

Pies – przyjaciel czy wróg alergika?

A dog – friend or enemy of allergic patient?

EWA WILLAK-JANC¹, PAWEŁ JONKISZ¹

¹ I Katedra i Klinika Pediatrii, Alergologii i Kardiologii Akademii Medycznej im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

² Katedra Chorób Wewnętrznych z Kliniką Koni, Psów i Kotów Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

Streszczenie

W Polsce mamy prawie 8 milionów psów. Alergia na zwierzęta domowe dotyczy 2,5% całej populacji, w tym występowanie alergii na psa szacuje się na 8%. Dodatkowo testy z alergenem psa ma około 6% dzieci z alergicznym nieżytem nosa i około 35% chorych na astmę. Unikanie alergenu psa jest niemal niemożliwe, istotny poziom alergenu, wystarczający do wywołania objawów był stwierdzany we wszystkich miejscach publicznych. Określono 29 alergizujących białek: w sierści, moczu, naskórku, surowicy oraz w ślinie. Zidentyfikowano 5 głównych alergenów psa: Can f1, Can f2, Can f3, Can f4, Can f5. Alergen Can f1 i Can f2 występuje w naskórku, ślinie i w skórze. Alergen Can f3 – w surowicy krwi. Alergen Can f4 – w sierści, w skórze i w naskórku, Can f5 występuje w moczu. Can f1 i Can f5 wiąże 50-70% IgE. Can f2 i Can f3 wiąże 20-40% IgE. Zaobserwowano duże różnice w ilości poszczególnych alergenów u różnych ras psów, ale nie jest to wystarczająca podstawa do uznania jakiegokolwiek rasy za hipoalergiczną. Efekt posiadania psa i wpływ ekspozycji na jego alergeny na rozwój alergii i astmy jest w trakcie badań i obserwacji. Trudno znaleźć w literaturze jednoznaczną opinię. Podnosi się rolę stałego kontaktu ze zwierzęciem, ale również obecności więcej niż jednego psa w domu. Nadal nie udało się określić jaki wpływ na rozwój alergii u dzieci ma posiadanie psa w domu.

Słowa kluczowe: *pies, alergia, alergen, astma*

Summary

There are over 8 million dogs in Poland. Allergy to pets accounts for 2.5% of total allergy cases, while allergy to dogs constitutes 8% of the total pet allergies. About 6% of children with allergic rhinitis and 35% of the asthmatic children have positive SPTs to dog allergens. Avoiding of dog allergens is not feasible, since dog antigen is found at concentrations capable of producing allergic symptoms in all public places. There are 29 allergic proteins in dog hair, dander, urine, serum and saliva. Five major dog allergens have been identified: Can f1, Can f2, Can f3, Can f4, Can f5. Allergens Can f1 and Can f2 are found in dander, saliva and in skin. Can f3 is found in serum, Can f4 in hair, dander and skin. Can f5 is found in urine. Can f1 and Can f5 are capable of binding 50-70% of IgE, while Can f2 and Can f3 bind 20-40% of IgE. Considerable differences have been observed in the quantity of dog allergens between various breeds, but it does not seem reasonable to regard any of the breed as hypoallergenic. Effect of influence of dog allergens and of being an owner of a dog on the development of allergy and asthma has not been yet clarified. Some authors stress the significance of constant contact with the animal and of breeding more than one dog at home. Up to now, it has not been possible to determine the effect of having a dog at home on development of allergy in children.

Keywords: *Dog, Allergen, Allergy, Asthma*

© *Alergia Astma Immunologia* 2012, 17 (3): 113-117
www.alergia-astma-immunologia.eu

Przyjęto do druku: 31.01.2012

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dr n. med. Ewa Willak-Janc
ul. Wrońskiego 13c
50-376 Wrocław
tel. +4871 770 30 95
fax. +4871 328 12 06
ejanc@ak.am.wroc.pl

Wprowadzenie

Kichanie, łzawienie, kaszel czy duszność podczas kontaktu z psem są częste u pacjentów atopowych i wtedy zarówno pacjent jak i lekarz stają wobec dylematu czy nadal trzymać zwierzę w domu czy też go usunąć. Chociaż konsekwentne unikanie kontaktu jest prawdopodobnie najlepszym sposobem na ograniczenie objawów, pacjenci mogą być niechętni do bezwzględnego unikania ekspozycji. Lekarz alergolog musi rozważyć emocjonalne, psychologiczne i zdrowotne skutki tej decyzji.

