

Wpływ wybranych czynników środowiskowych na maksymalny przepływ nosowy wdechowy – część projektu ECAP (Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce)

Influence of selected factors on peak nasal inspiratory flow readings – Epidemiology of Allergic Diseases in Poland study

Wkład autorów:

A – Projekt badań
B – Zbieranie danych
C – Analiza statystyczna
D – Interpretacja danych
E – Przygotowanie manuskryptu
F – Analiza literatury
G – Zbieranie funduszy

Edyta Krzych-Fałta^{BCDF1}, Konrad Furmańczyk^{CD1,2}, Barbara Piekarska^{DF1}, Adam Sybilski^{DF1,3},
Bolesław Samoliński^{ABG1}

¹Zakład Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych i Alergologii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny.

²Katedra Zastosowań Matematyki, Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (SGGW).

³Oddział Chorób Dziecięcych i Noworodkowych; Centralny Szpital Kliniczny Ministerstwa Spraw Wewnętrznych w Warszawie.

Article history: Received: 25.05.2016 Accepted: 25.06.2016 Published: 28.02.2017

STRESZCZENIE:

Celem niniejszej pracy była próba określenia wpływu wybranych czynników/parametrów na wynik maksymalnego przepływu nosowego wdechowego (PNIF, ang. peak nasal inspiratory flow) w badanej populacji polskiej projektu Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce (ECAP).

Materiał/metody: Badaną populację stanowiła grupa dzieci w wieku 6–7 lat (n=1123), młodzieży w wieku 13–14 lat (n=1136) oraz dorosłych (n=1876) zamieszkałych w siedmiu dużych polskich miastach. W badaniu posłużono się pomiarem maksymalnego przepływu nosowego wdechowego (PNIF). Do oceny wpływu wybranych czynników na wartości PNIF wykorzystano przetłumaczone i walidowane kwestionariusze opracowane na potrzeby światowych badań ECRHS II (European Community Respiratory Health Survey II) i ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood).

Wyniki: Określone warunki wewnątrz gospodarstwa domowego, m.in. ogrzewanie węglem, drewnem lub piecem gazowym, istotnie zwiększają przekrwienie błony śluzowej nosa. W grupie biernych palaczy PNIF był niższy niż w grupie czynnych palaczy. Wskaźnik PNIF malał wraz ze wzrostem liczby domowników palących papierosy.

Wnioski: Wybrane czynniki środowiska wewnątrzdomowego istotnie wpływały na wartości maksymalnego przepływu nosowego wdechowego.

SŁOWA KLUCZOWE: maksymalny przepływ nosowy wdechowy, przepływ nosowy, parametry modelujące maksymalny przepływ nosowy wdechowy

ABSTRACT:

The aim of this study was to investigate the effect of selected factors/parameters on peak nasal inspiratory flow (PNIF) in the Polish population as part of the Epidemiology of Allergic Diseases in Poland study. Material/methods: The population of this study comprised of a group of children aged 6–7 years (n=1123), adolescents aged 13–14 years (n=1136), and adults (n=1876) – all residents of seven large Polish cities. Method – measurement of PNIF. The effect of selected parameters on PNIF was measured with translated and validated questionnaires developed for international studies ECRHS II (European Community Respiratory Health Survey II) and ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood). Results: Indoor environmental factors including heating with coal, wood or gas significantly increase nasal con-

gestion. In the group of passive smokers, PNIF was lower than in the group of active smokers. PNIF rate decreased with the number of smokers per household. Conclusions: Peak nasal inspiratory flow values were significantly affected by such parameters as selected household environmental factors.

KEYWORDS: peak nasal inspiratory flow, nasal patency, parameters affecting peak nasal inspiratory flow

WPROWADZENIE

Z powodu liczby parametrów w sposób mierzalny wpływających na próby szacowania wartości referencyjnych, zobiekttywizowanie metod pomiaru przepływu nosowego jest w literaturze rynologicznej przedmiotem dyskusji. Najbardziej znane metody obejmują: aktywną rynomanometrię przednią i tylną, rynometrię akustyczną lub PNIF (ang. Peak Nasal Inspiratory Flow) – maksymalny przepływ nosowy wdechowy (ten ostatni, mimo swojej prostoty, wymaga dalszych prób standaryzacyjnych z powodu niespójnej powtarzalności oraz wpływu wybranych czynników środowiskowych na wynik testu) [1].

