

Diagnostyka molekularna alergii na zwierzęta futerkowe

Molecular diagnostic of allergy to furry animals



Dr hab. n. med.
Emilia Majsia^{1, 2, 3}

¹ Uniwersytet Medyczny,
Lublin

² Dział Medyczny, EMMA
MDT Sp. z o.o.

³ Polsko-Ukraińska
Fundacja Rozwoju
Medycyny, Lublin

SUMMARY

In recent years, the rising popularity of pet ownership has led to increased exposure to animal-derived allergens, thereby elevating the risk of sensitization and the subsequent development of allergic conditions. These allergens, classified as perennial, are ubiquitous in the environment and are primarily associated with protein families such as lipocalins, serum albumins, and secretoglobins. The frequency of cross-reactivity in animal allergies underscores the importance of identifying the primary source of sensitization, which is crucial for selecting an appropriate therapeutic approach. This, in turn, can be achieved through the application of molecular diagnostics.

W ostatnich latach obserwuje się wzrost popularności posiadania zwierzęcia w domu, co wiąże się ze zwiększoną ekspozycją na alergeny sierści zwierząt, a tym samym większym ryzykiem uczulenia i rozwoju alergii. Alergeny zwierząt to tzw. alergeny całoroczne, wszechobecne w codziennym środowisku życia. Należą one przede wszystkim do takich rodzin białkowych jak lipokaliny, albuminy surowicze i sekretoglobiny. Jako, że w alergii na zwierzęta powszechnie obserwuje się występowanie reakcji krzyżowych, kluczowe znaczenie dla doboru odpowiedniego postępowania terapeutycznego ma zidentyfikowanie pierwotnego źródła uczulenia, co możliwe jest dzięki zastosowaniu diagnostyki molekularnej.

Majsia E.: Diagnostyka molekularna alergii na zwierzęta futerkowe. *Alergia*, 2024, 4; 32-37

Wstęp

W ostatnich latach obserwuje się co raz większą liczbę zwierząt towarzyszących człowiekowi. Szacuje się, że od 2020 roku odsetek gospodarstw domowych w Europie w których występowało co najmniej 1 zwierzę wzrósł z 38% do 50% [1]. Udowodniono, że posiadanie tzw. 'pupila' przynosi wiele korzyści dla zdrowia psychicznego i fizycznego, dlatego też fakt ten nie powinien być zaskoczeniem [2]. Niezaprzeczalnie jednak do wzrostu popularności zwierząt domowych przyczyniła się również niedawna sytuacja epidemiologiczna związana z pandemią COVID-19 [3].

Pomimo swojego pozytywnego wymiaru, posiadanie zwierzęcia w domu wiąże się również ze zwiększoną ekspozycją na alergeny sierści zwierząt, a co za tym idzie, z większym ryzykiem uczulenia i rozwoju alergii. Jak wynika z badań częstość, stwierdzanych uczuleń na kota i psa, przed i w czasie pandemii, wzrosła odpowiednio z 4.1% do 5.7% i 1.7% do 5.2% [3]. Ponadto, odnotowuje się co raz więcej przypadków alergii na królika, świnkę morską (kawię domową) oraz inne zwierzęta futerkowe tj. chomiczniki (chomiki) czy konie. Co ciekawe, uczulenie na te zwierzęta niekoniecznie musi mieć związek z bezpośrednią ekspozycją i może być wynikiem reakcji krzyżowych [4].

Alergeny zwierząt – alergeny wszędobylskie

Sierść ssaków stanowi trzecią największą grupę alergenów wziewnych obok roztoczy kurzu domowego i pyłków roślin [5]. Należy tutaj wspomnieć, że sierść sama w sobie nie jest alergenem i nie uczula. Za syntetyzację odpowiadają natomiast białka występujące w naskórku i wydzielinach zwierząt (pot, ślina, mocz), które przenoszone są wtórnie na sierść [6]. Alergeny zwierząt to tzw. alergeny całoroczne, powszechnie występujące w codziennym środowisku życia. Z łatwością przyczepiają się do cząstek kurzu i wraz z nim są wzniesane w powietrze, gdzie utrzymują się przez dłuższy czas, a następnie osiadają na różnych powierzchniach m.in. meblach, ubraniach czy nawet ludzkich włosach. Ponadto, białka te cechują się znaczną stabilnością w związku z czym mogą być wykrywane w środowisku przez długi czas.

