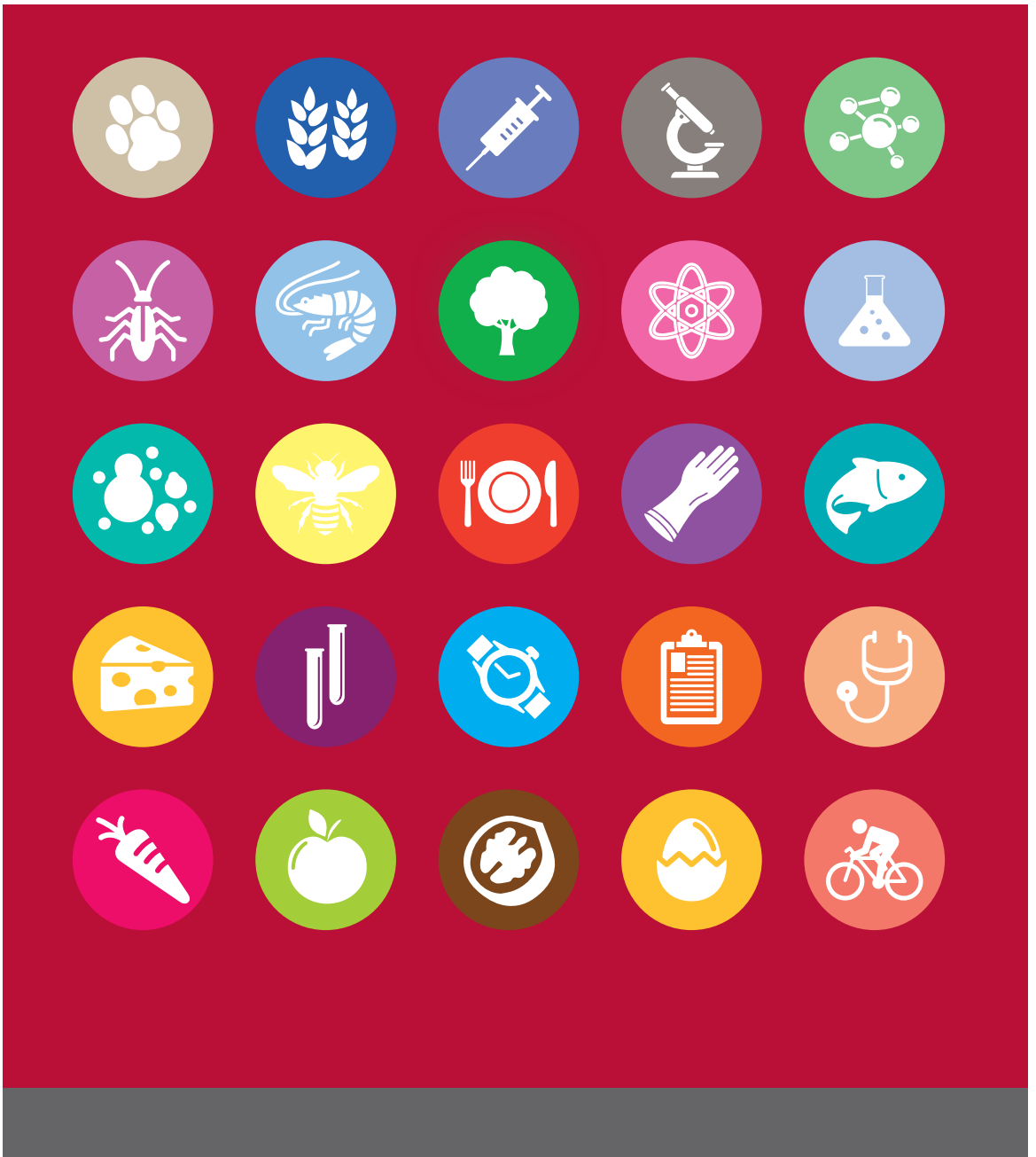
NATALIA BILSKA

DIAGNOSTYKA LABORATORYJNA CHORÓB ALERGICZNYCH



Redakcja i opracowanie:
Bilska Natalia

Konsultacja i opieka merytoryczna:
Flont Agnieszka

SPIS TREŚCI

WSTĘP 7

CZYM SĄ REAKCJE KRZYŻOWE? 9

CZYM SĄ PANALERGENY? 13
PROFILINY 14
BIAŁKA PR-10 16
NIESPECYFICZNE BIAŁKA TRANSPORTUJĄCE LIPIDY (NSLTP) 18
ALBUMINY SUROWICY 20
TROPOMIOZYNY 22
POLKALCYNY 24
LIPOKALINY 26
PARWALBUMINY 28
PRZECIWCIAŁA ANTY-CCD 29

ANAFILAKSJA ZALEŻNA OD POSIŁKU INDUKOWANA WYSIŁKIEM FIZYCZNYM (FDEIA) 30

ALERGIA NA PRZYPRAWY 33

ALERGIA NA RYBY 34

ALERGIA NA METALE 36

TYTAN 36
NIKIEL 36
METODY DIAGNOSTYCZNE ALERGII NA METALE 37

DIAGNOSTYKA ALERGII KROK PO KROKU... 38

Diagnostyka alergii widziana oczami diagnosty laboratoryjnego 39
Co wybrać - testy skórne czy testy serologiczne? 40
Przyczyny uzyskania rozbieżnych wyników pomiędzy testami skórnymi a testami serologicznymi 41

BADANIA POMOCNE W DIAGNOSTYCE CHORÓB ALERGICZNYCH 43

IGE CAŁKOWITE 43
EOZYNOFILIA WYMAZ Z NOSA 44
C1 INHIBITOR - AKTYWNOŚĆ I/LUB STĘŻENIE 44
PHADIATOP IMMUNOCAP 45

KLASYCZNE TESTY DO BADANIA ALERGENOWOSPECYFICZNYCH IGE 46

POJEDYNCZE ALERGENY - TESTY KLASYCZNE IMMUNOCAP 47
PANELE ALERGICZNE - TESTY KLASYCZNE POLYCHECK I EUROLINE 48

MOLEKULARNA DIAGNOSTYKA ALERGII 51
POJEDYNCZE ALERGENY - KOMPONENTY ALERGENOWE IMMUNOCAP 52
PANELE ALERGICZNE - TESTY MOLEKULARNE POLYCHECK I EUROLINE 53

MULTIPARAMETROWE TESTY MOLEKULARNE - TEST ALEX I TEST FABER 57
TEST ALEX (295 MOLEKUŁ I EKSTRAKTÓW ALERGENOWYCH) 58
TEST FABER (122 MOLEKUŁY I 122 WYCIĄGI ALERGENOWE) 74

CHARAKTERYSTYKA KOMPONENT ALERGENOWYCH 84
TYMOTKA 85
BRZOZA BRODAWKOWATA 89
BYLICA POSPOLITA 92
KOŃ 94
PIES 96
KOT 100
ROZTOCZE KURZU DOMOWEGO 103
KARALUCH (BLATELLA GERMANIKA) 108
ALTERNARIA ALTERNATA 110
MLEKO 112
JAJO KURZE 116
SELER 119
MARCHEW 122
ZIEMNIAK 123
BRZOSKWINIA 124
JABŁKO 126
KIWI ZIELONE 129
ORZECH WŁOSKI 132
ORZECH ARACHIDOWY 134
ORZECH LASKOWY 138
PSZENICA 142
GORCZYCA 144
SEZAM INDYJSKI 145
SOJA 146
SKORUPIAKI 148
JAD PSZCZOŁY MIODNEJ 150
MARKER CCD - DETERMINANTA MUXF3 (BROMELINA) 152
LATEKS 153

BIBLIOGRAFIA: 157

WSTĘP

Termin „alergia" pochodzi z języka greckiego. Jest połączeniem dwóch słów: *„allos"* - inny i *„ergos"* - działanie/reakcja. Alergia w medycynie definiowana jest jako nadwrażliwość organizmu na nieszkodliwą substancję. Spowodowana jest niepotrzebną aktywacją komórek układu odpornościowego.

Wszystko co nas otacza oraz pokarmy, które stanowią codzienne pożywienie, mogą stanowić potencjalne źródła alergenów. Nasz układ immunologiczny uznaje je za szkodliwe i wytwarza przeciwko nim przeciwciała. Liczne badania naukowe wskazują, że choroby alergiczne stanowią poważny problem, którego częstość występowania wzrasta wraz z postępem cywilizacyjnym. Według raportu ARIA *(Alergic Rhinitis and Its Impact on Asthma)* na dolegliwości wywołane alergiami cierpi około 45% mieszkańców naszego kontynentu (zarówno dorośli jak i dzieci). Badania epidemiologiczne przeprowadzone w ramach projektu ECAP (Epidemiologia Chorób Alergicznych w Polsce) wykazały, że Polska należy do jednych z najbardziej zalergizowanych społeczeństw świata.

Do typowych objawów alergii zalicza się:

- alergiczny nieżyt spojówek i nosa, który objawia się katarem siennym, zatkanym nosem, uciążliwym kichaniem, swędzeniem oczu
- astmę alergiczną
- niektóre postacie pokrzywki oraz atopowe zapalenie skóry objawiające się suchą i swędzącą skórą, wypryskami i zaczerwieniem

Zgodnie z ustaleniami Coombsa i Gella z 1963 roku w zależności od rodzaju komórek biorących udział w reakcji alergicznej rozróżnia się cztery główne typy nadwrażliwości:

• Typ I - reakcja natychmiastowa, zależna od przeciwciał

W ten typ reakcji zaangażowane są limfocyty B, komórki tuczne (mastocyty) i bazofile. Podczas uczulenia limfocyty B produkują przeciwciała IgE rozpoznające dany alergen. Immunoglobuliny w klasie IgE wiążą się z receptorami na powierzchni mastocytów i wprawiają je w stan gotowości. W wyniku kolejnych kontaktów z alergenem dochodzi do uwolnienia się histaminy i czynników zapalnych, które odpowiedzialne są za symptomy uczulenia. Kolejne kontakty z danym alergenem utrwalają reakcję alergiczną. Przykładem chorób związanych z nadwrażliwością typu I są: katar sienny, astma, atopowe zapalenie skóry, alergie pokarmowe, alergie na jady zwierząt. Alergie, których podłożem jest typ I nadwrażliwości (alergia IgE-zależna) dotykają ok. 35% populacji naszego kontynentu.

Testy diagnostyczne: Oznaczenie przeciwciał klasy IgE całkowitych, oznaczenie przeciwciał klasy IgE swoistych dla antygenów (alergenów), testy skórne punktowe *(Skin prick test)*

• Typ II - reakcja cytotoksyczna, zależna od przeciwciał

W ten typ reakcji zaangażowane są komórki NK i makrofagi. Przeciwciała w klasie IgM i IgG błędnie wiążą się z komórkami organizmu i powodują ich niszczenie, w wyniku aktywacji innych mechanizmów układu odpornościowego takich jak układ dopełniacza, komórki NK i fagocyty.

Przykładem chorób związanych z nadwrażliwością typu II są: przewlekła pokrzywka, reakcja poprzetoczeniowa, anemia hemolityczna z dodatnim odczynem Coombsa, lekopochodne cytopenie, pęcherzyca zwykła.

- **Typ III - reakcja kompleksów immunologicznych**

W ten typ reakcji zaangażowane są neutrofile i płytki krwi. Przeciwciała w klasie IgG przyłączają się do antygenów tworząc tzw. kompleksy immunologiczne. Kompleksy te odkładają się w tkankach (np. w nerkach) i aktywują białka tzw. układu dopełniacza. Następnie dochodzi do pobudzenia neutrofilii i płytek krwi, które gromadzą się i uszkadzają otaczającą tkankę. Przykładem chorób związanych z nadwrażliwością typu III są: reakcja Arthusa, reumatoidalne zapalenie stawów, toczeń układowy, paciorkowcowe kłębuszkowe zapalenie nerek.

- **Typ IV - reakcja komórkowa, reakcja opóźniona**

W ten typ reakcji zaangażowane są limfocyty T, monocyty i makrofagi. Do uczulenia najczęściej dochodzi w wyniku długotrwałego kontaktu z antygenem (np. przewlekłe przyjmowanie leków, noszenie zegarka czy biżuterii z niklem, przewlekłe infekcje). W wyniku zetknięcia z antygenem pobudzane są limfocyty typu Th, które wydzielają tzw. cytokiny aktywujące limfocyty cytotoksyczne odpowiedzialne za niszczenie tkanek mających kontakt z danym alergenem. Przykładem chorób związanych z nadwrażliwością typu IV są: alergie na leki, alergie na metale, niewielki odsetek alergii pokarmowych.

Testy diagnostyczne: Skórne testy płatkowe *(Patch test)*

Według zaleceń EAACI *(European Academy of Allergology and Clinical Immunology)* z 2001 roku wyróżniamy reakcje alergiczne:

- **IgE-zależne** (I typ reakcji według klasyfikacji Gella i Coombsa);
- **IgE-niezależne** (II-IV typ reakcji według klasyfikacji Gella i Coombsa oraz inne reakcje przebiegające z aktywacją mechanizmów immunologicznych).

Laboratorium MEDICA oferuje szeroki wachlarz badań do immunologicznej diagnostyki alergii IgE-zależnej (I typ reakcji według klasyfikacji Gella i Coombsa) na pokarmy, pyłki drzew i traw, roztocze kurzu domowego, pleśnie, antybiotyki oraz jady owadów.

Nasze metody analizy alergologicznej są szczególnie polecane w przypadku:

- Małych dzieci i osób starszych
- Osób ze zmianami skórnymi
- Pacjentów, u których wystąpiła reakcja uogólniona po testach skórnych
- Kobiet w ciąży
- Wszystkich pacjentów, którzy chcą zdiagnozować alergię IgE-zależną

Podczas badania nie wprowadza się alergenu do organizmu. Testy nie wymagają przygotowania, nie ma potrzeby odstawienia leków antyhistaminowych oraz innych. Test pozwalają wykryć bardzo niskie stężenia przeciwciał, co umożliwia lekarzowi wczesne wykrycie choroby i wdrożenia leczenia mającego na celu zatrzymanie tzw. „marszu alergii". Test podaje wynik wyrażony ilościowo. Każdy parametr oceniany jest indywidualnie. Wynik podawany jest w międzynarodowej jednostce (kU/l), przyporządkowany do klasy od 0-6 (skala RAST) oraz dodatkowo przedstawiony graficznie.

CZYM SĄ REAKCJE KRZYŻOWE?

Pierwsze doniesienia o alergii krzyżowej pojawiły się w latach 40 XX w. Szwedzki badacz Carl Juhlin-Dannfelt zwrócił wtedy uwagę, że u pacjentów uczulonych na pyłki roślin objawy chorobowe nasilają się pod wpływem dodatkowych czynników, które określił „czynnikami utrudniającymi rozpoznanie". Postęp nauk medycznych umożliwił określenie natury i źródła tych czynników oraz zrozumienie zjawiska alergii krzyżowej.

Pojęcie reaktywności krzyżowej definiuje się jako jednoczesne wystąpienie lub nasilenie objawów alergicznych u osoby wykazującej nadwrażliwość na alergeny pokarmowe, wziewne lub kontaktowe. Objawy mogą pojawić się bez wcześniejszego kontaktu pacjenta z alergenem krzyżowym. Alergen może pochodzić od różnych gatunków biologicznych ze świata roślin i zwierząt, często niespokrewnionych ze sobą. Badania naukowe wykazały, że reakcja krzyżowa staje się prawdopodobna, gdy homologia sekwencji aminokwasowej pomiędzy dwoma alergenami wynosi ponad 70%. W przypadku gdy homologia ta wynosi poniżej 50%, to taka reakcja jest mało prawdopodobna. Ponadto dowiedziono, że istotna jest nie tylko sekwencja aminokwasów, lecz także konformacja przestrzenna poszczególnych alergenów. Wpływ na nią mają procesy fizykochemiczne, takie jak obróbka termiczna pokarmów. Przykładem może być prażenie orzeszków ziemnych, czy gotowanie mleka krowiego - pod wpływem tych procesów dochodzi do zmian konformacyjnych, co w konsekwencji prowadzi do łatwiejszego wiązania przeciwciał IgE z alergenem, czyli zwiększenia alergogenności tych produktów. Odwrotna sytuacja ma miejsce w przypadku prażenia orzechów laskowych i gotowania mięsa wołowego - procesy te obniżają alergogenność tych produktów. Zmiana właściwości składników pokarmowych pod wpływem obróbki termicznej została opisana przez chemika Louis-Camille Maillarda i od jego nazwiska zjawisko to nazywa się reakcją Maillarda.

Reakcje krzyżowe stanowią istotny problem kliniczny i epidemiologiczny w każdej grupie wiekowej. Szacuje się, że zjawisko to występuje u ok. 30% pacjentów z alergią wziewną, ale odsetek ten może być różny w zależności od gatunku rośliny wywołującej alergię. Do reakcji krzyżowej dochodzi, gdy przeciwciała klasy IgE wyprodukowane przez nasz układ immunologiczny przeciwko konkretnemu alergenowi (np. pyłkowi brzozy) są w stanie rozpoznać i połączyć się z alergenem o zbliżonej budowie pochodzącym z innego źródła (np. orzeszkiem ziemnym) i wyzwolić kaskadę reakcji alergicznych. Reaktywność krzyżowa przeciwciał może mieć dla pacjenta różne konsekwencje: od takich, które w ogóle nie wywołają objawów klinicznych (będą jedynie wypływać na wynik testów), poprzez objawy kliniczne słabsze niż w przypadku pierwotnej alergii, aż do tak samo silnych, jak u pacjentów z pierwotną reakcją alergiczną. Należy tu zaznaczyć, że alergia krzyżowa to nie to samo co alergia na wiele alergenów - tutaj względem poszczególnych alergenów zostały niezależnie wyprodukowane przeciwciała będące przyczyną alergii.

Reakcje krzyżowe mają bardzo istotne znaczenie kliniczne w wielu chorobach o podłożu immunologicznym, w tym w chorobach alergicznych. Wpływają na diagnostykę i terapię. Związane są z występowaniem zespołów pyłkowo-pokarmowych. Zespół pyłkowo-pokarmowy definiowany jest jako wystąpienie u osób uczulonych na pyłki roślin objawów chorobowych po spożyciu konkretnych rodzajów warzyw i owoców (zwykle po 5-30 min. od spożycia). Objawy

te wywoływane są głównie przez białka grupy PR-10 oraz profiliny. Możemy wyróżnić kilka postaci zespołów pyłkowo-pokarmowych. Do najistotniejszych klinicznie należą:

- **zespół lateksowo-owocowy** - u ok. 30-80% pacjentów uczulonych na lateks gumy naturalnej mogą wystąpić objawy alergiczne po spożyciu np. ziemniaków, pomidora, awokado. Przyczyną tego zjawiska są białka obecne w organizmie kauczukowca brazylijskiego: heveina 1 i 2, profilina i chitynazy.

- **zespół wieprzowina-sierść kota** - u pacjentów uczulonych na sierść kota mogą wystąpić objawy alergiczne po spożyciu mięsa wieprzowego. Przyczyną tego zjawiska jest koci alergen Fel d 2 oraz albumina wieprzowa.

- **zespół mleko krowie-sierść krowy** - u ok. 10% dzieci z alergią na mleko krowie mogą wystąpić objawy alergiczne po kontakcie z sierścią krowy oraz po spożyciu mięsa wołowego. Ponadto alergia na mleko krowie wiąże się zazwyczaj z alergią na mleko owcze i kozie.

- **zespół brzoza-owoce-warzywa** - pacjenci uczuleni na pyłek brzozy mogą wykazywać objawy alergiczne po spożyciu owoców z rodziny Śliwowatych (Rosacea family), do której należy jabłko (Mal d1), wiśnia (Pru Av 1), morela (Pru ar 1), gruszka (Pyr c1), czy warzyw Psiankowatych (Apiaceae family), wśród których wymienia się: marchew (Dau c1), seler (Api g1), ziemniak (pSTH) oraz orzech laskowy (Cor a1). Przyczyną tego zjawiska jest alergen główny brzozy Bet v 1 będący czołowym przedstawicielem białek PR-10.

- **zespół bylica-seler-przyprawy** - pacjenci uczuleni na pyłek bylicy pospolitej mogą wykazywać objawy alergiczne po spożyciu pokarmów z rodziny: Apiaceae: seler, marchew, pietruszka, nasiona kminku, nasiona kopru włoskiego, nasiona kolendry, anyż; rodziny Amaryllidaceae: czosnek, cebula, por; rodziny Solanaceae: papryka; rodziny Piperaceae: pieprz. Przyczyną tego zjawiska są białka z rodziny profilin - głównie Art v 4 bylicy, Api g 4 selera, Dau c 4 marchwi oraz przypraw.

- **zespół bylica-brzoskwinia** - pacjenci uczuleni na pyłek bylicy pospolitej mogą wykazywać objawy alergiczne po spożyciu brzoskwini. Przyczyną tego zjawiska są białka z rodziny LTPs (Art v 4 bylicy i Pru p 4 brzoskwini) i/lub białka z rodziny profilin (Art v 4 bylicy i Pru p 4).

- **zespół roztocze kurzu domowego-owoce morza** - pacjenci z uczuleniem na roztocze kurzu domowego mogą wykazywać objawy alergiczne po spożyciu owoców morza. Przyczyną tego zjawiska są tropomiozyny bezkręgowców (obecne w ich mięśniach), które stanowią również wziewny alergen roztoczy kurzu domowego - Der p 10 oraz karaluchów - Per a 7.

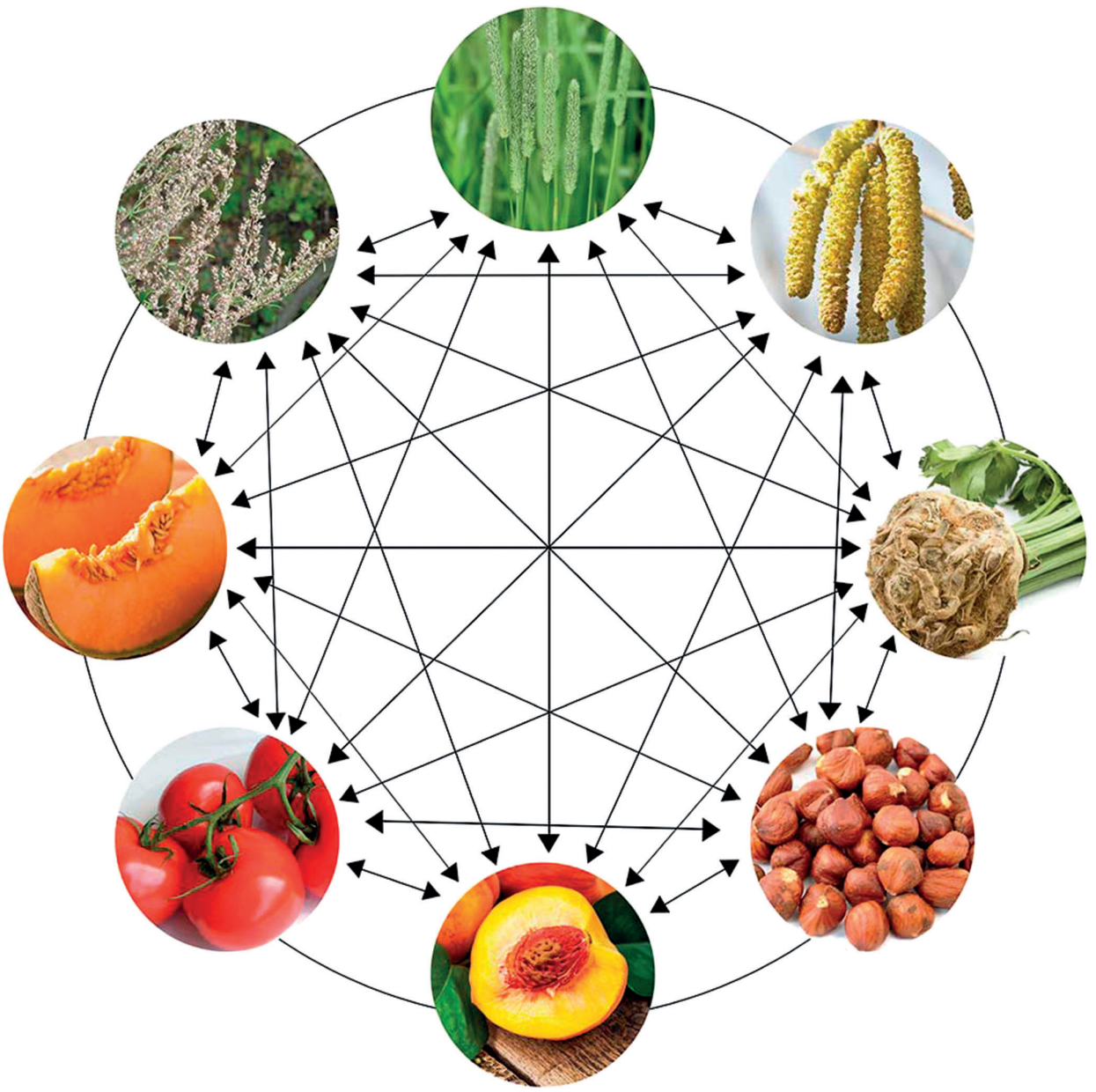
- **zespół drób - jajko** - pacjenci z uczuleniem pokarmowym na żółtko jaja kurzego mogą wykazywać objawy alergiczne po kontakcie z ptasimi piórami lub po spożyciu mięsa drobiowego. Za zjawisko to jest odpowiedzialne białko - α-liwetyna (Gal d 5), obecna przede wszystkim w żółtku jaja kurzego, a także w piórach i mięsie drobiowym.

Jednak owoców i warzyw będących przyczyną wystąpienia zespołów pyłkowo-pokarmowych jest bardzo wiele.

Najczęstsze alergeny reagujące krzyżowo

Alergeny wziewne	Alergeny pokarmowe
pyłek brzozy	pyłek leszczyny, olszy, dębu, grabu, buku, owoce pestkowe (jabłko, gruszka, morela, wiśnia, czereśnia), kiwi, brzoskwinia, mango, daktyle, figi, kasztany jadalne, melon, migdały, nektarynki/pomarańcze, orzechy laskowe, orzechy włoskie, orzechy arachidowe, pistacje, suszona śliwka, śliwka, winogrona, seler, marchew, koper włoski, pasternak, pietruszka, soja, szpinak, ziemniak, mak, pieprz, cykoria
pyłek leszczyny	pyłek drzew brzozy, olszy, dębu, grabu, buku orzech laskowy
pyłek traw	melon, arbuz, brzoskwinie, daktyle, figi, jabłka, kasztany jadalne, kiwi, nektarynka/pomarańcze, pistacje, porzeczki, winogrona, bakłażan, grzyby, marchewka, pomidor, seler, mąka (żyto, pszenica), otręby, rośliny strączkowe, rumianek
pyłek bylicy	arbuz, jabłka, mango, awokado, koper włoski, marchewka, papryka, pietruszka, seler, marchew, przyprawy, liczi, mango, słonecznik, winogrona, brzoskwinie, kolendra, kminek, musztarda, rumianek
pyłek drzew oliwnych	pyłek jesionu, ligustru pospolitego, pyłek bzu lilaka
roztocze kurzu domowego	skorupiaki i mięczaki: krewetki, kraby, ostrygi ślimaki
grzyby Alternaria alternata	grzyby Cladosporium herbarum, Candida albicans, Aspergillus fumigatus, Penicillium citrinum, Fusarium solan, lateks
pióra	jajo kurze, mięso drobiowe, podroby
sierść kota	mięso wieprzowe
lateks gumy naturalnej	banan, awokado, kiwi, papaja, ananas, melon, mango, kasztan jadalny, migdały, grejpfruty, seler, ziemniaki, orzechy laskowe, orzechy włoskie, orzechy arachidowe, pomidory, marchewka, papryka, szpinak, sałata, anyż, kminek, kolendra, musztarda
Ficus benjamina	figi (suszone), kiwi, banan, papaja, ananas, awokado
ambrozja	arbuz, banany, brzoskwinie, kiwi, melon, miód spadziowy, cukinia, pomidor, rośliny strączkowe, koper włoski, marchewka, ogórek, papryka, pasternak, seler, kolendra, mniszek lekarski

Głównym objawem zespołów pyłkowo-pokarmowych, jest zespół anafilaksji jamy ustnej, zwany dawniej zespołem alergii jamy ustnej (OAS – *oral allergy syndrome*), a w najnowszej nomenklaturze - *contact urticaria of the oropharyngeal sites*. W Polsce zespół OAS zanany jest jako: ustny zespół uczuleniowy (UZU), zespół alergicznych objawów jamy ustnej, anafilaksja miejscowa jamy ustnej, anafilaksja jamy ustnej, zespół alergicznych objawów okołoustnych, zespół Amlet-Lessofa oraz alergiczny zespół zapalenia jamy ustnej. Najnowsze badania wykazały, że ok. 80% pacjentów z alergią na pyłek brzozy wykazuje cechy tego zespołu. Objawia się on przede wszystkim świądem warg, języka, podniebienia, gardła i uszu oraz umiarkowanym obrzękiem naczynioruchowym w podobnych lokalizacjach. Mogą pojawić się także zaczerwienie i pęcherzyki na śluzówce jamy ustnej.



CZYM SĄ PANALERGENY?

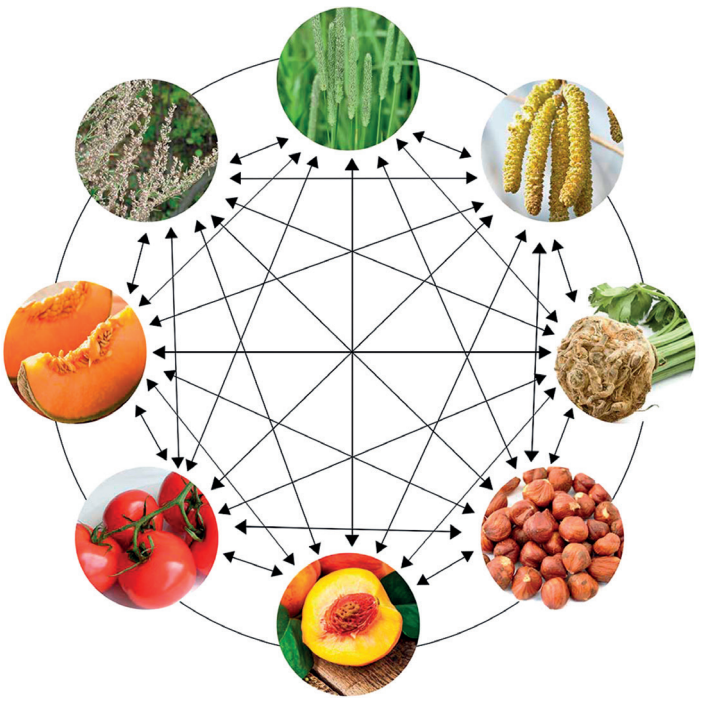
Alergeny o podobnej lub identycznej budowie, odpowiedzialne za wywołanie reakcji krzyżowych nazywamy panalergenami. Jest to niejednorodna grupa białek, występująca w kilkunastu różnych źródłach pochodzenia. Wykazują różny stopień oporności na działanie enzymów trawiennych i temperatury (gotowanie, pieczenie, smażenie) - jedne pod wpływem działania tych czynników zmniejszają swoje właściwości alergizujące a inne nie. Rozróżniamy kilka rodzin takich białek, najważniejsze z nich to:

- **Profiliny**
- **Białka PR-10**
- **Niespecyficzne białka transportujące lipidy (nsLTP)**
- **Albuminy surowicy**
- **Tropomiozyny**
- **Polkalcyny**
- **Lipokaliny**
- **Parwalbuminy**

PROFILINY

Profiliny stanowią wysoko konserwatywną rodzinę białek, w której homologia sekwencji aminokwasów, nawet pomiędzy odlegle spokrewnionymi gatunkami, przewyższa 75%.

