

Uczulenia poliwalentne i monowalentne na alergeny pyłku roślin u chorych z alergią

Spectrum of allergen sensitization among patients with pollen allergy: mono- versus polysensitization

ALEKSANDRA KOZŁOWSKA, BARBARA MAJKOWSKA-WOJCIECHOWSKA, MAREK L. KOWALSKI

Klinika Immunologii, Reumatologii i Alergii Katedry Immunologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Streszczenie

Wprowadzenie. Zakres i spektrum uczuleń na pyłki roślin odpowiedzialnych za kliniczną manifestację sezonowego nieżytu nosa i sezonowej astmy oskrzelowej ulega stałej zmianie, stąd potrzeba obserwacji ewolucji uczuleń w poszczególnych populacjach.

Cel pracy. Ocena częstości występowania uczuleń poliwalentnych i monowalentnych na pyłki roślin wśród pacjentów z objawami alergii sezonowej.

Materiał i metody. Przeanalizowano wyniki punktowych testów skórnych, wykonanych u pacjentów leczonych w Ośrodku Diagnostyki i Leczenia Astmy Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w latach 2003-2006.

Wyniki. W grupie pacjentów, którzy mieli wykonane testy skórne na alergeny drzew (n=216), najczęstsze było uczulenie na alergeny brzozy (81%). Spośród 260 pacjentów, którym wykonano panel testów na pyłki traw, u 94,2% do 96,5% stwierdzono obecność uczuleń na każdy z badanych taksonów bez wyraźnej dominacji jednego taksonu, a wśród 181 pacjentów, którym wykonano panel testów na alergeny chwastów, najczęstsze było uczulenie na bylicę (80,1%) i komosę (75,1%); stwierdzono również zaskakująco dużą częstość uczulenia na ambrozię (41,4%). Uczulenia monowalentne stwierdzono u 10,65% pacjentów uczulonych na pyłki drzew, po 0,8% wśród uczulonych na pyłki traw i zbóż oraz u 3,03% badanych uczulonych na chwasty.

Wniosek. Zróżnicowana częstość uczuleń poli i monowalentnych na poszczególne alergeny uzasadnia szersze testowanie paneli z pojedynczymi alergenami pyłków roślin w diagnostyce alergologicznej.

Słowa kluczowe: *alergia, pyłkowica, testy skórne, uczulenia monowalentne, uczulenia poliwalentne*

Summary

Introduction. The high prevalence and changing profile of pollen allergy justify investigation of the spectrum of allergens sensitizing patients with seasonal asthma and/or rhinoconjunctivitis.

Aim of the study. The aim of this study was to evaluate the spectrum of sensitization to pollen allergens among patients with clinical manifestations of seasonal allergy.

Material and methods. In patients referred to allergy clinic with diagnosis of pollen allergy the results of skin prick tests performed with panels of individual pollen allergens were analyzed.

Results. Among 216 patients with suspected tree allergy, the most prevalent was sensitization to birch (81%). Among 260 patients with grass allergy sensitization to individual grasses was revealed in 94,2% to 96,5% without predominance of particular species. In patients with suspected allergy to weeds (n=181) the most common was sensitization to mugwort (80,1%) and goosefoot (75,1%); high rate of sensitization to ragweed allergen (41,4%) was noted. Sensitization to single allergen (monosensitization) was revealed in 10,65% of patients with allergy to trees, in 3,03% of patients sensitized to weeds and in 0,8 % of patients sensitized to grasses or wheat.

Conclusion. Our results suggest that testing pollen sensitive patients only with allergen mixtures may not be sufficient for proper diagnosis of pollen allergy.

Key words: *pollen allergy, skin prick tests, monosensitization, polysensitization*

© *Alergia Astma Immunologia*, 2007, 12(2): 81-86

www.mediton.pl/aa1

Nadesłano: 03.07.2007

Zakwalifikowano do druku: 03.08.2007

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Barbara Majkowska-Wojciechowska
Klinika Immunologii, Reumatologii i Alergii
Katedra Immunologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
92-215 Łódź, ul. Pomorska 251
tel. (42) 675 73 09, fax (42) 678 22 92
e-mail: bmw@csk.umed.lodz.pl

Uczulenia na alergeny pyłku roślin, obok uczuleń na roztocze kurzu domowego, należą do najczęstszych przyczyn alergii nie tylko wśród mieszkańców Polski [1], ale także Europy [2]. Zawartość pyłku w atmosferze jest różna w zależności od klimatu, położenia geograficznego, zanieczyszczenia powietrza i działalności człowieka [3].