Celem niniejszej pracy jest podsumowanie obecnej wiedzy dotyczącej alergenów psa oraz wpływu kontaktu z psem na rozwój chorób alergicznych.

Posiadanie psów jest dość powszechne, szacuje się, że w Polsce mamy prawie 8 milionów tych zwierząt, w Polskim związku Kynologicznym pod koniec ubiegłego roku było zarejestrowanych 65 501 psów.

Rzeczywiste występowanie alergii na psa nie jest dokładnie znane, szacuje się, że występowanie alergii na zwierzęta domowe to 2,5% całej populacji, natomiast alergia na psa wśród nich jest stwierdzana u 8% [1,2]. Badając grupę dzieci w wieku 7-8 lat mieszkających we Francji stwierdzono, że alergia na psa występuje u 5%, a po 4 latach, w tej samej grupie, już wzrosła do 10% [3], inne badania, z Kalifornii wykazują, że dodatkowo testy z alergenem psa ma około 6% dzieci z alergicznym nieżytem nosa i około 35% chorych na

astmę [3,4]. Kolejne badania, w całej populacji dorosłych Niemców, szacują występowanie alergii na psa na 16% [5]. Różnorodność danych dostępnych w literaturze potwierdza, że problem alergii na psa jest otwarty, a liczba osób prezentujących objawy jest zależna od stylu życia i zwyczajów związanych z posiadaniem zwierząt domowych.

Przy użyciu powszechnych metod nie jest łatwo potwierdzić alergię na psa, ponieważ dostępne komercyjnie testy skórne z tym alergenem nie są standaryzowane. Dlatego może się zdarzyć ujemny wynik testu, podczas gdy pacjent prezentuje wyraźne objawy alergii lub odwrotnie, pacjent nie podaje objawów alergii na posiadanego psa, a w testach ma wyraźnie dodatnią reakcję [5].

Chociaż domy, w których nie przebywa pies mają mniejszą zawartość alergenu w porównaniu z domami, gdzie psy są trzymane [4], to jak wskazuje wiele badań całkowite unikanie alergenu psa jest prawie niemożliwe. Alergen psa jest stwierdzany w niemal 100% próbek pobranych z domów, gdzie mieszkają osoby uczulone, a znaczny poziom alergenu występuje również tam, gdzie nigdy nie było psa [4].

Istotny poziom alergenu psa był również stwierdzany w szkołach, przedszkolach, przychodniach, szpitalach, centrach handlowych, kinach i innych miejscach publicznych, a nawet w gabinetach alergologicznych [4-7]. W jednej z prac, kurz ze szkoły zawierał 2-20 razy więcej alergenu psa *Canis familiaris* (Can f1) niż alergenu kota *Felis domesticus* (Fed d1), co autorzy tłumaczą większą „przyczepnością” alergenów psa, wylizywaniem swojej sierści przez koty i częstszym przebywaniem kotów poza domem [4].

Wysoki poziom alergenów psa wykrywa się w domach, w których nie przebywają zwierzęta. Rodzi to pytanie, w jaki sposób te alergeny się tam znalazły? Wy tłumaczyć może to fakt wcześniejszego zamieszkiwania mieszkania przez właścicieli z psem. Alergeny psa łatwo przywierają do powierzchni dywanów, ścian, ubrań, co bardzo utrudnia całkowitą eliminację alergenu. Natomiast tam, gdzie psy nigdy nie przebywały, alergen musiał zostać przetransportowany do wnętrza w ilości, która pozwala na jego wykrycie [6,8]. Dodatkowo, nie jest do końca jasna korelacja pomiędzy objawami a aktualnym poziomem alergenu w domu. Są prace sugerujące, że brak zwierząt w domu nie zabezpiecza przed narażeniem na alergeny i wystąpieniem objawów [5].