Z względu na duże podobieństwo w budowie, reaktywność krzyżowa pomiędzy profilinami z różnych źródeł jest niezwykle powszechna. W naszej szerokości geograficznej produkcja przeciwciał IgE przeciwko profilinom jest z reguły związana z pierwotną alergią na trawy (Phl p12 tymotki łąkowej) i pyłek brzozy (Bet v 2 brzozy). Zjawisko to dotyczy ok.10-60% pacjentów z alergią wziewną na pyłki. Wykrycie przeciwciał IgE przeciwko jednej profilinie, jest wystarczające do stwierdzenia uczulenia na całą rodzinę białek.



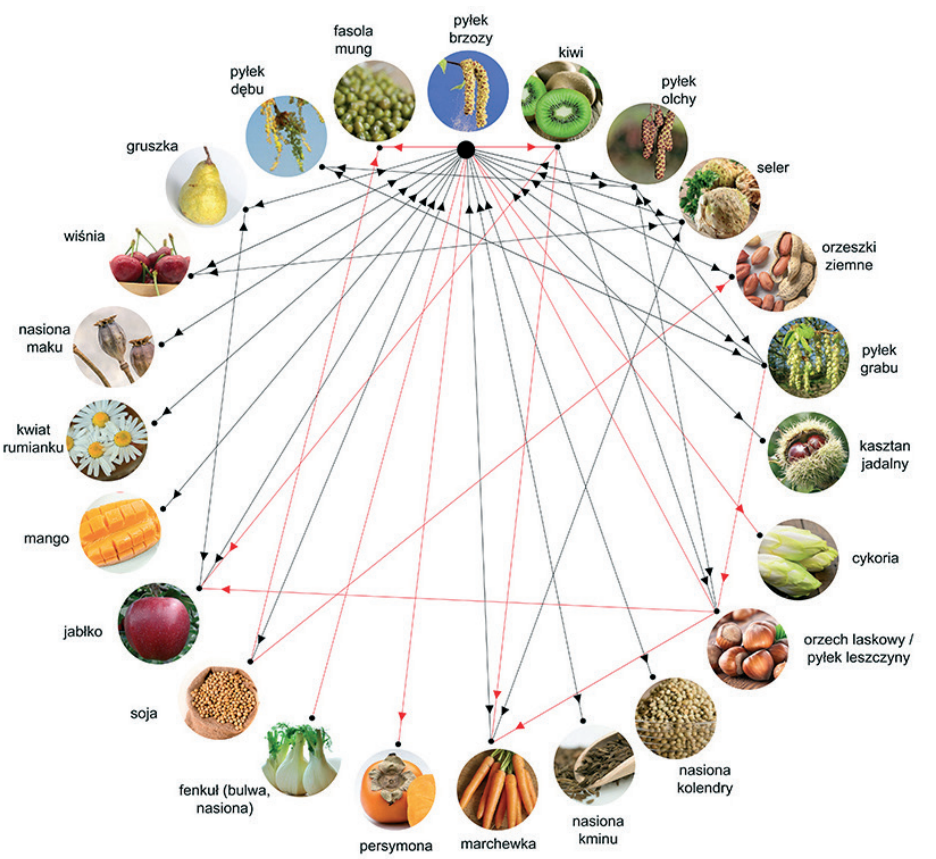
Profiliny - przykłady alergenów

(WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee www.allergen.org)

Źródło alergenu	Alergen
Jabłko *(Malus domestica)*	Mal d 4
Brzoskwinia *(Prunus persica)*	Pru p 4
Gruszka *(Pyrus communis)*	Pyr p 4
Melon *(Cucumis melo)*	Cuc m 2
Kiwi *(Actinidia deliciosa)*	Act d 9
Seler *(Apium graveolens)*	Api g 4
Marchew *(Daucus carota)*	Dau c 4
Pomarańcza *(Citrus sinensis)*	Cit s 2
Orzech ziemny *(Arachis hypogaea)*	Ara h 5
Soja *(Glycine maxima)*	Gly m 3
Pomidor *(Solanum lycopersicum)*	Sola l 1
Ananas *(Ananas comosus)*	Ana c 1
Orzech laskowy *(Corylus avellana)*	Cor a 2
Gorczyca *(Sinapis alba)*	Sin a 4
Słonecznik *(Helianthus annuus)*	Hel a 2
Figa *(Ficus carica)*	Fic c 4
Brzoza *(Betula pendula)*	Bet v 2
Leszczyna *(Corylus avellana)*	Cor a 2
Olcha *(Alnus glutinosa)*	Aln g 2
Grab *(Carpinus betulus)*	Car b 2
Dąb *(Quercus alba)*	Que a 2
Buk *(Fagus sylvatica)*	Fag s 2
Tymotka *(Phleum pratense)*	Phl p 12
Bylica pospolita *(Artemisia vulgaris)*	Art v 4
Ambrozja *(Ambrosia artemisiifolia)*	Amb a 8
Oliwka *(Olea europaea)*	Ole e 2

BIAŁKA PR-10

Białka PR-10 reprezentowane są przez główny alergen pyłku brzozy Bet v1, który odpowiada za wystąpienie objawów klinicznych u 50-95 % pacjentów. Bet v 1 wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z pyłkami innych drzew rzędu Fagales (olcha, buk, kasztan, leszczyna, grab i dąb), jak również z wieloma pokarmami pochodzenia roślinnego (truskawki, jabłko, brzoskwinia, wiśnie, morela, maliny, gruszka, kiwi, seler, marchewka, orzeszki ziemne, orzech laskowy, orzech włoski, migdał, soja, pomidor, pietruszka, ziemniak, anyż, kumin, kolendra). Mnogość homologów Bet v 1 sprawia, że ilość potencjalnych reakcji krzyżowych jest olbrzymia. Objawy kliniczne uczulenia na białka PR-10 związane są głównie z objawami ze strony układu oddechowego (alergiczny nieżyt nosa, astma) i zapaleniem spojówek. Ponadto może wystąpić tzw. zespół alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*). Najnowsze badania wykazały, że ok. 80% pacjentów z alergią na pyłek brzozy wykazuje cechy tego zespołu. Objawia się on przede wszystkim świądem warg, języka, podniebienia, gardła i uszu oraz umiarkowanym obrzękiem naczynioruchowym w podobnych lokalizacjach po spożyciu niektórych warzyw i owoców. Mogą pojawić się także zaczerwienie i pęcherzyki na śluzówce jamy ustnej. Przyczyną tego zjawiska jest krzyżowa reakcja przeciwciał wyprodukowanych pierwotnie przeciwko pyłkowi brzozy (Bet v 1) z innymi alergenami roślinnymi o podobnej budowie, np. alergenami jabłka, gruszek, brzoskwiń, pomidorów, orzeszków ziemnych (odpowiednikiem Bet v 1 jest Ara h 8). Obróbka termiczna tych produktów przed spożyciem (np. pieczone owoce, kompoty, ciasta i przetwory owocowe, pasteryzowane soki) powoduje całkowite wyeliminowanie lub znaczącą redukcję objawów OAS. Ponadto zaobserwowano, że największa ilość alergenów zlokalizowana jest w pobliżu skórki owoców. Owoce obrane ze skórki wywołują słabiej nasilone objawy kliniczne. Istnieją również różnice między odmianami tego samego gatunku. Przykładem może być jabłko - chorzy dobrze tolerują odmianę Szara Reneta, a po spożyciu odmiany Golden Delicius następuje nasilenie objawów.



Białka PR-10 - przykłady alergenów

(WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee www.allergen.org)

Źródło alergenu	Alergen
Brzoza *(Betula pendula)*	Bet v 1
Olcha *(Alnus glutinosa)*	Aln g 1
Leszczyna *(Corylus avellana)*	Cor a 1
Grab *(Carpinus betulus)*	Car b 1
Buk *(Fagus silvatica)*	Fag s 1
Dąb *(Quercus alba)*	Que a 1
Kasztan *(Castanea sativa)*	Cas s 1
Truskawka *(Fragaria ananassa)*	Fra a 1
Jabłko *(Malus domestica)*	Mal d1
Morela *(Prunus armeniaca)*	Pru ar 1
Wiśnia *(Prunus avium)*	Pru av 1
Brzoskwinia *(Prunus persica)*	Pru p 1
Gruszka *(Pyrus communis)*	Pyr c 1
Malina *(Rubus idaeus)*	Rub i 1
Złote kiwi *(Actinidia chinensis)*	Act c 8
Zielone kiwi *(Actinidia deliciosa)*	Act d 8
Seler *(Apium graveolens)*	Api g 1
Marchew *(Daucus carota)*	Dau c 1
Soja *(Glycine max)*	Gly m 4
Orzeszki ziemne *(Arachis hypogaea)*	Ara h 8
Pomidor *(Solanum lycopersicum)*	Sola l 4
Orzech laskowy *(Corylus avellana)*	Cor a 1.04

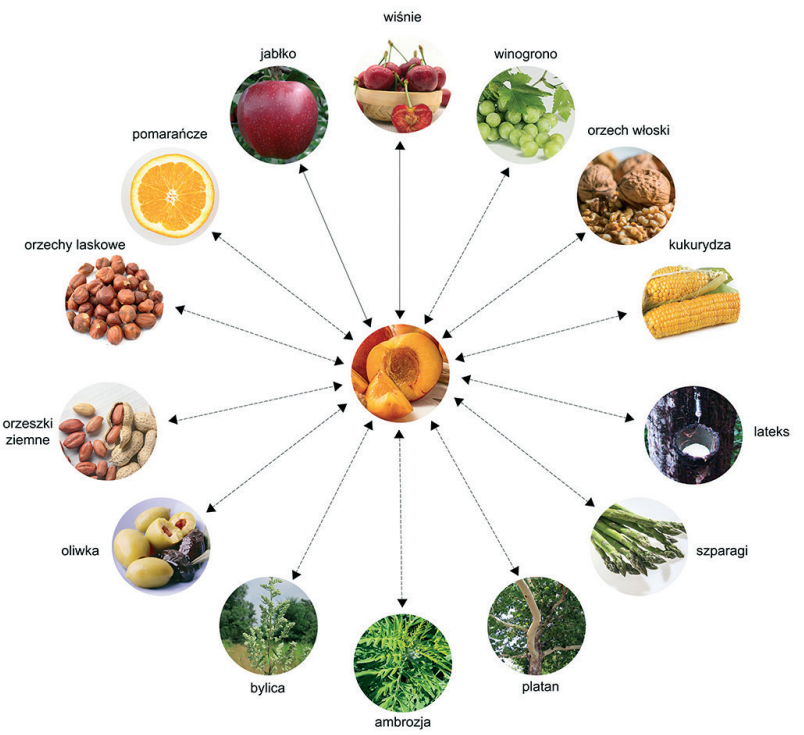
NIESPECYFICZNE BIAŁKA TRANSPORTUJĄCE LIPIDY (NSLTP)

Niespecyficzne białka transportujące lipidy (nsLTP) to najbardziej rozpowszechnione alergeny roślinne w Europie Południowej. Ogrywają one kluczową rolę w rozwoju alergii pokarmowych. Niespecyficzne białka transportujące lipidy są najważniejszymi alergenami podrodziny Prunoideae, która obejmuje brzoskwinie, morele, śliwki i wiśnie.

Wysoka reaktywność krzyżowa przeciwciał IgE anty-nsLTP jest obserwowana pomiędzy alergenami warzyw i owoców o podobnej budowie, np. słodki kasztan, kapusta, sałata, winogrona, orzechy laskowe, orzechy włoskie, orzechy arachidowe, seler, pomidor, jabłko, soczewica, pszenica. Objawy kliniczne alergii na nsLTP mają szerokie spektrum. Możliwe są jedynie łagodne objawy, np. związane z zespołem alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*), jednak zdecydowanie częstsze są silniejsze objawy takie, jak anafilaksja czy ciężkie ataki astmy. Stężenie nsLTP jest zmienne i zależy od dojrzałości, warunków przechowywania i odmiany owocu czy warzywa.

Komponent brzoskwini Pru p 3 był pierwszym nsLTP, który został w pełni zidentyfikowany i scharakteryzowany jako istotny alergen pokarmowy w populacji dorosłych z obszaru śródziemnomorskiego. Jest to najbardziej rozpoznawalny alergen w rodzinie tych białek. Wykazuje odporność na działanie wysokich temperatur (białko termostabilne) oraz częściową odporność na działanie enzymów trawiennych. Uczulenie na Pru p 3 odgrywa rolę prekursorową w uczuleniu na inne nsLTP.

Najnowsze badania naukowe wykazały, że pierwotna alergia na pyłek brzozy (która jest charakterystyczna dla naszej szerokości geograficznej) może stanowić niejako „ochronę immunologiczną organizmu" przed uczuleniem na niespecyficzne białka transportujące lipidy. W Europie Środkowej i Północnej uczulenie na Pru p 3 dość rzadko manifestuje się ciężkimi objawami klinicznymi. Najczęściej alergia związana jest z reaktywnością krzyżową brzoskwini z pyłkiem brzozy i objawia się zespołem alergii jamy ustnej.



nsLTP - przykłady alergenów

(WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee www.allergen.org)

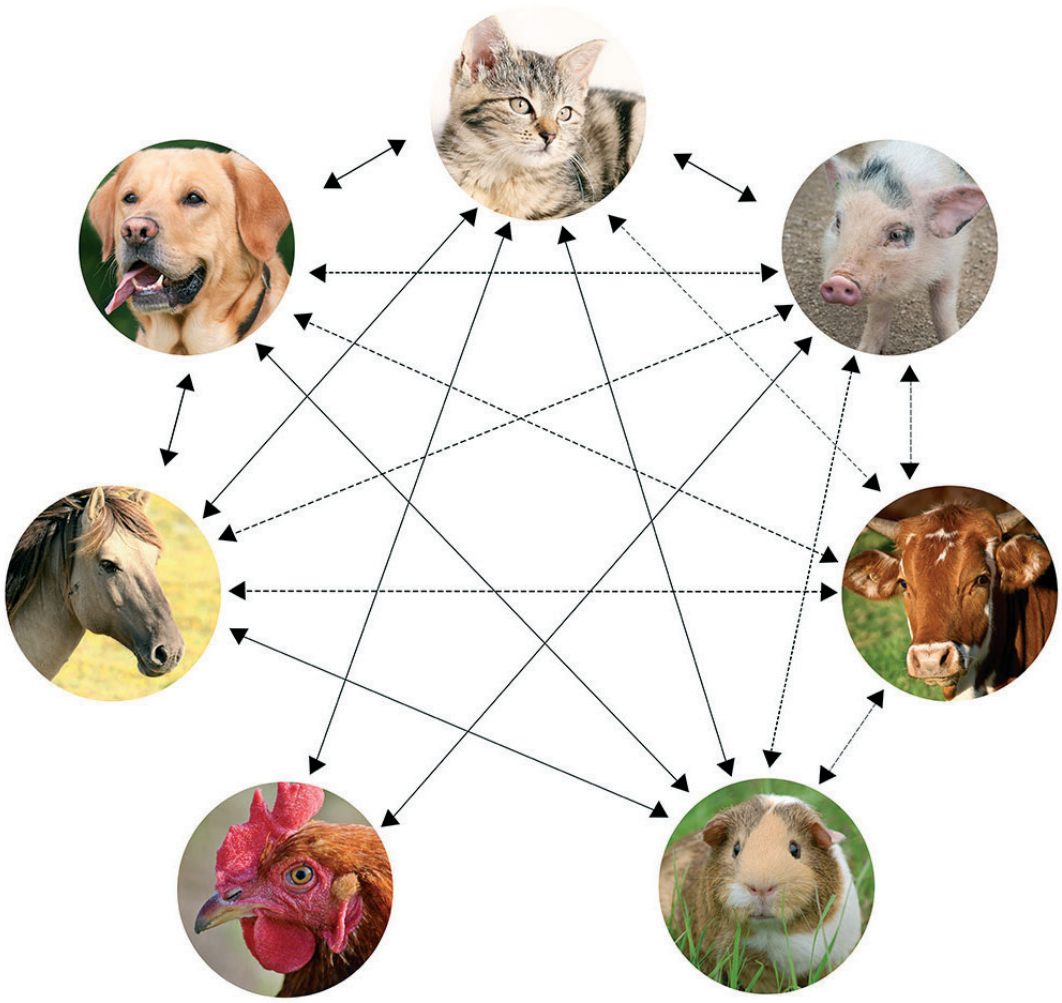
Źródło alergenu	Alergen
Brzoskwnia *(Prunus persica)*	Pru p 3
Jabłko *(Malus domestica)*	Mal d 3
Wiśnia *(Prunus avium)*	Pru av 3
Winogrono *(Vitis vinifera)*	Vit v 1
Pomarańcza *(Citrus sinensis)*	Cit s 3
Orzech laskowy *(Corylus avellana)*	Cor a 8
Orzech włoski *(Juglans regia)*	Jug r 3
Orzech arachidowy *(Arachis hypogaea)*	Ara h 9
Sałata *(Lactuca sativa)*	Lec s 1
Kukurydza *(Zea mays)*	Zea m 14
Pszenica *(Triticum aestivum)*	Tri a 14
Latex *(Hevea brasiliensis)*	Heb b 12
Parietaria *(Parietaria Judaica)*	Par j 1
Oliwka *(Olea europoea)*	Ole e 7
Bylica pospolita *(Artemisia vulgaris)*	Art v 3

ALBUMINY SUROWICY

Albuminy surowicy to rodzina dużych białek globularnych syntetyzowanych w wątrobie, które w organizmie pełnią wiele funkcji. Albuminy są obecne nie tylko we krwi, lecz również w wydzielinach, łupieżu zwierzęcym, ślinie, moczu, mleku, mięsie, mleku czy np. żółtku jaja kurzego. Z tego powodu zaliczamy je zarówno do alergenów wziewnych, jak i pokarmowych. Są termolabilne i łatwo denaturowane w żywności poprzez gotowanie.

Albuminy surowicy różnych gatunków zwierząt wykazują dużą homologię sekwencji aminokwasów. U pacjentów uczulonych na albuminy takich zwierząt, jak: krowa, koń, świnka morska, kot, pies lub świnia może dojść do reakcji krzyżowych. Do najczęstszych przypadków należą:

- **zespół wieprzowina-sierść kota** - u pacjentów uczulonych na sierść kota mogą wystąpić objawy alergiczne po spożyciu mięsa wieprzowego. Przyczyną tego zjawiska jest koci alergen Fel d 2 oraz albumina wieprzowa.
- **zespół mleko krowie-sierść krowy** - u ok. 10% dzieci z alergią na mleko krowie mogą wystąpić objawy alergiczne po kontakcie z sierścią krowy oraz po spożyciu mięsa wołowego. Ponadto alergia na mleko krowie wiąże się zazwyczaj z alergią na mleko owcze i kozie.
- **zespół drób - jajko** - pacjenci z uczuleniem pokarmowym na żółtko jaja kurzego mogą wykazywać objawy alergiczne po kontakcie z ptasimi piórami lub po spożyciu mięsa drobiowego. Za zjawisko to jest odpowiedzialne białko - α-liwetyna (Gal d 5), obecna przede wszystkim w żółtku jaja kurzego, a także w piórach i mięsie drobiowym.
- **alergia pokarmowa na mleko krowie lub mięso wołowe u pacjentów z alergią wziewną na łupież zwierzęcy.** Przyczyną tego zjawiska jest alergen Bos d 6 krowy oraz Equ c 3 konia.



Reakcje krzyżowe albumin surowicy. Linie ciągłe reprezentują udokumentowaną reaktywność krzyżową, linie przerywane – potencjalne reakcje krzyżowe wynikające z dużego podobieństwa między alergenami.

Albuminy surowicy

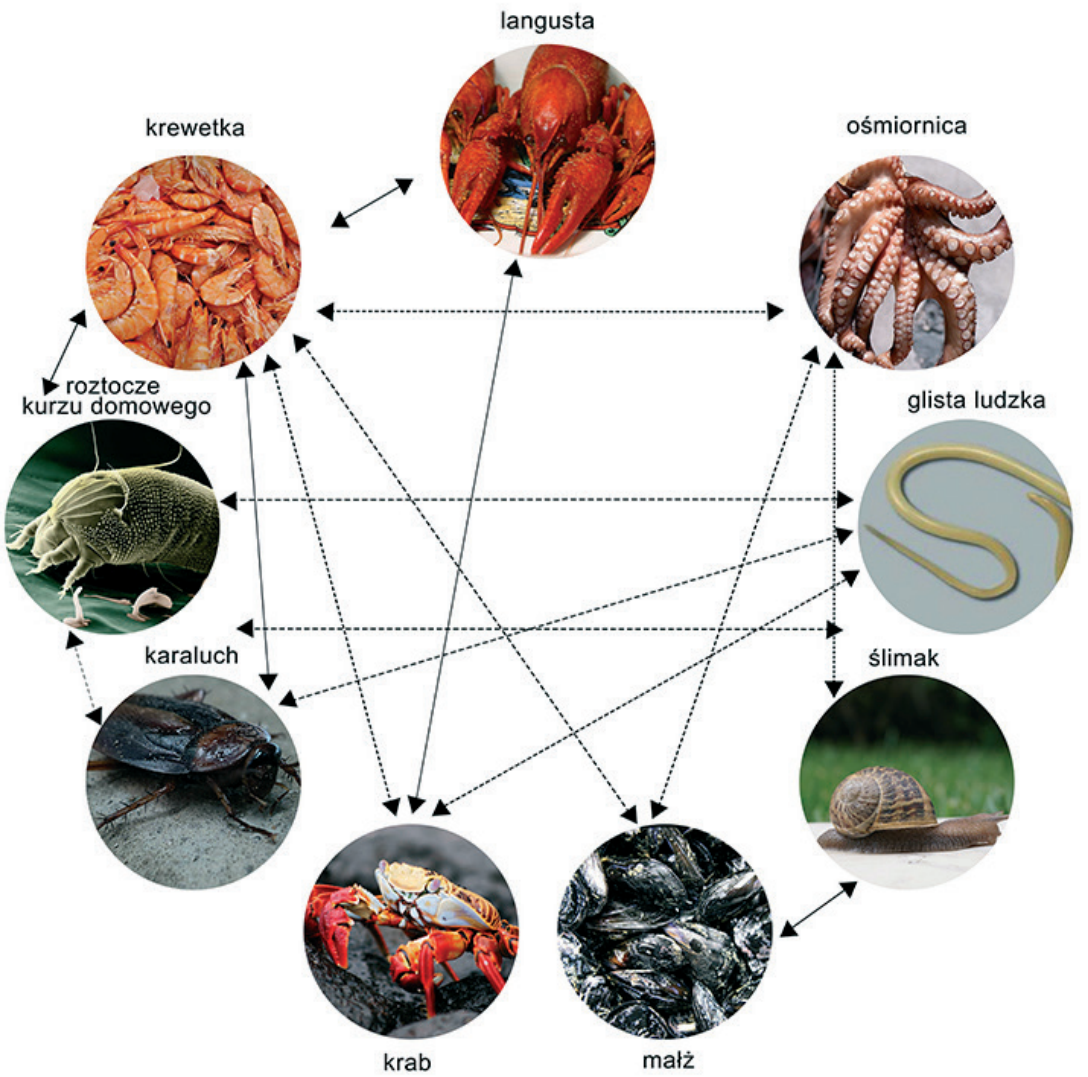
(WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee www.allergen.org)

Źródło alergenu	Alergen
Albumina bydlęca (Bos domesticus)	Bos d 6
Pies *(Canis familiaris)*	Can f 3
Świnka morska *(Cavia porcellus)*	Cav p 4
Koń *(Equus caballus)*	Equ c 1
Kot *(Felis domesticus)*	Fel d 2
Kura domowa *(Gallus domesticus)*	Gal d 5
Świnia *(Sus scrofa)*	Sus s 1

TROPOMIOZYNY

Tropomiozyny to rodzina silnie alergizujących, termostabilnych białek budujących mięśnie. Pierwotne uczulenie na tą rodzinę białek jest związane ze spożyciem owoców morza, wziewnym uczuleniem na roztocze lub karaluchy, a także z infekcjami pasożytniczymi (glista, nicień). Objawy kliniczne alergii na tropomiozyny mają szerokie spektrum i mogą pojawić się już po spożyciu niewielkich ilości pokarmu lub wziewnym przyjęciu alergenu (np. podczas smażenia lub gotowania - w postaci aerozolu). Możliwe są jedynie łagodne objawy, np. związane z zespołem alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*), jak również silniejsze objawy takie, jak anafilaksja czy ciężkie ataki astmy.

Do najważniejszych alergenów należy główny komponent krewetki o nazwie Pen a 1. Podobieństwo sekwencji aminokwasowej tropomiozyn z różnych gatunków bezkręgowców przekracza 70%. Mnogość homologów sprawia, że ilość potencjalnych reakcji krzyżowych jest olbrzymia w obrębie osób uczulonych na: skorupiaki (krewetki, homary, kraby), mięczaki (ślimaki, małże, ośmiornice, ostrygi), roztocze kurzu domowego (*D. pteronyssinus, D. farinae*) czy pasożyty (glista ludzka, nicień).



Reakcje krzyżowe tropomiozyn. Linie ciągłe reprezentują udokumentowaną reaktywność krzyżową, linie przerywane – potencjalne reakcje krzyżowe wynikające z dużego podobieństwa między alergenami.

Tropomiozyny - przykłady alergenów

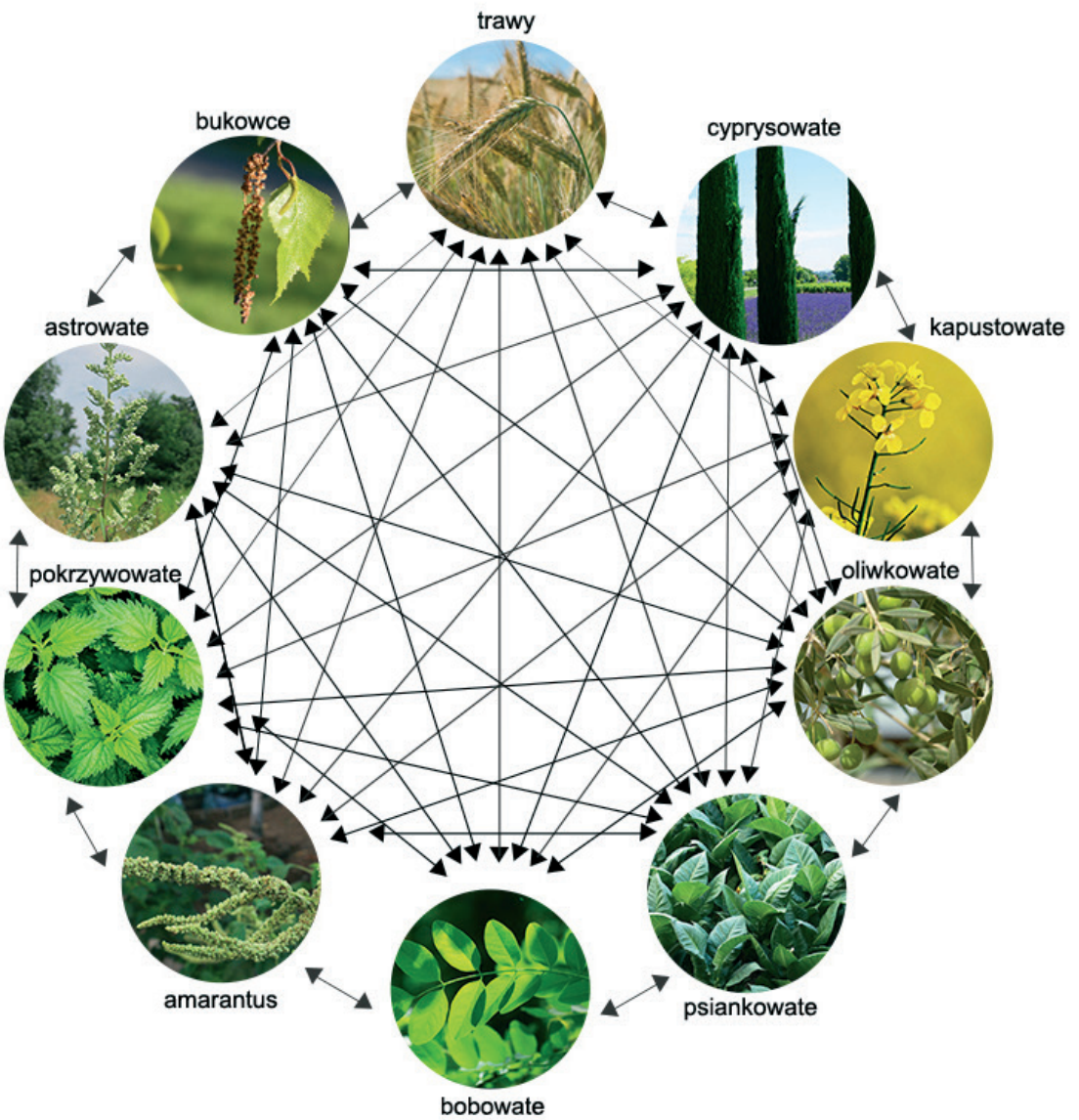
WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee www.allergen.org)

Źródło alergenu	Alergen
Krewetka *(Penaeus aztecus)*	Pen a 1
Krewetka północna *(Pandalus borealis)*	Pan b 1
Krewetka tygrysia *(Penaeus monodon)*	Pen m 1
Krewetka biała *(Litopenaeus vannamei)*	Litv1
Homar *(Panulirus stimpsoni)*	Pan s 1
Krab *(Charybdis feriatus)*	Cha f 1
Ślimak *(Helix aspersa)*	Hel as 1
Omułki *(Perna viridis)*	Per v 1
Ośmiornica *(Octopus vulgaris)*	Octv1
Roztocze kurzu *(Dermatophagoides farinae)*	Der f 10
Roztocze kurzu *(D. pteronyssinus)*	Der p 10
Karaczan amerykański *(Periplaneta americana)*	Per a 7
Karaczan prusak *(Blattella germanica)*	Bla g 7
Nicień *(Anisakis simplex)*	Ani s 3
Glista ludzka *(Ascaris lumbricoides)*	Asc l 3

POLKALCYNY

Polkalcyny to rodzina białek, obecnych w dojrzałym pyłku roślin kwitnących - traw, krzewów, drzew czy ziół. Ich reprezentantami są komponenty Bet v 4 (brzoza) oraz Phl p7 (tymotka). Białka z tej rodziny charakteryzują się wysokim stopniem homologii sekwencji aminokwasów (aż 77%). Mnogość homologów sprawia, że ilość potencjalnych reakcji krzyżowych alergenów pochodzących z różnych gatunków roślin jest olbrzymia. Ze względu na fakt, że polkalcyny nie występują w ogóle w pokarmach pochodzenia roślinnego, brak jest ryzyka alergii krzyżowej na warzywa oraz owoce. Wykrycie specyficznych przeciwciał IgE na przynajmniej jedną polkalcynę potwierdza uczulenie na całą rodzinę białek.