Analiza próbek kurzu pobranych ze szkół, przedszkoli, biur i środków transportu publicznego wykazała obecność takich białek jak Fel d 1 (kot), Can f 1 (pies), Equ c 4 (koń) czy Mus m 1 (mysz) [7]. Co więcej, znaczne stężenia głównego alergenu kota (Fel d 1) stwierdzono również w domach, w których kot nie występował, a stężenie to było na tyle wysokie aby doprowadzić do rozwoju uczulenia [8].

Słowa kluczowe:

diagnostyka molekularna alergii, alergenowo swoista immunoterapia; alergia na sierść zwierząt; alergii na zwierzęta futerkowe

Key words:

molecular diagnostics of allergies; allergen-specific immunotherapy; allergy to animal dander; allergy to furry animals

1
Tab.

Najważniejsze rodziny białek w alergii na zwierzęta wraz z przykładami molekuł alergenowych i ich źródeł [6, 9]

Rodzina białek	Molekuły alergenowe (źródło alergenowe)
Lipokaliny	<ul style="list-style-type: none"> • Bos d 2, Bos d 5 (bydło domowe; <i>Bos dosmesticus</i>) • Can f 1, Can f 2, Can f 4, Can f 6 (pies domowy; <i>Canis familiaris</i>) • Cav p 1, Cav p 2, Cav p 3, Cav p 6 (świnka morska; <i>Cavia porcellus</i>) • Equ c 1, Equ c 2 (koń domowy; <i>Equus caballus</i>) • Fel d 4, Fel d 7 (kot domowy; <i>Felis domestica</i>) • Mes a 1 (chomik* syryjski; <i>Mesocricetus auratus</i>) • Mus m 1 (mysz domowa; <i>Mus musculus</i>) • Ory c 1, Ory c 2, Ory c 4 (królik europejski; <i>Oryctolagus cuniculus</i>) • Phod s 1 (chomicznik dzungarski; <i>Phodopus sungorus</i>) • Rat n 1 (szczur wędrowny; <i>Rattus norvegicus</i>)
Albuminy surowicze	<ul style="list-style-type: none"> • Bos d 6 (bydło domowe; <i>Bos dosmesticus</i>) • Can f 3 (pies domowy; <i>Canis familiaris</i>) • Cav p 4 (świnka morska; <i>Cavia porcellus</i>) • Equ c 3 (koń domowy; <i>Equus caballus</i>) • Fel d 2 (kot domowy; <i>Felis domestica</i>) • Gal d 5 (kura domowa; <i>Gallus domesticus</i>) • Sus s 1 (świnia domowa; <i>Sus scrofa</i>)
Sekretoglobiny	<ul style="list-style-type: none"> • Fel d 1 (kot domowy; <i>Felis domestica</i>) • Ory c 3 (królik europejski; <i>Oryctolagus cuniculus</i>)
Kalikeiny prostaty	<ul style="list-style-type: none"> • Can f 5 (pies domowy; <i>Canis familiaris</i>)
Lateryny	<ul style="list-style-type: none"> • Equ c 4 (koń domowy; <i>Equus caballus</i>) • Fel d 8 (kot domowy; <i>Felis domestica</i>)
Cystatyny A	<ul style="list-style-type: none"> • Can f 8 (pies domowy; <i>Canis familiaris</i>) • Fel d 3 (kot domowy; <i>Felis domestica</i>)

*chomicznik

Najistotniejsze rodziny białek w alergii na zwierzęta futerkowe

Pomimo tego, że zidentyfikowano i opisano kilkadziesiąt molekuł alergenowych zwierząt futerkowych, większość z nich należy do nadrodziny lipokalin lub rodziny albumin surowiczych. Istotne znaczenie w alergii na zwierzęta ma również nadrodzina sekretoglobiny w obrębie, której znajduje się m.in. alergen główny kota Fel d 1 [9].

Najważniejsze rodziny białek wraz z przykładami molekuł alergenowych, w kontekście alergii na zwierzęta futerkowe przedstawia Tabela 1.