MATERIAŁ I METODY

Celem niniejszego badania było zbadanie wpływu wybranych czynników/parametrów na wyniki PNIF w populacji polskiej w ramach

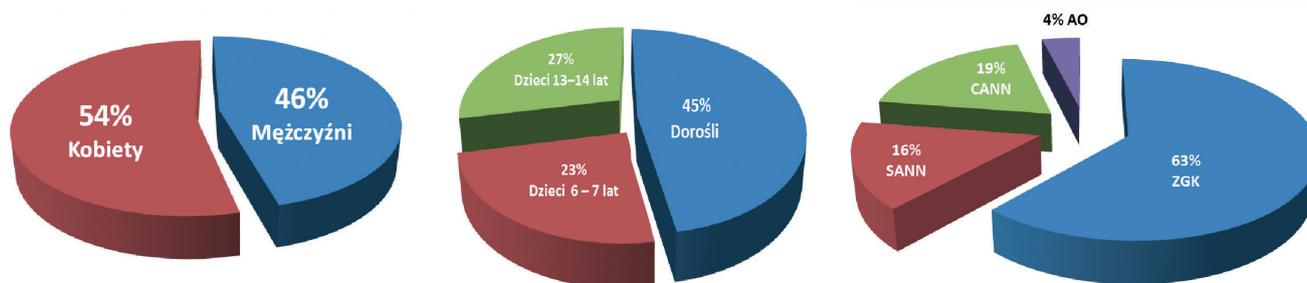
projektu Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce. Projekt ten został podzielony na dwa główne etapy. Etap I (w którym brało udział 20 454 osób) obejmował badanie ankietowe oparte na wykorzystaniu techniki CAPI (Computer Assisted Personal Interviewing) oraz urządzeń PDA (Personal Digital Assistant). W badaniu tym użyto przetłumaczonych i zatwierdzonych kwestionariuszy ECRHS (European Community Respiratory Health Survey II) oraz ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood). Etap II (przeprowadzony na grupie 4135 osób) stanowiły uzupełniające badania medyczne przeprowadzone w trzech grupach wiekowych: dzieci w wieku 6–7 lat, nastolatków w wieku 13–14 lat oraz dorosłych w wieku 20–44 lata (ryc. 1).

Uczestników badania diagnozowano, stosując jednolite kryteria raportu Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) oraz Global Initiative of Asthma (GINA). Przepływ nosowy mierzono za pomocą testu PNIF przy użyciu prostego urządzenia wyposażonego w przepływomierz (zakres: 20–350 l/min) i oznaczenie

Tab. I. Wpływ czynników środowiska wewnątrzdomowego na przekrwienie błony śluzowej nosa mierzone za pomocą PNIF.

KRYTERIA	KOBIECY, N=2252		MĘŻCZYŹNI, N=1885		DZIECI W WIEKU 6–7 LAT, N=1136		DZIECI W WIEKU 13–14 LAT, N=1123		DOROŚLI, N=1878	
	PNIF L/MIN	WARTOŚĆ P/ WARTOŚĆ PC	PNIF L/MIN	WARTOŚĆ P/ WARTOŚĆ PC	PNIF L/ MIN	WARTOŚĆ P/ WARTOŚĆ PC	PNIF L/ MIN	WARTOŚĆ P/ WARTOŚĆ PC	PNIF L/ MIN	WARTOŚĆ P/ WARTOŚĆ PC
Czy do ogrzewania domu lub wody wykorzystywane jest centralne ogrzewanie?										
Tak	85.70	p=5.29*10 ⁻¹⁰	97.94	p=0.002	56.27	p=0.22	100.34	p=0.99	110.93	p=0.17
Nie	75.75	pc=3.7*10 ⁻⁸	89.95	pc=0.14	59.12	pc=1	100.78	pc=1	114.11	pc=1
Czy do ogrzewania domu lub wody wykorzystywany jest piec na paliwa stałe (węgiel, koks lub drewno)?										
Tak	66.95	p=4.59*10 ⁻¹⁶	79.94	p=1.07*10 ⁻⁸	62.5	p=0.07	105.51	p=0.88	113.69	p=0.003
Nie	85.50	pc=3.17*10 ⁻¹⁴	98.07	pc=7.38*10 ⁻⁷	56.54	pc=1	100.10	pc=1	110.90	pc=0.21
Czy do ogrzewania domu lub wody wykorzystywany jest piec gazowy?										
Tak	66.96	p=0.02	92.24	p=0.91	47.5	p=0.23	108	p=0.70	103.91	p=0.56
Nie	83.41	pc=1	96.08	pc=1	56.97	pc=1	100.37	pc=1	111.59	pc=1
Czy rzucił/-a Pan/Pani palenie lub ograniczył/-a liczbę wypalanych papierosów?										
Tak	103.75	p=0.04	126.29	p=0.99						
Nie	95.84	pc=1	126.14	pc=1						
Iu mieszkańców domu uważa Pan/Pani za nałogowych palaczy, nie włączając Pana/Pani?										
Jeden dodatkowy palacz w domu	89.2	p=0.0006	104.2	p=9.13*10 ⁻⁶						
Dwóch dodatkowych palaczy w domu	83.6	pc=0.04	102.1	pc=0.0006						