Polkalcyny należą do tzw. pomniejszych alergenów, jednak ich potencjał alergizujący jest bardzo duży. Obecność przeciwciał IgE przeciwko białkom z tej rodziny może być interpretowane jako marker długo trwającej alergii, jak również jej cięższego przebiegu.



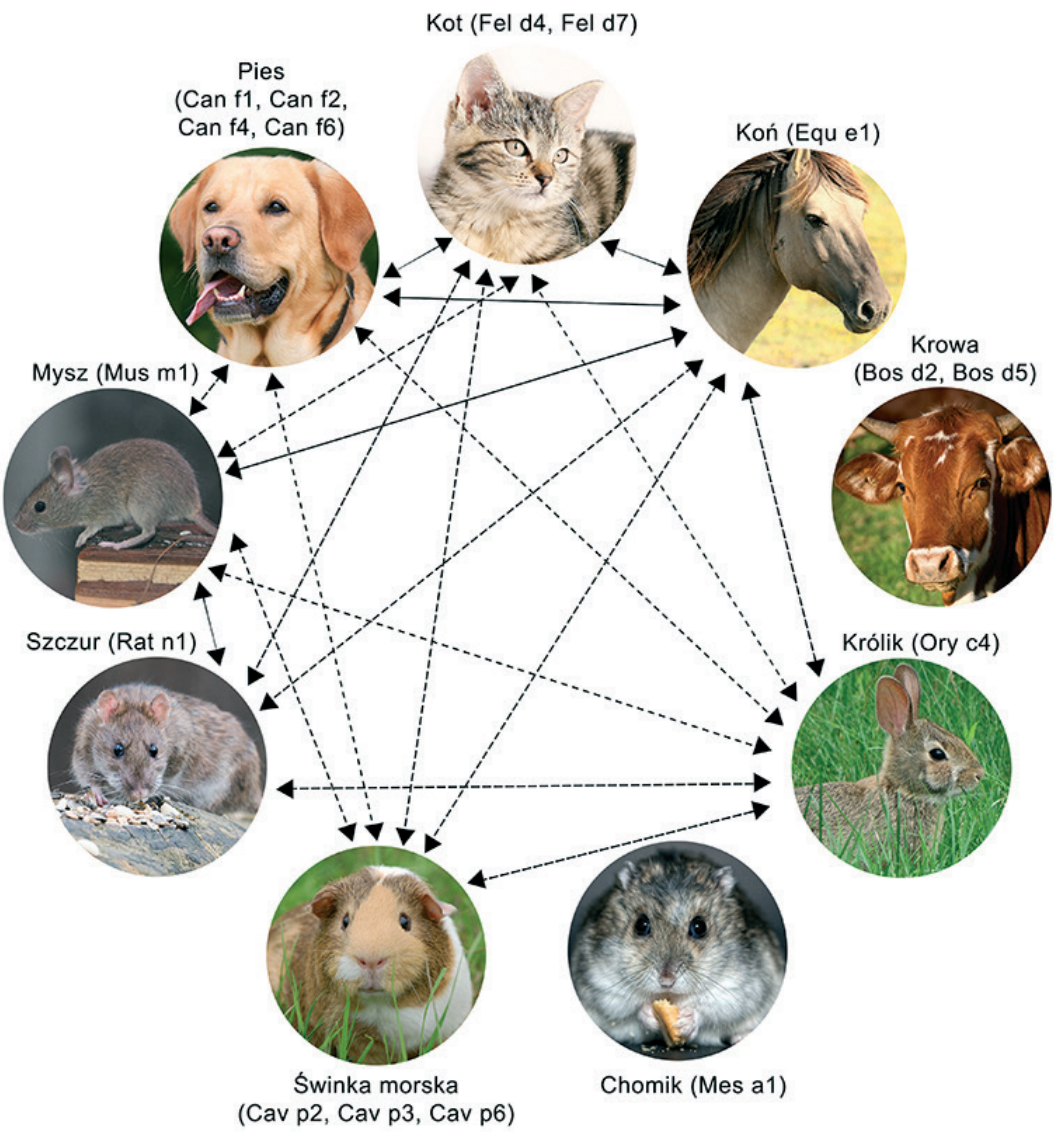
Polkalcyny - przykłady alergenów

(WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee www.allergen.org)

Źródło alergenu	Alergen
Perz grzebieniasty (Agropyron cristatum)	Agr c 7
Owiec zwyczajny *(Avena sativa)*	Ave s 7
Cynodon palczasty *(Cynodon dactylon)*	Cyn d 7
Kupkówka pospolita *(Dactylis glomerata)*	Dac g 7
Jęczmień *(Hordeum sativum)*	Hor v 7
Robinia akacjowa *(Robinia pseudoacacia)*	Rob p 4
Tytoń szlachetny *(Nicotiana tabacum)*	Nic t 3
Lilak pospolity *(Syringa vulgaris)*	Syr v 3
Oliwka europejska *(Olea europeae)*	Ole e 3, Ole e 8
Jesion wyniosły *(Fraxinus excelsior)*	Fra e 3
Jałowiec kolczasty *(Juniperus oxycedrus)*	Jun o 4
Cyprys arizoński *(Cupressus arizonica)*	Cup a 4
Kryptomeria japońska *(Cryptomeria japonica)*	Cry j 4
Komosa biała *(Chenopodium album)*	Che a 3

LIPOKALINY

Lipokaliny to rodzina białek szeroko rozpowszechnionych w świecie roślin, zwierząt oraz bakterii. Największe znaczenie kliniczne pod kątem alergii mają lipokaliny ssaków. Są to białka wydzielnicze i zapachowe. Ponadto wiążą niektóre feromony. Obecne są przede wszystkim w łupieżu zwierzęcym, ślinie oraz moczu zwierząt posiadających sierść. Należą do alergenów wziewnych. Wyjątek stanowi beta-laktoglobulina, która jest alergenem pokarmowym występującym w mleku. Największe stężenia lipokalin obserwowane są w miejscach, gdzie bezpośrednio przebywają zwierzęta, jednak z łatwością przenoszone są one drogą powietrzną do odległych miejsc. Homologia sekwencji aminokwasów lipokalin pochodzących od różnych gatunków ssaków może sięgać nawet 67%. Pacjenci u których zdiagnozowano alergię na lipokaliny moją zwiększone ryzyko wystąpienia reakcji krzyżowej na sierść kota, psa, myszy, szczura, świnki morskiej, chomika, królika, krowy czy konia.



Reakcje krzyżowe lipokalin. Linie ciągłe reprezentują udokumentowaną reaktywność krzyżową, linie przerywane – potencjalne reakcje krzyżowe wynikające z dużego podobieństwa między alergenami.

Lipokaliny - przykłady alergenów

(WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee www.allergen.org)

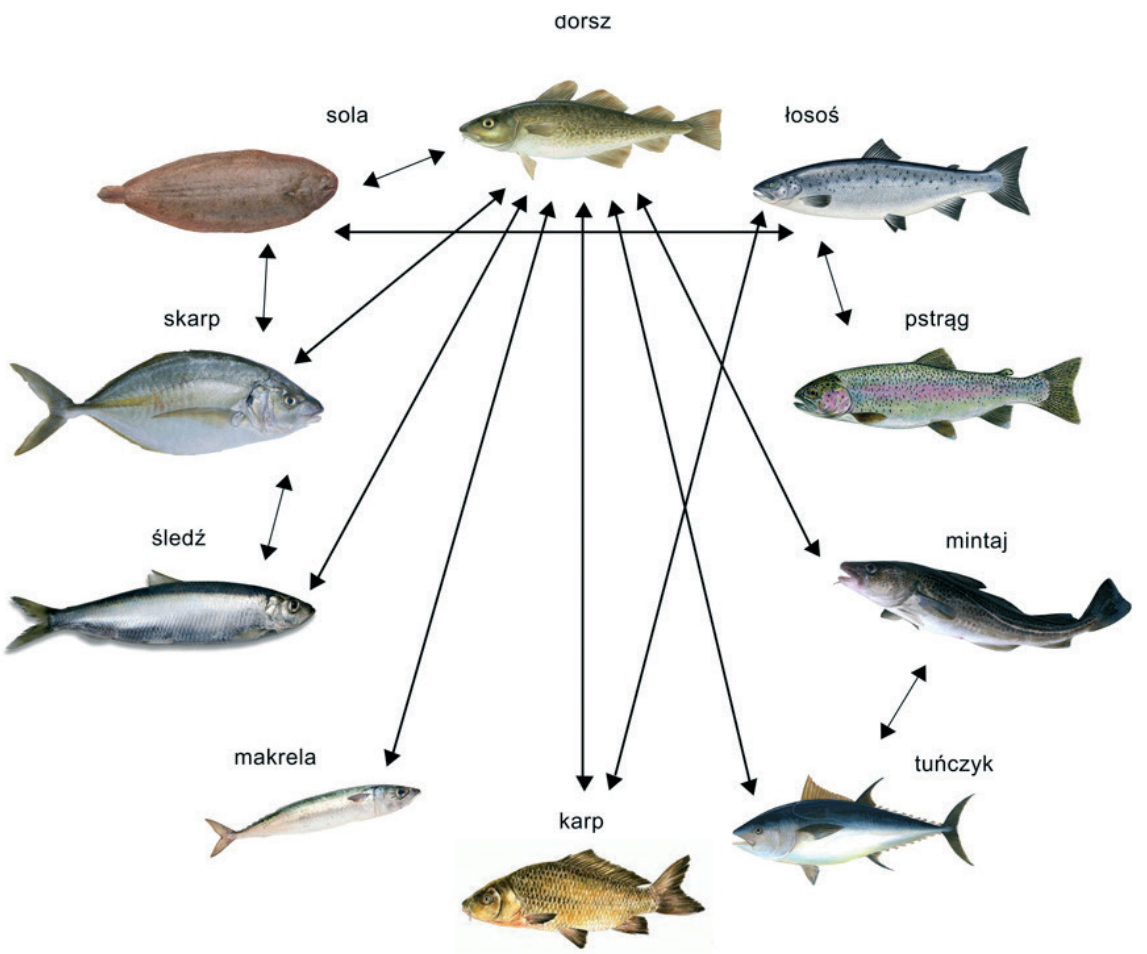
Źródło alergenu	Alergen
Bydło *(Bos domesticus)*	Bos d 2, Bos d 5
Pies *(Canis familiaris)*	Can f 1, Can f 2, Can f 4, Can f 6
Świnka morska *(Cavia porcellus)*	Cav p 1, Cav p 2, Cav p 3, Cav p 6
Chomik *(Mesocricetus auratus)*	Mes a 1
Koń *(Equus caballus)*	Equ c 1, Equ c 2
Kot *(Felis domesticus)*	Fel d 4, Fel d 7
Królik *(Oryctolagus cuniculus)*	Ory c 1, Ory c 4
Mysz *(Mus musculus)*	Mus m 1
Szczur *(Rattus norvegicus)*	Rat n

PARWALBUMINY

Parwalbuminy możemy podzielić na dwie grupy: alfa-parwalbuminy - występujące w mięśniach ssaków i ptaków, tolerowane przez nasz układ odpornościowy - oraz będące przyczyną alergii beta-parwalbuminy, których znaczne ilości znajdziemy przede wszystkim w mięsie ryb. Zawartość parwalbuminy jest różna w zależności od gatunku ryb oraz od rodzaju mięsa ryby - ryby o ciemnym mięsie mają mniejsze własności alergenowe, zaś mięso karpia i śledzia zawiera około 100 razy więcej paralbuminy niż makrela i tuńczyk. W związku z tym pacjenci ze stwierdzoną nadwrażliwością na parwalbuminę powinni zachować szczególną ostrożność w przypadku spożywania wszystkich gatunków ryb. Izolowana alergia tylko na jeden gatunek ryby zdarza się niezwykle rzadko. Ponad 90% wszystkich osób z alergią na ryby jest uczulona na tę właśnie rodzinę białek.

Parwalbumina zawarta jest głównie w mięsie rybim (w mięśniu). Najnowsze badania wskazują, że aktywność alergenową mogą posiadać również produkty otrzymywane ze skóry i kości rybich, np. żelatyna rybia. Żywność (napoje, cukierki), produkty farmaceutyczne (kapsułki żelowe i powłoki) lub produkty biologiczne (szczepionki, podjęzykowa immunoterapia) mogą zawierać kolagenopodobne składniki uzyskiwane z ryb. Reakcje alergiczne na ryby mogą pojawić się nie tylko po ich spożyciu, lecz również u osób silnie uczulonych po wdychaniu oparów z gotujących się ryb, reakcji kontaktowej podczas ich przygotowywania, a nawet po kontakcie z osobą, która zjadła rybę, np. przez pocałunek.

Objawy zespołu alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*) są najczęstszym i zazwyczaj pierwszym sygnałem IgE- zależnej reakcji na rybę. W ciągu kilku minut po spożyciu ryby występuje szereg objawów w obrębie jamy ustnej (mrowienie ust, gardła, obrzęk warg i języka, chrypka).



PRZECIWCIAŁA ANTY-CCD

U ok. 25% pacjentów system immunologiczny produkuje przeciwciała anty-CCD IgE. Do ich produkcji dochodzi po kontakcie z alergenami zawierającymi wysoce immunogenne struktury węglowodanowe nazywane CCD (ang. *cross-reactive carbohydrate determinants*). Struktury CCD obecne są głównie na alergenach roślinnych (pyłek roślin, warzywa, owoce), ale ich powszechne występowanie stwierdza się także na alergenach jadów owadów błonkoskrzydłych, np.: jadzie pszczoły, osy czy roztoczach kurzu domowego. Przeciwciała anty-CCD wykazują dużą reaktywność krzyżową, ze względu na podobieństwo struktur CCD pochodzących z różnych źródeł.

Obecność przeciwciał anty-CCD w surowicy pacjenta odpowiedzialna jest za trudności w interpretacji wyników pozytywnych w testach serologicznych. Mogą zawyżać wynik pozytywny u pacjentów z kliniczną alergią, a także mogą prowadzić do uzyskania wyników fałszywie pozytywnych. Warto zaznaczyć, że na obecny stan wiedzy medycznej przeciwciała anty-CCD nie są szkodliwe dla pacjenta i *in vivo* nie powodują żadnych dolegliwości.

ANAFILAKSJA ZALEŻNA OD POSIŁKU INDUKOWANA WYSIŁKIEM FIZYCZNYM (FDEIA)

Anafilaksja zależna od posiłku indukowana wysiłkiem (ang. f*ood-dependent exercise-induced anaphylaxis*, FDEIA) to rzadko występujący zespół chorobowy, będący jedną z najgroźniejszych postaci alergii pokarmowej. U pacjentów chorujących na FDEIA objawy anafilaksji pojawiają się po spożyciu pokarmów, z następującym wysiłkiem fizycznym. Zarówno spożycie alergenu bez towarzyszącego wysiłku fizycznego, jak i wysiłek fizyczny bez spożycia alergenu jest bardzo dobrze tolerowany przez pacjentów.

FDEIA zostało po raz pierwszy opisane w 1979 roku przez Maulitza i wsp. Klika lat później grupa badawcza Kidda opisała kolejne cztery przypadki wystąpienia incydentu anafilaksji po spożyciu posiłku i następowym podjęciu wysiłku fizycznego. Wraz z upływem czasu pojawiały się kolejne doniesienia, w których prezentowano głównie pojedynczych pacjentów.

Za wystąpienie FDEIA mogą być odpowiedzialne różne pokarmy: skorupiaki, produkty mączne, pomidory, cebula, pomarańcze, grejpfruty, fasola, grzyby, orzechy, jaja, grzyby, kukurydza, czosnek, wieprzowina, wołowina, ryż, mleko krowie, orzeszki ziemne. Ponadto wykazano, że dodatkowymi czynnikami sprawczymi zdolnymi do wywołania objawów FDEIA mogą być alergeny wziewne, takie jak roztocza kurzu domowego oraz pleśnie.

Czas wystąpienia objawów klinicznych indukowanych wysiłkiem fizycznym poprzedzonym spożyciem pokarmu może być różny. Objawy anafilaksji najczęściej występują 30 min do 4 godzin od spożycia alergenu, jednak opisano przypadki, w których anafilaksja pojawiła się natychmiast po podjęciu aktywności fizycznej, a także w czasie wypoczynku po wykonanym wysiłku. Ponadto obraz kliniczny FDEIA jest zależny od intensywności wysiłku fizycznego. Najczęściej objawy obserwowano po joggingu, aerobiku, chodzeniu i grze w tenisa.

Objawy zespołu FDEIA są różne i mogą dotyczyć różnych narządów (górnych i dolnych dróg oddechowych, przewodu pokarmowego, skóry). Najczęściej występuje nieżyt nosa, uczucie ucisku w gardle, duszności, nudności, wymioty, biegunka, bóle w jamie brzusznej, pokrzywka czy obrzęk naczynioruchowy. Najgroźniejszą manifestacją kliniczną zagrażającą życiu jest wstrząs anafilaktyczny.

U podstaw anafilaksji zależnej od posiłku indukowanej wysiłkiem leży reakcja IgE zależna. Świadczy o tym natychmiastowy przebieg rekacji oraz obecność w surowicy pacjentów przeciwciał IgE swoistych dla alergenów pokarmowych. Udział wysiłku fizycznego w zespole FDEIA nie jest dokładnie poznany. Matsuo i wsp. W swoich badaniach wykazali, że wysiłek fizyczny powoduje wzrost przepuszczalności jelit, a co za tym idzie zwiększone wchłanianie składników pokarmowych ze światła jelita. W 2015 roku Europejska Akademia Alergologii i Immunologii Klinicznej (ang. *the European Academy of Allergy and Clinical Immunology*, EAACI) opublikowała swoje stanowisko dotyczące anafilaksji zależnej od posiłku indukowanej wysiłkiem. W opracowaniu podjęto próbę wyjaśnienia mechanizmu powstawania zespołu FDEIA w oparciu o najnowsze

badania kliniczne. Pod uwagę wzięto wpływ wysiłku fizycznego na pH w żołądku, zwiększenie przepuszczalności bariery jelitowej, zwiększenie aktywności transglutaminazy tkankowej, redystrybucję płynów ustrojowych i zmianę osmolarności osocza. Jednak autorzy opracowania wskazują, że aby w pełni wyjaśnić patomechanizm anafilaksji zależnej od posiłku indukowanej wysiłkiem, należy przeprowadzić więcej badań.

Gaillard i wsp. W 2017 roku opublikowali bardzo ciekawą pracę, w której wykazali, że prowokacja z zastosowaniem glutenu (ω5-gliadyny zawartej w pszenicy), niesterydowych leków przeciwzapalnych (NLPZ) i alkoholu etylowego może wywołać objawy anafilaksji skuteczniej niż prowokacja glutenem i wysiłkiem fizycznym. Do podobnych wniosków doszła grupa badawcza Brockowa i wsp., która przeprowadziła takie same próby prowokacyjne u 34 pacjentów z anafilaksją zależną od pszenicy indukowaną wysiłkiem (ang. *wheat dependent exercise-induced anaphylaxis*, WDEIA).

Diagnostyka anafilaksji zależnej od posiłku indukowanej wysiłkiem jest bardzo trudna i czasochłonna. Badanie stężenia IgE swoistego dla komponent alergenowych (m.in. test FABER, test ALEX) jest skutecznym narzędziem umożliwiającym ustalenie indywidualnego profilu uczuleniowego pacjenta narażonego na anafilaksję, zwłaszcza w przypadku wątpliwości diagnostycznych. Należy pamiętać, że ostateczna diagnoza powinna być oparta o historię choroby oraz obraz kliniczny pacjenta.

ALERGIA NA PRZYPRAWY

Przyprawy dodawane są do potraw w celu polepszenia ich walorów smakowych, zapachowych oraz wizualnych. Ponadto pobudzają procesy trawienne, działają leczniczo oraz konserwują produkty spożywcze. W większości są pochodzenia roślinnego. Mimo swoich zalet, zdarza się, że mogą być one przyczyną wystąpienia rekacji alergicznych wziewnych, pokarmowych lub kontaktowych. Już nawet niewielka ich ilość wystarczy do wywołania objawów miejscowych bądź uogólnionych, włącznie z szokiem anafilaktycznym. Potencjalne działanie alergizujące przypraw jest niebezpieczne, ponieważ są one dodawane do wielu potraw i produktów, czego konsumenci nie zawsze są świadomi. Według najnowszych badań alergia na składniki przypraw stanowi ok. 2-4% wszystkich alergii pokarmowych. Przyprawy mogą wywołać reakcje alergiczne samodzielnie bądź w reakcjach krzyżowych z alergenami innych roślin.

Pacjenci ze stwierdzoną alergią na pyłek bylicy pospolitej i/lub brzozy oraz na seler wykazują większe ryzyko wystąpienia rekacji alergicznych po spożyciu anyżu, kminku, kolendry, pietruszki lub kopru włoskiego (syndrom alergiczny seler-brzoza-bylica-przyprawy).

U pacjentów uczulonych na pyłki roślin zielnych mogą pojawić się objawy alergii pokarmowej po spożyciu: papryki, pieprzu, gałki muszkatołowej, cynamonu i imbiru.

Na obecną chwilę prowadzonych jest wiele badań dotyczących biologicznej i chemicznej natury alergenów przypraw.

ALERGIA NA RYBY

Ryba jest cennym źródłem aminokwasów, wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, jodu oraz witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. Jednak mimo wielu zalet prozdrowotnych może silnie uczulać zarówno dzieci jak i osoby dorosłe. Mięso ryb zawiera alergeny o dużej alergenowości. Białko parwalbumina jest głównym alergenem ryb wywołującym reakcje niepożądane i jest odpowiedzialna za reakcje u 96-100% pacjentów. Białko to jest odporne na wysoką temperaturę oraz enzymy trawienne. Reakcję alergiczną może wyzwalać zarówno surowa ryba jak i gotowana czy smażona. Parwalbumina dorsza bałtyckiego (*Gadus callarias*) Gad c 1 została opisana u innych gatunków ryb i jest uznana za swoisty marker alergii na pozostałe gatunki ryb. Jednak zawartość parwalbuminy jest różna w zależności od gatunku ryb oraz od rodzaju mięsa ryby - ryby o ciemnym mięsie mają mniejsze własności alergenowe, zaś mięso karpia i śledzia zawiera około 100 razy więcej paralbuminy niż makrela i tuńczyk. W związku z tym pacjenci ze stwierdzoną nadwrażliwością na białko Gad c 1 powinni zachować szczególną ostrożność w przypadku spożywania wszystkich gatunków ryb. Izolowana alergia tylko na jeden gatunek ryby zdarza się niezwykle rzadko.

Parwalbumina zawarta jest głównie w mięsie rybim (w mięśniu). Najnowsze badania wskazują, że aktywność alergenową mogą posiadać również produkty otrzymywane ze skóry i kości rybich, np. żelatyna rybia. Żywność (napoje, cukierki), produkty farmaceutyczne (kapsułki żelowe i powłoki) lub produkty biologiczne (szczepionki, podjęzykowa immunoterapia) mogą zawierać kolagenopodobne składniki uzyskiwane z ryb. Reakcje alergiczne na ryby mogą pojawić się nie tylko po ich spożyciu, lecz również u osób silnie uczulonych po wdychaniu oparów z gotujących się ryb, reakcji kontaktowej podczas ich przygotowywania, a nawet po kontakcie z osobą, która zjadła rybę, np. przez pocałunek.

Objawy zespołu alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*) są najczęstszym i zazwyczaj pierwszym sygnałem IgE- zależnej reakcji na rybę. W ciągu kilku minut po spożyciu ryby występuje szereg objawów w obrębie jamy ustnej (mrowienie ust, gardła, obrzęk warg i języka, chrypka).

Na obecną chwilę w ramach Europejskiego Projektu FAST prowadzone jest pierwsze badanie hipoalergicznej szczepionki w alergii na rybę.

Alergeny występujące w powszechnie spożywanych gatunkach ryb na świecie

(WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee www.allergen.org)

Gatuek ryby	Nazwa łacińska	Nazwa alergenu	Możliwość oznaczenia
Anszowetka indyjska	*Trachurus japonicus*	Tra j 1 (parwalbumina)	-
Danio pręgowany	*Danio rerio*	Dan r 1 (parwalbumina)	-
Dorsz atlantycki	*Gadus morhua*	Gad m 1 (parwalbumina)	· Test ALEX · Test FABER
Dorsz bałtycki	*Gadus callarias*	Gad c 1 (parwalbumina)	· Phadia ImmunoCAP
Flądra / Stornia	*Platichthys flesus*	Pla f 1 (parwalbumina)	-
Halibut	*Hippoglossus hippoglossus*	Hip h 1 (parwalbumina)	-
Karp	*Cyprinus carpio*	Cyp c 1 (parwalbumina)	· Test ALEX
Łosoś szlachetny / atlantycki	*Salmo salar*	Sal s	· Test ALEX (pełny ekstrakt) · Test FABER (pełny ekstrakt)
Makrela atlantycka	*Scomber scombrus*	Sco s 1 (parwalbumina)	Test ALEX
Mintaj	*Stolephorus indicus*	Sto i 1 (parwalbumina)	-
Sandacz pospolity	*Stizostedion lucioperca*	Sti l 1 (parwalbumina)	-
Sardynka japońska	*Sardinops melanostictus*	Sar m	· Test FABER (pełny ekstrakt)
Sola zwyczajna		Sol so	· Test FABER (pełny ekstrakt)
Śledź oceaniczny	*Clupea harengus*	Clu h 1 (parwalbumina)	Test ALEX
Tuńczyk	*Thunnus albacares*	Thu a	· Phadia ImmunoCAP (pełny ekstrakt) · Test ALEX (pełny ekstrakt) · Test FABER (pełny ekstrakt)
Węgorz europejski	*Anguilla anguilla*	Ang a 1 (parwalbumina)	-

ALERGIA NA METALE

Metale oraz ich sole stanowią istotny czynnik etiologiczny alergii kontaktowej. W populacji światowej najczęściej uczulają nikiel, kobalt, chrom, rzadziej molibden, aluminium, pallad, miedź, złoto. Stopy metali powszechnie wykorzystywane są do produkcji implantów medycznych, które znalazły zastosowanie w ortopedii, kardiologii interwencyjnej i stomatologii.

Nadwrażliwość na metale najczęściej objawia się ostrym lub przewlekłym kontaktowym zapaleniem skóry w miejscu bezpośredniego kontaktu z uczulającym przedmiotem. Ponadto mogą pojawiać się ogniska rumieniowo-obrzękowe, zliszajowacenie skóry z tendencją do nadmiernego rogowacenia i pęknięć naskórka. Zmianom chorobowym zwykle towarzyszy uporczywy świąd.

TYTAN

Tytan spełnia wszystkie wymagania stawiane nowoczesnym biomateriałom metalowym wykorzystywanym w medycynie. Jest lekki, odporny na korozję, bardzo dobrze tolerowany w organizmie oraz wykazuje dużą wytrzymałość mechaniczną. Jego stopy wykorzystywane są do produkcji endoprotez, sztucznych kończyn, metalowych elementów stosowanych w ortopedii (śruby, płyty, klamry, gwoździe), implantów zębowych, mostów dentystycznych, sztucznych zastawek serca, rozruszników czy stentów naczyniowych. Implanty medyczne z tego metalu szczególnie polecane są osobom z nadwrażliwością na nikiel, kobalt, chrom i pallad. Ponadto tytan dzięki swoim właściwościom wybielającym oraz nadającym połysk znalazł zastosowanie w przemyśle spożywczym, kosmetycznym i farmaceutycznym - jest składnikiem past do zębów, gum do żucia, plastikowych toreb.

Mimo swoich zalet i doskonałej biotolerancji, tytan może być przyczyną rekacji alergicznych. Alergia na ten metal jest bardzo rzadka, a mechanizm jej powstawania nie jest w pełni poznany. Niestety na chwilę obecną na rynku medycznym brak jest odpowiednio wystandaryzowanych testów *in vivo* i *in vitro* do diagnostyki alergii na tytan.

NIKIEL

Nikiel to wszechobecny metal śladowy. Stanowi istotny czynnik etiologiczny alergii kontaktowej. Alergia częściej występuje u kobiet niżu mężczyzn. Może uczulać dzieci. Szacuje się, że nadwrażliwość na ten metal dotyczy ok. 18% ludności Europy.

Nikiel jest powszechnie stosowany w przemyśle do produkcji przedmiotów codziennego użytku oraz implantów medycznych. Uczulenie mogą wywołać guziki dżinsów, biżuteria, naczynia kuchenne, sztućce, nożyce, sprzączki pasków, oprawki okularów a także elementy metalowe stosowane w ortopedii, materiały dentystyczne i metalowe części używane w rekonstrukcjach chirurgicznych, telefony komórkowe, laptopy.

METODY DIAGNOSTYCZNE ALERGII NA METALE

Pierwszym etapem diagnostyki jest szczegółowy wywiad lekarski oraz badanie przedmiotowe. W wywiadzie bardzo istotne są informacje na temat przebiegu choroby, okoliczności pojawienia się zmian, zastosowanych implantach oraz czasu ich użytkowania. Kolejnym krokiem jest przeprowadzenie testów diagnostycznych. Najczęściej stosowaną metodą wykrycia przyczyn alergii kontaktowej są naskórkowe testy płatkowe (NTP). Charakteryzują się one wysoką czułością i swoistością. Są bezpieczne dla pacjenta. Polegają na wywołaniu miejscowej nadwrażliwości w wyniku reakcji między alergenem a limfocytami uczulonymi na ten alergen. Badanie oparte jest na IV typie reakcji według klasyfikacji Gella i Coombsa. Panel testów powinien zawierać wszystkie metale, które wchodzą w skład implantu zastosowanego u chorego. Odczytu badania dokonuje się po 48, 72 i 96 godzinach. Wszystkie odczyny słabo dodatnie, dodatnie i silnie dodatnie utrzymujące się przynajmniej 96 godzin od aplikacji testu, wskazują na nadwrażliwość na dany alergen.

DIAGNOSTYKA ALERGII KROK PO KROKU…

Diagnostyka chorób alergicznych stanowi duże wyzwanie dla lekarzy alergologów i należy do najtrudniejszych w medycynie. Liczne badania naukowe wskazują, że wnikliwe postępowanie diagnostyczne jest szczególnie istotne, ponieważ problemy osób dotkniętych alergią są ogromne i nie dotyczą tylko ich samych, ale również rodziny i przyjaciół, pracodawców oraz otoczenia.