Obserwuje się bardzo szeroki zakres zawartości głównego alergenu w domach, w których przebywają psy: od 0,3 do 99 ng na m³ [5], taki rozrzut może być spowodowany różnymi czynnikami, obecnością zwierząt w domu z jednej strony a podjętymi środkami mającymi na celu wyeliminowanie alergenu z drugiej.

W społeczeństwie istnieje przekonanie, że pewne rasy psów są „hipoalergiczne”, jest ich ponad sto (na podstawie wyszukiwarki internetowej używając słów: pies hipoalergiczny, hipoalergiczne rasy psów), ale nie udało się udowodnić, aby psy tych ras zostawiały w badanym kurzu mniejszą ilość głównego alergenu i to zarówno liczone w gramach, jak i w metrach kwadratowych na powierzchni podłogi [8].

Charakterystyka alergenów

Określono 29 potencjalnie alergizujących białek, które znaleziono w moczu, naskórku, surowicy oraz w ślinie psów, jednak szczególnie wysoka koncentracja tych białek obecna jest w sierści [5,9].

Ekstrakt z psiej sierści oraz naskórka zawiera kompleksy protein o właściwościach alergizujących i niealergizujących [7]. Zidentyfikowano 4 główne alergeny psa: Can f1, Can f2, Can f3, Can f5, od 2010 roku dodatkowo wymienia się Can f4 [7,10].

Główne alergeny naskórka psa Can f1 i Can f2 są białkami z rodziny lipokalin [7,10]. Can f1 składa się ze 148 aminokwasów, natomiast Can f2 ze 161, porównując sekwencje aminokwasów to 24,5% Can f1 jest identyczne z Can f2 [10,12]. Oba białka zostały oczyszczone i wyprodukowane jako alergeny rekombinowane [11].

Wydaje się, że Can f1 alergizuje bardziej niż Can f2: 70% pacjentów wykazuje dodatni odczyn z alergenem Can f1, natomiast 20% pacjentów reaguje na Can f2 [11]. Chociaż ostatnie badania z Finlandii nie potwierdzają większej alergenicności Can f1 [10]. W innych badaniach specyficzne IgE dla alergenu Can f1 było stwierdzane częściej w porównaniu z Can f2 [12].

Przy użyciu półilościowej analizy RT-PCR wykazano, że ekspresja Can f2 jest większa niż ekspresja Can f1 w ślinie i skórze psa [12]. W ślinie wykryto 5,3 ng/ug Can f1 oraz 19,4 ng/ug Can f2. Nadal nie udało się wyjaśnić, dlaczego tak jest, że bardziej alergizuje Can f1 skoro w ślinie znajduje się znacząco więcej Can f2 [12].

Can f3, występuje jako albumina w surowicy psiej, wykazuje znaczną reaktywność krzyżową z innymi albuminami ssaków [7].

Can f5, to kalikreina występująca w prostacie psa, została ostatnio opisana jako główny alergen psa, który wykazuje wysoka reaktywność krzyżową z ludzkimi antygenami specyficznymi dla prostaty [13].

Wśród głównych alergenów psa najważniejsze wydają się być Can f1 i Can f5, wiążą one od 50% do 70% IgE u osób nadwrażliwych na alergen. Natomiast około 20-40% dorosłych wiąże IgE dla Can f2 i Can f3 [7,14].

W opublikowanych ostatnio badaniach wykazano, że istnieje niewielka grupa osób, wykazujących objawy nadwrażliwości na psa, których IgE nie reaguje z żadnym ze znanych alergenów Can f1, Can f2, Can f3, Can f5 [7]. Stało się to podstawą do poszukiwań kolejnego alergenu i zaowocowało wykryciem Can f4. Alergen ten należy do rodziny lipokalin i wykazuje podobieństwo z białkiem wiążącym substancje zapachowe innych gatunków (głównie krowy i świni) [7].