pc= korekta Bonferroni dla p-wartości w 69 testach (21 pytań dla palaczy w 2 grupach płciowych, pierwsze 3 pytania tworzą tabelę 1 w 3 grupach wiekowych oraz 9 pytań dla rodzaju ogrzewania w 2 grupach płciowych)



SANN – sezonowy alergiczny nieżyt nosa, CANN – całoroczny alergiczny nieżyt nosa, AO – astma oskrzelowa, ZGK – zdrowa grupa kontrolna

Ryc. 1. Charakterystyka grup leczonych 1. kobiety (n=2252), mężczyźni (n=1885) 2. dzieci w wieku 6–7 lat (n=1136), dzieci w wieku 13–14 lat (n=1123), dorośli (n=1878) 3. SANN (n=62), CANN (n=640), AO (n=135), ZGK (n=2063)

wentylacji (In-Check, Klemens-Clark). Badania przeprowadzono w największych polskich miastach Polski (Katowice, Wrocław, Lublin, Gdańsk, Warszawa, Poznań, Białystok) w ramach projektu celowego 6 PO5 2005 C/06572 „Wdrożenie systemu profilaktyki i wczesnej wykrywalności chorób alergicznych w Polsce” (Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce).

Do analizy statystycznej oraz wykazania różnic w rozkładzie pomiarów przepływu nosowego w badanych grupach w zależności od płci, wieku i wybranych czynników gospodarstwa domowego, obejmujących typ ogrzewania oraz czynne lub bierne palenie, użyto wykresów pudełkowych, współczynnika korelacji Pearsona oraz testu Kruskala-Wallisa. Do oceny najważniejszych czynników wpływających na wyniki PNIF przeprowadzono 69 testów statystycznych (21 parametrów dla palaczy w 2 grupach płciowych, pierwsze 3 pytania tworzą tabelę 1 w 3 grupach wiekowych, oraz 9 parametrów dla rodzaju ogrzewania w 2 grupach płciowych) oraz zastosowano korektę Bonferroniego dla p-wartości (tab. 1).

Niniejsze badanie zostało zatwierdzone przez Rektorską Komisję Bioetyczną Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego (KB/206/2005).

WYNIKI

Wybrane parametry, takie jak wiek pacjenta lub środowisko domowe (obejmujące rodzaj ogrzewania, palenie bierne itd.), wydają się być najważniejszymi czynnikami oddziałującymi na wyniki PNIF. Na przepływ nosowy raczej nie mają istotnego wpływu współistniejące objawy alergii, w tym alergiczny nieżyt nosa (występujący u 28,3% badanych), sezonowy alergiczny nieżyt nosa (rozpoznany u 16,52% pacjentów), całoroczny alergiczny nieżyt nosa (potwierdzony u 18,82%), astma oskrzelowa (zdiagnozowana u 4%) lub brak objawów (u 60,67% badanych) u zdrowej grupy kontrolnej.

Badani, którzy mieszkali w gospodarstwach domowych opalanych paliwami stałymi (drewno, węgiel) lub piecami gazowymi

Tab.II. PNIF values in previous research ^{2,3,4,5,6}

N	WIEK (LATA)	WZROST (CM)	PNIF L/MIN
60 Mężczyźni	71.4	169.2	140.2
45 Kobiety	71.5	157.3	101.5
60	43.3	176.6	142
77	40.2	161.5	119.5
50 Mężczyźni	-	-	145
50 Kobiety	-	-	128
112 Mężczyźni	13–15	-	119
	16–20	-	120
	21–23	-	134
	24–27	-	140
100 Kobiety	13–15	-	154
	16–20	-	184
	21–23	-	191
	24–27	-	181
3 265	6-7	-	75
	13-14	-	91
	20-44	-	97

wykazywali wartości PNIF istotnie niższe niż ci, którzy używali centralnego ogrzewania (tab. 1). Grupa palaczy czynnych (n=885) w wieku 20–44 wykazywała wyższe wartości PNIF (119,1 l/min; p=0,108) niż grupa palaczy biernych (n=1202) (105,311 l/min; p=0,017) oraz HC (107 l/min). Ponadto, wyższa liczba palaczy w gospodarstwie domowym (palenie bierne) związana była z niższymi wartościami PNIF u badanych.

