji-drukowanej.
5. Zamawiający, którzy chcą otrzymać fakturę VAT, proszeni są o kontakt z redakcją.

Rules of subscription to the quarterly “Pediatria i Medycyna Rodzinna”

1. Subscription may begin at any time. Subscribers will receive ordered volumes of the journal to the address provided.
2. A single volume of the quarterly for foreign subscribers costs 8 EUR. The cost of annual subscription (4 consecutive volumes) for foreign subscribers is 30 EUR.
3. Archival volumes may be ordered at a price of 8 EUR per volume until the stock lasts.
4. Orders may be placed by making a money transfer from own bank account – payments should be made payable to:
Account Name: Medical Communications Sp. z o.o.
Bank Name: Deutsche Bank PBC S.A.
Bank Address: 02-903 Warszawa,
ul. Powsińska 42/44
Account number: 15 1910 1048 2215 9954 5473 0002
SWIFT Code/IBAN: DEUTPLPK
Please provide a precise address and nominative data.
5. The order should be sent via e-mail at: redakcja@pimr.pl.