Jak rozpoznaje się alergię na psa?

Na rynku obecne są komercyjne roztwory alergenu psa. Możemy skorzystać z gotowych testów firmy Allergopharma (Niemcy), ALK (Dania), Bencard (Niemcy), HAL (Holandia), Stallergenes (Francja). W teście Allergopharmy znajduje się alergen z dwóch źródeł, a mianowicie z sierści i zeskrobin

ze skóry z kilku ras (owczarka niemieckiego, pudla, boksera, owczarka collie i jamnika). W teście firmy ALK znajduje się materiał z różnych ras, bez stałej specyfikacji. Firma Bencard używa sierści i naskórka owczarka niemieckiego, golden retrievera, cocker spaniela, teriera szkockiego, pudla, teriera, collie, airedale teriera, labradora, setera irlandzkiego, berneńskiego psa pasterskiego, pointera, rottweilera, fokstera i dobermana. W teście firmy HAL znajduje się sierść i naskórek wyczesany z futra pudla [20%] i jakiegokolwiek psa długowłosego. Firma Stallergenes używa fragmentów złuszczonego naskórka psa dowolnej rasy [5].

Wydaje się, że taki brak standaryzacji powoduje, że wyniki otrzymane po przeprowadzeniu testów mogą różnić się od siebie.

Pierwsze prace, w których poruszano temat aktywności alergenowej poszczególnych ras pochodzą sprzed 70 lat [15]. Od tego momentu, co pewien czas ukazują się publikacje poruszające temat różnicy w ekstraktach alergenu psa, wytworzonych za pomocą różnych metod. Niektórzy badacze porównywali jakościowe i ilościowe różnice w zawartości alergenów między rasami [5], inni natomiast porównywali wielkość reakcji na skórze używając ekstraktów różnych ras [5,16]. Wortmann zbadał swojego pacjenta z wyraźną reakcją alergiczną po kontakcie z psem wykorzystując ekstrakt sierści własnego bernardyna, otrzymując wynik ujemny, podczas gdy ten sam pacjent miał bardzo dodatni wynik testu z ekstraktem z posiadanego sierści boksera [5]. Lutsky opublikował badania, w których oceniano skórne reakcje z naskórkiem, surowicą i moczem różnych ras u pacjentów wrażliwych na psy. W tej pracy stwierdzono różnice w wyniku testów pomiędzy ekstraktami z sierści poszczególnych psów, ale nie znaleziono różnic pomiędzy różnymi rasami [17]. W ten sam sposób, w pracy Lindgren i wsp. scharakteryzowali aktywność alergenową naskórka ośmiu różnych ras. W efekcie wykazali obecność zarówno alergenów wspólnych dla wszystkich obserwowanych psów, jak i komponentów specyficznych dla wybranych ras [16]. W pracy De Grota wykazano ogromne różnice w koncentracji alergenów 27 psów dziewięciu różnych ras. Stwierdzono, że ślina zawiera znacznie większe ilości Can f1, w porównaniu z moczem i kałem, które też są źródłem alergenu, nie badano natomiast zawartości Can f1 w sierści różnych ras [18]. Obecnie większość badaczy zgadza się z tym, że alergeny poszczególnych ras mają różne stężenia i aktywność. W większości prac potwierdzany jest fakt najczęstszego występowania Can f1 i Can f3 [5], natomiast godnym uwagi jest fakt nie wykrycia wcale lub niewielkich ilości Can f1 w ekstrakcie sierści popularnych ras jak: golden retriever, collie, berneński pies pasterski, bokser, beagle, chihuahua, rottweiler oraz szkocki terier [5]. Dwie rasy natomiast, wg niektórych badaczy, pudel i yorkshire terier, produkują Can f1 w ilości szczególnie wysokiej, o wiele większej niż pozostałe [2]. Zaobserwowano duże różnice w zawartości Canf1 u poszczególnych psów w obrębie tej samej rasy, szczególnie jest to widoczne u pudli, jamników długowłosych, yorkshire terierów, chartów afgańskich, wilczarzy irlandzkich [5]. Psy produkowały znamienne więcej alergenu Can f1 niż suki. Nie stwierdzano różnic w zależności od długości sierści i przeprowadzonej kastracji [5,18].