DYSKUSJA

W oparciu o przegląd literatury najważniejszym parametrem różniącym badane grupy pod względem przepływu nosowego jest wiek (tab. 2.) [2, 3, 4, 5, 6]. Potencjalny związek pomiędzy czynnikami środowiskowymi a przekrwieniem błony śluzowej nosa jest bardzo złożony i trudny do oceny. Wynika to z faktu, że środowisko wewnątrzdomowe stanowi bardzo dynamiczny sys-

tem, którego jakość może ulegać zmianom w krótkich odstępach czasu. To dlatego wyniki wielu przeprowadzonych do tej pory badań były często niespójne, wykazując wpływ zanieczyszczeń emitowanych przez stałe elementy wyposażenia gospodarstwa domowego (instalacje grzewcze, stosowanie różnych metod ogrzewania pomieszczeń i wody, typy paliwa) na przekrwienie błony śluzowej nosa. Wyniki badań pokazują, że problemy związane z nosem są bardziej rozpowszechnione wśród kobiet niż wśród mężczyzn [7, 8, 9, 10, 11]. Dane przedstawione w tabeli 1 wskazują, że stosowanie centralnego ogrzewania nie redukuje przepływu nosowego w sposób mierzalny, choć przez zmniejszenie wilgotności i utrzymywanie odpowiedniej temperatury może istotnie poprawiać jakość środowiska wewnątrzdomowego. Ponadto ogrzewanie może hamować rozwój alergenów roztoczy kurzu domowego i pleśni, które wywołują przekrwienie błony śluzowej nosa. Piece gazowe, lub te na paliwa stałe (węgiel, koks lub drewno), znacząco wpływają na zmniejszenie przepływu nosowego, ponieważ są grupą głównych źródeł zanieczyszczeń emitowanych do środowiska wewnątrzdomowego. W przypadku pieców gazowych produktami całkowitego spalania są dwutlenek węgla i para wodna, a zatem związki względnie neutralne dla ludzi (dwutlenek węgla może wpływać na zdrowie człowieka jedynie w bardzo wysokich stężeniach). Niestety, biorąc pod uwagę jakość i stan wielu pieców gazowych, ten rodzaj spalania jest praktycznie nieosiągalny i w jego miejsce dochodzi do spalania niepełnego, w którym poza parą wodną i dwutlenkiem węgla, produktem staje się tlenek węgla mający istotny wpływ na objawy nieżyty nosa. Przekrwienie błony śluzowej nosa może być wywoływane także przez inne zanieczyszczenia uwalniane w procesie spalania gazu, w zależności od jego składu, na przykład dwutlenek azotu. Emisje pochodzące ze spalania węgla zawierają duże ilości zanieczyszczeń, takich jak pył zawieszony, tlenek węgla, dwutlenek siarki, tlenek azotu i toksyny organiczne [12, 13]. Problem jest bardziej złożony w przypadku spalania drewna, ponieważ dym drzewny zawiera szereg elementów stanowiących złożoną mieszaninę cząsteczek o zróżnicowanym składzie chemicznym i fizycznym, co sprawia, że trudno zidentyfikować narażenie na którąkolwiek określoną substancję zanieczyszczającą środowisko.

Efekt zarówno czynnego, jak i biernego palenia na rozwój chorób układu oddechowego, w tym astmy oskrzelowej, potwierdzono w licznych publikacjach naukowych, natomiast jego wpływ na alergiczny nieżyt nosa jest zdecydowanie rzadziej obserwowany.