Międzynarodowe zalecenia rekomendują jako pierwszy etap postępowania diagnostycznego zebranie wywiadu lekarskiego oraz szczegółowe przeanalizowanie historii choroby pacjenta. W przypadku podejrzenia alergii IgE-zależnej, kolejnym krokiem jest wykonanie klasycznych testów do badania alergenowo-specyficznych IgE opartych o ekstrakty alergenowe. Diagnostyka molekularna alergii stanowi trzeci (końcowy) etap postępowania diagnostycznego.

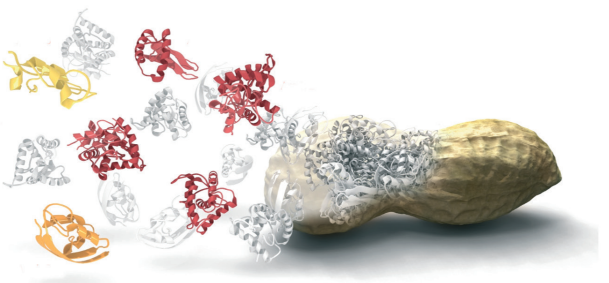
Szczegółowy wywiad lekarski

↓

Klasyczne testy do badania alergenowo-specyficznych IgE
oparte na ekstraktach alergenowych

↓

Molekularna diagnostyka alergii oparta na komponentach alergenowych



Wnikliwe zebranie wywiadu lekarskiego stanowi podstawę prawidłowego rozpoznania chorób alergicznych. Bardzo istotne jest zebranie informacji o okolicznościach towarzyszących wystąpienia dolegliwości, ponieważ część objawów może być indukowana pod wpływem dodatkowych czynników takich jak wysiłek fizyczny, podwyższona temperatura (ciała lub otoczenia), alkohol, leki czy obecność innych alergenów. W przypadku alergii pokarmowej manifestacja kliniczna może być różna w zależności od stopnia przetworzenia spożywanego pokarmu.

Przy podejrzeniu alergii wziewnej pomocny może okazać się kalendarz pyleń opracowany dla każdego kraju.

DIAGNOSTYKA ALERGII WIDZIANA OCZAMI DIAGNOSTY LABORATORYJNEGO

Testy immunochemiczne pozwalające na oznaczenie alergenowo swoistych immunoglobulin IgE (sIgE) *in vitro* stanowią niezwykle istotne narzędzie do potwierdzenia nadwrażliwości typu I. Do prawidłowej interpretacji wyniku badania sIgE *in vitro* pomocna jest wiedza na temat mechanizmu działania danego testu oraz jego cech diagnostycznych. Przez ponad 40 lat rozwoju testów immunologicznych oznaczających alergenowo swoiste immunoglobuliny IgE na rynek medyczny wprowadzono wiele metod służących do oceny stężenia całkowitych i alergenowoswoistych IgE, które różnią się rodzajem nośnika i sposobem detekcji ich obecności. Z punktu widzenia praktyki diagnostycznej niezwykle istotny jest wybór metody, która będzie jak najbardziej optymalna oraz wiarygodna. W związku z tym szczególnie istotna jest świadomość cech testów mających wpływ na dokładność, powtarzalność, czułość i swoistość metody. Podstawą niezgodności wyników pomiędzy poszczególnymi testami immunologicznymi są różnice w przyjętym wzorcu referencyjnym, w sposobie otrzymania krzywej kalibracyjnej oraz wykorzystywanych w metodzie alergenach. Idealny test w diagnostyce alergicznej sIgE powinien się charakteryzować dokładnością, wysokimi wartościami swoistości i czułości, powtarzalnością oraz podlegać standaryzacji i kontroli jakości.

W testach ilościowych do oznaczania sIgE wykorzystuje się najbardziej zaawansowane metody kalibracji, wykorzystujące kalibratory opracowane względem zewnętrznego wzorca referencyjnego. Wzorzec ten powinien być identyczny z substancją oznaczaną w próbce badanej pod względem struktury oraz aktywności biologicznej. **Od 2013 roku międzynarodowym wzorcem referencyjnym dla metod oznaczających IgE jest ludzka surowica wzorcowa WHO 11/234.**

Testy ilościowe, w celu zachowania zgodności pomiarowej ze wzorcem referencyjnym, muszą być podawane skrupulatnej kontroli jakości, w której kluczowe jest uwzględnienie wpływu każdego elementu składowego testu na prawdziwość pomiaru. Kontrola powinna odbywać się na kilku poziomach.

CO WYBRAĆ - TESTY SKÓRNE CZY TESTY SEROLOGICZNE?

Testy skórne zwykle stosowane są do diagnostyki wstępnej (poszukiwanie alergenu), a testy serologiczne do oznaczeń potwierdzających, pomocnych w szczegółowym ustalaniu składu szczepionki odczulającej lub wówczas, gdy z innych powodów nie można prawidłowo wykonać prób skórnych, np.:

- u pacjentów, którzy nie mogą odstawić leków antyhistaminowych
- u ciężarnych kobiet
- u pacjentów podejrzewanych o reakcję anafilaktyczną na dany alergen
- u pacjentów z rozległymi zmianami skórnymi i chorobami skóry
- u małych dzieci i osób starszych

Wady i zalety testów skórnych i serologicznych

Testy skórne	Testy serologiczne
Zalety	**Wady**
Szybkie w wykonaniu, relatywnie tanie	Nieco droższe od testów skórnych, jednak w konfiguracji panelowej relatywnie tanie
Czułość jest oceniana na 78-97%, natomiast swoistość na 41-91%.	Czułość jest oceniana na 74-92.2%, natomiast swoistość na 91-93,6%.
Przeciwciała IgE anty-CCD nie wpływają na wyniki w testach skórnych	
Wady	**Zalety**
Wymagają dużego doświadczenia personelu	Nie wymagają dużego doświadczenia personelu
Metoda manualna, z subiektywną oceną	Możliwość automatyzacji, obiektywna ocena wyniku wyniku
Nie mogą być wykonywane w miejscu aktywnego zapalenia skóry, dermografizmu	Wynik testu nie zależy od chorób skóry, dermografizmu
Czułość zależy od reaktywności skóry	Czułość testu nie jest zależna (niższa u osób starszych, dzieci) od reaktywności skóry
Wymagają odstawienia leków przeciwhistaminowych, trójpierścieniowych leków antydepresyjnych oraz witaminy C	Nie wymagają odstawienia leków przeciwhistaminowych, trójpierścieniowych leków antydepresyjnych oraz witaminy C
Testów nie wykonuje się w okresie pylenia, by dodatkowo nie stymulować chorego alergenami	Testy można wykonać o dowolnej porze roku
Mogą być przyczyną systemowej reakcji	Brak ryzyka wystąpienia systemowej reakcji organizmu, wstrząsu anafilaktycznego

Nie powinny być wykonywane w czasie ciąży	Brak przeciwskazań do badania u kobiet w ciąży
Dla każdego alergenu niezbędne wykonanie nakłucia na skórze	Możliwość badania swoistych IgE dla wielu alergenów z jednego pobrania próbki krwi - testy wieloparametrowe
Trudne do wykonania oraz ograniczona wiarygodność tych testów u małych dzieci	Badanie może być wykonane nawet u małych dzieci, u których z powodu braku współpracy wykonanie testów skórnych jest trudne
Nie pozwalają na wykrycie czynnika odpowiedzialnego za reakcje krzyżowe alergenów	Umożliwiają wykrycie fałszywie dodatnich wyników uzyskanych w testach skórnych, poprzez wykrywanie czynnika odpowiedzialnego za reakcje krzyżowe alergenów
Podczas testu na skórę pacjenta aplikuje się kontrolę ujemną oraz dodatnią. Kontrole te pozwalają jedynie ocenić indywidualną reaktywność skóry na pozostałe/dodatkowe/pomocnicze składniki wyciągu alergenowego.	Testy podlegają wewnątrz i zewnątrzlaboratoryjnej kontroli jakości. Kontrole te stosowane na różnych poziomach dają pewność uzyskania wiarygodnego wyniku badania i pozwalają na kontrolę dokładności oznaczeń.
	Metody oznaczania poziomu zarówno swoistych, jak i całkowitych IgE są kalibrowane przy użyciu standardu IgE zgodnego z dokumentem WHO 75/502 *„Inernational Reference Preparation for Human IgE, 75/502”.*

PRZYCZYNY UZYSKANIA ROZBIEŻNYCH WYNIKÓW POMIĘDZY TESTAMI SKÓRNYMI A TESTAMI SEROLOGICZNYMI

Czułość testów serologicznych w odniesieniu do testów skórnych, według różnych danych literaturowych, waha się w przedziale od 74 do 92,2%. Różnice wynikające z biologii przeciwciał IgE sprawiają, że mogą występować pojedyncze przypadki niezgodności między testami skórnymi, a serologicznymi. Kolejną możliwą przyczyną występowania rozbieżnych wyników testów alergicznych jest brak standaryzacji alergenów. Producenci testów diagnostycznych pozyskują materiał do produkcji ekstraktów alergenów (bądź już gotowe ekstrakty) od różnych dostawców, co nie gwarantuje jednakowego składu poszczególnych komponentów alergenowych. Z tego powodu ten sam rodzaj alergenu, użyty w teście skórnym i teście serologicznym, może się od siebie znacząco różnić pod względem reaktywności, co sprawia, że standaryzacja staje się niemożliwa.

U około 10-15% testowanych (różnymi metodami) wyniki badań są dodatnie, pomimo braku objawów choroby alergicznej. Istnieje również druga, mniej liczna grupa pacjentów, u której występują objawy choroby alergicznej przy początkowo ujemnym wyniku testów. Bardzo często testy wykonane u tych osób po kilku miesiącach (czasami latach) ulegają pozytywizacji. W związku z tym każdy wynik, niezależnie od zastosowanej metody, musi być oceniany razem z objawami klinicznymi pacjenta. Należy zachować szczególną ostrożność z interpretacją wyników testów serologicznych u osób z niedoborami immunologicznymi oraz współtowarzyszącymi chorobami o podłożu autoimmunologicznym.

Testy skórne	Testy serologiczne
Wiarygodność wyniku	
• Wiarygodność testów skórnych zależy od wielu czynników, m.in. od użytego narzędzia, głębokości i sposobu wkłucia igły, czasu trwania wkłucia, kąta wprowadzania narzędzia czy stabilności wyciągu alergenu. • Wiarygodność takich testów nie jest stuprocentowa. Testy te określają alergiczne reakcje skóry, co nie oznacza, że w ten sam sposób reaguje cały organizm lub jego organy.	• Wolne przeciwciała IgE krążące w surowicy, wykrywane w testach serologicznych, stanowią niewielki ułamek całkowitej puli dostępnych IgE. Różny jest również czas półtrwania związanych oraz krążących przeciwciał IgE. • Wynik testu pozwala jedynie na ocenę stężenia przeciwciał we krwi, co nie zawsze odpowiada ich stężeniu w narządzie, w którym toczy się choroba. Sama obecność przeciwciał nie jest potwierdzeniem alergii. By stwierdzić alergię, muszą być obecne objawy, które korelują z wynikami. Warto podkreślić, że im wyższa klasa, tym wyższe ryzyko alergii, ale zdarzają się przypadki, kiedy już przy niskich stężeniach/ niższych klasach przeciwciał mogą wystąpić silne reakcje alergiczne, np. alergia na roztocze kurzu domowego.
Testy skórne	**Testy serologiczne**
Wyniki fałszywie ujemne	
• Przyjmowanie leków przeciwalergicznych, przeciwdepresyjnych, kortykosteroidów, benzodiazepin i witaminy C • Obniżona reaktywność układu immunologicznego • Obniżona reaktywność skóry • Wykonanie testów u dzieci poniżej 6 miesiąca życia - poziom przeciwciał IgE we krwi niemowlaka może być zbyt niski do wykrycia dostępnymi metodami diagnostycznymi	• Nieobecność swoistych IgE w surowicy mimo objawów alergii nie świadczy o jej braku w organizmie, ponieważ wszystkie cząsteczki swoistej IgE mogą np. być związane z komórkami tucznymi albo połączone z przeciwciałami anty-IgE w kompleksy immunologiczne, co nie jest wykrywane w testach serologicznych *in vitro* • Specyficzne immunoglobuliny mają tendencję do stopniowego zanikania w odpowiedzi na eliminację antygenu
Wyniki fałszywie dodatnie	
• Obecność czynnika odpowiedzialnego za reakcje krzyżowe alergenów, którego nie wykrywają testy skórne	• Obecność reagujących krzyżowo przeciwciał anty-CCD (CCD, *Crossreactive carbohydrate deterninants*). U pacjentów nie uczulonych na dany alergen, obecność przeciwciał anty-CCD może prowadzić do powstania wyniku fałszywie pozytywnego, natomiast u pacjentów uczulonych na dany alergen, może być przyczyną zawyżenia wyniku swoistych IgE. Najnowsze testy serologiczne pozwalają na ocenę przeciwciał anty-CCD obok swoistych IgE przeciwko ekstraktom alergenowym lub zawierają inhibitor CCD. Wszystkie te działania mają na celu wyeliminowanie wpływu anty-CCD na końcową interpretację wyniku.

BADANIA POMOCNE W DIAGNOSTYCE CHORÓB ALERGICZNYCH

IGE CAŁKOWITE

Immunoglobulina E została odkryta i opisana w 1966r. Jest białkiem krążącym w surowicy krwi w postaci monomeru, które nie przenika przez łożysko. **Bierze udział w reakcjach alergicznych organizmu i odpornościowych przeciwko pasożytom.** Pośredniczy w reakcji nadwrażliwości typu I, która jest odpowiedzialna za reakcję anafilaktyczną, alergiczny nieżyt nosa, astmę, egzemę oraz alergie pokarmowe. Poza pulą krążącą w krwi, immunoglobulina E jest związana z receptorami powierzchniowymi mastocytów i granulocytów zasadochłonnych (bazofilii). Przebieg procesu uczulania się na dany alergen można podzielić na dwie fazy:

- **Faza I**

Następuje ona po pierwszym kontakcie organizmu z alergenem. Wyspecjalizowane komórki naszego układu odpornościowego (makrofagi) znajdujące się na skórze oraz błonach śluzowych uznają go za groźną substancję. Informacja o zagrażającym czynniku zostaje przekazana krążącym we krwi limfocytom B, które w następstwie ulegają przekształceniu w plazmocyty i zaczynają produkować duże ilości immunoglobulin E (IgE). IgE rozpoznają konkretny alergen, np. pyłek trawy czy drzewa obecny we wdychanym powietrzu. Przeciwciała IgE wiążą się z receptorami na powierzchni komórek (mastocytów i bazofilii), których zadaniem jest odpowiednia reakcja przy następnym kontakcie z czynnikiem uznanym za niebezpieczny. Mastocyty obecne są w całym organizmie, lecz największe ich nagromadzenie znajduje się w skórze, układzie oddechowym oraz przewodzie pokarmowym. Jednocześnie inne komórki krwi (limfocyty T) przechowują pamięć o danym alergenie. Pierwsza faza uczulenia przebiega bezobjawowo i pacjent nawet nie jest świadomy, że jego organizm uznał, np. pyłek trawy czy drzewa za zagrożenie.

- **Faza II**

Ponowny kontakt z danym alergenem powoduje wiązanie się przeciwciał IgE z receptorami na powierzchni mastocytów. Dochodzi do uwolnienia się z komórek tucznych (mastocytów) substancji (takich jak heparyna czy histamina, które są odpowiedzialne za symptomy uczulenia) oraz produkcji czynników zapalnych i rozpoczęcia mechanizmu prowadzącego do reakcji alergicznej. Kolejne kontakty z danym alergenem utrwalają reakcję alergiczną. Częste działanie alergenu może prowadzić do przejścia alergii w fazę przewlekłą.

Oznaczanie całkowitego stężenia IgE ma niewielkie znaczenie w diagnostyce chorób alergicznych ze względu na małą swoistość. Można je przeprowadzać u dzieci poniżej 3. roku życia w przypadku podejrzenia choroby atopowej bez konkretnej orientacji etiologicznej. Należy pamiętać, że podwyższone stężenie IgE całkowitego nie zawsze koreluje atopią i może być związane z różnymi niedoborami, chorobami, czy paleniem papierosów. Do chorób mogących wywołać zwiększenie całkowitego IgE należą: choroby pasożytnicze sarkoidoza, aspergilloza

płucna, chłoniaki hodgkinowskie i bardzo rzadkie stany niedoboru odporności. Podwyższenie stężenia IgE opisywano również w chorobach przebiegających z zapaleniem naczyń, między innymi w chorobie Churga-Strauss, ziarniniakowatości Wegenera, chorobie Behçeta. Wzrost stężenia IgE stwierdzano także u pacjentów po allogenicznych i syngenicznych przeszczepieniach szpiku kostnego, niezależnie od wystąpienia choroby przeszczep przeciw gospodarzowi. Stężenie IgE wzrastało zwykle w ciągu pierwszego miesiąca po przeszczepieniu i było o 2 do 748 razy wyższe w stosunku do wartości wyjściowych przed przeszczepieniem. **Istnieje grupa pacjentów u których pomimo dodatniego wywiadu lekarskiego w kierunku chorób atopowych nie obserwuje się w surowicy wysokiego stężenia IgE całkowitego.**

EOZYNOFILIA WYMAZ Z NOSA

Jest to badanie polegające na ocenie obecności eozynofilii w wymazie pobranym z nosa. Dodatni wynik testu jest charakterystyczny dla alergicznego nieżytu nosa, polipów eozynofilnych oraz niealergicznego eozynofilowego nieżytu nosa. Eozynofile występują w szczególnie dużych ilościach u chorych na alergiczny nieżyt nosa wywołany uczuleniem na alergeny pyłków traw.

C1 INHIBITOR - AKTYWNOŚĆ I/LUB STĘŻENIE

Inhibitor dla składnika C1 dopełniacza jest zaliczany do grupy inhibitorów proteaz serynowych tzw. „serpin". Jest glikoproteiną syntetyzowaną głównie w wątrobie i w mniejszej ilości przez monocyty krwi obwodowej i fibroblasty. Inhibitor C1 esterazy zapobiega spontanicznej aktywacji klasycznej drogi dopełniacza poprzez hamowanie proteazy serynowej. Wpływa ponadto na aktywację kalikreiny i plazminy w układzie fibrynolitycznym, a także czynnika XI w układzie krzepnięcia i zaktywowanego czynnika XIIa.

Obrzęk naczynioruchowy stanowi jedną z częściej występujących chorób skóry i błon śluzowych. Charakterystycznym objawem choroby jest występujące napadowo obrzmienie błon śluzowych oraz skóry. Obrzęki te są bezbolesne, nie wykazują cech stanu zapalnego i dotyczą najczęściej twarzy, stawów i kończyn. Mogą one również wystąpić w obrębie błon śluzowych górnych dróg oddechowych i przewodu pokarmowego. Obrzęk naczynioruchowy może być związany z alergią na lek, pokarmy czy jady owadów oraz z niedoborami lub zmniejszeniem aktywności inhibitora C1 esterazy. Niedobory inhibitora C1 esterazy mogą mieć charakter wrodzony (spowodowany mutacjami genetycznymi) lub nabyty (obserwowany w chorobach rozrostowych, autoimmunologicznych i tkanki łącznej).

Oznaczenie stężenia inhibitora C1 esterazy znalazło zastosowanie w diagnostyce wrodzonych stanów niedoboru inhibitora C1 oraz w wykrywaniu i monitorowaniu przebiegu nabytych niedoborów inhibitora C1.

PHADIATOP IMMUNOCAP

Phadiatop jest testem przesiewowym pozwalającym potwierdzić lub wykluczyć alergię wziewną na wczesnym etapie. Badanie polega na pomiarze przeciwciał IgE dla dobrze zbalansowanej mieszaniny najbardziej rozpowszechnionych alergenów wziewnych takich jak pyłki traw, drzew i chwastów, zwierzęta, roztocza i pleśnie. Badanie wykonywane jest na aparacie Phadia ImmunoCAP firmy Thermo Fisher Scientific.

Phadiatop oferuje znacznie lepszą skuteczność niż oznaczenie poziomu całkowitego IgE. Jedynie ok. 50% pacjentów z alergiami dróg oddechowych ma podniesiony poziom całkowitego IgE (>100 kU/l) co *„de facto"* oznacza, że 50% pacjentów alergicznych mających wynik całkowitego IgE w normie, nie będzie prawidłowo zdiagnozowanych przy pomocy testu Total IgE. Poziom całkowitego IgE stanowi sumę wszystkich przeciwciał IgE znajdujących się we krwi i może on być podwyższony w wielu jednostkach chorobowych niezwiązanych z alergią, np. w niedoborach immunologicznych, w szpiczaku, chorobach pasożytniczych czy u osób zdrowych palących tytoń. Dlatego zamiennie rekomendowane jest wykonywanie testu Phadiatop, który mierzy jedynie alergenowo-specyficzne przeciwciała IgE przeciw powszechnym alergenom a nie poziom wszystkich, w tym również tych nieistotnych, przeciwciał IgE.

Phadiatop pomaga w wykluczeniu bądź w potwierdzeniu alergii wziewnej oraz pozwala zidentyfikować pacjentów, którzy potrzebują dalszej diagnostyki (przede wszystkim oznaczania poziomu swoistych przeciwciał klasy IgE w surowicy krwi, identyfikujących alergeny) oraz opieki alergologicznej.

Wynik Phadiatopu podawany jest w formie ilościowej (stopniowanie atopii) i uważany za dodatni jeżeli wynosi $\geq$ 0.35 kU/l. Wynik odzwierciedla stopień uczulenia (sumę przeciwciał IgE) w odniesieniu do powszechnych alergenów środowiskowych. Pacjenci posiadający wynik Phadiatopu np. 1 kU/l i 75 kU/l mają najprawdopodobniej całkowicie inny obraz kliniczny; im wyższy poziom, tym większe prawdopodobieństwo wystąpienia objawów klinicznych. Poziom Phadiatopu powinien być także wskazówką czy należy poszukiwać dalszych źródeł uczulenia wśród innych alergenów (suma specyficznych IgE na znacznie niższym poziomie) czy zaprzestać poszukiwań (suma specyficznych IgE na zbliżonym poziomie).

KLASYCZNE TESTY DO BADANIA ALERGENOWOSPECYFICZNYCH IGE

W przypadku podejrzenia alergii zalecane jest wykonanie specjalistycznej diagnostyki potwierdzającej lub wykluczającej alergiczne tło dolegliwości. Oznaczenie IgE swoistych dla konkretnych alergenów stanowi podstawowe narzędzie w diagnostyce laboratoryjnej alergii IgE-zależnej. Klasyczne metody diagnostyczne oparte są na naturalnych pełnych ekstraktach alergenowych otrzymanych z surowców takich jak pyłki roślin, orzeszki ziemne, jad pszczoły, hodowle roztoczy kurzu domowego, pleśni, itp. Każdy ekstrakt zawiera szereg białek (glikoprotein), ale tylko część z nich jest alergenami.

Głównym celem wykonania klasycznych testów badających specyficzne IgE jest:

- **wskazanie IgE jako mediatora rekacji alergicznej**
- **identyfikacja czynnika alergizującego - alergenu**

POJEDYNCZE ALERGENY - TESTY KLASYCZNE IMMUNOCAP

W Laboratorium MEDICA istnieje możliwość zbadania **IgE dla pojedynczych alergenów**. Badanie wykonywane jest na aparacie **Phadia ImmunoCAP firmy Thermo Fisher Scientifics**.

Składniki kurzu, roztocza
- IgE sp. D1 D.pteronyssinus
- IgE sp. D2 D.farinae

Naskórki i pierza
- IgE sp. E1 Sierść kota
- IgE sp. E2 Sierść psa
- IgE sp. E3 Sierść konia
- IgE sp. E78 Pióra papużki falistej
- IgE sp. E86 Pióra kaczki
- IgE sp. E85 Pióra kury
- IgE sp. E70 Pióra gęsi
- IgE sp. E84 Naskórek chomika
- IgE sp. E82 Naskórek królika
- IgE sp. E81 Naskórek owcy
- IgE sp. E6 Naskórek świnki morskiej

Trawy i zboża
- IgE sp. G3 Kupkówka pospolita
- IgE sp. G4 Kostrzewa łąkowa
- IgE sp. G6 Tymotka łąkowa
- IgE sp. G5 Życica trwała
- IgE sp. G8 Wiechlina łąkowa
- IgE sp. G12 Żyto

Pyłki drzew
- IgE sp. T3 Brzoza brodawkowata
- IgE sp. T4 Leszczyna pospolita
- IgE sp. T2 Olcha
- IgE sp. T14 Topola
- IgE sp. T12 Wierzba
- IgE sp. T8 Wiąz
- IgE sp. T7 Dąb

Pyłki chwastów
- IgE sp. W9 Babka lancetowata
- IgE sp. W6 Bylica pospolita
- IgE sp. W10 Komosa biała
- IgE sp. W20 Pokrzywa zwyczajna

Pleśnie
- IgE sp. M6 Alternaria alternara
- IgE sp. M3 Aspergillus fumigatus
- IgE sp. M5 Candida albicans
- IgE sp. M2 Cladosporium herbarum
- IgE sp. M4 Mucor racemosus
- IgE sp. M1 Penicillium notatum

Alergeny mleczne
- IgE sp. F1 Białko jaja kurzego
- IgE sp. F75 Żółtko jaja kurzego
- IgE sp. F78 Kazeina
- IgE sp. F2 Mleko krowie
- IgE sp. F81 Ser Cheddar
- IgE sp. F82 Ser pleśniowy

Alergeny mączne
- IgE sp. F79 Gluten
- IgE sp. F11 Gryka
- IgE sp. F6 Jęczmień
- IgE sp. F8 Kukurydza
- IgE sp. F7 Owies
- IgE sp. F4 Mąka pszenna
- IgE sp. F9 Ryż
- IgE sp. F14 Soja
- IgE sp. F5 Mąka żytnia

Warzywa
- IgE sp. F15 Fasola
- IgE sp. F12 Groch
- IgE sp.F31 Marchew
- IgE sp. F244 Ogórek
- IgE sp. F 86 Pietruszka
- IgE sp. F25 Pomidor
- IgE sp. F85 Seler
- IgE sp. F35 Ziemniak
- IgE sp. F48 Cebula
- IgE sp. F277 Koperek

Owoce
- IgE sp. F92 Banan
- IgE sp. F94 Gruszka
- IgE sp. F49 Jabłko
- IgE sp. F84 Kiwi
- IgE sp. F33 Pomarańcza
- IgE sp. F44 Truskawka
- IgE sp. F259 Winogrona
- IgE sp. F156 Malina
- IgE sp. F302 Mandarynka

Orzechy
- IgE sp. F17 Orzech laskowy
- IgE sp. F13 Orzech ziemny
- IgE sp. F256 Orzech włoski
- IgE sp. F20 Migdały

Mięsa i ryby
- IgE sp. F 88 Baranina
- IgE sp. F284 Indyk
- IgE sp. F 83 Kurczak
- IgE sp. F 26 Wieprzowina
- IgE sp. F 27 Wołowina
- IgE sp. F3 Dorsz
- IgE sp. F40 Tuńczyk
- IgE sp. F24 Krewetka
- IgE sp. F302 Mandarynka

Alergeny spożywcze
- IgE sp. F93 Kakao
- gE sp. F105 Czekolada
- IgE sp. F221 Kawa
- IgE sp. F403 Drożdże browarnicze
- IgE sp. F89 Gorczyca
- IgE sp. F280 Pieprz czarny
- IgE sp. F10 Sezam

Jady owadów
- IgE sp. I 3 Jad osy
- IgE sp. I1 Jad pszczoły
- IgE sp. I5 Jad szerszenia europejskiego
- IgE sp. I71 Jad komara
- IgE sp. I73 Ochotka piórkowa

Alergeny inne
- IgE sp. O1 Bawełna
- IgE sp. H20 Wełna
- IgE sp. K82 Latex
- IgE sp. C204 Amoxycylina
- IgE sp. P1 Glista ludzka
- IgE sp. Owomukoid

Mix alergenów
- IgE sp. WX1 Mix chwastów
- IgE sp. TX9 Mix drzew
- IgE sp. FP2 Mix owoców morza
- IgE sp. EP71 Mix piór
- IgE sp. MX6 Mix pleśni
- gE sp. EX1 Mix sierści
- IgE sp. GP4 Mix traw późnych
- IgE sp. GP1 Mix traw wczesnych

PANELE ALERGICZNE - TESTY KLASYCZNE

POLYCHECK I EUROLINE

W ofercie Laboratorium MEDICA dostępne są także **testy wieloalergenowe IgE - Polycheck i Euroline**. Panele alergiczne pozwalają jednorazowo zbadać IgE dla kilku lub kilkudziesięciu alergenów - w zależności od panelu. Alergeny w panelach zebrane są „tematycznie":

- **TYLKO ALERGENY WZIEWNE:** różne kombinacje sierści i naskórków zwierząt, piór ptaków, pyłków drzew i traw, alergenów kurzu domowego, grzybów i pleśni

- **Panel Wziewny - 10 alergenów Polycheck**
  Pyłki: Brzozy, Żyta, Bylicy, Mix sześciu gatunków traw (Tymotka łąkowa, Kłosówka, Kupkówka pospolita, Rajgras angielski, Wiechlina łąkowa, Kostrzewa łąkowa)
  Roztocza: D.pteronyssinus, D.farinae
  Naskórek: Psa i Kota, Mix piór (gęsi, kaczki, kury, indyka)
  Grzyby: Alt.alternata, Cladosp.herbarum

- **Panel Wziewny Zimowy - 10 alergenów Polycheck**
  Roztocza: D.pteronyssinus, D.farinae
  Naskórek: Psa i Kota, Owcy, Konia
  Grzyby: Cladosp.herbarum, Alt.alternata, Asp.fumigatus, Pen.notatum

- **Panel Wziewny - 20 alergenów Polycheck**
  Pyłki: Brzozy, Olszyny szarej, Leszczyny, Dębu, Tymotki łąkowej, Żyta, Bylicy, Babki lancetowatej
  Roztocza: D.pteronyssinus, D.farinae
  Naskórek: Psa, Kota, Konia, Świnki morskiej, Chomika, Królika
  Grzyby: Alt.alternata, Asp.fumigatus, Cladosp.herbarum, Pen.notatum

- **Panel Wziewny - 30 alergenów Polycheck**
  Pyłki: Cyprysu, Leszczyny, Jesionu, Dębu, Oliwki, Brzozy, Żyta, Owsa, Wiechliny łąkowej, Tymotki łąkowej, Pszenicy, Kupkówki, Cynodonu palczastego, Babki lancetowatej, Komosy, Parietarii, Ambrozji, Bylicy
  Naskórek: Kota, Psa, Konia
  Grzyby: Alt.alternata, Asp.fumigatus, Candida albicans
  Roztocza: Blomia tropicalis, D.pteronyssinus, D.farinae
  Inne: Lateks, Karaluch

- **Panel Zwierzęta - 10 alergenów Euroline**
  Kot, Pies, Koń, Świnka morska, Mysz, Naskórek szczura, Królik, Chomik, Mix sierści (krowa, owca, koza), Mix piór (Papużka falista, kanarek, papuga Ara, Aleksandretta obrożna, Zeberka timorska), CCD