Wpływ różnych czynników na produkcję Can f1 był badany podczas obserwacji 288 psów różnych ras, jak owczarek niemiecki, pudel, cocker spaniel, spaniel, griffon, labrador retriever i yorkshire terier. Dane wykazały, że dla niektórych ras np. u psa rasy labrador retriever zawartość Can f1 w sierści jest zależna od płci i produkcji łoju [2], co nie znajduje potwierdzenia u wszystkich badaczy [5], podobnie jak długość włosa, która wydaje się nie mieć znaczenia [2].

Rola kontaktu z psem w rozwoju alergii i astmy

Efekt kontaktu z psem na rozwój alergii i chorób alergicznych jest nadal przedmiotem dyskusji.

W piśmiennictwie więcej uwagi poświęcone było ekspozycji na alergen kota, niewielu badaczy koncentrowało się na badaniach nad alergią na psa.

Kohortowe badania wykazały związek posiadania psa od wczesnego dzieciństwa z redukcją występowania świszczącego oddechu [19,20], inne wskazywały nawet na redukcję ryzyka rozwoju astmy [21]. W opozycji do tych badań stoi badanie holenderskie, gdzie nie wykazano żadnego wpływu narażenia w niemowlęctwie na alergen psa na rozwój astmy [22].

Przekrojowe badania retrospektywne wykazywały związek pomiędzy posiadaniem psa w dzieciństwie a ograniczeniem ryzyka rozwoju pyłkowego nieżytu nosa i podwyższeniem ryzyka rozwoju astmy niealergiczej [20,23]. Opublikowano badania wykazujące wyższe występowanie alergii i chorób układu oddechowego u dzieci z rodzin posiadających psa lub kota w domu [8,24]. Przegląd systematyczny literatury dokonany przez Apelberga w oparciu o prace opublikowane w latach 1966-1999 zaowocował wnioskiem, że ekspozycja na alergeny zwierząt domowych, w tym psa, była istotnym czynnikiem ryzyka dla astmy oskrzelowej i świszczącego oddechu u dzieci powyżej 6 roku życia [25]. Inna publikacja nie potwierdza takiego związku, przeciwnie wykazuje protekcyjny efekt kontaktu z psem lub kotem na rozwój i występowanie objawów ze strony układu oddechowego [24]. Wyniki, bardzo szeroko zakrojonego badania włoskiego SIDRIA, w którym wzięło udział ponad 20 tys. dzieci, narażonych na alergen psa w pierwszych latach życia, wykazały brak związku między ekspozycją na alergen psa w pierwszych latach życia a późniejszym występowaniem objawów ze strony układu oddechowego u dzieci starszych niż 7 lat [24]. Wiele badań poświęcono próbie określenia roli, jaką odgrywa obecność psa w życiu alergika [20,21,26]. Większość z nich nie potwierdza związku narażenia na alergen psa, a występowaniem nadwrażliwości na alergeny inhalacyjne zewnątrz domowe. Badanie kohortowe to potwierdza, nie znajdując protekcyjnego działania ekspozycji na psa [20].

Obserwowany efekt chroniący przed rozwojem alergii u posiadaczy psów, może być częściowo zafałszowany, ponieważ duża część pacjentów atopowych z reguły stara się unikać kontaktu ze zwierzętami i nie kwalifikuje się do wzięcia udziału w badaniu [20].