Znaczne różnice w opadzie pyłkowym obserwuje się również pomiędzy terenami rolniczymi i zurbanizowanymi [4]. Sezonowość objawów, a także ich zależność od stężenia pyłku w powietrzu i długości trwania okresu kwitnienia sprawia, że identyfikacja alergenu powodującego objawy u danego pacjenta w przypadku alergii pyłkowych jest

niezwykle istotna. Po pierwsze stwarza możliwość profilaktyki, czyli ograniczania ekspozycji w sezonie, ponadto wiedza ta służy do konstruowania właściwego składu szczepionek do immunoterapii swoistej. Określenie istotnych klinicznie alergenów pyłkowych może sprawiać trudności, między innymi ze względu na występowanie licznych reakcji krzyżowych pomiędzy alergenami pochodzenia roślinnego.

W grupie pacjentów z alergią na pyłki dosyć rzadko występują przypadki uczulenia tylko na jeden alergen. Osoby z uczuleniami monowalentnymi stanowią ciekawą grupę różniącą się nie tylko obrazem klinicznym choroby alergicznej, ale również odmienną odpowiedzią na immunoterapię w porównaniu do pacjentów poliwalentnych [5].

Celem pracy była ocena częstości występowania uczuleń monowalentnych i poliwalentnych na pyłki roślin wśród pacjentów z podejrzeniem alergii sezonowej.

MATERIAŁ I METODY

Pacjenci

Przeanalizowano wyniki punktowych testów skórnych (PTS), wykonanych u pacjentów leczonych w Ośrodku Diagnostyki i Leczenia Astmy i Alergii, Kliniki Immunologii Reumatologii i Alergii i Centralnego Szpitala Klinicznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi w latach 2003-2006.

Testy skórne wykonywały pielęgniarki zatrudnione w ośrodku. Wyniki dokumentowano poprzez obrysowanie krawędzi bąbla i odcisnięcie obrysu na taśmie samoprzylepnej. Za wynik dodatni PTS uznawano reakcję w postaci bąbla o średnicy 3 mm i powyżej, przy reakcji dodatniej na histaminę i ujemnej na roztwór rozcieńczalnika.

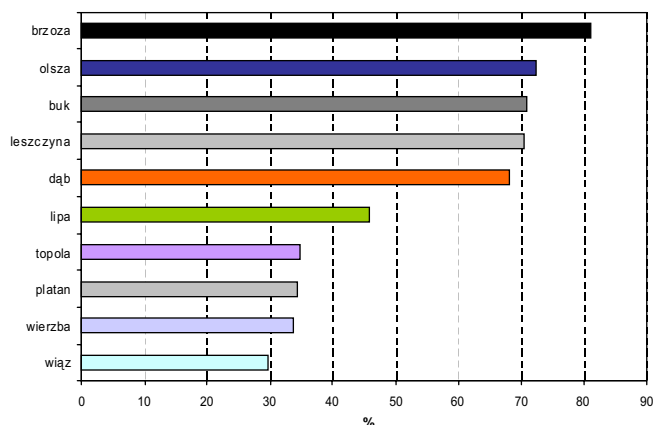
Zestawy (panele) wyciągów alergenowych firmy Allergopharma dla alergenów roślin kwitnących w poszczególnych sezonach: wczesna wiosna (drzewa), wiosna – lato (trawy – zboża) i późne lato (chwasty) zlecane były przez lekarzy ośrodka u pacjentów, u których występowały objawy nieżyty nosa i/lub astmy w odpowiednim okresie pylenia. Wybranie zestawu poprzedzone było wcześniejszym wykonaniem testów przesiewowych w postaci tzw. zestawu przesiewowego, zawierającego mieszanki alergenów drzew określanych jako „drzewa I” [mieszanka I, zawierająca w równych częściach ekstrakty: olszy (*Alnus*), leszczyny (*Corylus*), topoli (*Populus*), wiązu (*Ulmus*), wierzby iwy (*Salix caprea*)] i „drzewa II” [mieszanka II, złożona z równych części ekstraktów brzozy (*Betula*), buku (*Fagus*), dębu szypułkowego (*Quercus rober*), platanu wschodniego (*Platanus*)], alergenów traw i zbóż [mieszanka złożona w nierównych częściach z ekstraktów żyta (*Secale*), owsa (*Avena*), jęczmienia (*Hordeum*), pszenicy (*Triticum*)] oraz chwastów [mieszanka złożona z równych części ekstraktów bylicy pospolitej (*Artemisia vulgaris*), pokrzywy (*Urtica*), mniszka lekar-