PIŚMIENNICTWO

1. Bermüller C, Kirsche H, Rettinger G, Riechelmann H. Diagnostic Accuracy of Peak Nasal Inspiratory Flow and Rhinomanometry in Functional Rhinosurgery. *The Laryngoscope* 2008;118(4):605-10.
2. Ottaviano G, Lund VJ, Nardello J, Scarpa B, Mylonakis I, Frasson M. Peak Nasal Inspiratory Flow: a useful and handy tool for the diagnosis of nasal obstruction in the eardly. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014;271(9):2427-31. doi: 10.1007/s00405-013-2875-4.
3. Ottaviano G, Lund VJ, Nardello E, Scarpa B, Frasson G, Staffieri A et al. Comparison between unilateral PNIF and rhinomanometry in healthy and obstructed noses. *Rhinology.* 2014;52(1):25-30.

Przekrwienie błony śluzowej nosa jest znacznie częstsze wśród osób palących niż niepalących. Palacze wykazują nadwrażliwość na dym papierosowy, objawiającą się obrzękiem błony śluzowej nosa, wydzieliną z nosa, spływaniem wydzieliny z nosa do gardła, kichaniem i przekrwieniem błony śluzowej nosa [14]. Wczesniejsze analizy sugerują, że osoby, które rzuciły palenie, wykazują znaczną poprawę w zakresie przekrwienia błony śluzowej nosa. Jedno z badań – przeprowadzonych w grupie 345 paryskich policjantów w średnim wieku, będących czynnymi palaczami – wykazało związek przyczynowo-skutkowy między nałogiem palenia a objawami przewlekłego nieżyty nosa, bez objawów alergicznego nieżyty nosa. Przepływ nosowy mierzony jako PNIF był istotnie lepszy w grupie czynnych palaczy ($p=0,03$) w porównaniu do grupy niepalących [15]. Również Kjaergaard i wsp., analizując ilość wypalanych papierosów w formie paczkołat, obserwowali istotnie niższe wartości PNIF w grupie 2523 pacjentów (1690 osób niepalących i 833 palaczy), zwłaszcza w 3. i 4. roku wdychania dymu papierosowego ($p=0,001$) [16]. Kolejne badania (przeprowadzone w grupie 27 604 palaczy) wykazały występowanie stałych objawów obejmujących przekrwienie błony śluzowej nosa u 33% i nadmierne kichanie u 14% pacjentów [15]. Niniejsza analiza wykazała istotnie niższe wartości PNIF w grupie biernych palaczy w porównaniu do grupy palaczy czynnych. Do niedawna sądzono, że toksyczne działanie dymu papierosowego (z 4000 substancji toksycznymi, w tym 40 rakotwórczymi, obejmującymi fenole i substancje smoliste, które zwiększają przepuszczalność błon śluzowych, nasilają wytwarzanie śluzu i uszkadzają aparat rzęskowy dróg oddechowych) wpływa głównie na palaczy czynnych. Obecnie bierne palenie uznawane jest za jedną z głównych przyczyn zwiększających ryzyko raka, chorób układu sercowo-naczyniowego, POChP i astmy, jak również za czynnik nasilający objawy alergii u małych dzieci [17]. W związku ze zdolnością do indukowania produkcji przeciwciał IgE, tytoń może odgrywać rolę alergenu [18]. Ponadto – zawartość szkodliwych i toksycznych substancji w strumieniu bocznym dymu tytoniowego jest wielokrotnie większa niż w strumieniu głównym.

Ze względu na trudności w osiągnięciu powtarzalności pomiarów i szereg czynników/parametrów wpływających znacząco na wartości PNIF, technika ta wymaga dalszych prób standaryzacyjnych, mających na celu ustalenie zakresów referencyjnych zarówno dla osób zdrowych, jak i cierpiących z powodu przekrwienia błony śluzowej nosa.