Posiadanie psa może być w sposób prosty związane z wyższym poziomem endotoksyn mierzonym w kurzu domowym [19,20]. Biologicznym mechanizmem stojącym

za obserwowanym przez niektórych efektem ochronnym może być równoczesna ekspozycja na ten wyższy poziom endotoksyn, który może hamować rozwój alergii [20]. Badania ukazują, że endotoksyna może stymulować produkcję cytokin, np. IL-12, w konsekwencji stymulację rozwoju limfocytów Th1 u dzieci i spadek ich podatności na rozwój alergii [20]. W ten sposób można dojść do wniosku, że posiadanie psa we wczesnym dzieciństwie może chronić małe dzieci przed rozwojem alergii. Obserwację tą popiera badanie, w którym nie wykazano protekcyjnego efektu posiadania psa, u tych dzieci, których psy mieszkały poza domem [20].

Zebrane dowody mogą sugerować jednak, że posiadanie psa we wczesnym dzieciństwie chroni przed rozwojem alergii. Al.-Mousawi wykazał w Kuwejcie pozytywne związki pomiędzy posiadaniem psa u dzieci w wieku szkolnym a występowaniem nadwrażliwości na niego. Jednak, należy pamiętać, że w badanej populacji psy występują bardzo rzadko [1,5%] i tak samo niski jest poziom alergenu w domach u dzieci. Często ludzie, decydujący się na posiadanie w domu zwierzęcia, nie mogli uprzednio ocenić swojej tolerancji na nie. Nie obserwujemy tu niby ochronnego wpływu unikania ekspozycji przez osoby atopowe, wynikającego z doświadczenia. Nie można w prosty sposób przenieść jego wyników do miejsc, gdzie posiadacze psów występują siedem razy częściej [27].

Wspominano już o tym, że obserwowany efekt protekcyjny może być spowodowany poprzez unikanie kontaktu z psem przez atopowych pacjentów. Tym problemem zajęło się szwedzkie badanie BAMSE (Baby, Allergy, Milieu, Stockholm, Sweden) i wykazało, że rodzice atopowi posiadają mniej psów niż zdrowi [21]. Jedno z publikowanych badań *European Community Respiratory Health Survey* nie wykazało wpływu posiadania psa ani w dzieciństwie, ani w późniejszym wieku na występowanie astmy i alergii [23].

Ostatnie prace potwierdzające negatywny związek pomiędzy posiadaniem psa w dzieciństwie i nadwrażliwością na alergeny inhalacyjne został znaleziony w rodzinach zarówno obciążonych, jak i nieobciążonych schorzeniami alergicznymi, natomiast mocno ochronny efekt został zaobserwowany u tych dzieci, których rodzice są obciążeni alergią. Zwykle rodziny, w których chociaż jedno z rodziców jest uczulone na psa nie decydują się na jego posiadanie, stąd obserwowany efekt ochronny alergii u rodziców.

Opublikowano również pracę, w której badacze udowadniają, że ekspozycja na tylko jednego psa nie jest wystarczająca do stymulacji układu immunologicznego dziecka. Ekspozycja na dwa lub więcej psów w pierwszym roku życia jest istotnie związana z obniżeniem ryzyka nadwrażliwości na alergeny inhalacyjne u dzieci do lat 7.

Niestety nieznana jest informacja o konkretnej liczbie psów w każdym z gospodarstw w prezentowanej pracy [27]. Nie znalazłam też prac, które badałyby ten sam problem, aby móc porównać uzyskane wyniki.

Faktem jest, że więcej psów trzymany wewnątrz domu jest związane z wyższym poziomem endotoksyny, a więc być może zbyt mała pochodząca od jednego psa nie jest wystarczająca do stymulowania rozwoju układu odpornościowego [20].

W 2009 roku opublikowano pracę opartą na badaniach z Kanady, w której autorzy podtrzymują hipotezę, że mieszkanie wraz z psem i kotem w dzieciństwie wpływa negatywnie na rozwój atopii u młodych dorosłych. Obserwowany efekt ochronny jest wyraźny tylko u tych osób, które trzymają oba zwierzęta - psa i kota i dotyczy osób z obciążeniem rodzinnym atopią. W badanej grupie aż 80% posiadaczy psów miało również kota [28].