skiego (*Taraxacum officinale*), babki lancetowatej (*Plantago lanceolata*)], brzozy (*Betula*) dla drzew, tymotki (*Phleum*) dla traw oraz bylicy (*Artemisia*) dla chwastów. Panel ekstraktów pyłku drzew obejmował następujące taksony: olsza (*Alnus*), leszczyna (*Corylus*), topola (*Populus*), wiąz (*Ulmus*), lipa (*Tilia*), brzoza (*Betula*), buk (*Fagus*), dąb (*Quercus*), platan (*Platanus*), wierzba (*Salix*). Panel traw i zbóż obejmował ekstrakty pyłku: tymotki (*Phleum*), wiechliny (*Poa*), kostrzewy (*Festuca*), rajgrasu angielskiego (*Lolium perenne*), kupkówki (*Dactylis*), perzu (*Agropyron*) oraz żyta (*Secale*), owsa (*Avena*), jęczmienia (*Hordeum*), pszenicy (*Triticum*). W skład panelu chwastów wchodziły: bylica (*Artemisia*), komosa (*Chenopodium*), babka (*Plantago*), pokrzywa (*Urtica*), mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*), ambrozja (*Ambrosia*), szczaw (*Rumex*).

WYNIKI

Uczulenia na alergeny drzew

W grupie pacjentów, którzy mieli wykonane testy skórne na alergeny drzew (n=216), najczęstsze było uczulenie na alergeny brzozy (81%) oraz kolejno olszy (72,2%), leszczyny (70,4%), buku (70,8%) i dębu (68,1%).



Ryc. 1. Częstość dodatnich wyników testów skórnych na alergeny pyłku drzew u 216 pacjentów, którym wykonano panel testów na pyłki drzew

Częstość współwystępowania dodatnich PTS na alergeny drzew mierzona współczynnikiem korelacji była najwyższa w rzędzie *Fagales* i wynosiła dla pary olsza – leszczyna: $r=0,66$ ($p<0,0001$); olsza – brzoza $r=0,52$ ($p<0,0001$), leszczyna – brzoza: $r=0,49$, ($p<0,0001$) oraz buk – dąb: $r=0,50$ ($p<0,0001$). Ponadto zaobserwowano wysokie współczynniki korelacji dla platanu i lipy: $r=0,41$ ($p<0,0001$), oraz platanu i topoli: $r=0,58$ ($p<0,0001$), platanu i wiązu: $r=0,56$ ($p<0,0001$), platanu i wierzby $r=0,64$ ($p<0,0001$). Wybrane korelacje dla drzew z rzędu *Fagales* przedstawia tabela 1.

Uczulenia na alergeny traw i zbóż

Spośród 260 pacjentów, którym wykonano panel testów na pyłki traw, u 94,2% do 96,5% stwierdzono obecność uczuleń na każdy z badanych taksonów. Spośród 270 pacjentów, którzy zostali poddani testom skórnym na alergeny zbóż, 91,9 do 94,4% od miało dodatnie wyniki z alergenami poszczególnych taksonów zbóż.

Częstość współwystępowania dodatnich PTS na alergeny traw i zbóż była wysoka.

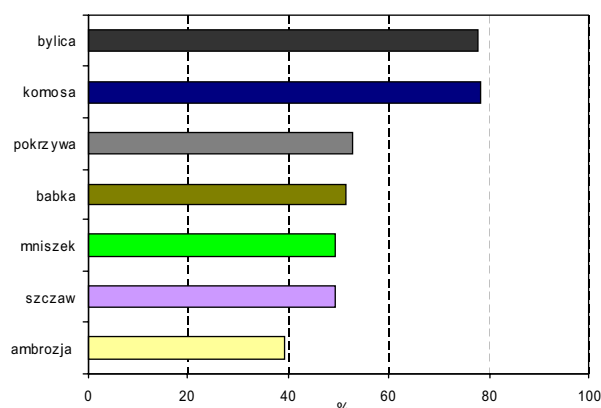
Dla traw najniższy współczynnik korelacji r wyniósł 0,45 dla pary kostrzewa – perz ($p < 0,0001$), najwyższy był dla pary rajgras angielski – wiechlina: $r = 0,81$ ($p < 0,0001$).