Lipokaliny

Lipokaliny to w większości alergeny główne zwierząt futerkowych. Wyjątek stanowią lipokaliny kota Fel d 4 i Fel d 7, które uznawane są za alergeny mniejsze. Lipokaliny znajdują się w moczu, ślinie i naskórku zwierząt i alergizują przede wszystkim drogą wziewną. Wśród tej grupy białek, jest również alergen pokarmowy, którym jest białko Bos d 5 (β -laktoglobulina) znajdujące się w mleku krowim [6].

Stopień identyczności sekwencji aminokwasowej lipokalin waha się od 20 do 67%, w związku z czym obserwuje się zróżnicowaną reaktywność krzyżową u osób uczulonych na tę grupę białek. Wysoką homologię sekwencji stwierdzono przede wszystkim między białkiem Fel d 7 kota a Can f 1 psa oraz Cav p 6 świnki morskiej i Rat n 1 szczura wędrownego [10].

Analiza profilu uczuleń na lipokaliny wśród pacjentów z alergią wykazała, że sensytyzacja na >1 lipokalinę była zjawiskiem powszechnie występującym [11].

Zaobserwowano, że monosensytyzacja najczęściej dotyczyła lipokaliny psa Can f 1, którą uważa się za jeden z głównych alergenów psa [6, 11].

Co ciekawe, zauważono, że uczulenie na Fel d 4 i Can f 2 występowało jedynie przy jednoczesnym uczuleniu na Can f 1 [11]. Istotne znaczenie w diagnostyce alergii na świnkę morską wydają się mieć również lipokaliny, a konkretnie białko Cav p 1. Jest on alergenem głównym, ponieważ sIgE Cav p 1 stwierdzono u 83% (24/29) pacjentów z alergią na świnkę morską [12].

Albuminy surowicy

Albuminy surowicy (ang. Serum albumin; SA) należą do wysoce konserwatywnych białek globularnych. Występują w naskórku, wydzielinach i mięśniach zwierząt. Wśród nich możemy wyróżnić alergeny wziewne (Can f 3, Fel d 2, Cav p a, Equ c 3), uznawane za alergeny mniejsze zwierząt futerkowych o umiarkowanym znaczeniu klinicznym, oraz alergeny pokarmowe (Bos d 6, Sus s 1, Gal d 5) na które uczulenie może wiązać się z ryzykiem ciężkich objawów alergicznych [6].

Cechą charakterystyczną dla tej grupy białek jest wysoki stopień identyczności sekwencji aminokwaso-

wę sięgający nawet 87%. Ciekawe jest natomiast to, że choć powszechnie uważa się, że białka z większą niż 62% homologią do ludzkich białek bardzo rzadko wywołują reakcje alergiczne, to SA zwierzęce mimo >70% homologii do ludzkich SA stosunkowo często za nie odpowiadają [6].

Analizując częstość uczuleń na poszczególne rodziny białek zwierzęcych przyjmuje się, że sensytyzacja na SA zwierząt futerkowych występuje stosunkowo rzadko [6, 11]. W jednym z badań, w których oceniano profil uczuleniowy pacjentów z alergią na zwierzęta, obecność sIgE wobec którejkolwiek albuminy surowicy, stwierdzono jedynie u 10%. Co więcej, u pacjentów tych (uczulonych na SA) dominowało jednoczesne uczulenie na kilka molekuł z grupy SA, najczęściej na Fel d 2 i Can f 3. Natomiast monosensytyzacja występowała bardzo rzadko [11].

Znaczenie kliniczne uczulenia na SA w alergii na zwierzęta futerkowe nie jest do końca jasne. Uważa się współuczulenie na SA i inne alergeny zwierzęce może przyczyniać się do większego nasilenia objawów alergii wziewnej, w szczególności alergicznego nieżyty nosa (ANN) [12, 13].

Warto wspomnieć, że nadwrażliwość na SA może wiązać się również z występowaniem zespołów wziewno-pokarmowych związanych z reakcjami krzyżowymi.

Przykładem tego jest m.in. zespół kot-wieprzowina. Dotyczy on 1-3% pacjentów z pierwotną alergią na sierść kota i uczuleniem na Fel d 2. Swoiste przeciwciała E przeciwko albuminie surowiczej kota Fel d 2 reagują krzyżowo z albuminą surowiczą świni Sus s 1, co może skutkować wystąpieniem objawów po zjedzeniu wieprzowiny. Innym przykładem stanowi zespół ptak-jajo. W tym wypadku, pierwotne jest uczulenie na pierze a wtórne na żółtko jaja i/lub mięso drobiowe. Molekułą zaangażowaną w powstawanie tego zespołu jest Gal d 5 (alfa-liwetyna), albumina surowicza występująca w piórach ptasich, jajku i mięsie drobiowym [14].