Nie jest jasne, dlaczego dopiero obecność obu zwierząt ma działanie ochronne. Jest możliwy prosty efekt dawki - obecność obu zwierząt powoduje większą ekspozycję na alergeny. Z drugiej strony alergeny kota i psa należą do różnych grup chemicznych i mają inne właściwości patogenetyczne. Jest również możliwe, że ekspozycja na różne alergeny ma wpływ immunomodulujący, który się nie ujawnia przy kontakcie z pojedynczym alergenem. W związku z tym taka ekspozycja wydaje się chronić przed atopią na alergeny wewnątrz i zewnątrzdomowe jak kurz domowy, trawy, zwierzęta.

Rodzice z alergią zwykle jednak nie decydują się na posiadanie zwierząt w domu. Natomiast unikanie kontaktu ze zwierzętami wydaje się powodować wzrost ryzyka rozwoju alergii u dziecka. Z drugiej strony, u dzieci już reagujących alergicznie na swoje zwierzęta kontynuacja kontaktu prowadzi do wzrostu objawów i słabej kontroli choroby [29].

Autorzy większości prac badających wpływ ekspozycji na alergeny psa na rozwój chorób alergicznym powołują się na trudności w metodyce, a mianowicie fakt, że wśród grupy badanej zawsze znajdują się rodziny, w których jedno z rodziców ma objawy alergiczne po kontakcie z psem i takie gospodarstwa nie decydują się na trzymanie psa w domu. Zaburzają tym samym wyniki statystyczne, z których potem wynika, że brak psa chroni przed rozwojem alergii na niego. Wyłączenie takich rodzin z obserwacji też nie oddaje rzeczywistej sytuacji z jakimi się spotykamy w codziennej praktyce.

Po wielu latach badań i zaangażowania wielu środków nadal nie jesteśmy w stanie odpowiedzieć na pytanie: który pies jest optymalny dla alergika?

Piśmiennictwo

1. Custovic A, Simpson BM, Simpson A i wsp. Current mite, cat and dog allergen exposure, pet ownership, and sensitization to inhalant allergens in adult. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 111: 402-7.
2. Ramadour M, Guetat M, Guetat J i wsp. Dog factor differences in Can f1 allergen production. *Allergy* 2005; 60: 1060-4.
3. Ronmark E, Perzanowski M, Platts-Mills T, Lundback B. Four-year incidence of allergic sensitization among schoolchildren in a community where allergy to cat and dog dominates sensitization: Report from the Obstructive Lung Disease in Northern Sweden Study Group. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 112: 747-54.