Współczynnik korelacji r pomiędzy poszczególnymi parami gatunków zbóż wyniósł od $r = 0,58$ ($p < 0,0001$) dla pary pszenica – owies do $r = 0,80$ ($p < 0,0001$) dla pary owies – jęczmień.

Panel testów na alergeny chwastów

U 181 pacjentów, którym wykonano panel testów na alergeny chwastów najczęstsze było uczulenie na bylicę (80,1%) i komosę (75,1%), następnie na alergeny mniszka lekarskiego (53,6%), który jest zaliczany do roślin owadopylnych. Na uwagę zasługuje również duża częstość uczuleń na ambrosję (41,4%). Uczulenie na pyłek pokrzywy zaobserwowano u 42% badanych w tej grupie.

Współczynniki korelacji, określające współwystępowanie dodatnich wyników PTS, były największe dla pary pokrzywa – szczaw: $r = 0,47$ ($p < 0,0001$), a także babka lancetowata – szczaw: $r = 0,46$ ($p < 0,0001$) oraz ambrosji i mniszka lekarskiego: $r = 0,45$ ($p < 0,0001$). Wybrane korelacje przedstawia tabela 2.



Ryc. 2. Częstość dodatnich wyników testów skórnym na alergeny pyłku chwastów u 181 pacjentów, którym wykonano panel testów na pyłki chwastów

Uczulenia na alergeny traw, zbóż i chwastów

Spośród 87 pacjentów, którym wykonano jednocześnie testy skórne na alergeny traw i zbóż oraz chwastów, uczulenie na poszczególne gatunki rodziny *Poaceae* występowało u 93,1-97,7% badanych. Dodatkowo wyniki testów skórnym na ekstrakty pyłku chwastów w tej grupie zaobserwowano u 78,2-39,1% spośród przebadanych pacjentów. Najczęstsze w tej grupie było uczulenie na komosę (78,2%) i bylicę pospolitą (77,0%). Wysokie współczynniki korelacji r , świadczące o współwystępowaniu dodatnich wyników testów skórnym, stwierdzono pomiędzy komosą oraz bylicą a gatunkami z rodziny traw i zbóż.

Uczulenia monowalentne

W grupie uczulonych na pyłki drzew ($n = 216$) uczulenia monowalentne stwierdzono u 10,65% pacjentów. Najczęstsze uczulenia monowalentne stwierdzono na brzozę

Tabela 1. Wybrane korelacje pomiędzy dodatnimi wynikami PTS na alergeny drzew z rzędu Fagales

	olsza		leszczyna		brzoza		buk	
	r	p	r	p	r	p	r	p
leszczyna	0,66	<0,0001						
brzoza	0,52	<0,0001	0,49	<0,0001				
buk	0,60	<0,0001	0,63	<0,0001	0,55	<0,0001		
dąb	0,55	<0,0001	0,62	<0,0001	0,35	<0,0001	0,50	<0,0001

Tabela 2. Wybrane korelacje pomiędzy dodatnimi wynikami PTS na alergeny chwastów

	bylica		komosa		babka		pokrzywa		mniszek		ambrosja	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
komosa	0,16	0,03										
babka	0,21	0,004	0,34	<,0001								
pokrzywa	0,17	0,02	0,28	<,001	0,44	<,0001						
mniszek	0,37	<,0001	0,05	0,46	0,18	0,013	0,21	0,005				
ambrosja	0,28	<,001	0,12	0,11	0,23	0,002	0,24	0,0012	0,45	<,0001		
szczaw	0,10	<,001	0,36	<,0001	0,46	<,0001	0,47	<,0001	0,02	0,77	0,14	0,06

(9 pacjentów – 4,2%), oraz na lipę (8 pacjentów – 3,7%). Wśród pacjentów, którym wykonano testy skórne z alergenami **pyłków traw** (n=180), uczulenie tylko na jeden alergen stwierdzono u 0,8% badanych i podobnie u 0,8% tych, którzy mieli wykonane testy na **alergeny zbóż**. Były to pojedyncze przypadki uczuleń monowalentnych na wiechlinę, tymotkę i dwa przypadki uczulenia monowalentnego na żyto.