Sekretoglobiny

Sekretoglobiny (dawniej uteroglobiny) stanowią zróżnicowaną grupę białek, które zaangażowane są m.in. w regulację zachowań behawiorystycznych zwierząt, jak oznaczanie terenu czy wydzielanie feromonów [15]. Dotychczas jako alergeny opisano dwie molekuły należące do tej nadrodziny: Fel d 1 kota i Ory c 3 królika [9]. Ponadto, molekułę podobną do Fel d 1 zidentyfikowano także u psa (Can f Fel d 1 like) [16]. Białka te znajdują się w wydzielinach i naskórku zwierząt i charakteryzują się wysoką stabilnością. Wykazano, że białko Ory c 3 było w stanie powrócić do pierwotnej struktury nawet po podgrzaniu do 95°C [15]. Najbardziej znaną sekretoglobina jest molekuła kota Fel d 1, która uważana jest za swoisty marker uczulenia na kota. Przeciwciała anti-Fel d 1 stwierdza się u >90% uczulonych na kota, przy czym monosensytyzacja może występować nawet u >50% z alergią

na te zwierzęta [6, 13]. Wykazano, że uczulenie na tę molekułę może wiązać się z wyższym ryzykiem wystąpienia astmy u dzieci [17]. Ponadto, zaobserwowano pozytywną korelację między stężeniem sIgE Fel d 1 a ciężkością astmy u dzieci [18].

Drugą opisaną molekułą alergenową należąca do sekretoglobiny jest białko królika Ory c 3. Molekuła ta zaklasyfikowana jest do rodziny lipofilin, które są częścią nadrodziny sekretoglobiny [9]. Obecność sIgE Ory c 3 uważane są za marker pierwotnego uczulenia na królika, a ich występowanie stwierdzono u 77% osób z alergią na tego gryzonia [19]. Co ciekawe, mimo przynależności do tej samej nadrodziny białek i znacznego podobieństwa struktury drugorzędowej Fel d 1 i Ory c 3, w badaniach in vitro nie stwierdzono reaktywności krzyżowej. Może to wynikać z niskiego stopnia identyczności sekwencji aminokwasowej tych molekuł, który wynosi jedynie ok. 24% [19]. Reaktywność krzyżową stwierdza się natomiast między sIgE Fel d 1 a Can f Fel d 1 like (prawdopodobnie sekretoglobina psa). W jednym z badań wykazano, że spośród 95 pacjentów uczulonych na Fel d 1, 40% (38/95) miało przeciwciała przeciwko Can f Fel d 1 like. Jednak co istotne, stężenia przeciwciał anti-Fel d 1 u tych pacjentów były zawsze wyższe niż stężenia sIgE Can f Fel d 1. Stąd też autorzy sugerują się, że uczulenie na Can f Fel d 1 like psa wynika z pierwotnego uczulenia na Fel d 1 kota, ale nie odwrotnie [20]. Co więcej, obecnie nie ma dowodów wskazujących na znaczenie kliniczne uczulenia na Can f Fel d 1 like [16].

Kalikreina prostaty

Jak dotąd jedyną opisaną molekułą alergenową z rodziny kalikrein jest białko psa Can f 5. Molekuła ta uznawana jest za alergen główny psa, a obecność sIgE Can f 5 stwierdza się nawet u 70% uczulonych na psa. Co więcej, w przypadku tej molekuły stosunkowo często obserwuje się monosensytyzację, od 4% do nawet 56% w zależności od badanej populacji [21]. Białko to stanowi alergen wziewny i występuje w moczu i (wtórnie) sierści dorosłych psów.

Jako że Can f 5 wydzielane jest w gruczole krokowym pod wpływem androgenów, jego obecność stwierdza się wyłącznie u samców psów [22].

Wykazano, że uczulenie na to białko istotnie częściej występuje u osób, które posiadają samce psów [23].

W związku z tym osoby z alergią na psa i monosensytyzacją na Can f 5 mogą prawdopodobnie tolerować samice psów [21].