4. Blomgren K, Simola M, Hytönen M, Pitkäranta A. Peak nasal inspiratory and expiratory flow measurements--practical tools in primary care? *Rhinology*. 2003;41(4):206-10.
5. Bouzgarou M D, Saad H B, Chouchane A, Cheikh I B, Zbidi A, Dessanges J F. North African reference equation for peak nasal inspiratory flow. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2011;125(6):595-602. doi: 10.1017/S0022215111000181.
6. Krzych-Falta E, Furmańczyk K, Piekarska B, Samel-Kowalik P, Lipiec A, Raciborski F, Sybilski A, Samoliński B. Nasal patency in Poles in the light of research as part of the Epidemiology of Allergic Diseases in Poland project (ECAP). *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 2016 DOI 10.5604/12321966.1210746
7. Brasche S, Bullinger M, Morfeld M, Gebhardt HJ, Bischof W. Why do women suffer from sick-building syndrome more often than men?—subjective higher sensitivity versus objective causes *Indoor Air*. 2001;11:217-22.
8. Cummings KM, Zaki A, Markello S. Variation in sensitivity to environmental tobacco smoke among adult non-smokers. *Int J Epidemiol*. 1991; 20:121-15.
9. Hall HI, Leaderer BP, Cain WS, Fidler AT. Personal risk factors associated with mucosal symptom prevalence in office workers. *Indoor Air*. 1993; 3:206-9.
10. Menzies D, Bourbeau J. The effect of varying levels of outdoor-air supply on the symptoms of sick-building syndrome. *N Engl J Med*. 1993;328:821-7.
11. Stenberg B, Wall S. Why do women report 'sick-building symptoms' more often than men? *Soc Sci Med*. 1995; 40:491-502.
12. Hersoug LG, Husemoen LLN, Thomsen SF, Sigsgaard T, Thuesen BH, Linneberg A. Association of Indoor Air Pollution with Rhinitis Symptoms, Atopy and Nitric Oxide Levels in Exhaled Air. *Int Arch Allergy Immunol*. 2010; 153:403-12.
13. Wong TW, Yu TS, Liu HJ, Wong AH. Household gas cooking: a risk factor for respiratory illnesses in preschool children. *Arch Dis Child*. 2004;89:631-6.
14. Bachert C, Blaiss MS, Bonini S, Boulet LP, Bousquet PJ, et al. Williams D; World Health Organization; GA(2)LEN; AllerGen: Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) 2008. *Allergy* 2008; 63(supl. 86), 8-160. Bachert C, Blaiss MS, Bonini S, Boulet LP, Bousquet PJ, Camargos P et al. World Health Organization; GA(2)LEN; AllerGen: Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) 2008. *Allergy*. 2008; 63(supl. 86):8-160.
15. Cikojević D, Krnić M, Marčina S. [Influence of smoking on the nasal mucosa mucociliary transport. *Acta Med Croatica*. 2014; 68(3):247-51.
16. Liu Z, Gao QX, Cui YH, Wang CF. Influence of smoking on nasal airway resistance. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi*. 2000;14(2):60-1.
17. Baby MK, Muthu PK, Johnson P, Kannan S. Effect of cigarette smoking on nasal mucociliary clearance: A comparative analysis using saccharin test. *Lung India*. 2014;31(1):39-42. doi: 10.4103/0970-2113.125894.
18. Fuad M Baroody, Brendan J Canning. Comparative Anatomy of the Nasal and Tracheal/Bronchial Airways. In: Corren J, Togias A, Bousquet J, eds. *Upper and Lower Respiratory Diseases. Lung Biology and in Health and Diseases*. Taylor & Francis Group, LLC. 2003;116-37.
19. Kjaergaard T, Cvancarova M, Steinsvaag SK. Smoker's nose: structural and functional characteristics. *Laryngoscope*. 2010; 120(7):1475-80. doi: 10.1002/lary.20967.
20. Tomaszewicz J, Raczka A, Luczak A. Tobacco specific IgE in atopic patients. *Alergia Astma Immunologia*. 2002;7(1):55-60.
21. Ortega N, Quiralte J, Blanco C, Castillo R, Alvarez MJ, Carrillo T. Tobacco allergy: demonstration of cross-reactivity with other members of Solanaceae family and mugwort pollen. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 1999;82(2):194-7.

Word count: 1550 Tables: 2 Figures: 1 References: 21

Access the article online: DOI: 10.5604/01.3001.0009.5525 Table of content: <http://otolaryngologypl.com/resources/html/articlesList?issueId=9583>

Corresponding author: Edyta Krzych-Falta; Unit of Environmental Hazard Prevention and Allergology, Faculty of Health Science, Medical University of Warsaw; ul. Banacha 1, 02-091 Warsaw, Poland; Phone +48 22 599 20 39, Fax. + 48 22 599 20 42; e-mail: edyta.krzych-falta@wum.edu.pl

Copyright © 2017 Polish Society of Otorhinolaryngologists Head and Neck Surgeons. Published by Index Copernicus Sp. z o.o. All rights reserved.

Competing interests: The authors declare that they have no competing interests.

Cite this article as: Krzych-Falta E., Furmańczyk K., Piekarska B., Sybilski A., Samoliński B.: Influence of selected factors on peak nasal inspiratory flow readings—Epidemiology of Allergic Diseases in Poland study; *Otolaryngol Pol* 2017; 71 (1): 41-45