Wśród pacjentów, którym wykonano testy na **alergeny chwastów** (n=260) alergię monowalentną stwierdzono u 3,03% badanych. Uczulenia tylko na jeden alergen najczęstsze były w grupie z dodatnimi PTS na bylicę i stanowiły 3,2% (n=5) spośród pacjentów, którym wykonano test na ten alergen. Pojedyncze przypadki uczuleń monowalentnych zaobserwowano u pacjentów uczulonych na babkę lancetowatą *Plantago lanceolata*, pokrzywę *Urtica* i mniszek lekarski *Taraxacum officinale*. Zaobserwowano także dwa przypadki uczuleń monowalentnych na alergeny komosy *Chenopodium* (1,4%). Szczegółowe dane dotyczące występowania alergii monowalentnych przedstawiono w tabeli 3.

DYSKUSJA

Alergeny pyłkowe należą do najczęściej uczulających alergenów wziewnych. Wyniki testów skórnych przeprowadzonych u 3111 pacjentów z różnych grup wiekowych, zgłaszających się do ośrodka w latach 2002-2006 wykazały, że najczęstsze dla naszego regionu były uczulenia na trawy i zboża, następnie na roztocze, na trzecim miejscu na chwasty (mieszanka składająca się z bylicy pospolitej, pokrzywy, mniszka lekarskiego, babki lancetowatej w równych częściach). Uczulenia na alergeny drzew występowały rzadziej, mimo faktu, że pyłki drzew były dominujące w opadzie w ciągu opisywanych sezonów [4,5,6]. Podobnie w badaniach Rapiejki i wsp. wśród pacjentów, którym wykonano jednocześnie testy skórne na alergeny traw

i zbóż oraz chwastów, najczęstsze były uczulenia na poszczególne gatunki traw i zbóż, następnie na chwasty (spośród chwastów najczęstsze były dodatnie PTS na komosę i bylicę [7-8]).

Analiza częstości uczuleń wśród pacjentów diagnozowanych w ośrodku potwierdziła fakt, że nie można pomijać uczuleń na alergeny roślin, które są powszechnie uważane za mało istotne klinicznie lub niedostatecznie opisane. Rapiejko i wsp. [9-11] zwrócił uwagę na narastający problem alergii na pyłek dębu. W naszych badaniach aż 68,1% pacjentów, u których wykonano testy skórne na alergeny drzew, miało dodatni wynik punktowego testu skórniego właśnie na ten alergen. Rośliną, której znaczenie kliniczne budzi kontrowersje, jest pokrzywa [11-12], której ziarna były dominującym pyłkiem spośród chwastów w opadzie w ciągu lat 2003-2005 w Łodzi, ponadto miała dość długi (średni dla trzech lat) sezon pylenia [13]. Uczulonych na alergeny pokrzywy było 41,8% pacjentów spośród tych, którym wykonano panel testów skórnych na chwasty.

Zaskakujący jest również wysoki odsetek pacjentów uczulonych na alergeny mniszka lekarskiego (53,3%). Powszechnie uważa się, że z uwagi na owadopylność mniszka nie jest możliwe wystąpienie dostatecznie dużego stężenia ziaren pyłku mniszka w powietrzu atmosferycznym, które mogłoby przyczynić się do wywołania objawów alergicznych [14]. Warto zwrócić uwagę, że mniszek lekarski wchodzi w skład wielu mieszanek ziołowych, stosowanych nie tylko w schorzeniach wątroby i trzustki, ale jest również często spotykanym składnikiem herbat wspomagających odchudzanie, które u osób uczulonych mogą wywoływać objawy alergiczne [15-16]. Wysoka częstość alergii na ambrozję potwierdza zasadność monitorowania opadu pyłkowego tej rośliny i przeprowadzania testów w kierunku występowania alergii na nią, gdyż aż 41,2% pacjentów naszej poradni było uczulonych na ambrozję, a w opadzie pyłkowym stwierdzono 190 ziaren/m³ śred-