Jak wynika z obserwacji, uczulenie na Can f 5 może wiązać się z występowaniem takich objawów jak alergiczny nieżyt nosa czy zapalenie spojówek [6]. Kolejną istotną rzeczą w przypadku tego alergenu, jest jego wysoki stopień podobieństwa sekwencji aminokwasowej z ludzkim antygenem sterczowym (PSA), który wynosi 55-60%. Sugeruje się więc, że reakcje IgE-zależne po kontakcie z nasieniem w trakcie sto-



sunku seksualnego u kobiet mogą wynikać z uczulenia na sierść psa [24].

Lateryny

Lateryny to stosunkowo słabo poznana grupa białek. Obecnie opisano dwa alergeny należące do tej rodziny – Equ c 4 konia i Fel d 8 kota [9]. Białka te stanowią naturalne surfaktanty i biorą udział w termoregulacji i obronie przeciwbakteryjnej. Ich obecność zidentyfikowano w pocie i ślinie konia i innych zwierząt koniowatych oraz w gruczołach ślinowych kota. sIgE Equ c 4 stwierdzono u 77% (17/22) pacjentów z alergią na konia, u których występowały takie objawy jak: alergiczny nieżyt nosa, zapalenie spojówek, astma czy pokrzywka kontaktowa [25]. W przypadku alergii na kota, uczulenie na laterynę wydaje się mieć niewielkie znaczenie. W jednym z badań obecność sIgE Fel d 8 stwierdzono u 14,7% (16/109) pacjentów z alergią i 5% (4/84) pacjentów bez alergii na kota [26]. Identyczność sekwencji aminokwasowej Equ c 4 i Fel d 8 wynosi ok. 45%, stąd też istnieje potencjalnie możliwość reakcji krzyżowej. Jednak jak dotąd brak jest obserwacji potwierdzających ich występowanie [25, 26].

Cystatyny A

Cystatyny A należą do klasy I nadrodziny cystatyn tzw. stefin. Są to białka wewnątrzkomórkowe obecne w komórkach naskórka. Stanowią endogenne inhibitory proteaz cysteinowych i są zaangażowane w utrzymanie integralności bariery naskórkowej [27, 28]. Jak dotąd opisano 2 molekuly alergenowe należące do cystatyn A – Can f 8 psa i Fel d 3 kota [9]. Białka te stanowią alergeny mniejsze, jako że obecność przeciwciał skierowanych przeciwko którejkolwiek cystatinie stwierdzono u 15% pacjentów uczulonych na psa/kota. Ale co ciekawe, 53% z nich miało rozpoznane atopowe zapalenie skóry. Ponieważ identyczność sekwencji aminokwasowej między ludzką cystatyną A a cystatynami psa i kota wynosi >75% sugeruje się, że uczulenie na te białka może indukować autoreaktywność i nasilać stan zapalny w przebiegu AZS [28].

Wzorce molekularne uczulenia na zwierzęta futerkowe

Analiza profili uczuleń pacjentów z sensytyzacją na alergeny zwierząt futerkowych pozwoliła wyróżnić 3 główne molekularne wzorce uczuleń.

- Klaster pierwszy obejmował lipokaliny, gdzie uczuły: Fel d 4, Equ c 1, Can f 2, Can f 6, Fel d 7 i Can f 1. Na podstawie analizy tej grupy zaobserwowano, że uczulenie na Fel d 4 powszechnie występowało wraz z uczuleniem na Equ c 1. Podobną zależność stwierdzono dla pary Can f 2 i Can f 6 oraz Fel d 7 i Can f 1.
- Drugim zidentyfikowanym klastrem był zbiór obejmujący albuminy surowicze: Equ c 3, Bos d 6, Sus s 1, Fel d 2 i Can f 3. W przypadku tych białek najczę-

ściej stwierdzano jednocześnie uczulenie na Equ c 3 i Bos d 6 oraz na Fel d 2 i Can f 3.

- Natomiast trzeci klaster obejmował molekuly z różnych rodzin tj. Fel d 1, Can f Fel d 1 like, Equ c 4, Can f 4 i Can f 5, przy czym tylko w przypadku jednoczesnego uczulenia na Fel d 1 i Can f Fel d 1 like stwierdzono istotną statystycznie zależność.