- **Panel Drzewa - 10 alergenów Euroline**
  Klon jesionolistny, Olcha, Brzoza, Leszczyna pospolita, Buk, Dąb, Jesion wyniosły, Wierzba iwa, Topola, Sosna, CCD

- **Panel Alergeny Domowe - 10 alergenów Euroline**
  Mix roztoczy (D. ptero. i farinae), Mix piór (kura, kaczka, gęś), Karaluch, Gołębie odchody, Penicillium notatum, Cladosporium herbarum, Asp. fumigatus, Candida albicans, Alternaria alternata, Trichophyton mentagrophytes, CCD

- **Panel Trawy i Chwasty - 10 alergenów) Euroline**
  Tomka wonna, Kupkówka pospolita, Tymotka łąkowa, Pyłek żyta, Ambrozja bylicolistna, Bylica pospolita, Babka lancetowata, Komosa, Pokrzywa, CCD

• **TYLKO ALERGENY POKARMOWE:** różne kombinacje alergenów pokarmowych spośród owoców, warzyw, orzechów, zbóż, mięs, ryb i owoców morza, przypraw

- **Panel Pokarmowy - 10 alergenów Polycheck**
  Pokarmowe: Mleko, Białko jaja kurzego, Żółtko jaja, Kazeina, Soja, Ryż, Kakao, Jabłko, Marchew, Mąka mix (mąki ze zbóż: pszenica, żyto, jęczmień, owies)

- **Panel Pokarmowy - 20 alergenów Polycheck**
  Pokarmowe: Orzech laskowy, Orzech ziemny, Orzech włoski, Migdał, Mleko, Białko jaja kurzego, Żółtko jaja kurzego, Kazeina, Ziemniak, Seler, Marchew, Pomidor, Dorsz, Krewetka, Brzoskwinia, Jabłko, Soja, Mąka pszenna, Sezam, Mąka żytnia

- **Panel pokarmowy - 30 alergenów Polycheck**
  Pokarmowe: Pomidor, Awokado, Banan, Owoce cytrusowe-mix (cytryna, limonka, pomarańcza, mandarynka), Kiwi, Orzech ziemny, Orzech laskowy, Groch, Soja, Seler, Wołowina, Kurczak, Wieprzowina, Małż, Krewetka, Krab, Tuńczyk, Dorsz, Czosnek, Cebula, Drożdże, Sezam, Ryż, Kukurydza, Mąka pszenna, α-laktoalbumina, β-laktoglobulina, Kazeina, Białko jajka kurzego

- **Panel Nabiał i Orzechy - 10 alergenów Euroline**
  Białko jaja kurzego, Mleko krowie, Żółtko jaja kurzego, Kazeina, Orzech ziemny, Orzech włoski, Orzech laskowy, Migdał, Kakao, Glutaminian, CCD

- **Panel Owoce - 10 alergenów Euroline**
  Truskawka, Jabłko, Kiwi, Banan, Brzoskwinia, Wiśnia, Oliwka, Morela, Arbuz,
  Mix cytrusów (grejpfrut, cytryna, pomarańcza, mandarynka), CCD

- **Panel Warzywa - 10 alergenów Euroline**
  Pietruszka, Pomidor, Marchewka, Ziemniak, Seler, Papryka, Ogórek, Kukurydza, Sezam, Soja, CCD

- **Panel Mąka i Mięso - 10 alergenów Euroline**
  Mąka pszenna, Mąka żytnia, Mąka owsiana, Ryż, Wieprzowina, Wołowina, Kurczak, Gluten, Dorsz, Krewetka, CCD

- **TYLKO JADY OWADÓW**

- **Panel INSECT - 5 Alergenów Polycheck**
  Jady owadów: Pszczoła, Osa, Szerszeń, Komar, Meszka, rVes v5; CCD

- **TYLKO ANTYBIOTYKI**

- **Panel Antybiotyk Polycheck**
  Penicillin G, Penicillin V, Ampicillin, Amoxycilin, Sulfamethoxazol, Cephalosporin, Ofloxacin, Cefaclor, Tetracyclin, Erythromycin

- **PANELE MIESZANE:** różne kombinacje alergenów wziewnych, pokarmowych i jadów owadów

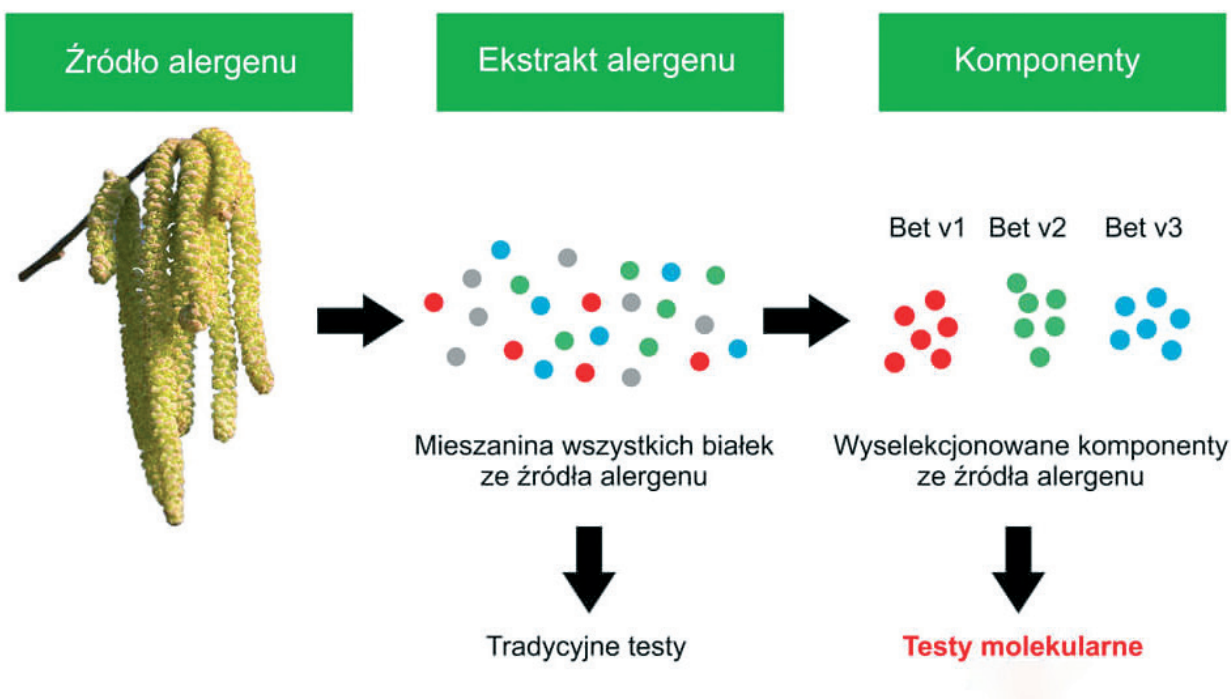
- **Panel mieszany - 20 alergenów Polycheck**
  Pokarmowe: Orzech ziemny, Mleko krowie, Białko jaja kurzego, Żółtko jaja kurzego, Ziemniak, Marchew, Dorsz, Jabłko, Soja, Mąka pszenna **Pyłki:** Brzozy, Tymotki łąkowej, Bylicy, **Roztocza:** D.pteronyssinus, D.farinae, **Naskórek:** Psa, Kota, Konia, Grzyby: Asp.fumigatus, Cladosp. erbarum

- **Panel mieszany - 30 alergenów Polycheck**
  Pokarmowe: Mleko krowie, Kazeina, α-laktoalbumina, β-laktoglobulina, Białko jaja kurzego, Żółtko jaja kurzego, Dorsz, Orzech ziemny, Kakao, Soja, Jabłko, Marchew, Pomidor, Mix mąk (mąki ze zbóż: pszenica, żyto, jęczmień, owies), Kurczak, Owoce cytrusowe-mix (cytryna, limonka, pomarańcza, mandarynka), Ryż **Pyłki:** Mix sześciu gatunków traw (Tymotka łąkowa, Kłosówka, Kupkówka pospolita, Rajgras angielski, Wiechlina łąkowa, Kostrzewa łąkowa), Żyto, Bylica, Brzoza, Leszczyna **Nakórek:** Psa, Kota Roztocza: D.pteronyssinus, D.farinae **Pleśnie:** Alt.alternata, Cladosp.herbarum, Asp.fumigatus; CCD

- **Panel mieszany - 54 alergeny Euroline**
  Roztocza: D.pteronyssinus, D.farinae Jady owadów: Pszoły miodnej, Osy pospolitej **Naskórek:** Kota, Psa, Konia Pleśnie: Penicillium notatum, Cladosp.herbarum, Asp.fumigatus, Alt.alternata **Pyłki:** Tomki wonna, Kupkówki pospolitej, Tymotki łąkowej, Żyta, Olchy, Brzozy, Leszczyny, Dębu, Cyprysu, Ambrozji bylicolistnej, Bylicy pospolitej, Babki lancetowatej **Pokarmowe:** Pomidor, Marchewka, Ziemniak, Seler, Białko jaja kurzego, Żółtko jaja kurzego, Mleko krowie, Dorsz, Krab, Krewetka, BSA (surowicza albumina wołowa), α-laktoalbumina, β-laktoglobulina, Kazeina, Wołowina, Baranina/Jagnięcina, Drożdże piekarskie, Mąka pszenna, Mąka żytnia, Ryż, Soja, Sezam, Orzeszki ziemne, Orzechy laskowe, Migdały, Jabłka, Kiwi, Morela **Inne:** Karaczan prusak, Kurz domowy (Greer), Lateks

MOLEKULARNA DIAGNOSTYKA ALERGII

Osiągnięcia współczesnej medycyny pozwalają na zupełnie nowe spojrzenie na alergeny i powiązane z nimi uczulenie. Wykorzystanie biologii molekularnej w diagnostyce chorób alergologicznych przyczyniło się do opracowania metod diagnostycznych na miarę nowego stulecia. Molekularna (komponentowa) diagnostyka alergii (CRD – *Component Resolved Diagnostics*) to całkowicie nowe podejście do tematu rozpoznawania przyczyn wywołujących alergię. Klasyczne metody diagnostyczne oparte są na naturalnych pełnych ekstraktach alergenowych, które umożliwiają zidentyfikowanie źródła alergii, np. pyłek brzozy, tymotki łąkowej, orzeszki ziemne. Jednak nie pozwalają na określenie, przeciwko której składowej alergenu (tzw. komponencie) produkowane są przeciwciała. Obecnie stwierdzenie uczulenia na jakiś alergen jest niewystarczające, szczególnie w przypadku diagnostyki alergii pokarmowej oraz anafilaksji po pokarmach i po wysiłku. Molekularne testy alergologiczne oparte na komponentach alergenowych pozwalają precyzyjnie ustalić, które białka ze źródła alergenu są rzeczywistą przyczyną objawów alergicznych, które leżą u podstaw reakcji krzyżowych z innymi alergenami, a które w ogóle nie wpływają na stymulację naszego układu immunologicznego. Dzięki temu możliwe jest określenie indywidualnego profilu uczulenia.



Podstawą opracowania testów molekularnych było poznanie właściwości i budowy poszczególnych alergenów. Każdy alergen składa się z różnych białek tzw. molekuł alergenowych, które są zdolne do wywołania uczulenia. Każda molekuła zawiera wiele epitopów, które można podzielić na:

- **epitopy specyficzne dla jednego gatunku** - odpowiedzialne za pierwotne uczulenie
- **epitopy o strukturze aminokwasowej identycznej do epitopów pochodzących z różnych gatunków** - odpowiedzialne za reakcje krzyżowe

Laboratorium MEDICA poszerzyło swoją ofertę o nowe pojedyncze komponenty alergenowe oraz panele alergiczne oparte na komponentach alergenowych. Testy powstały dzięki osiągnięciom inżynierii genetycznej, które umożliwiły otrzymywanie alergenów rekombinowanych oraz komponentów aleregnowych i ich zastosowanie w testach *in vitro*. Pozwalają wykryć nie tylko rodzaj alergenu, ale również konkretne białko lub jego fragment, na które pacjent jest uczulony, a także określić indywidualny profil uczuleniowy pacjenta. Ponadto umożliwiają precyzyjne dobranie składu alergenowego szczepionki w celu przeprowadzenia immunoterapii swoistej, indywidualną ocenę ryzyka wystąpienia objawów alergicznych, monitorowanie rozwoju tolerancji, wprowadzanie zaleceń dietetycznych dla potrzeb konkretnego pacjenta, a także rozróżnienie uczulenia pierwotnego od objawów wywołanych reakcją krzyżową.

POJEDYNCZE ALERGENY - KOMPONENTY ALERGENOWE IMMUNOCAP

W Laboratorium MEDICA istnieje możliwość zbadania IgE dla pojedynczych komponent alergenowych:

Komponenty alergenowe wziewne
IgE sp. D201 Roztocze - komponenta rDer p 1
IgE sp. D203 Roztocze - komponenta rDer p 2
IgE sp. D205 Roztocze - komponenta rDer p 10
IgE sp. D209 Roztocze - komponenta rDer p 23
IgE sp. T215 Brzoza brodawkowata - komponenta Bet v 1
IgE sp. E101 Sierść psa - komponenta rCan f 1
IgE sp. E226 Sierść psa - komponenta rCan f 5
IgE sp. E94 Sierść kota - komponenta rFel d 1
IgE sp. W231 Bylica pospolita - komponenta nArt v1
Komponenty alergenowe inne
IgE sp.O214 Marker CCD - komponenta MUXF3 (bromelina)

Komponenty alergenowe pokarmowe
IgE sp. F435 Jabłko - komponenta rMAL d 3 LTP
IgE sp. F420 Brzoskwinia - komponenta rPru p 3
IgE sp. F431 Soja - komponenta nGly m 5
IgE sp. F432 Soja - komponenta nGly m6
IgE sp. F441 Orzech włoski - komponenta rJug r 1
IgE sp. F433 Pszenica - komponenta rTri a 14 LTP
IgE sp. F426 Dorsz bałtycki - komponenta fGad c 1
IgE sp. F76 Mleko - komponenta rBos d 4 (α-laktoalbumina)
IgE sp. F77 Mleko - komponenta r Bos d 5 (β-laktoglobulina)

Badanie wykonywane jest na aparacie Phadia ImmunoCAP firmy Thermo Fisher Scientifics.

PANELE ALERGICZNE - TESTY MOLEKULARNE POLYCHECK I EUROLINE

W ofercie Laboratorium MEDICA dostępne są także testy wieloalergenowe IgE - Polycheck i Euroline. Panele alergiczne pozwalają jednorazowo zbadać IgE dla kilku lub kilkudziesięciu komponent alergenowych - w zależności od panelu. Panele w swoim składzie zawierają wyłącznie wyselekcjonowane składniki, które są odpowiedzialne za występowanie alergii bądź wskazują na reakcje krzyżowe z innymi alergenami. Panele dają możliwość uzyskania informacji na które konkretne białka danego alergenu występuje u pacjenta uczulenie. Taka informacja jest niezwykle istotna przed planowaną immunoterapią swoistą. Alergeny w panelach zebrane są „tematycznie":

- **Panel Rekombinanty pyłków Polycheck**
  Tymotka łąkowa (rPhl p1, rPhl p5, rPhl p7, rPhl p12),
  Brzoza (rBet v1, rBet v2)
- **Panel Rekombinanty roztoczy Polycheck**
  D.pteronyssinus, D.farinae, rDer p1, rDer p2, rDer p10, rDer p23
- **Panel Mleko plus gluten Polycheck**
  Mleko krowie, Gluten, BSA (surowicza albumina wołowa)
  Składowe mleka: α-laktoalbumina, β-laktoglobulina, Kazeina
- **Panel Komponenty jaja kurzego Polycheck**
  Białko jaja kurzego, Żółtko jaja kurzego, Owoalbumina Gal d2, Owomukoid Gal d1, Konalbumina Gal d3, Lizozym Gal d4
- **Panel Orzeszki Ziemne Euroline**
  Brzoza (rBet v1),
  Białka orzeszków ziemnych (rAra h1, rAra h2, rAra h3, rAra h5, rAra h6, rAra h7, rAra h9),
  CCD
- **Panel Pediatryczny - komponenty Euroline**
  Brzoza (rBet v1),
  Białka mleka (α-laktoalbumina, β-laktoglobulina, Kazeina, Laktoferyna, BSA (surowicza albumina wołowa),
  Białka orzeszków ziemnych (rAra h1, rAra h2, rAra h3, rAra h9),
  Białka jaja kurzego (Owoalbumina, Owomukoid, Konalbumina, Lizozym),
  CCD

Panel Rekombinanty pyłków Polycheck

Panel stworzony do pogłębienia diagnostyki u pacjentów kwalifikowanych do rozpoczęcia immunoterapii swoistej (odczulania) na pyłki drzew i traw. W skład panelu wchodzą komponenty pyłku brzozy i tymotki łąkowej.

Alergia na pyłek tymotki łąkowej jest najczęstszą przyczyną alergicznego zapalenia błony śluzowej nosa i spojówek. **rPhl p1 i rPhl p5 to główne epitopy alergenu tymotki łąkowej, odpowiedzialne za wystąpienie objawów klinicznych u pacjentów**. Wysokie stężenie IgE swoistego dla rPhl p1 i rPhl p5 jest wskazaniem do zastosowania odczulania na tymotkę łąkową. Pacjenci, u których wykryto swoiste przeciwciała IgE wobec tych dwóch epitopów zdecydowanie lepiej odpowiadają na immunoterapię swoistą (odczulanie) w porównaniu do pacjentów, którzy nie są na nie uczuleni.

Wysokie stężenie IgE swoistego dla Phl p7 i/lub Phl p12 wskazuje na niskie prawdopodobieństwo skuteczności na immunoterapię swoistą (odczulanie). Pacjenci uczuleni na Phl p7 zgłaszają często objawy alergii po kontakcie z innymi alergenami o podobnej budowie, takimi jak: brzoza, olcha, bylica, kukurydza, pszenica. Natomiast alergia na Phl p12 często związana jest z zespołem pyłkowo-pokarmowym.

Pyłek brzozy jest główną przyczyną wiosennej alergii wziewnej w Europie. **Głównym alergenem pyłku brzozy jest rBet v1, który odpowiada za wystąpienie objawów klinicznych.** Wysokie stężenie IgE swoistego dla tego epitopu jest wskazaniem do zastosowania odczulania na pyłek brzozy. Pacjenci, u których wykryto swoiste przeciwciała IgE wobec rBet v1 zdecydowanie lepiej odpowiadają na immunoterapię swoistą (odczulanie) w porównaniu do pacjentów, którzy nie są na niego uczuleni. Ponadto zaobserwowano, że ci pacjenci zgłaszają często objawy alergii po kontakcie z innymi alergenami o podobnej budowie.

Panel Rekombinanty roztoczy Polycheck

Panel stworzony do pogłębienia diagnostyki u pacjentów kwalifikowanych do rozpoczęcia immunoterapii na roztocze kurzu domowego.

Dwa gatunki roztoczy kurzu domowego *D. pteronyssinus* i *D. farinae* stanowią główne źródło białek uczulających, które są odpowiedzialne za choroby alergiczne u ludzi, takie jak przewlekły nieżyt nosa, astmę oskrzelową oraz atopowe zapalenie skóry.

Alergia na roztocza kurzu domowego jest „alergią całoroczną". Jednak obserwuje się zaostrzenie objawów choroby w nocy i nad ranem (roztocza bardzo chętnie bytują w pościeli) oraz w okresie jesienno-zimowym (w sezonie ogrzewania mieszkań). Uruchomienie centralnego ogrzewania w budynkach powoduje unoszenie kurzu wraz z podgrzanym powietrzem, co daje korzystne warunki do ekspozycji na nagromadzony alergen.
Pacjenci uczuleni na roztocze kurzu domowego zgłaszają bardzo charakterystyczne dolegliwości w wywiadzie lekarskim, tj.:

- objawy pojawiające się podczas sprzątania mieszkania
- nocne nasilenie dolegliwości
- znaczne uczucie blokady nosa rano, po przebudzeniu się
- początek dolegliwości w okresie znacznego ochłodzenia jesiennego, zamykania okien i włączania ogrzewania mieszkań

- **Uczulenie na Der p 1** - w przypadku braku reaktywności IgE w stosunku do Der p1 nie rekomenduje się przeprowadzać odczulania pacjenta pełnymi ekstraktami alergenów.
- **Uczulenie na Der p 2** - w przypadku braku reaktywności IgE w stosunku do Der p 2 nie rekomenduje się przeprowadzać odczulania pacjenta pełnymi ekstraktami alergenów.
- **Uczulenie na Der p 23** - alergen ten jest istotny klinicznie dla rozwijającej się astmy w młodym wieku.

Panel Mleko plus gluten Polycheck

Panel ten został stworzony do diagnostyki z krwi alergii pokarmowej na białka mleka krowiego oraz gluten, monitorowania rozwoju tolerancji i wprowadzania zaleceń dietetycznych dla potrzeb konkretnego pacjenta, co w konsekwencji, wpływa na poprawę jakości życia alergików. W jego skład wchodzi pełen ekstrakt mleka, 4 najważniejsze oczyszczone białka oraz gluten.

- **Uczulenie na kazeinę** - może wiązać się z wysokim ryzykiem manifestacji objawów po spożyciu mleka oraz produktów mlecznych pod każdą postacią (świeże i gotowane), a także produktów spożywczych zawierających kazeinę jako dodatek (m.in.: czekolada, wędliny, chipsy). Kazeina jest najczęstszym alergenem mleka, na który uczulają się dzieci.
- **Uczulenie na białka serwatkowe** (alfa-laktoalbumina, beta-laktoglobulina, BSA) - może wiązać się z wysokim ryzykiem manifestacji objawów po spożyciu świeżego mleka i niegotowanych produktów mlecznych. Ponadto uczulenie na BSA może być przyczyną rozwoju alergii na mięso wołowe. Pacjenci u których wykryto uczulenie na białka serwatkowe mogą tolerować gotowane mleko i przetworzone termicznie produkty mleczne.

Spektrum objawów alergii na białka mleka krowiego jest bardzo szerokie. Często są to reakcje pokarmowe (biegunki, zaparcia, wymioty, wzdęcia, bóle brzucha), a także zmiany skórne takie jak pokrzywka, świąd czy zaostrzenie zmian atopowych.

Panel jest szczególnie dedykowany do diagnostyki dzieci poniżej 5. roku życia oraz osób dorosłych podejrzewających u siebie uczulenie na mleko krowie oraz wykonujących diagnostykę różnicową z nietolerancją laktozy.

Panel Komponenty jaja kurzego Polycheck

Panel ten został stworzony do diagnostyki z krwi alergii pokarmowej na białka jaja kurzego, monitorowania rozwoju tolerancji i wprowadzania zaleceń dietetycznych dla potrzeb konkretnego pacjenta, co w konsekwencji, wpływa na poprawę jakości życia alergików.

W jego skład wchodzi pełen ekstrakt białka i żółtka jaja kurzego oraz 4 najważniejsze oczyszczone białka.

- **uczulenie na owomukoid** - stanowi marker tolerancji na jajko kurze. Uczulenie na owomukoid może wiązać się z wysokim ryzyko alergii na jajko kurze pod każdą postacią (świeże, gotowane czy w wypiekach). Nawet jego znikome ilości mogą wywołać reakcję alergiczną. Wysokie stężenie IgE swoistego dla tego epitopu jest charakterystyczne dla uporczywej alergii i wskazuje na ryzyko przetrwałej alergii na jajko kurze.

- **uczulenie na owoalbuminę, konalbuminę i lizozym** - może wskazywać na ryzyko manifestacji objawów po spożyciu świeżego lub nieznacznie podgrzanego jajka. Pacjenci u których wykryto uczulenie na te białka mogą tolerować jajko kurze poddane intensywnej obróbce cieplnej (np. pieczone ciasta, gotowane jajko).

Jajo kurze to źródło wysokowartościowych białek i ważnych witamin. Jest podstawowym składnikiem odżywczym diety, ale też drugą co do częstości przyczyną alergii pokarmowej u dzieci. Objawy alergiczne mogą wystąpić już po niewielkiej ilości spożytego jajka. Często są to reakcje pokarmowe (bóle brzucha, wymioty), a także zmiany skórne, takie jak pokrzywka, świąd czy zaostrzenie zmian atopowych. Ponadto jajo kurze może być czynnikiem rekacji anafilaktycznych, które stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia pacjenta.

Panel jest szczególnie dedykowany do diagnostyki dzieci poniżej 5. roku życia oraz osób dorosłych podejrzewających u siebie uczulenie na białka jaja kurzego.

Panel Orzeszki ziemne Euroline

Panel ten został stworzony do diagnostyki z krwi alergii pokarmowej na zawarte w orzeszkach ziemnych białka oraz alergii wziewnej na pyłek brzozy. W jego skład wchodzą pojedyncze oczyszczone komponenty alergenów dla:

Orzeszków ziemnych:

- **uczulenie na: Ara h1, Ara h2, Ara h3, Ara h6, Ara h7, Ara h9,** które należą do rodzin białek odpornych na działanie wysokich temperatur. Alergia na te białka może być związana z wysokim ryzykiem silnych reakcji alergicznych np. anafilaksji po spożyciu nawet śladowych ilości orzeszków ziemnych
- **uczulenie na: Ara h5** - związane jest zwykle z łagodną postacią alergii na orzeszki ziemne

Brzozy:

- **uczulenie na Bet v1** - wskazuje na pierwotną alergię na pyłek brzozy. Alergia na brzozę związana jest bardzo często z tzw. zespołem alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*), czyli wystąpieniem u osób uczulonych na pyłek brzozy lokalnych reakcji w obrębie jamy ustanej (mrowienie ust, gardła, obrzęk warg i języka, chrypka) po spożyciu niektórych warzyw i owoców. Przyczyną tego zjawiska jest krzyżowa reakcja przeciwciał wyprodukowanych pierwotnie przeciwko pyłkowi brzozy (Bet v1) z innymi alergenami roślinnymi o podobnej budowie, np. alergenami jabłka, gruszek, brzoskwiń, pomidorów, orzeszków ziemnych (odpowiednikiem Bet v1 jest Ara h8). Gotowanie tych produktów przed spożyciem powoduje całkowite wyeliminowanie lub znaczącą redukcję objawów OAS.Obecność przeciwciał przeciwko Bet v1 jest również wskazaniem do odczulania (immunoterapii swoistej) na pyłek brzozy.

Panel Pediatryczny - komponenty Euroline

Panel ten został stworzony do diagnostyki z krwi alergii pokarmowej na białka mleka krowiego, białka orzeszków ziemnych i białka jaja kurzego oraz do różnicowania pomiędzy pierwotnymi a powiązanymi z pyłkami alergiami pokarmowymi. Test jest oparty o pojedyncze oczyszczone komponenty alergenów, dzięki którym można określić indywidualny profil uczuleniowy dla każdego pacjenta. Dodatkowo diagnostyka komponentów pomaga ocenić ryzyko ciężkiej reakcji alergicznej oraz szansę rozwinięcia tolerancji na dany alergen.

MULTIPARAMETROWE TESTY MOLEKULARNE - TEST ALEX I TEST FABER

Nowością w naszej ofercie są molekularne testy multiplex do pomiaru swoistych przeciwciał IgE wobec komponent alergenowych. Test ALEX I FABER powstały w oparciu o nanotechnologię i są najbardziej innowacyjnymi testami dostępnymi na rynku europejskim.

Wykonanie multiparametrowych testów molekaularnych jest rekomendowane:

- W przypadku alergii z zapaleniem błony śluzowej nosa, zapalenia spojówek, astmy, pokrzywki, reakcji na pokarmy związanej z bólem brzucha i biegunką, uczulenia na owady lub lateks
- Kiedy pojawia się więcej niż jeden objaw w tym samym czasie i objawy są spowodowane przez różne czynniki je wywołujące
- Kiedy wprowadzona dieta ograniczająca podejrzane pokarmy nie przynosi rezultatów oraz jeśli unikanie alergenu nie przynosi poprawy twojego stanu zdrowia
- W przypadku wysokich wartości całkowitego IgE czy eozynofilów

Badanie może być wykonywane w każdym wieku, zarówno niemowlętom jak i osobom starszym. Do analizy potrzebna jest niewielka ilość krwi. Na badanie można zgłaszać się cały dzień. Test nie wymaga specjalnego przygotowania tj. odstawienia leków czy bycia na czczo. W przeciwieństwie do testów skórnych, można go wykonać nawet pomimo rozległego zapalenia skóry (np. pokrzywki, wyprysku).

Uzyskany wynik zawsze musi zostać skonsultowany ze specjalistą oraz odniesiony zarówno do historii choroby, jak i do objawów pacjenta. Samo wykrycie swoistych alergenowo przeciwciał IgE wskazuje, że dana osoba jest uczulona, a objawy tego stanu mogą się ujawnić w jakimś momencie, ale też wcale nie muszą. W przypadku alergii pokarmowych zmiana nawyków żywieniowych lub całkowita rezygnacja z jednego lub większej liczby produktów spożywczych zawsze musi być starannie zaplanowana i monitorowana, aby mieć pewność, że podstawowe składniki pokarmowe są dostarczane w wystarczających ilościach.

TEST ALEX (295 MOLEKUŁ I EKSTRAKTÓW ALERGENOWYCH)

Najbardziej innowacyjny ilościowy test diagnostyczny *in vitro* służący do oznaczania swoistych immunoglobulin E wobec 120 ekstraktów i ponad 180 molekuł alergenowych. Zawiera wszystkie istotne źródła uczulenia i pokrywa ponad 99% wszystkich rutynowych potrzeb diagnostycznych.

Test ALEX oparty jest na zgłoszonej do opatentowania technologii nanocząsteczek, na których prezentowane są poszczególne alergeny tworząc makroskopową macierz. Analiza wyników testu jest wykonywana przy pomocy nowoczesnych technologii informatycznych przez wykwalifikowany personel.

Test ALEX pozwala precyzyjnie ustalić, które białka ze źródła alergenu są rzeczywistą przyczyną objawów alergicznych, które leżą u podstaw reakcji krzyżowych z innymi alergenami, a które w ogóle nie wpływają na stymulację naszego układu immunologicznego. Dzięki temu możliwe jest określenie indywidualnego profilu uczulenia.

Na czym polega innowacyjność testu ALEX?

- **Możliwość odróżnienia uczulenia pierwotnego od reakcji krzyżowych**

Do reakcji krzyżowej dochodzi, gdy przeciwciała IgE wyprodukowane przez nasz układ immunologiczny przeciwko konkretnemu alergenowi (np. pyłkowi brzozy) są w stanie rozpoznać i połączyć się z alergenem o zbliżonej budowie pochodzącym z innego źródła (np. orzeszkiem ziemnym, pomidorem, brzoskwinią) i wyzwolić kaskadę reakcji alergicznych. Reaktywność krzyżowa przeciwciał może mieć dla pacjenta różne konsekwencje: od takich, które w ogóle nie wywołają objawów klinicznych (będą jedynie wypływać na wynik testów), poprzez objawy kliniczne słabsze niż w przypadku pierwotnej alergii, aż do tak samo silnych, jak u pacjentów z pierwotną reakcją alergiczną.