Tabela 3. Uczulenia monowalentne na alergeny pyłku roślin

		Liczba badanych	Liczba monowalentnych	% monowalentnych
Drzewa	brzoza	216	9	4,2
	lipa		8	3,7
	dąb		2	0,9
	wierzba		1	0,5
	olcha		1	0,5
	leszczyna		1	0,5
	topola		1	0,5
Trawy	wiechlina	260	1	0,4
	tymotka		1	0,4
Zboża	żyto	270	2	0,7
Chwasty	bylica	181	5	2,7
	komosa		2	1,1
	babka		1	0,5
	pokrzywa		1	0,5
	mniszek lekarski		1	0,5

nio na rok [13]. Problem narastającej częstości uczulenia na ambrozię stwierdzono w wielu krajach Europy [2,3] i w różnych rejonach Polski [17-21].

Stwierdziliśmy wysokie korelacje pomiędzy poszczególnymi taksonami traw, nieco niższe dla drzew oraz w większości stosunkowo niskie dla chwastów. Potwierdza to konieczność stosowania w diagnostyce paneli zawierających w miarę szerokie spektrum pojedynczych alergenów w obrębie poszczególnych grup alergenów pyłkowych poza trawami.

Wykazaliśmy, że uczulenia monowalentne dotyczą kilku procent pacjentów z objawami alergii na pyłki roślin w obrębie poszczególnych grup alergenów; najczęściej spotykane są wśród pacjentów z objawami uczulenia na drzewa, a najrzadziej wśród uczulonych na trawy. Dla porównania, w badaniach dotyczących alergenów całorocznych uczulenia monowalentne w grupie pacjentów z nadwrażliwością na roztocze kurzu domowego stwierdziliśmy u 7,9% pacjentów [6]. Uzyskany niski odsetek alergii monowalentnych mógł wynikać między innymi z doboru grupy. Panel testów skórnych na alergeny ro-

ślinne przeprowadzono osobom prezentującym objawy kliniczne alergii na pyłki roślin. Ponadto, ze względu na dużą krzyżowość w przypadku traw, jako alergię monowalentną należałoby traktować występowanie nadwrażliwości na całą rodzinę traw, nie zaś na poszczególny gatunek.

Choroba alergiczna nie ma charakteru statycznego i rodzaj oraz zakres uczuleń podlega zmianie, stąd konieczność obserwacji również dynamiki tych zmian w przyszłych badaniach [22-26]. Rodzaj i zakres uczuleń może wpływać na obraz kliniczny choroby [27,28]. W świetle sugestii o możliwości istnienia zróżnicowanego obrazu klinicznego choroby, a być może również odrębnych mechanizmów immunologicznych u pacjentów z mono- i poliwalentnymi uczuleniami, wyodrębnienie tych grup umożliwi prześledzenie przebiegu objawów w odniesieniu do stopnia narażenia na uczulające alergeny, a także ewentualną progresję choroby. Stwierdzona przez nas zróżnicowana częstość uczuleń poli- i monowalentnych na poszczególne alergeny uzasadnia szersze testowanie paneli z pojedynczymi alergenami pyłków roślin w diagnostyce alergologicznej.