4. Tubilo VC, Beall GN. Dog allergy: understanding our "best friend"? *Clin Exp Allergy* 1997; 27: 354-7.
5. Heutelbeck A, Schulz T, Bergmann K-C, Hallier E. Environmental Exposure to Allergens of Different Dog Breeds and Relevance in allergological diagnostics. *J Toxicol Environ Health* 2008; 71: 751-8.
6. Arbes S, Cohn R, Yin M i wsp. Dog allergen [Can f1] and cat allergen [Fel d1] in US homes: Results from the National Survey of Lead and Allergens in housing. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 114: 111-17.
7. Mattsson L, Lundgreen T, Olsson P i wsp. Molecular and immunological characterization of Can f4: a dog dander allergen cross-reactive a 23 kDa odorant-binding protein in cow dander. *Clin Exp Allergy* 2010; 40: 1276-87.
8. Nicholas C, Wagienka G, Havstad S i wsp. Dog allergen levels in home with hypoallergenic compared with nonhypoallergenic dogs. *Rhinol Allergy* 2011; 25: 252-6.
9. Melen E, Wickman M, Nordvall S i wsp. Influence of early and current environmental exposure factors on sensitization and outcome of asthma in pre-school children. *Allergy* 2001; 56: 646-52.
10. Konieczny A, Morgenstern JP, Bizinkauskas CB i wsp. The major dog allergens, Can f1 and Can f2, are salivary lipocain proteins: cloning and immunological characterization of the recombinant forms. *Immunology* 1997; 92: 577-86.
11. Kamata Y, Miyanomae A, Nakyama E i wsp. Characterization of dog allergens Can f1 and Can f2. Part 1. *Int Arch Allergy Immunol* 2007; 142: 301-8.
12. Kamata Y, Miyanomae A, Nakyama E i wsp. Characterization of dog allergens Can f1 and Can f2. Part 2. *Int Arch Allergy Immunol* 2007; 142: 291-300.
13. Mattsson L, Lundgren T, Everberg H i wsp. Prostatic kalikrein: a new major dog allergen. *J Allergy Clin Immunol* 2009; 123: 362-8.
14. Saarelainen S, Taivainen A, Rytkonen-Nissinen M. Assessment of recombinant dog allergens Can f1 and Can f2 for the diagnosis of dog allergy. *Clin Exp Allergy* 2004; 34: 1576-82.
15. Hooker S. Qualitative differences among canine dander's. *Ann Allergy* 1994; 2: 281-4.
16. Lindgren S, Belin L, Dreborg S i wsp. Breed specific dog-dander allergens. *J Allergy Clin Immunol* 1988; 82: 196-201.
17. Lutsky I, Fink JN, Arkins JA i wsp. Skin test reactivity to dog-derived antigens. *Clin Allergy* 1980; 10: 331-40.
18. De Groot H, Goei KGH, Van Swieten P, Aalberse RC. Affinity purification of a major and a minor allergen from dog extract: serologic activity of affinity-purified Can f1 and Can f1-depleted extract. *J Allergy Clin Immunol* 1991; 87: 1056-65.
19. Campo P, Kalra H, Levin L. Influence of dog ownership and high endotoxin on wheezing and atopy during infancy. *J Allergy Clin Immunol* 2006; 118: 1271-8.
20. Chen C, Tischer C, Schnappienger M, Heinrich J. The role of cats and dogs in asthma and allergy - a systemic review. *Int J Hyg Environ Health* 2010; 213: 1-31.
21. Almqvist C, Egmar A, van Hage-Hamsten M. Heredity, pet ownership, and confounding control in a population-based birth cohort. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 111: 800-6.
22. Brussee JE, Smit H, van Strien R. Allergen exposure in infancy and the development of sensitization wheeze, and asthma and hay fever. European community respiratory health survey. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 112: 289-300.
23. Svanes C, Zock J, Anto J. Do asthma and allergy influence subsequent pet keeping? An analysis of childhood and adulthood. *J Allergy Clin Immunol* 2006; 118: 691-8.
24. Lombardi E, Simoni M, La Grutta and the SIDRIA Collaborative Group. Effect of pet exposure in the first year of life on respiratory and allergic symptoms in 7-yr-old children. The SIDRIA study. *Pediatr Allergy Immunol* 2010; 21: 268-76.
25. Apelberg B, Aoki Y, Jaakkola J. Systematic review: Exposure to pets and risk of asthma and asthma-like symptoms. *J Allergy Clin Immunol* 2001; 110: 736-42.
26. Ownby D, Johnson C, Peterson E. Exposure to dog and cats the first year of life and risk of allergic sensitization at 6 to 7 years of age. *JAMA* 2002; 288: 963-72.
27. Al-Mousawi M, Lovel H, Behbehani N i wsp. Asthma and sensitization in a community with low indoor allergen levels and low pet-keeping frequency. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 114: 1389-94.
28. Mandhane P, Sears M, Poulton R i wsp. Cats and dogs and the risk of atopy in childhood and adulthood. *J Allergy Clin Immunol* 2009; 124: 745-50.
29. Muray C, Poletti G, Kebabdz T i wsp. Study of modifiable risk factors for asthma exacerbations: virus infection and allergen exposure increase the risk of asthma hospital admission in children. *Thorax* 2006; 61: 376-82.