- **Wielokierunkowa i precyzyjna diagnostyka alergii**

Test ALEX pozwala wykryć nie tylko rodzaj alergenu, ale również precyzyjnie ustalić, które białka ze źródła alergenu są rzeczywistą przyczyną objawów alergicznych, a które w ogóle nie wpływają na stymulację układu immunologicznego pacjenta.

- **Identyfikacja alergii na świeże i/lub gotowane produkty**

Poszczególne białka alergenu wykazują różny stopień odporności na działanie enzymów trawiennych i temperatury (gotowanie, pieczenie, smażenie) - jedne pod wpływem działania tych czynników zmniejszają swoje właściwości alergizujące a inne nie. Test ALEX pozwala wskazać, czy np. alergia na mleko krowie występuje wyłącznie po spożyciu świeżego i nieprzetworzonego termicznie mleka, czy dotyczy mleka w każdej postaci.

- **Eliminacja reakcji krzyżowych z przeciwciałami anty-CCD**

Obecność przeciwciał anty-CCD w surowicy pacjenta odpowiedzialna jest za trudności w interpretacji wyników pozytywnych w testach serologicznych. Mogą zawyżać wynik pozytywny u pacjentów z kliniczną alergią, a także mogą prowadzić do uzyskania wyników fałszywie pozytywnych. Test

ALEX zawiera inhibitor przeciwciał anty-CCD, co umożliwia lekarzowi precyzyjną interpretację wyniku i postawienie właściwej diagnozy.

- **Oszacowanie ryzyka wystąpienia poszczególnych objawów chorobowych**

Wykazano, że zdiagnozowanie uczulenia na kilka epitopów alergenowych jest silnie związane z wystąpieniem znacznie groźniejszych reakcji niż uczulenie tylko na jeden epitop.

- **Możliwość precyzyjnego dobrania składu alergenowego szczepionki w celu przeprowadzenia immunoterapii swoistej**

Jak wygląda wynik?

- Test podaje wynik wyrażony ilościowo
- Każdy parametr oceniany jest indywidualnie
- Wynik podawany jest w międzynarodowej jednostce (kU/l), przyporządkowany do klasy od 0-6 (skala RAST)

Jakie są zalety testu?

Uzyskany wynik z testu ALEX jest cennym źródłem informacji dla lekarzy. Pozwala na spersonalizowaną diagnostykę pacjenta z objawami alergii. Ustalenie indywidualnego profilu uczuleniowego umożliwia precyzyjne dobranie składu alergenowego szczepionki w celu przeprowadzenia immunoterapii swoistej. Ponadto test ALEX daje możliwość monitorowania rozwoju tolerancji i wprowadzania zaleceń dietetycznych dla potrzeb konkretnego pacjenta, co w konsekwencji, wpływa na poprawę jakości życia alergików.

MADX
MACRO ARRAY DIAGNOSTICS

Wykaz molekuł i wyciągów alergenowych:

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Aca m	Akacja	*Acacia mimosa*	Pyłki		E	t19
Aca s	Roztocza spichrzowe	*Acarus siro*	Roztocza		E	d70
Ach d	Świerszcz domowy	*Acheta domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f526
Act d 1	Kiwi	*Actinidia deliciosa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Proteaza cysteinowa	M	f500
Act d 2	Kiwi	*Actinidia deliciosa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	TLP	M	f501
Act d 5	Kiwi	*Actinidia deliciosa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Kiwellina	M	f502
Act d 10	Kiwi	*Actinidia deliciosa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f503
All c	Cebula	*Allium cepa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f48
All s	Czosnek	*Allium sativum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f47
Aln g 1	Olsza czarna	*Alnus glutinosa*	Pyłki	PR-10	M	t100
Aln g 4	Olsza czarna	*Alnus glutinosa*	Pyłki	Polkalcyna	M	t101
Alt a 1	Alternaria alternata	*Alternaria alternata*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni	Grupa Alt a 1	M	m229
Alt a 6	Alternaria alternata	*Alternaria alternata*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni	Enolaza	M	m230
Ama r	Szarłat szorstki	*Amaranthus retroflexus*	Pyłki		E	w14
Amb a 1	Ambrozja bylicolistna	*Ambrosia artemisiifolia*	Pyłki	Liaza pektynowa	M	w230
Amb a 4	Ambrozja bylicolistna	*Ambrosia artemisiifolia*	Pyłki	Defensyna roślinna	M	w300
Amb a	Ambrozja bylicolistna	*Ambrosia artemisiifolia*	Pyłki		E	w1
Ana o 2	Orzech nerkowca	*Anacardium occidentale*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Globulina 11S	M	f550
Ana o 3	Orzech nerkowca	*Anacardium occidentale*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f443
Ana o	Orzech nerkowca	*Anacardium occidentale*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f202
Ani s 1	Nicienie	*Anisakis simplex*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Inhibitor proteazy serynowej typu Kunitz	M	p10

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Ani s 3	Nicienie	*Anisakis simplex*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Tropomiozyna	M	p11
Api m 1	Jad pszczeli	*Apis mellifera*	Owady błonkoskrzydłe	Fosfolipaza A2	M	i208
Api m 2	Jad pszczeli	*Apis mellifera*	Owady błonkoskrzydłe	Hialuronidaza	M	i214
Api m 10	Jad pszczeli	*Apis mellifera*	Owady błonkoskrzydłe	Ikarapina var.2	M	i217
Api g 1	Seler	*Apium graveolens*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	PR-10	M	f417
Api g 2	Seler	*Apium graveolens*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f504
Api g 6	Seler	*Apium graveolens*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f505
Ara h 1	Orzech arachidowy	*Arachis hypogea*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Globulina 7/8S	M	f422
Ara h 2	Orzech arachidowy	*Arachis hypogea*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f423
Ara h 3	Orzech arachidowy	*Arachis hypogea*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Globulina 11S	M	f424
Ara h 6	Orzech arachidowy	*Arachis hypogea*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f447
Ara h 8	Orzech arachidowy	*Arachis hypogea*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	PR-10	M	f352
Ara h 9	Orzech arachidowy	*Arachis hypogea*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f427
Ara h 15	Orzech arachidowy	*Arachis hypogea*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Oleozyna	M	f803
Arg r 1	Kleszcz gołębi	*Argas reflexus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	o100
Art v 1	Bylica pospolita	*Artemisia vulgaris*	Pyłki	Defensyna roślinna	M	w231
Art v 3	Bylica pospolita	*Artemisia vulgaris*	Pyłki	nsLTP	M	w233
Art v	Bylica pospolita	*Artemisia vulgaris*	Pyłki		E	w6
Asp f 1	Aspergillus fumigatus	*Aspergillus fumigatus*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni		M	m218
Asp f 3	Aspergillus fumigatus	*Aspergillus fumigatus*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni	Białko peroksysomalne	M	m220
Asp f 4	Aspergillus fumigatus	*Aspergillus fumigatus*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni	nieznana	M	m221

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Asp f 6	Aspergillus fumigatus	*Aspergillus fumigatus*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni	Mitochondrialna dysmutaza ponadtlenkowa	M	m222
Ave s	Owies	*Avena sativa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f7
Ber e 1	Orzech brazylijski	*Bertholletia excelsa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f354
Ber e	Orzech brazylijski	*Bertholletia excelsa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f18
Bet v 1	Brzoza brodawkowata	*Betula verrucosa*	Pyłki	PR-10	M	t215
Bet v 2	Brzoza brodawkowata	*Betula verrucosa*	Pyłki	Profilina	M	t216
Bet v 6	Brzoza	*Betula verrucosa*	Pyłki	Reduktaza izoflawonowa	M	t225
Bla g 1	Karaluch	*Blatella germanica*	Owady	Karaluchy grupa 1	M	i100
Bla g 2	Karaluch	*Blatella germanica*	Owady	Proteaza aspartylowa	M	i101
Bla g 4	Karaluch	*Blatella germanica*	Owady	Lipokalina	M	i102
Bla g 5	Karaluch	*Blatella germanica*	Owady	S-transferaza glutationowa	M	i103
Bla g 9	Karaluch	*Blatella germanica*	Owady	Kinaza argininy	M	i301
Blo t 5	Blomia tropicalis	*Blomia tropicalis*	Roztocza	Roztocza		
grupa 5	M	*d300*				
Blo t 10	Blomia tropicalis	*Blomia tropicalis*	Roztocza	Tropomiozyna	M	d301
Blo t 21	Blomia tropicalis	*Blomia tropicalis*	Roztocza		M	d302
Bos d 4	Mleko, krowie	*Bos domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Alfa-laktoalbumina	M	f76
Bos d 5	Mleko, krowie	*Bos domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Beta-laktoglobulina	M	f77
Bos d 6	Mleko, krowie	*Bos domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Albumina surowicza	M	e204
Bos d 8	Mleko, krowie	*Bos domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Kazeina	M	f78
Bos d 2	Wołowina	*Bos domesticus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e100
Bos d_milk	Mleko, krowie	*Bos domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f2

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Bos d_meat	Wołowina	*Bos domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f27
Bro p	Brusonecja chińska	*Broussonetia papyrifera*	Pyłki		E	t305
Sin a 1	Nasiona gorczycy	*Sinapis alba*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f519
Sin	Gorczyca	*Sinapis alba*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f89
Cam d	Mleko, wielbłądzie	*Camelus dromedarius*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f506
Can f 1	Pies	*Canis familiaris*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e101
Can f 2	Pies	*Canis familiaris*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e102
Can f 3	Pies	*Canis familiaris*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Albumina surowicza	M	e221
Can f 4	Pies	*Canis familiaris*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e302
Can f 5	Pies	*Canis familiaris*	Mocz		M	e308
Can f 6	Pies	*Canis familiaris*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e303
Can f Fel d 1 like	Pies	*Canis familiaris*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Uteroglobina	M	e304
Can s 3	Konopie	*Cannabis sativa*	Pyłkis	nsLTP	M	w302
Can s	Konopie	*Cannabis sativa*	Pyłkis		E	W303
Cap h_milk	Mleko, kozie	*Capra hircus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f300
Cap h_ epithelia	Nabłonek, kozi	*Capra hircus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego		E	e80
Cap a	Papryka	*Capsicum annuum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f218
Car p	Papaja	*Carica papaya*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f293
Car c	Kminek	*Carum carvi*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f265
Car i	Orzech pekan	*Carya illinoensis*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f201
Cav p 1	Świnka morska	*Cavia porcellus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e305
Che a 1	Komosa biała	*Chenopodium album*	Pyłki	Grupa Ole e 1	M	w100

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Che a	Komosa biała	*Chenopodium album*	Pyłki		E	w10
Che q	Komosa ryżowa	*Chenopodium quinoa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f347
Chi spp.	Krab	*Chionoecetes spp.*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f23
Cic a	Ciecierzyca	*Cicer arietinus*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f309
Cit s	Pomarańcza	*Citrus sinensis*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f33
Cla h 8	Cladosporium herbarum	*Cladosporium herbarum*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni	Dehydrogenaza krótko-łańcuchowa	M	m100
Cla h	Cladosporium herbarum	*Cladosporium herbarum*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni		E	m2
Clu h 1	Śledź atlantycki	*Clupea harengus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Beta-parwalbumina	M	f525
Clu h	Śledź atlantycki	*Clupea harengus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f205
Cor a 9	Orzech laskowy	*Corylus avellana*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Globulina 11S	M	f440
Cor a 1.0103	Orzech laskowy	*Corylus avellana*	Pyłki	PR-10	M	t102
Cor a 1.0104	Orzech laskowy	*Corylus avellana*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	PR-10	M	f428
Cor a 8	Orzech laskowy	*Corylus avellana*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f425
Cor a 11	Orzech laskowy	*Corylus avellana*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Globulina 7/8S	M	f522
Cor a 14	Orzech laskowy	*Corylus avellana*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f439
Cor a_pollen	Pyłek leszczyny	*Corylus avellana*	Pyłki		E	t4
Cra c 6	Brązowe krewetki	*Crangon crangon*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Troponina C	M	f529
Cry j 1	Kryptomeria japońska	*Cryptomeria japonica*	Pyłki	Liaza pektynowa	E	t303
Cuc m 2	Melon	*Cucumis melo*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Profilina	M	f528
Cuc p	Nasiona dyni	*Cucurbita pepo*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f226
Cup a 1	Cyprys	*Cupressus arizonica*	Pyłki	Liaza pektynowa	M	t226
Cup s	Cyprys	*Cupressus sempervirens L.*	Pyłki		E	t222

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Cyn d	Trawa bermudzka	*Cynodon dactylon*	Pyłki		E	g2
Cyn d 1	Trawa bermudzka	*Cynodon dactylon*	Pyłki	Beta–ekspansyna	M	g216
Cyp c 1	Karp	*Cyprinus carpio*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Beta-parwalbumina	M	f355
Dau c 1	Marchew	*Daucus carota*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	PR-10	M	f507
Dau c	Marchew	*Daucus carota*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f31
Der f 1	Dermatophagoides farinae	*Dermatophagoides farinae*	Roztocza	Proteaza cysteinowa	M	d100
Der f 2	Dermatophagoides farinae	*Dermatophagoides farinae*	Roztocza	Grupa NPC2	M	d101
Der p 7	Dermatophagoides pteronyssinus	*Dermatophagoides pteronyssinus*	Roztocza	Karaluchy grupa 7	M	d104
Der p 5	Dermatophagoides pteronyssinus	*Dermatophagoides pteronyssinus*	Roztocza	nieznana	M	d103
Der p 1	Dermatophagoides pteronyssinus	*Dermatophagoides pteronyssinus*	Roztocza	Proteaza cysteinowa	M	d202
Der p 2	Dermatophagoides pteronyssinus	*Dermatophagoides pteronyssinus*	Roztocza	Grupa NPC2	M	d203
Der p 10	Dermatophagoides pteronyssinus	*Dermatophagoides pteronyssinus*	Roztocza	Tropomiozyna	M	d205
Der p 11	Dermatophagoides pteronyssinus	*Dermatophagoides pteronyssinus*	Roztocza	Miozyna, łańcuch ciężki	M	d102
Der p 20	Dermatophagoides pteronyssinus	*Dermatophagoides pteronyssinus*	Roztocza	Kinaza argininy	M	d303
Der p 21	Dermatophagoides pteronyssinus	*Dermatophagoides pteronyssinus*	Roztocza		M	d304
Der p 23	Dermatophagoides pteronyssinus	*Dermatophagoides pteronyssinus*	Roztocza	Chitynaza klasy III, perytofinowa domena proteinowa	M	d209
Dol spp	Jad szerszenia	*Dolichovespula spp.*	Owady błonkoskrzydłe		E	i25
Equ c 1	Nabłonek, koński	*Equus caballus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e227
Equ c 3	Nabłonek, koński	*Equus caballus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Albumina surowicza	M	e306
Equ c 4	Nabłonek, koński	*Equus caballus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego		M	e307
Equ c_milk	Mleko, końskie	*Equus caballus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f286
Equ c_meat	Mięso, końskie	*Equus caballus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f321

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Fag e 2	Gryka zwyczajna	*Fagopyrum esculentum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f508
Fag e	Gryka zwyczajna	*Fagopyrum esculentum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f11
Fag s 1	Buk zwyczajny	*Fagus sylvatica*	Pyłki	PR-10	E	t300
Fel d 1	Kot	*Felis domesticus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Sekretoglobina	M	e94
Fel d 2	Kot	*Felis domesticus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Albumina surowicza	M	e220
Fel d 4	Kot	*Felis domesticus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e228
Fel d 7	Kot	*Felis domesticus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e300
Fic b	Fikus	*Ficus benjamina*	Składnik pochodzenia roślinnego		E	k81
Fic c	Figa	*Ficus carica*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f328
Fra a 1	Truskawka	*Fragaria ananassa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	PR-10	M	f44
Fra a 3	Truskawka	*Fragaria ananassa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f44
Fra e 1	Jesion wyniosły	*Fraxinus excelsior*	Pyłki	Grupa Ole e 1	M	t103
Fra e	Jesion wyniosły	*Fraxinus excelsior*	Pyłki		E	t25
Gad m 1	Dorsz atlantycki	*Gadus morhua*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Beta-parwalbumina	M	f509
Gad m 2	Dorsz atlantycki	*Gadus morhua*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Enolaza	M	f805
Gad m 3	Dorsz atlantycki	*Gadus morhua*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Aldolaza	M	f805
Gad m	Dorsz atlantycki	*Gadus morhua*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f3
Gal d 1	Białko jaja kurzego	*Gallus domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Owomukoid	M	f233
Gal d 2	Białko jaja kurzego	*Gallus domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Owoalbumina	M	f232
Gal d 3	Białko jaja kurzego	*Gallus domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Owotransferyna	M	f323
Gal d 4	Białko jaja kurzego	*Gallus domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Lizozym typu C	M	k208
Gal d 5	Żółtko jaja kurzego	*Gallus domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Albumina surowicza	M	f510

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Gal d_white	Białko jaja kurzego	*Gallus domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f1
Gal d_yolk	Żółtko jaja kurzego	*Gallus domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f75
Gal d_meat	Mięso, kurze	*Gallus domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f83
Gly m 4	Soja	*Glycine max*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	PR-10	M	f353
Gly m 5	Soja	*Glycine max*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Globulina 7/8S	M	f431
Gly m 6	Soja	*Glycine max*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Globulina 11S	M	f432
Gly m 8	Soja	*Glycine max*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f511
Gly d 2	Glycyphagus domesticus	*Glycyphagus domesticus*	Roztocza	Grupa NPC2	M	d105
Hel a	Nasiona słonecznika	*Helianthus annuus*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	k84
Hev b 1	Lateks	*Hevea brasiliensis*	Składnik pochodzenia roślinnego	REF (rubber elongation factor)	M	k215
Hev b 3	Lateks	*Hevea brasiliensis*	Składnik pochodzenia roślinnego	SRPP (small rubber particle protein)	M	k217
Hev b 5	Lateks	*Hevea brasiliensis*	Składnik pochodzenia roślinnego	nieznana	M	k218
Hev b 6.02	Lateks	*Hevea brasiliensis*	Składnik pochodzenia roślinnego	Pro-HevEggn	M	k220
Hev b 8	Lateks	*Hevea brasiliensis*	Składnik pochodzenia roślinnego	Profilina	M	k221
Hev b 11	Lateks	*Hevea brasiliensis*	Składnik pochodzenia roślinnego	Chitynaza klasy I	M	k224
Hom g	Homar	*Homarus gammarus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f80
Hom s LF	Homolog ludzkiej laktoferyny	*Homo sapiens*	CCD	CCD	M	o214
Hor v	Jęczmień	*Hordeum vulgare*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f6
Jug r 1	Orzech włoski	*Juglans regia*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f441
Jug r 2	Orzech włoski	*Juglans regia*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Globulina 7/8S	M	f512
Jug r 3	Orzech włoski	*Juglans regia*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f539
Jug r 4	Orzech włoski	*Juglans regia*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Globulina 11S	M	f540

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Jug r 6	Orzech włoski	*Juglans regia*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Globulina 7/8S	M	f541
Jug r_pollen	Pyłek orzecha włoskiego	*Juglans regia*	Pyłki		E	t10
Jun a	Jałowiec	*Juniperus ashei*	Pyłki		E	t6
Len c	Soczewica	*Lens culinaris*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f235
Lep d 2	Roztocza spichrzowe	*Lepidoglyphus destructor*	Roztocza	NPC2	M	d305
Lit s	Krewetka	*Litopaenaeus s., Farfantepenaeus a., Farfantepenaeus d..*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f24
Loc m	Szarańcza wędrowna	*Locusta migratoria*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f553
Lol	Kałamarnica	*Loligo spp.*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f258
Lol p 1	Pyłek życicy	*Lolium perenne*	Pyłki	Beta–ekspansyna	M	g100
Lup a	Nasiona łubinu	*Lupinus albus*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f335
Mac i 2S Albumin	Makadamia	*Macadamia integrifolia*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f513
Mac inte	Makadamia	*Macadamia integrifolia*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f345
Mala s 6	Malassezia sympodialis	*Malassezia sympodialis*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni	nieznana	M	y3
Mala s 5	Malassezia sympodialis	*Malassezia sympodialis*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni	Cyklofilina	M	y2
Mala s 11	Malassezia sympodialis	*Malassezia sympodialis*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni	nieznana	M	y5
Mal d 1	Jabłko	*Malus domestica*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	PR-10	M	f434
Mal d 2	Jabłko	*Malus domestica*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	TLP	M	f514
Mal d 3	Jabłko	*Malus domestica*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f435
Man i	Mango	*Mangifera indica*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f91
Mel g	Mięso, indycze	*Meleagris gallopavo*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f284
Mer a 1	Szczyr roczny	*Mercurialis annua*	Pyłki	Profilina	M	w301
Mor r	Morwa czerwona	*Morus rubra*	Pyłki		E	t71

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Mus m 1	Mysz domowa	*Mus musculus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e103
Mus a	Banan	*Musa acuminata*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f92
Myt e	Omułek jadalny	*Mytilus edulis*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f37
Ole e 1	Oliwka	*Olea Europaea*	Pyłki	Oliwka zwyczajna grupa 1	M	t224
Ole e 9	Oliwka	*Olea Europaea*	Pyłki	1,3 β Glucanase	M	t240
Ori v	Oregano	*Origanum vulgare*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f283
Ory_meat	Mięso, królicze	*Oryctolagus spp.*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f213
Ory c 1	Królik, nabłonek	*Oryctolagus spp.*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	E	e309
Ory c 2	Królik, nabłonek	*Oryctolagus spp.*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	E	e310
Ory c 3	Królik, nabłonek	*Oryctolagus spp.*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Uteroglobina	E	e311
Ory s	Ryż	*Oryza sativa*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f9
Ost e	Ostryga	*Ostrea edulis*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f290
Ovi a_milk	Mleko, owcze	*Ovis aries*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f325
Ovi a_meat	Mięso, owcze	*Ovis aries*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f88
Ovi a_ epithelia	Nabłonek, owczy	*Ovis aries*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego		E	e81
Pan b	Krewetka	*Pandalus borealis*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f515
Pan m	Proso	*Panicum miliaceum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f55
Pap s 2S Albumin	Nasiona maku	*Papaver somniferum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f516
Pap s	Nasiona maku	*Papaver somniferum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f224
Par j 2	Pomurnik	*Parietaria judaica*	Pyłki	nsLTP	M	w211
Par j	Pomurnik	*Parietaria judaica*	Pyłki		E	w21
Pas n	Paspalum notatum	*Paspalum notatum*	Pyłki		E	g17

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Pec	Małż	*Pecten spp.*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f338
Pen m 1	Krewetka	*Penaeus monodon*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Tropomiozyna	M	f517
Pen m 2	Krewetka	*Penaeus monodon*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Kinaza argininy	M	f545
Pen m 3	Krewetka	*Penaeus monodon*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		M	f552
Pen m 4	Krewetka	*Penaeus monodon*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		M	f524
Pen ch	Penicillium chrysogenum	*Penicilium chrysogenum*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni		E	m1
Per a 7	Karaluch amerykański	*Periplaneta americana*	Owady	Tropomiozyna	M	i300
Per a	Karaluch amerykański	*Periplaneta americana*	Owady		E	i206
Pers a	Awokado	*Persea americana*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f96
Pet c	Pietruszka	*Petroselinum crispum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f86
Pha v	Fasola biała	*Phaseolus vulgaris*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f315
Phl p 1	Tymotka łąkowa	*Phleum pratense*	Pyłki	Beta–ekspansyna	M	g205
Phl p 2	Tymotka łąkowa	*Phleum pratense*	Pyłki	Ekspansyna	M	g206
Phl p 5.0101	Tymotka łąkowa	*Phleum pratense*	Pyłki	Trawa grupa 5/6	M	g215
Phl p 6	Tymotka łąkowa	*Phleum pratense*	Pyłki	Trawa grupa 5/6	M	g209
Phl p 7	Tymotka łąkowa	*Phleum pratense*	Pyłki	Polkalcyna	M	g210
Phl p 12	Tymotka łąkowa	*Phleum pratense*	Pyłki	Profilina	M	g212
Pho d 2	Palma daktylowa	*Phoenix dactylifera*	Pyłki	Profilina	M	t105
Phod s 1	Chomik dżungarski	*Phodus sungorus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Lipokalina	M	e301
Phr c	Trzcina pospolita	*Phragmites communis*	Pyłki		E	g7
Pim a	Anyż	*Pimpinella anisum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f271
Pis v 1	Pistacja	*Pistacia vera*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	2S Albumina	M	f531

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Pis v 2	Pistacja	*Pistacia vera*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	11S Globulina	M	f532
Pis v 3	Pistacja	*Pistacia vera*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	7/8S Globulina	M	f533
Pis s	Groch	*Pisum sativum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f12
Pla l 1	Babka lancetowata	*Plantago lanceolata*	Pyłki	Grupa Ole e 1	M	w234
Pla l	Babka lancetowata	*Plantago lanceolata*	Pyłki		E	w9
Pla a 1	Platan klonolistny	*Platanus acerifolia*	Pyłki	Roślinna inwertaza	M	t241
Pla a 2	Platan klonolistny	*Platanus acerifolia*	Pyłki	Poligalakturonaza	M	t301
Pla a 3	Platan klonolistny	*Platanus acerifolia*	Pyłki	nsLTP	M	t302
Pol d 5	Jad klecanki rdzaworożnej	*Polistes dominulus*	Owady błonkoskrzydłe	Antygen 5	M	i210
Pol d	Jad klecanki rdzaworożnej	*Polistes dominulus*	Owady błonkoskrzydłe		E	i4
Pop n	Topola czarna	*Populus nigra*	Pyłki		E	t14
Pru du	Migdał	*Prunus dulcis*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f20
Pru p 3	Brzoskwinia	*Prunus persica*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f420
Pru av	Wiśnia	*Prunus avium*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f242
Pyr c	Gruszka	*Pyrus communis*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f94
Raj c	Płaszczka kolczasta	*Raja clavata*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	F535
rRaj c Parvalbumin	Płaszczka kolczasta	*Raja clavata*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Alfa-parvalbumina	M	f536
Rat n	Szczur	*Rattus norvegicus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego		E	e73
Rud spp.	Małż	*Ruditapes spp.*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f207
Sac c	Drożdże	*Sacccaromyces cerevisiae*	Mikroorganizmy i zarodniki pleśni		E	f45
Sal s 1	Łosoś	*Salmo salar*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Beta-parwalbumina	M	f534
Sal s	Łosoś	*Salmo salar*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f41

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Sal k	Solanka kolczysta	*Salsola kali*	Pyłki		E	w11
Sal k 1	Solanka kolczysta	*Salsola kali*	Pyłki	Phetyno-metyloesteraza	M	w232
Sco s 1	Makrela atlantycka	*Scomber scombrus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Parvalbumina	M	f551
Sco s	Makrela atlantycka	*Scomber scombrus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	F206
Sec c_ pollen	Pyłek żyta	*Secale cereale*	Pyłki		E	g12
Sec c_flour	Żyto	*Secale cereale*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f5
Ses i 1	Sezam	*Sesamum indicum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Albumina 2S	M	f518
Ses i	Sezam	*Sesamum indicum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f10
Sola l 6	Pomidor	*Solanum lycopersicum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f520
Sola l	Pomidor	*Solanum lycopersicum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f25
Sol t	Ziemniak	*Solanum tuberosum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f35
Sus d_meat	Wieprzowina	*Sus domesticus*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f26
Sus d_ epithelia	Nabłonek, świni	*Sus domesticus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego		E	e83
Sus d 1	Nabłonek, świni	*Sus domesticus*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego	Albumina surowicza	M	f530
Ten m	Mącznik młynarek	*Tenebrio molitor*	Tkanki pochodzenia zwierzęcego		E	f527
Thu a 1	Tuńczyk	*Thunnus albacares*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Beta-parwalbumina	M	f538
Thu a	Tuńczyk	*Thunnus albacares*	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego		E	f40
nTri a aA_TI	Pszenica zwyczajna	*Triticum aestivum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Alpha-Amylase Trypsin- Inhibitor	M	f544
Tri 14	Pszenica zwyczajna	*Triticum aestivum*	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f542
Tri a 19	Pszenica zwyczajna	Triticum aestivum	Pokarmy pochodzenia roślinnego	Omega-5-Gliadin	M	f543
Tri f	Kozieradka pospolita	Trigonella foenum-graecum	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f305
Tri s	Pszenica orkisz	Triticum spelta	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f124

Nazwa alergenu	Nazwa zwyczajowa	Nazwa łacińska	Grupa	Funkcja	Ekstrakt /molekuł	Kod
Tyr p	Rozkruszek drobny	Tyrophagus putrescentiae	Roztocza		E	d72
Tyr p 2	Rozkruszek drobny	Tyrophagus putrescentiae	Roztocza	NPC2	M	d306
Ulm c	Wiąz pospolity	Ulmus campestris	Pyłki		E	t8
Urt d	Pokrzywa zwyczajna	Urtica dioica	Pyłki		E	w20
Vac m	Borówka czarna	Vaccinium myrtillus	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f288
Ves v 1	Jad osy pospolitej	Vespula vulgaris	Owady błonkoskrzydłe	Fosfolipaza A2	M	i211
Ves v 5	Jad osy pospolitej	Vespula vulgaris	Owady błonkoskrzydłe	Antygen 5	M	i209
Ves v	Jad osy pospolitej	Vespula vulgaris	Owady błonkoskrzydłe		E	i3
Vit v 1	Winogrona	Vitis vinifera	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	M	f521
Zea m 14	Kukurydza	Zea mays	Pokarmy pochodzenia roślinnego	nsLTP	E	f523
Zea m	Kukurydza	Zea mays	Pokarmy pochodzenia roślinnego		E	f8
Xip g 1	Miecznik	Xiphias gladius	Pokarmy pochodzenia zwierzęcego	Parvalbumina	M	f537

TEST FABER (122 MOLEKUŁY I 122 WYCIĄGI ALERGENOWE)

Test Faber pozwala sprawdzić stężenie IgE specyficznych wobec 244 komponent alergenowych. Test oparty jest na technologii nanocząsteczek, na których prezentowane są alergeny. Powstał dzięki połączeniu wiedzy ekspertów z dziedzin: diagnostyki multiparametrowej, biochemii białek, technologii informatycznej i diagnozy klinicznej. Cechą szczególną testu jest jego indywidualna interpretacja online w systemie CDRS. Oprócz zwykłego wyniku pacjent otrzymuje dostęp do własnego konta na stronie *www.caam-allergy.com.* W systemie CDRS znajdują się informacje o występowaniu poszczególnych alergenów wraz z przypisanymi zdjęciami, a także opisy objawów towarzyszących danej alergii. Analiza wyników testu jest wykonywana przy pomocy nowoczesnych technologii informatycznych, oparta na doświadczeniu alergologów molekularnych z Centrum Alergologii Molekularnej.