Piśmiennictwo

1. Arcimowicz M, Samoliński B, Zawisza E i wsp. Analiza częstości występowania dodatnich testów skórnych na wybrane alergeny pochodzenia roślinnego. *Pyłki i Pyłkowica: Aktualne Problemy*. Instytut Medycyny Wsi w Lublinie. 1995; 47.
2. D'Amato G, Spieksma FT, Liccardi G i wsp. Pollen-related allergy in Europe. *Allergy*. 1998; 53: 567-578.
3. D'Amato G, Cecchi L, Bonini S i wsp. Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. *Allergy*. doi: 10.1111/j.1398-9995.2007.01393.x.
4. Majkowska-Wojciechowska B, Balwier Z, Pełka J i wsp. Porównanie dynamiki opadu pyłkowego w środowisku miejskim i wiejskim centralnej Polski. *Alergia Astma Immunologia*. 2005; 10: 139-147.
5. Kim KW, Kim EA, Kwon BC i wsp. Comparison of allergic indices in monosensitized and polysensitized patients with childhood asthma. *J Korean Med Sci*. 2006; 21: 1012-6.
6. Kozłowska A, Majkowska-Wojciechowska B, Kowalski M. Objawy alergii u pacjentów z uczuleniami monowalentnymi na alergeny kota lub roztoczy kurzu domowego. *Alergia Astma Immunologia*. 2007; supl.1: 98.
7. Rapiejko P, Weryszko-Chmielewska E. Pyłek traw. *Alergia Astma Immunologia*. 1998; 4: 187-192.
8. Rapiejko P, Weryszko-Chmielewska. Pyłek bylicy. *Alergia Astma Immunologia*. 1999; 3: 139-142.
9. Rapiejko P, Lipiec A, Jurkiewicz D. Alergogenne znaczenie pyłku dębu. *Alergia*. 2004; 2: 38-41.
10. Rapiejko P. Aerobiologia medyczna. *Alergia Astma Immunologia*. 2006; 2: 76-82.
11. Rapiejko P, Lipiec A. Pyłek roślin jako aeroalergen. *Monitor pyłkowy*. 2001; 1: 3-11. http://www.alergen.info.pl/pyłek_roślin.htm.
12. Vega-Maray AM, Fernández-González D, Valencia-Barrera R i wsp. Allergenic proteins in *Urtica dioica*, a member of the Urticaceae allergenic family. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2006; 97: 343-9.
13. Majkowska-Wojciechowska B, Balwier Z, Wojciechowski Z i wsp. Analiza stężenia ziaren pyłku w aeroplanktonie Łodzi w sezonach 2003-2005. *Pyłek Roślin w Aeroplanktonie różnych regionów Polski*. Praca zbiorowa. Weryszko-Chmielewska E. (red). Lublin 2006.
14. Paulsen E, Andersen KE, Hausen BM. Sensitization and cross-reaction patterns in Danish Compositae-allergic patients. *Contact Dermatitis*. 2001; 45: 197-204.
15. Lundh K, Hindsén M, Gruvberger B i wsp. Contact allergy to herbal teas derived from Asteraceae plants. *Contact Dermatitis*. 2006; 54: 196-201.
16. Lleonat R, Corominas M, Lombardero M. Tea infusion, another source of Rosaceae allergy. *Allergy*. 2007; 62: 89-90.
17. Malkiewicz M, Balwier Z, Chłopek K i wsp. Analiza stężenia pyłku ambrozji w wybranych miastach Polski w 2005 r. *Alergoprofil*. 2005; 1: 55-59.
18. Stach A, Smith M, Skjřth CA, Brandt J. Examining Ambrosia pollen episodes at Poznań (Poland) using back-trajectory analysis. *Int J Biometeorol*. 2007; 51: 275-86.
19. Puc M. Ragweed pollen in the air of Szczecin. *Ann Agric Environ Med*. 2004; 11: 53-7.
20. Stach A, García-Mozo H, Prieto-Baena JC i wsp. Prevalence of *Artemisia* species pollinosis in western Poland: impact of climate change on aerobiological trends, 1995-2004. *J Invest Allergol Clin Immunol*. 2007; 17: 39-47.
21. Rapiejko P, Malkiewicz M, Lipiec A i wsp. Analiza Stężenia Pyłku Ambrozji w wybranych miastach Polski w 2006 r. *Alergoprofil*. 2006; 2: 51-58.
22. Spergel JM, Paller AS. Atopic dermatitis and the atopic march. *J Allergy Clin Immunol*. 2003; Suppl. 6: S118-27.
23. Passalacqua G, Ciprandi G, Pasquali M, Guerra L, Canonica GW. An update on the asthma-rhinitis link. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2004; 4: 177-83.
24. Asero R. Analysis of new respiratory allergies in patients monosensitized to airborne allergens in the area north of Milan. *J Invest Allergol Clin Immunol*. 2004; 14: 208-13.

25. Marogna M, Massolo A, Berra D i wsp. The type of sensitizing allergen can affect the evolution of respiratory allergy. *Allergy*. 2006; 61: 1209-15.
26. Brasch J, Geier J, Schnuch A i wsp. A high-positive patch test load correlates with further positive patch test reactions irrespective of their location. *Allergy*. 2006; 61: 1411-5.
27. Nopp A, Johansson SG, Lundberg M i wsp. Simultaneous exposure of several allergens has an additive effect on multisensitized basophils. *Allergy*. 2006; 61: 1366-8.
28. Mariani V, Gilles S, Jakob T i wsp. Immunomodulatory mediators from pollen enhance the migratory capacity of dendritic cells and license them for th2 attraction. *J Immunol*. 2007; 178: 7623-31.