Wyniki tego badania sugerują, że uczulenie na molekuly z 3 klastru mogą stanowić swoiste markery uczulenia na dane źródło alergenowe, natomiast w przypadku uczulenia na lipokaliny i albuminy surowicze często obserwuje się polisensytyzację w wyniku reaktywności krzyżowej [20].

Postępowanie w alergii na zwierzęta futerkowe

Postępowanie w alergii na zwierzęta futerkowe obejmuje farmakoterapię objawową oraz alergenowo swoistą immunoterapię (AIT) ale przede wszystkim pacjentom zalecane jest ograniczenie ekspozycji na dane źródło alergenowe [29]. Ograniczenia takie mogą obejmować oddanie posiadanego zwierzęcia pod opiekę innym osobom lub świadomą rezygnację z zakupu czy przysparzenia zwierzęcia, ale oprócz tego istnieją również mniej szablonowe podejścia tj. posiadanie „hipoalergicznym” zwierząt czy neutralizacja alergenów [30].

Alergenowo swoista immunoterapia

Jak wcześniej wspomniano, alergeny zwierząt są szeroko rozpowszechnione w środowisku w związku z czym unikanie ekspozycji na nie jest praktycznie niemożliwe [29]. Stąd też najskuteczniejszą metodą terapeutyczną wydaje się być alergenowo swoista immunoterapia, która jako jedyna daje możliwość leczenia przyczynowego alergii. Opublikowane w literaturze medycznej wyniki badań wskazują, że AIT przynosi pozytywne rezultaty zwłaszcza w przypadku pierwotnej alergii na sierść kota. Obecnie uważa się, że uczulenie na białko Fel d 1 jest związane z wysoką szansą powodzenia immunoterapii i stanowi podstawę do zakwalifikowania pacjenta do AIT [6].

W wielu badaniach udowodniono skuteczność ITA w alergii na kota, wykazując, że terapia podjęzykowa (ang. sublingual immunotherapy; SLIT) czy podskórna (ang. subcutaneous immunotherapy; SCIT) ekstraktem alergenowym kota pozwoliła na istotne zmniejszenie nasilenia objawów alergii wziewnej i znaczną redukcję objawów astmatycznych [31, 32, 33].

Sugeruje się, że w przyszłości immunoterapia przy zastosowaniu rekombinowanych peptydów Fel d 1 w alergii na kota może okazać się jeszcze skuteczniejszą formą niż AIT z tradycyjnymi ekstraktami alergenowymi [34].

Powszechnie uważa się, że w alergii na psa AIT może dawać mniejsze efekty kliniczne niż w przypadku alergii na kota. Niemniej jednak w jednej z najnowszych prac wykazano, że SCIT ekstraktem alergenowym psa również pozwoliło na zmniejszenie nasilenia

DIAGNOSTYKA

objawów ANN i astmatycznych oraz ograniczenie stosowania leków, choć efekt ten był słabszy niż w przypadku SCIT w alergii na kota [33].

W przypadku AIT w alergii na mniejsze zwierzęta futerkowe tj. myszy czy szczury, istnieją jedynie pojedyncze doniesienia [35, 36]. Brak jest dużych badań, które pozwoliłyby na rzetelną ocenę skuteczności klinicznej AIT u pacjentów z alergią na te zwierzęta [29].

Inne, mniej oczywiste, podejścia

W Internecie i w innych źródłach niejednokrotnie można natrafić na informacje o „hipoalergicznym” zwierzętach, w szczególności hipoalergicznym rasach psów i kotów. Wśród takich wymienia się np. pudle, sznauclery czy maltańczyki. Jednak, jak wyka-

zały badania, nie istnieją zwierzęta hipoalergiczne, bo obecność białka Can f 1 wykazano w sierści psów ras uznawanych za „hipoalergiczne” [37, 38]. W jednym z badań, w którym porównywano stężenie Can f 1 (głównego alergenu psa) w domach z psem rasy „hipoalergicznej” i „niehipoalergicznej” nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w stężeniach tego białka w badanych budynkach [37]. Warto jednak podkreślić fakt, że stężenie białka Can f 1 w sierści może różnić się w zależności od rasy psa, co wynika m.in. z obecności podszerstka czy częstości linienia. Na przykład średnie stężenie Can f 1 w sierści pudla wynosiło 4.43 mg/g, podczas gdy w przypadku psa rasy Labrador retriever było to jedynie 0.35 mg/g [38]. Innymi czynnikami, które mogą wpływać na zawartość Can f 1 w sierści to m.in. wiek psa (wzrost wraz z wiekiem), kastracja (niższe u psów po kastracji), a także cechy osobnicze [38, 39]. Istnieją także doniesienia o zwierzętach hipoalergicznym otrzymanych z pomocą metod inżynierii genetycznej. Jednak jak dotąd brak jest dowodów potwierdzających istnienie takich odmian [40].