Orzechy i nasiona:	
Ara h	Orzech ziemny
Ara h 1-NT	Orzech ziemny
Ara h 2	Orzech ziemny
Ara h 3	Orzech ziemny
Ara h 6	Orzech ziemny
Ara h 8.0101	Orzech ziemny
Ara h Agglutinin	Orzech ziemny
Cor a [Seed]	Orzech laskowy
Cor a 1.0103	Orzech laskowy
Cor a 14	Orzech laskowy
Cor a 8	Orzech laskowy
Cor a 9	Orzech laskowy
Ber e	Orzech brazylijski
Jug r [Seed]	Orzech włoski
Jug r 2	Orzech włoski
Jug r 3	Orzech włsoki
Ana o [Seed]	Orzech nerkowca
Ano o 3	Orzech nerkowca
Pin p [Seed]	Orzeszek piniowy
Gly m	Soja
Gly m 1	Soja
Gly m Agglutinin	Soja
Gly m TI	Soja
Pis v [Seed]	Pistacja
Lin us	Len zwyczajny
Lup a [Seed]	Łubin biały
Pha v [Seed]	Fasola zwykła
Pru du [Seed]	Migdał

Ses i	Sezam indyjski
Sin a [Seed]	Gorczyca biała
Hor v [Seed]	Jęczmień zwyczajny
Ory s [Seed]	Ryż
Tri a 7k-LTP	Pszenica zwyczajna
Tri a 18	Pszenica zwyczajna
Tri a 28	Pszenica zwyczajna
Tri a Gliadin	Pszenica zwyczajna
Tri tp	Pszenica polska
Zea m [Seed]	Kukurydza zwyczajna
Zea m 14	Kukurydza zwyczajna
Ama Cr	Amarantus
Cas s [Seed]	Kasztan jadalny
Cer si [Seed]	Szarańczyn strąkowy
Che qu	Komosa zwyczajna
Cic a	Ciecierzyca pospolita
Fag e	Gryka zwyczajna
Len c	Soczewica jadalna
Owoce i warzywa:	
Act c [Fruit]	Złote kiwi
Act c 11	Złote kiwi
Act c Chitinaza IV	Złote kiwi
Act d [Fruit]	Zielone kiwi
Act d 1	Zielone kiwi
Act d 10	Zielone kiwi
Act d 2	Zielone kiwi
Act d 5	Zielone kiwi
Ana c 2	Ananas
Cuc m [Pulp]	Melon

Carp p 1	Papaja
Car p Chymopapain	Papaja
Cit r [Fruit]	Mandarynka
Fra a [Fruit]	Truskawka
Mal d [Fruit]	Jabłko
Mal d 1.0108	Jabłko
Pers a	Awokado
Pru ar [Fruit]	Morela
Pru p [Peel]	Brzoskwinia
Pru p [Pulp]	Brzoskwinia
Pru p 3	Brzoskwinia
Pru p 7	Brzoskwinia
Pun g	Granat
Pun g 1	Granat
Pun g 14	Granat
Pun g 5	Granat
Pun g 7	Granat
Vit v [Fruit]	Winogrona
All c	Cebula
Api g	Seler
Api g 1.0101	Seler
Arm HRP	Chrzan
Aspa o	Szparagi
Beta v	Burak
Cuc s	Ogórek
Foe v [Bulb]	Koper włoski
All p	Por
All s	Czosnek
Lac s	Sałata

Sola l [Fruit]	Pomidor
Sola l [Seed]	Pomidor
Sola l 6	Pomidor
Sola m	Bakłażan
Sola t	Ziemniak
Sola t 1	Ziemniak
Spi o	Szpinak
Jaja i mleko:	
Ana p [Białko jaja]	Jajo kacze
Ana p [Żółtko jaja]	Jajo kacze
Cot c [Białko jaja]	Jajo przepiórcze
Cot c [Żółtko jaja]	Jajo przepiórcze
Gal d [Białko jaja]	Jajo kurze
Gal d [Żółtko jaja]	Jajo kurze
Gal d 1	Jajo kurze
Gal d 2	Jajo kurze
Gal d 3	Jajo kurze
Gal d 4	Jajo kurze
Gal d 5	Jajo kurze
Mel g [Białko jaja]	Jajo indycze
Mel g [Żółtko jaja]	Jajo indycze
Bos d [Milk]	Mleko krowie
Bos d 4	Alfa-lactoalbumina-mleko krowie
Bos d 5	Beta-lactoglobulina-mleko krowie
Bos d 6	BSA (albumina surowicza)-mleko krowie
Bos d 8	Kazeina-mleko krowie
Bos d LF	Laktoferyna-mleko krowie
Bub b [Milk]	Mleko bawole
Cam d [Milk]	Mleko wielbłądzie

Cap h [Milk]	Mleko kozie
Equ as [Milk]	Mleko ośle
Hom s LF	Laktoferyna-mleko ludzkie
Ovi a [Milk]	Mleko owcze
Equ c [Milk]	Mleko klaczy
Ovi a 6	Mleko i mięso owcze
Jady owadów:	
Aed c	Komar
Api m	Pszczoła miodna
Api m 1	Pszczoła miodna
Api m 4	Pszczoła miodna
Pol spp	Osa
Ves spp	Osa
Zwierzęta:	
Gal d [Meat]	Mięso kurczaka
Mel g [Meat]	Mięso indycze
Bos d [Meat]	Mięso krowie
Bos d CA	Marker alfa-Gal, mięso krowie
Can f [Epithelium]	Pies
Can f 1	Pies
Can f 2	Pies
Can f 3	Pies
Can f 5	Pies
Equ c [Epithelium]	Koń
Equ c 3	Koń
Equ c Myoglobin	Koń
Fel d	Kot
Fel d 1	Kot
Fel d 2	Kot

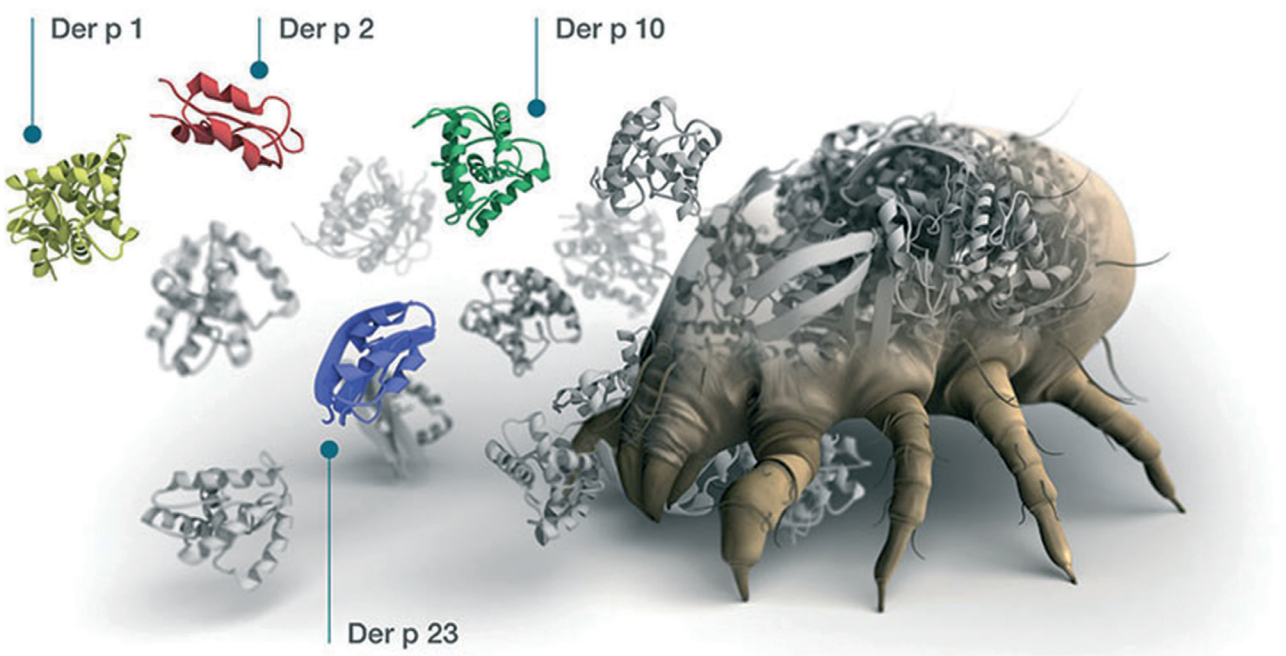
Hom s HSA	Surowica ludzka
Ory c [Epithelium]	Królik
Ory c [Meat]	Królik
Ovi a [Meat]	Królik
Ory c 6	Królik
Ovi a [Meat]	Baranina
Sus s [Meat]	Świnia domowa
Sus s 1	Świnia domowa
Cri c	Chomik europejski
Cav p [Epithelium]	Świnka morska
Mus m [Epithelium]	Mysz domowa
Mus m 1	Mysz domowa
Mus m 4	Mysz domowa
Rat n [Epithalium]	Szczur wędrowny
Rat n 1	Szczur wędrowny
Rat n 4	Szczur wędrowny
Ani pe	Nicienie z rodziny Anisakidae
Ani s	Nicienie z rodziny Anisakidae
Ani s 1	Nicienie z rodziny Anisakidae
Ani s 3	Nicienie z rodziny Anisakidae
Per a	Karaluch amerykański
Per a 7	Karaluch amerykański
Bla g	Karaczan prusak
Bla g 1	Karaczan prusak
Bla g 2	Karaczan prusak
Bla g 4	Karaczan prusak
Bla g 5	Karaczan prusak

Ryby i owoce morza:	
Pan b	Krewetka północna
Lit v 1	Krewetka biała
Hel as	Ślimaki
Hel as 1	Ślimaki
Myt e	Omułek jadalny
Oct v	Ośmiornica zwyczajna
Uro du	Kalmar
Uro du 1	Kalmar
Ven Ga	Małże
Ven Ga 1	Małże
Gad m [Meat]	Dorsz atlantycki
Mer mr 1	Morszczuk zwyczajny
Sal s [Meat]	Łosoś szlachetny
Sar m	Sardynka japońska
Sol so	Sola zwyczajna
Thu a [Meat]	Tuńczyk
Latex:	
Hev b	Latex
Hev b 1	Latex
Hev b 10	Latex
Hev b 11	Latex
Hev b 3.0101	Latex
Hev b 5.0101	Latex
Hev b 6.02	Latex
Hev b 7.02	Latex
Hev b 8	Latex
Hev b 9	Latex

Roztocza:	
Blo t	Blomia
Der f 1	Roztocze
Der f 2	Roztocze
Der p 1	Roztocze
Der p10	Roztocze
Der p 2	Roztocze
Der p 23.0101	Roztocze
Der p 7	Roztocze
Der p 9	Roztocze
Eur m 2	Roztocze
Grzyby i pleśnie:	
Alt a 1	Alternaria
Alt a 6.0101	Alternaria
Asp f	Aspergillus fumigatus
Asp n	Aspergillus niger
Asp r 1	Aspergillus restrictus
Cla h	Cladosporium
Pen ch	Penicillium
Tri me	Trichophyton
Ple o [Sporocarp]	Bocznika ostrygowaty
Sac c	Drożdże piekarnicze
Cand a	Candida
Pyłki drzew, traw i chwastów:	
Tri a [Seed]	Lipa drobnolistna
Sal k 1	Solanka kolczysta
Art v	Bylica pospolita
Art v 1	Bylica pospolita
Bet v	Brzoza brodawkowata

Bet v 1.0101	Brzoza brodawkowata
Bet v 2.0101	Brzoza brodawkowata
Cor a [Pollen]	Leszczyna pospolita
Cry j	Kryptomeria japońska
Amb a	Ambrozja bylicolistna
Amb a 1	Ambrozja bylicolistna
Cup a 1	Cyprys arizoński
Mer a 1	Szczyr roczny
Ole e [Pollen]	Oliwka europejska
Ole e 1	Oliwka europejska
Ole e 2	Oliwka europejska
Par j	Parietria (pokrzywa)
Par j 2	Parietaria (pokrzywa)
Phi p	Tymotka łąkowa
Phl p 1.0102	Tymotka łąkowa
Phl p 2.0101	Tymotka łąkowa
Phl p 5.0101	Tymotka łąkowa
Phl p 6.0101	Tymotka łąkowa
Phl p 7.0101	Tymotka łąkowa
Que a [Pollen]	Dąb biały
Lol p [Pollen]	Życica
Lol p 1	Życica
Pla a	Platan klonolistny
Pla a 1	Platan klonolistny

CHARAKTERYSTYKA KOMPONENT ALERGENOWYCH



TYMOTKA

Sezonowe alergiczne zapalenie błony śluzowej nosa i spojówek, spowodowane alergenami pyłków roślin, towarzyszy ludzkości od wieków. Europejska Biała Księga Alergii wskazuje, że pyłkowica stanowi duży problem społeczny. Według informacji Europejskiej Akademii Alergologii i Immunologii Klinicznej, na alergiczne zapalenie błony śluzowej nosa i spojówek cierpi blisko 20% społeczeństwa i odsetek ten wciąż rośnie.

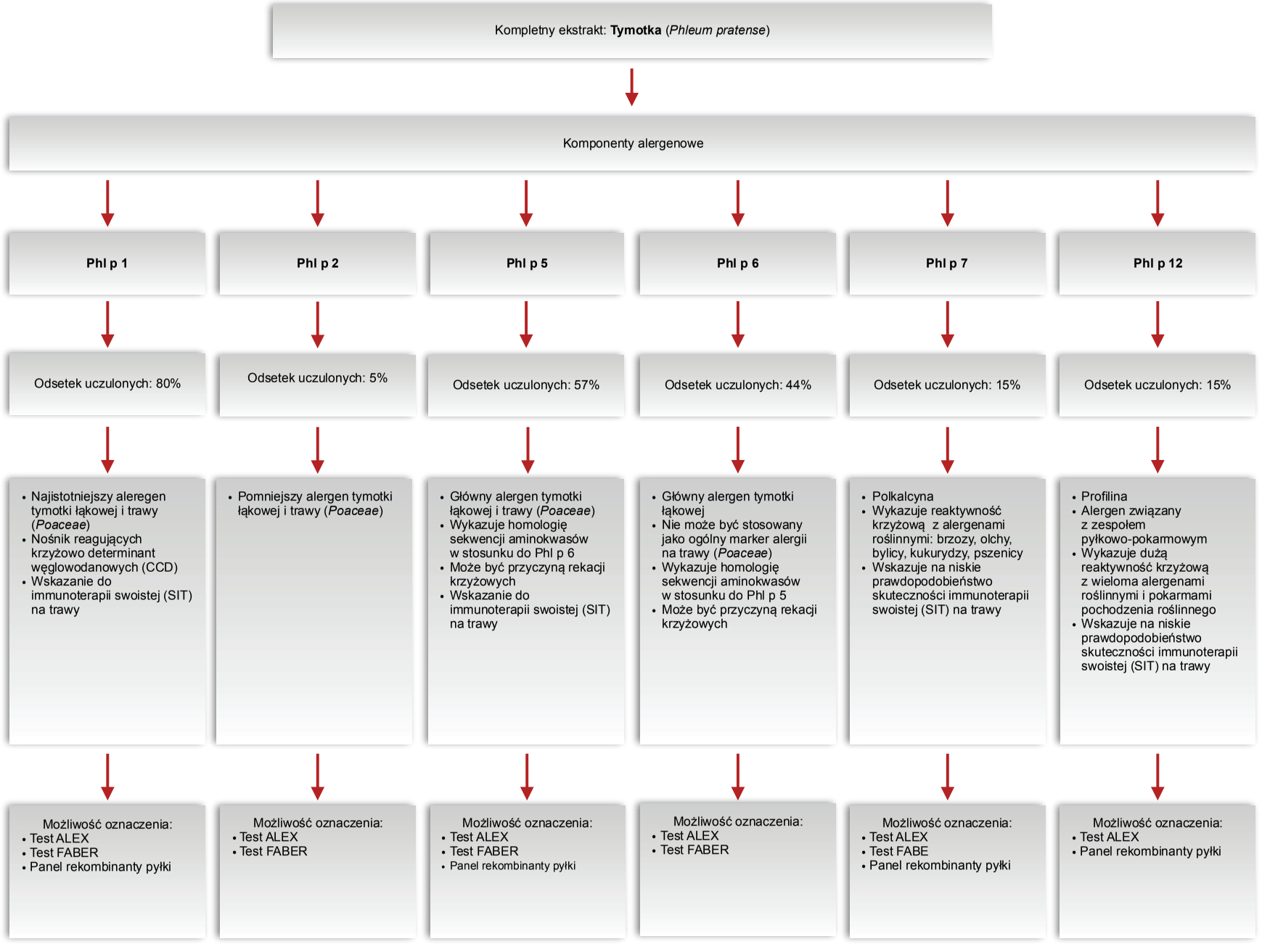
Gorączka sienna (ang. *hay fever*) to powszechna nazwa objawów uczulenia na pyłek tymotki łąkowej. Termin ten został wprowadzony w 1928 roku przez naukowca John'a Bostock'a, który uważał, że przyczyną dolegliwości jest siano. Do charakterystycznych objawów gorączki siennej zalicza się:

- świąd i nieżyt nosa
- łzawienie, pieczenie i zaczerwienie spojówek
- duszność
- napadowy kaszel
- świszczący oddech
- kichanie
- zmiany skórne
- lekkie stany podgorączkowe

Objawy u pacjentów nasilają się zazwyczaj w słoneczne i wietrzne dni, w godzinach porannych oraz między 17 a 19 popołudniu. W pochmurne dni obserwuje się złagodzenie dolegliwości. Ponadto chorzy mogą odczuwać nasilenie objawów podczas spacerów po łące, koszenia trawników, czy kontakcie z sianem.

Alergen pyłku tymotki łąkowej jest najlepiej poznanym alergenem pyłku traw. Badania wykazały, że poszczególne gatunki traw są tak blisko ze sobą spokrewnione oraz że alergeny zawarte w ich ziarnach pyłku mają prawie identyczną budowę (zgodność sekwencji aminokwasów sięga nawet 95%). W związku z tym w środowisku naukowym uważa się, że alergeny pyłku tymotki łąkowej mogą być uniwersalnym markerem do diagnostyki i odczulania chorych z alergią na pyłek traw.

Osoby uczulone na pyłek tymotki łąkowej i pyłki traw powinny unikać spożywania miodów wielokwiatowych. W badaniach miodów wykazano obecność ziarna pyłków traw. U chorych po spożyciu miodu zaobserwowano bóle brzucha, biegunkę, świąd skóry oraz objawy ze strony dróg oddechowych.


Kompletny ekstrakt: **Tymotka** (*Phleum pratense*)
Komponenty alergenowe
Phl p 1
Odsetek uczulonych: 80%
• Najistotniejszy aleregen tymotki łąkowej i trawy (*Poaceae*)
• Nośnik reagujących krzyżowo determinant węglowodanowych (CCD)
• Wskazanie do immunoterapii swoistej (SIT) na trawy
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel rekombinanty pyłki
Phl p 2
Odsetek uczulonych: 5%
• Pomniejszy alergen tymotki łąkowej i trawy (*Poaceae*)
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Phl p 5
Odsetek uczulonych: 57%
• Główny alergen tymotki łąkowej i trawy (*Poaceae*)
• Wykazuje homologię sekwencji aminokwasów w stosunku do Phl p 6
• Może być przyczyną rekacji krzyżowych
• Wskazanie do immunoterapii swoistej (SIT) na trawy
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel rekombinanty pyłki
Phl p 6
Odsetek uczulonych: 44%
• Główny alergen tymotki łąkowej
• Nie może być stosowany jako ogólny marker alergii na trawy (*Poaceae*)
• Wykazuje homologię sekwencji aminokwasów w stosunku do Phl p 5
• Może być przyczyną rekacji krzyżowych
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Phl p 7
Odsetek uczulonych: 15%
• Polkalcyna
• Wykazuje reaktywność krzyżową z alergenami roślinnymi: brzozy, olchy, bylicy, kukurydzy, pszenicy
• Wskazuje na niskie prawdopodobieństwo skuteczności immunoterapii swoistej (SIT) na trawy
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABE
• Panel rekombinanty pyłki
Phl p 12
Odsetek uczulonych: 15%
• Profilina
• Alergen związany z zespołem pyłkowo-pokarmowym
• Wykazuje dużą reaktywność krzyżową z wieloma alergenami roślinnymi i pokarmami pochodzenia roślinnego
• Wskazuje na niskie prawdopodobieństwo skuteczności immunoterapii swoistej (SIT) na trawy
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Panel rekombinanty pyłki

Phl p 1

Phleum pratense 1 (Phl p 1) jest uznawane za najistotniejszy alergen odpowiedzialny za objawy alergiczne po kontakcie z tymotką łąkową oraz trawami (Poaceae). Uczulenie na Phl p 1 stwierdzono u 80% pacjentów z alergią na pyłek tych roślin.

Phl p 1 jest nośnikiem reagujących krzyżowo determinant węglowodanowych (CCD). Obecność CCD w cząsteczce alergenów inhalacyjnych może prowadzić do syntezy przeciwciał IgE anty-CCD. W konsekwencji istnieje możliwość uzyskania wyników fałszywie dodatnich na alergeny zawierające CCD. U pacjentów uczulonych na tymotkę łąkową, z wysokim poziomem przeciwciał anty-CCD, dodatnie wyniki testów z alergenami źródłowymi zawierającymi CCD (bez oznaczenia sIgE w stosunku do poszczególnych komponent alergenowych) są częstym źródłem pomyłek diagnostycznych.

Wysokie stężenie IgE swoistego dla rPhl p1 jest wskazaniem do zastosowania odczulania na tymotkę łąkową. Pacjenci, u których wykryto swoiste p/ciała IgE wobec tych tego epitopu zdecydowanie lepiej odpowiadają na immunoterapię swoistą (odczulanie) w porównaniu do pacjentów, którzy nie są na nie uczuleni.

Phl p 2

Phleum pratense 2 (Phl p 2) jest specyficznym markerem odpowiedzialnym za objawy alergiczne po kontakcie z tymotką łąkową oraz trawami (Poaceae). Stanowi pomniejszy alergen pyłku tymotki łąkowej. Uczulenie na Phl p 2 stwierdzono u 5% pacjentów z alergią na pyłek tych roślin.

Phl p 5

Phleum pratense 5 (Phl p 5) jest głównym markerem uczulenia na tymotkę łąkową oraz trawy (Poaceae). Uczulenie na Phl p 5 stwierdzono u 57% pacjentów z alergią na pyłek tych roślin. Wysokie stężenie IgE swoistego dla Phl p 5 jest wskazaniem do zastosowania odczulania na tymotkę łąkową. Pacjenci, u których wykryto swoiste p/ciała IgE wobec tych tego epitopu zdecydowanie lepiej odpowiadają na immunoterapię swoistą (odczulanie) w porównaniu do pacjentów, którzy nie są na nie uczuleni.

Phl p 5 wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów w stosunku do Phl p 6, dlatego przeciwciała IgE przeciw Phl p 5 mogą być przyczyną reakcji krzyżowych.

Phl p 6

Phleum pratense 6 (Phl p 6) jest głównym alergenem tymotki łąkowej, który występuje tylko u kilku gatunków traw. W związku z tym nie jest on stosowany jako ogólny marker alergii na trawy (Poaceae). Epitop ten wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów w stosunku do Phl p 5, dlatego przeciwciała IgE przeciw Phl p 5 mogą być przyczyną reakcji krzyżowych.

Phl p 7

Phleum pratense 7 (Phl p 7) jest białkiem należącym do polkalcyn. Alergen ten wykazuje reaktywność krzyżową z alergenami roślinnymi. Pacjenci uczuleni na ten epitop zgłaszają często objawy alergii po kontakcie z innymi alergenami o podobnej budowie, takimi jak: brzoza, olcha, bylica, kukurydza, pszenica.

Uczulenie na Phl p 7 stwierdzono u 5% pacjentów z alergią na pyłek traw.

Wysokie stężenie IgE swoistego dla Phl p 7 wskazuje na niskie prawdopodobieństwo skuteczności immunoterapii swoistej (odczulania).

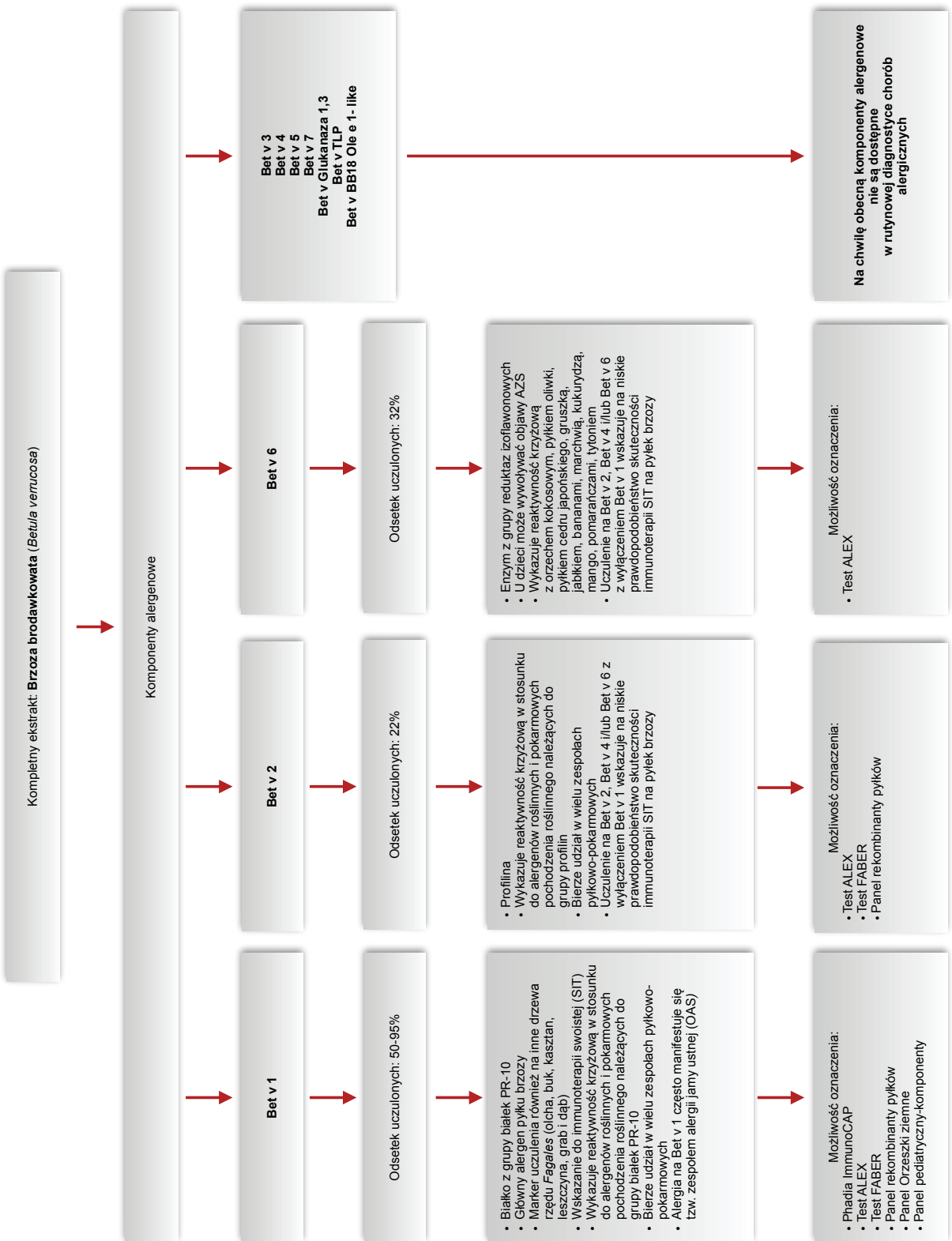
Phl p 12

Phleum pratense 12 (Phl p 12) jest białkiem należącym do rodziny profilin. Alergia na ten epitop jest często związana z zespołem pyłkowo-pokarmowym. Alergen ten wykazuje dużą reaktywność krzyżową z wieloma alergenami roślinnymi i pokarmami pochodzenia roślinnego, np.: brzoza, bylica, ambrozja, słonecznik, lateks, pomidory, seler, marchew, ziemniaki, melon, arbuz, pomarańcze, kiwi, brzoskwinie, jabłko, banany, orzechy arachidowe, lakowe, włoskie, migdały, soja, kukurydza, pszenica.

Uczulenie na Phl p 12 stwierdzono u 15% pacjentów z alergią na pyłek traw. Wysokie stężenie IgE swoistego dla Phl p 12 wskazuje na niskie prawdopodobieństwo skuteczności immunoterapii swoistej (odczulania).

BRZOZA BRODAWKOWATA

Pyłek brzozy jest jedną z najczęstszych przyczyn objawów okresowego alergicznego nieżytu nosa, zapalenia spojówek i atopowej astmy pyłkowej. Uczulenie na główny alergen pyłku brzozy (Bet v 1) dotyka ponad 100 milionów ludzi. Alergeny pojawiają się w powietrzu głównie na przełomie kwietnia i maja. Jeden kwiat brzozy jest w stanie wytworzyć nawet ponad 20 tysięcy ziaren pyłku. Lotne pyłki mogą przemieszczać się z wiatrem na duże odległości. Wykazano, że brzozy rosnące na miejskich terenach w okolicy ruchliwych ulic wytwarzają więcej alergenów w porównaniu do drzew rosnących z dala od ruchu aut.

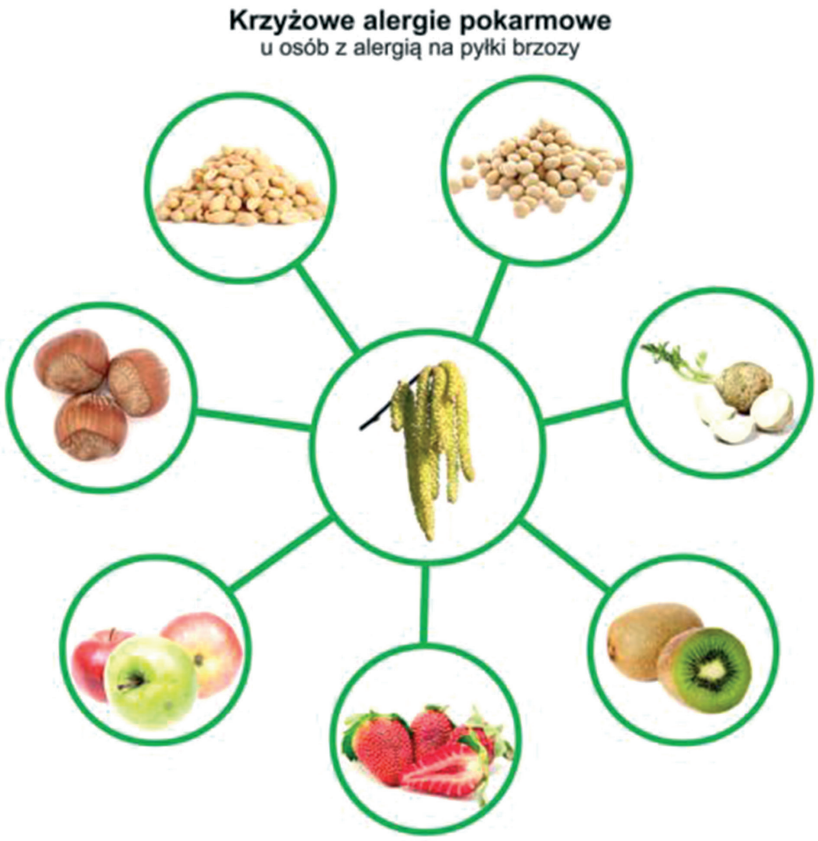


Bet v1

Bet v 1 to białko należące do grupy białek PR-10. Jest głównym alergenem pyłku brzozy, który odpowiada za wystąpienie objawów klinicznych u 50-95 % pacjentów. Ponadto Bet v 1 jest markerem uczulenia również na inne drzewa rzędu Fagales takich jak olcha, buk, kasztan, leszczyna, grab i dąb.