Innym podejściem jest natomiast próba neutralizacji alergenów kota, a dokładniej białka Fel d 1. Strategia ta opiera się na podawaniu kotom specjalnej karmy zawierającej przeciwciała anti-Fel d 1, które wiążą białko Fel d 1 zmniejszając tym samym stężenie jego aktywnej formy w ślinie kotów [41].

Profilaktyka alergii na zwierzęta

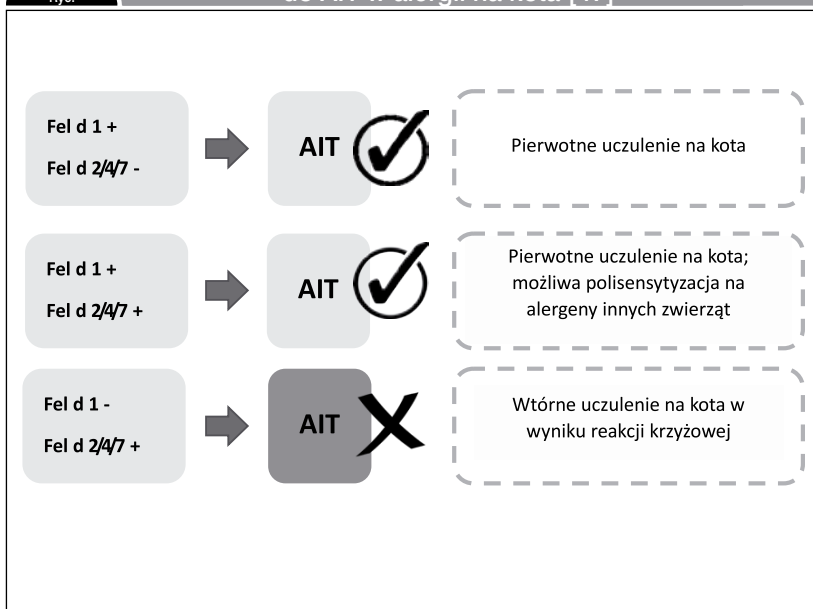
Spośród działań profilaktycznych alergii na zwierzęta wskazuje się przede wszystkim na znaczenie wczesnej ekspozycji na alergeny zwierząt. Jednak i w tej kwestii brak jest jednoznacznego stanowiska. Część badaczy uważa, że narażenie na sierść psa/kota w dzieciństwie wiąże się z wyższym ryzykiem wystąpienia astmy u dziecka w późniejszym wieku [42, 43]. Z kolei w jednym z nowszych badań, przeprowadzonych z udziałem > 77 000 dzieci nie zaobserwowano zależności między ekspozycją na sierść psa i kota we wczesnym dzieciństwie a występowaniem astmy w wieku szkolnym. Co więcej, stwierdzono, że posiadanie kota zarówno przed, jak i po 1. roku życia zmniejszało ryzyko alergii na kota i rozwoju ANN i astmy w wieku nastoletnim [44]. Podobne rezultaty otrzymali także inni badacze, którzy również nie zaobserwowali by wczesna ekspozycja na alergeny zwierząt zwiększała ryzyko rozwoju astmy. Dodatkowo wykazali, że posiadanie kota bądź psa w pierwszych latach życia związane było z mniejszym prawdopodobieństwem wystąpienia choroby alergicznej w przyszłości [45].

Znaczenie diagnostyki molekularnej w alergii na zwierzęta futerkowe

Identyfikacja pierwotnego źródła uczulenia w przypadku alergii na zwierzęta futerkowe niejednokrotnie stanowi wyzwanie diagnostyczne. Ma to

1
Ryc.

Proponowany schemat postępowania przy kwalifikacji do AIT w alergii na kota [47]

2
Ryc.

Proponowany schemat postępowania przy kwalifikacji do AIT w alergii na psa [47]