Wysokie stężenie IgE swoistego dla tego epitopu jest wskazaniem do zastosowania odczulania na pyłek brzozy. Pacjenci, u których wykryto swoiste p/ciała IgE wobec Bet v1 zdecydowanie lepiej odpowiadają na immunoterapię swoistą (odczulanie) w porównaniu do pacjentów, którzy nie są na niego uczuleni.

Bet v 1 wykazuje dużą reaktywność krzyżową w stosunku do alergenów roślinnych i pokarmowych pochodzenia roślinnego należących do grupy białek PR-10 (jabłko, gruszka, brzoskwinia, truskawka, orzech laskowy, włoski, ziemny, migdał, marchewka, seler, pietruszka, ziemniak, anyż, kumin, kolendra). Opisano wiele zespołów pyłkowo-pokarmowych (*pollen - food syndrom - PFS*) z udziałem Bet v 1, które często manifestują się tzw. zespołem alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*). Najnowsze badania wykazały, że ok. 80% pacjentów z alergią na pyłek brzozy wykazuje cechy tego zespołu. Objawia się on przede wszystkim świądem warg, języka, podniebienia, gardła i uszu oraz umiarkowanym obrzękiem naczynioruchowym w podobnych lokalizacjach po spożyciu niektórych warzyw i owoców. Mogą pojawić się także zaczerwienie i pęcherzyki na śluzówce jamy ustnej. Przyczyną tego zjawiska jest krzyżowa reakcja przeciwciał wyprodukowanych pierwotnie przeciwko pyłkowi brzozy (Bet v 1) z innymi alergenami roślinnymi o podobnej budowie, np. alergenami jabłka, gruszek, brzoskwiń, pomidorów, orzeszków ziemnych (odpowiednikiem Bet v 1 jest Ara h 8). Obróbka termiczna tych produktów przed spożyciem (np. pieczone owoce, kompoty, ciasta i przetwory owocowe, pasteryzowane soki) powoduje całkowite wyeliminowanie lub znaczącą redukcję objawów OAS. Ponadto zaobserwowano, że największa ilość alergenów zlokalizowana jest pobliżu skórki owoców. Owoce obrane ze skórki wywołują słabiej nasilone objawy kliniczne. Istnieją również różnice między odmianami tego samego gatunku. Przykładem może być jabłko - chorzy dobrze tolerują odmianę Szara Reneta, a po spożyciu odmiany Golden Delicius następuję nasilenie objawów. Warto zaznaczyć, że nie u wszystkich pacjentów występują wszystkie reakcje krzyżowe i nie ma potrzeby eliminować tych produktów z diety, jeśli nie jest to konieczne.



Bet v 2

Bet v 2 jest profiliną. Bet v 2 wykazuje dużą reaktywność krzyżową w stosunku do alergenów roślinnych i pokarmowych pochodzenia roślinnego należących do grupy profilin (trawy, bylica, ambrozja, słonecznik, lateks, pomidory, seler, marchew, ziemniaki, melony, arbuzy, pomarańcze, kiwi, brzoskwinie, jabłka, banany, orzechy arachidowe, laskowe, włoskie, migdały, soja, kukurydza). Opisano wiele zespołów pyłkowo-pokarmowych (*pollen-food syndrom-PFS*) z udziałem tego alergenu, m.in. zespół brzozowo-bylicowo-selerowo-przyprawowy, pyłkowo-selerowo-marchwiowy oraz pyłkowo-orzechowy. Warto zaznaczyć, że nie u wszystkich pacjentów występują wszystkie reakcje krzyżowe i nie ma potrzeby eliminować tych produktów z diety, jeśli nie jest to konieczne. Nadwrażliwość na Bet v 2 stwierdzono u ok. 22% pacjentów uczulonych na pyłek brzozy. Uczulenie na Bet v 2, Bet v 4 i/lub Bet v 6 z wyłączeniem Bet v 1 wskazuje na niskie prawdopodobieństwo skuteczności immunoterapii SIT na pyłek brzozy.

Bet v 6

Bet v 6 jest enzymem z grupy reduktaz izoflawonowych (dawna nazwa Bet v 5, synonimy: IFR, t225). Może wywoływać u dzieci objawy AZS. Alergen ten wykazuje reaktywność krzyżową z orzechem kokosowym, pyłkiem oliwki, pyłkiem cedru japońskiego, gruszką, jabłkiem, bananami, marchwią, kukurydzą, mango, pomarańczami, tytoniem. Warto zaznaczyć, że nie u wszystkich pacjentów występują wszystkie reakcje krzyżowe i nie ma potrzeby eliminować tych produktów z diety, jeśli nie jest to konieczne.

Nadwrażliwość na Bet v 6 stwierdzono u ok. 32% pacjentów uczulonych na pyłek brzozy. Uczulenie na Bet v 2, Bet v 4 i/lub Bet v 6 z wyłączeniem Bet v 1 wskazuje na niskie prawdopodobieństwo skuteczności immunoterapii SIT na pyłek brzozy.

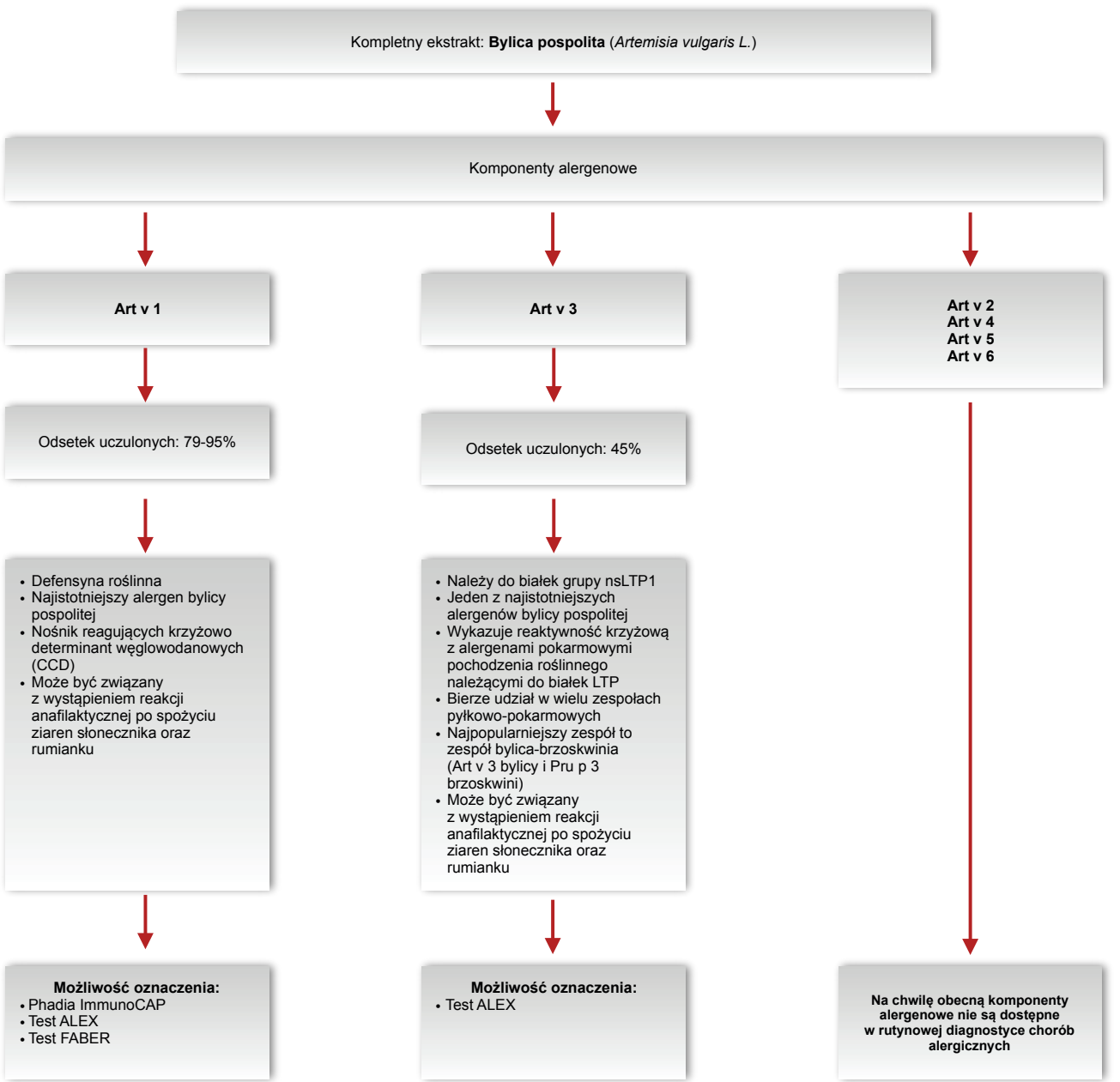
BYLICA POSPOLITA

Bylica pospolita (*Artemisia vulgaris L.*) to bardzo popularny w całej Europie chwast wiatropylny. W Polsce stanowi jeden z najważniejszych alergenów pyłkowych w Polsce. Jest odpowiedzialna za większość objawów alergicznego zapalenia błony śluzowej nosa i spojówek w okresie od połowy lipca do połowy września. Na chwilę obecną zidentyfikowano kilka alergenów pyłku bylicy, przy czym większość chorych reaguje na alergen Art v 1.

Uczulenie na pyłek bylicy może być przyczyną wystąpienia zespołu pyłkowo-pokarmowego z manifestacją systemową - zespół seler-bylica-przyprawy korzenne. Na obecną chwilę nie wykryto, który konkretnie alergen bylicy jest odpowiedzialny za indukcję objawów w tym zespole.

Osoby uczulone na pyłek bylicy pospolitej powinny unikać spożywania miodów wielokwiatowych (pochodzących z sierpniowego oblotu pszczół) i spadziowych.

W badaniach miodów liczba ziaren pyłku bylicy przekraczała nawet 2000 ziaren/10 g miodu. U ok. 80% chorych po spożyciu miodu zaobserwowano bóle brzucha, biegunkę, świąd skóry oraz objawy ze strony dróg oddechowych.



Art v 1

Art v 1 to glikoproteina należąca do rodziny defensyn roślinnych. Jest uznawana za najistotniejszy alergen odpowiedzialny za objawy alergiczne po kontakcie z bylicą pospolitą. Uczulenie na Art v1 stwierdzono u 79-95% pacjentów z alergią na pyłek tej rośliny. Art v 1 jest alergenem połączonym z O-glikanem (CCD). Przeciwciała przeciwko O-glikanom nie są wykrywalne przy pomocy standardowego antygenu MUXF3. CCD są szeroko rozpowszechnione w świecie roślinnym. Obecność CCD w cząsteczce alergenów inhalacyjnych może prowadzić do syntezy przeciwciał IgE anty-CCD. W konsekwencji istnieje możliwość uzyskania wyników fałszywie dodatnich na alergeny zawierające CCD.

U pacjentów uczulonych na bylicę, z wysokim poziomem przeciwciał anty-CCD, dodatnie wyniki testów z alergenami źródłowymi zawierającymi CCD (bez oznaczenia sIgE w stosunku do poszczególnych komponent alergenowych) są częstym źródłem pomyłek diagnostycznych.

Uczulenie na Art v 1 może być związane z wystąpieniem reakcji anafilaktycznej po spożyciu ziaren słonecznika oraz rumianku.

Art v 3

Art v 3 należy do białek grupy nsLTP1. Jest uznawany za jeden z najistotniejszych alergenów odpowiedzialnych za objawy alergiczne po kontakcie z bylicą pospolitą. Alergen ten charakteryzuje się dużą reaktywnością krzyżową w stosunku do alergenów pokarmowych pochodzenia roślinnego należących do grupy białek LTP (brzoskwinia, jabłko, soczewica, pomidor, seler, orzechy włoskie, arachidowe, laskowe, pszenica, kiwi). Opisano wiele zespołów pyłkowo-pokarmowych (*pollen - food syndrom - PFS*) z udziałem tego alergenu. Najpopularniejszym zespołem jest zespół bylica-brzoskwinia. Pacjenci uczuleni na pyłek bylicy pospolitej mogą wykazywać objawy alergiczne po spożyciu brzoskwini. Przyczyną tego zjawiska jest Art v 3 bylicy i Pru p 3 brzoskwini. Ponadto uczulenie na Art v 3 może być związane z wystąpieniem reakcji anafilaktycznej po spożyciu ziaren słonecznika oraz rumianku. Warto zaznaczyć, że nie u wszystkich pacjentów występują wszystkie reakcje krzyżowe i nie ma potrzeby eliminować tych produktów z diety, jeśli nie jest to konieczne.

Uczulenie na Art v 3 stwierdzono u 45% pacjentów z alergią na pyłek tej rośliny.

KOŃ

Koń (łac. *Equus caballus*) od wieków towarzyszył człowiekowi jako zwierzę pociągowe, w transporcie oraz rolnictwie. W dzisiejszych czasach dużą popularnością cieszy się rekreacyjna jazda konna oraz wyścigi konne. Konie nadal wykorzystywane są w policji i wojsku. Częsta ekspozycja na alergeny konia może zwiększać ryzyko wystąpienia nadwrażliwości na jego alergeny, a także sprzyja występowaniu astmy oskrzelowej, objawów alergicznego nieżytu nosa, zapalenia spojówek. Szczególnie narażeni są hodowcy koni, dżokeje i weterynarze. Zdarza się, że osoby, które nie mają bezpośredniego kontaktu ze zwierzęciem, mogą być narażone na wystąpienie alergii. Prawdopodobnie związane jest to z ekspozycją na alergeny w sposób pośredni (np. przeniesienie na ubraniu, obicia mebli, usztywnienie klap marynarek), a także z wystąpieniem alergii krzyżowej (np. z alergenem królika, psa, kota).

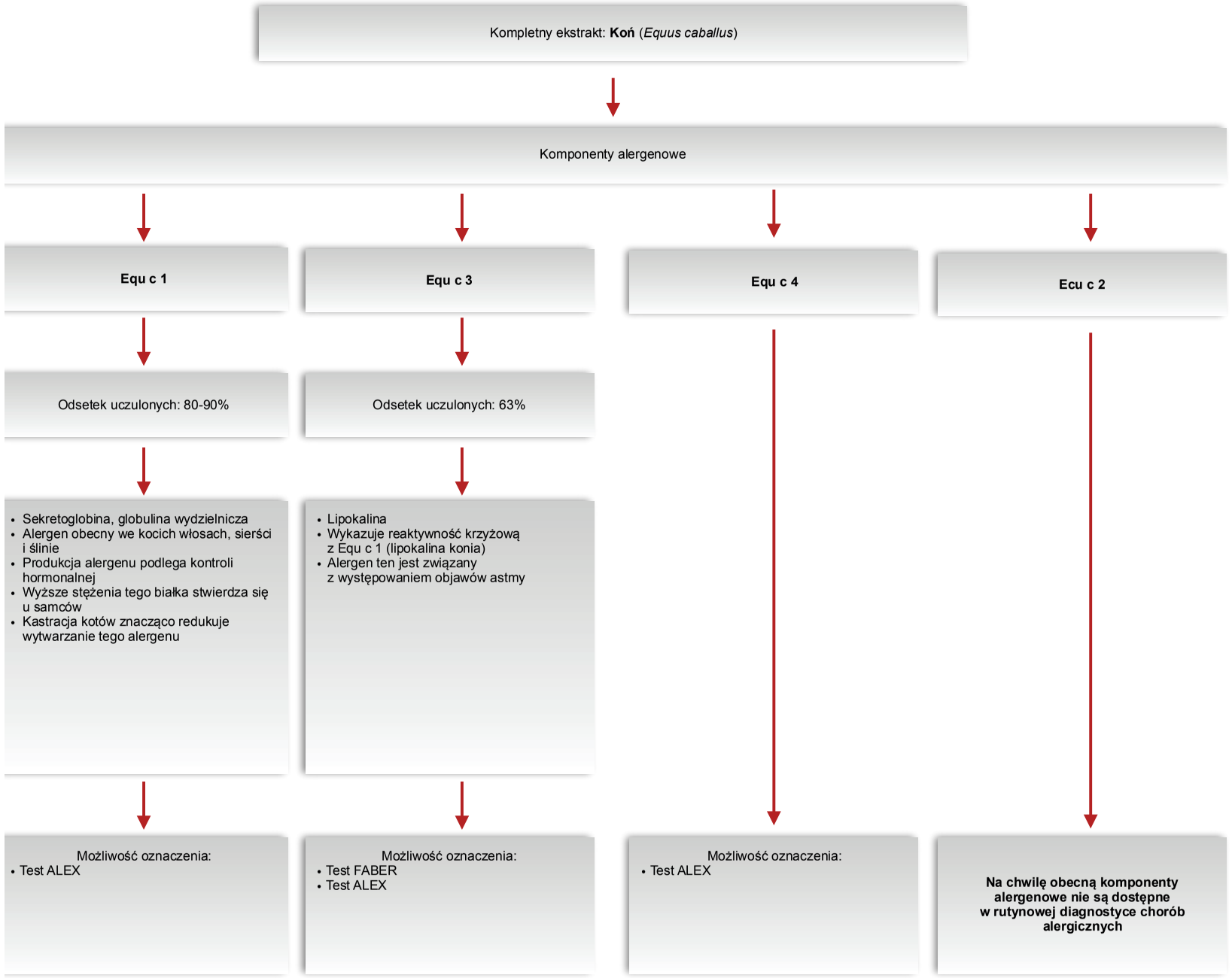
Equ c 1

Equ c 1 jest lipokaliną i alergenem głównym konia. Produkowane jest w skórze oraz przez gruczoły ślinowe. Badania wykazały, że w ślinie stężenie tego alergenu jest szczególnie wysokie.

Equ c 1 wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z alergenem kota (Fel d 4), psa (Can f 6), królika (Ory c 4), myszy (Mus m 1) i szczura (Rat n 1). Alergeny te mogą reagować ze sobą krzyżowo. Nadwrażliwość na Equ c 1 stwierdzono aż u 80-90% pacjentów uczulonych na konia.

Equ c 3

Equ c 3 to albumina. Wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z alergenem kota (Fel d 2) i psa (Can f 3) oraz z innymi albuminami surowiczymi. Alergeny te mogą reagować ze sobą krzyżowo - w badaniach przeprowadzonych przez Cabanas'a i wsp. alergia krzyżowa dotyczyła aż 1/3 badanych pacjentów. Według naukowców Equ c 3 ma niewielkie znaczenie kliniczne i jest odpowiedzialny najczęściej za nietypowy przebieg alergii na psa i kota. Nadwrażliwość na Equ c 3 stwierdzono u ok. 50% pacjentów uczulonych na konia.


Kompletny ekstrakt: **Koń** (*Equus caballus*)
Komponenty alergenowe
Equ c 1
Odsetek uczulonych: 80-90%
• Sekretoglobina, globulina wydzielnicza
• Alergen obecny we kocich włosach, sierści i ślinie
• Produkcja alergenu podlega kontroli hormonalnej
• Wyższe stężenia tego białka stwierdza się u samców
• Kastracja kotów znacząco redukuje wytwarzanie tego alergenu
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Equ c 3
Odsetek uczulonych: 63%
• Lipokalina
• Wykazuje reaktywność krzyżową z Equ c 1 (lipokalina konia)
• Alergen ten jest związany z występowaniem objawów astmy
Możliwość oznaczenia:
• Test FABER
• Test ALEX
Equ c 4
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Ecu c 2
Na chwilę obecną komponenty alergenowe nie są dostępne w rutynowej diagnostyce chorób alergicznych

PIES

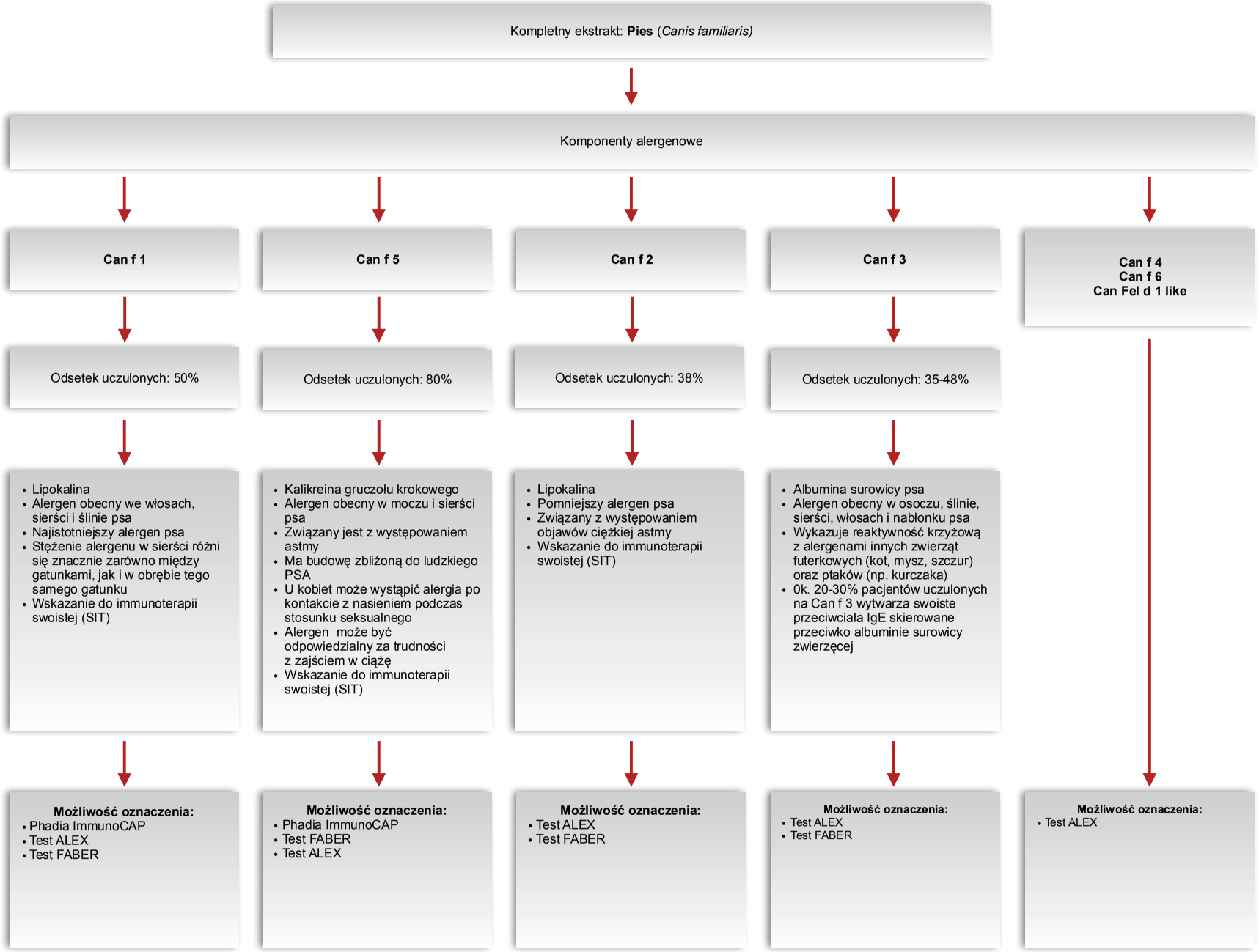
Alergia na sierść psa (*Canis familiaris*) jest powszechną na całym świecie przyczyną astmy, alergicznego nieżytu nosa oraz alergii skórnych.

Alergeny psa (łac. *Canis familiaris*) są szeroko rozpowszechnione w naszym środowisku - są obecne zarówno w domach jak i przestrzeni publicznej, np. autobusach komunikacji miejskiej, żłobkach, przedszkolach, szkołach, miejscu pracy, centrach handlowych czy w poczekalniach.

Głównym źródłem alergenów jest psia sierść, która jest lekka i łatwo unosi się w powietrzu. Składa się ona z psich włosów, fragmentów naskórka i wydzielin gruczołów. Na niej znajduje się także ślina psa. Warto zaznaczyć, że sierść psa stanowi jeden z podstawowych składników kurzu domowego.

Należy pamiętać, że sierść psa może być źródłem alergenów innych, niż pochodzenia zwierzęcego. Szampony dla psów mogą powodować podrażnienie skóry atopików. Ponadto w sierści doskonałe warunki do życia mają roztocza kurzu domowego i inne drobnoustroje oraz pasożyty.

Na chwilę obecną szacuje się, że na świecie istnieje ponad 800 ras psów różniących się stężeniem poszczególnych alergenów. Uznaje się, ze samce alergizują silniej niż samice. Starsze psy są silnym źródłem alergenów, ponieważ wraz z wiekiem ich skóra jest bardziej sucha i gubią więcej naskórka.


Kompletny ekstrakt: **Pies** (*Canis familiaris)*
Komponenty alergenowe
Can f 1
Odsetek uczulonych: 50%
• Lipokalina
• Alergen obecny we włosach, sierści i ślinie psa
• Najistotniejszy alergen psa
• Stężenie alergenu w sierści różni się znacznie zarówno między gatunkami, jak i w obrębie tego samego gatunku
• Wskazanie do immunoterapii swoistej (SIT)
Możliwość oznaczenia:
• Phadia ImmunoCAP
• Test ALEX
• Test FABER
Can f 5
Odsetek uczulonych: 80%
• Kalikreina gruczołu krokowego
• Alergen obecny w moczu i sierści psa
• Związany jest z występowaniem astmy
• Ma budowę zbliżoną do ludzkiego PSA
• U kobiet może wystąpić alergia po kontakcie z nasieniem podczas stosunku seksualnego
• Alergen może być odpowiedzialny za trudności z zajściem w ciążę
• Wskazanie do immunoterapii swoistej (SIT)
Możliwość oznaczenia:
• Phadia ImmunoCAP
• Test FABER
• Test ALEX
Can f 2
Odsetek uczulonych: 38%
• Lipokalina
• Pomniejszy alergen psa
• Związany z występowaniem objawów ciężkiej astmy
• Wskazanie do immunoterapii swoistej (SIT)
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Can f 3
Odsetek uczulonych: 35-48%
• Albumina surowicy psa
• Alergen obecny w osoczu, ślinie, sierści, włosach i nabłonku psa
• Wykazuje reaktywność krzyżową z alergenami innych zwierząt futerkowych (kot, mysz, szczur) oraz ptaków (np. kurczaka)
• 0k. 20-30% pacjentów uczulonych na Can f 3 wytwarza swoiste przeciwciała IgE skierowane przeciwko albuminie surowicy zwierzęcej
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Can f 4
Can f 6
Can Fel d 1 like
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX

Can f 1

Canis familiaris 1 (Can f 1) to białko należące do rodziny lipokalin. Jego obecność stwierdzono we włosach, sierści i ślinie psa. Jest uznawany za najistotniejszy alergen odpowiedzialny za objawy alergiczne po kontakcie z psem. Can f 1 odpowiada za ok. 50% IgE-zależnej alergii na włosy i sierść psa oraz za 60-70% alergii na jego ślinę.

Can f1 pozostaje w powietrzu przez długi czas. Ze względu na swój mały rozmiar jest inhalowany do dróg oddechowych o wiele łatwiej i głębiej niż większe cząstki roztoczy kurzu domowego czy ziaren pyłku.

Stężenie alergenu Can f 1 w sierści różni się znacznie zarówno między gatunkami, jak i u różnych osobników w obrębie tego samego gatunku.

Wysokie stężenie IgE swoistego dla Can f 1 jest wskazaniem do zastosowania immunoterapii swoistej (odczulania).

Can f 5

Canis familiaris 5 (Can f 5) - kalikreina gruczołu krokowego, zwana inaczej esterazą argininową (ang. *prostatic kallikrein*). Obecność tego białka stwierdzono w moczu i sierści psa. Związane jest ono z występowaniem objawów astmy. Uczulenie na Can f 5 stwierdzono u ok. 70% pacjentów z alergią na psa.

Organizm osób uczulonych może różnie reagować na psy rasy męskiej i żeńskiej. Związane jest z to obecnością białka Can f 5 w prostacie. Wykazano, że kastracja psów znacząco redukuje wytwarzanie tego alergenu.

Can f 5 ma budowę zbliżoną do ludzkiego PSA (sekwencja aminokwasowa Can f 5 w pokrywa się w ok. 60% z sekwencją aminokwasową ludzkiego antygenu sterczowego - PSA). W związku z tym u pacjentek uczulonych na psa może wystąpić reakcja IgE-zależna po kontakcie z nasieniem podczas stosunku seksualnego. Uważa się, że uczulenie na Can f 5 może być odpowiedzialne za trudności z zajściem w ciążę.

Wysokie stężenie IgE swoistego dla Can f 5 jest wskazaniem do zastosowania immunoterapii swoistej (odczulania).

Can f 2

Canis familiaris 2 (Can f 2) to białko należące do rodziny lipokalin. Jest alergenem mniejszym, związanym z występowaniem objawów ciężkiej astmy. Can f 2 odpowiada za ok. 66% IgE-zależnej alergii na psa. Can f 1 i Can f 2 posiadają wspólne epitopy.

Wysokie stężenie IgE swoistego dla Can f 2 jest wskazaniem do zastosowania immunoterapii swoistej (odczulania).

Can f 3

Canis familiaris 3 (Can f 3) jest albuminą surowicy psa (ang. *Dog Serum Albumin*, DSA). Obecność tego białka stwierdzono w osoczu, ślinie, sierści, włosach i nabłonku psa. Ponadto jest ono syntetyzowane w gruczołach ślinowych i wątrobie. Uczulenie na Can f 3 stwierdzono u ok. 35-48% pacjentów z alergią na psa.

Canis familiaris 3 wykazuje dużą reaktywność krzyżową z alergenami innych zwierząt futerkowych (takich jak kot, mysz, szczur), a także z alergenami ptaków (np. kurczaka).

W badaniach Spitzauer i wsp. wykazano, że sekwencja aminokwasowa albuminy surowicy psa jest w znacznej mierze homologiczna z albuminą ludzką (homologia w 82.6%), świni (homologia w 81.8%), bydła (homologia w 77.3%), owcy (homologia w 78.8%), szczura (homologia w 76.2%). Ponadto szacuje się, że ok. 20-30% pacjentów uczulonych na zwierzęta futerkowe wytwarza swoiste przeciwciała IgE skierowane przeciwko albuminie surowicy zwierzęcej.

KOT

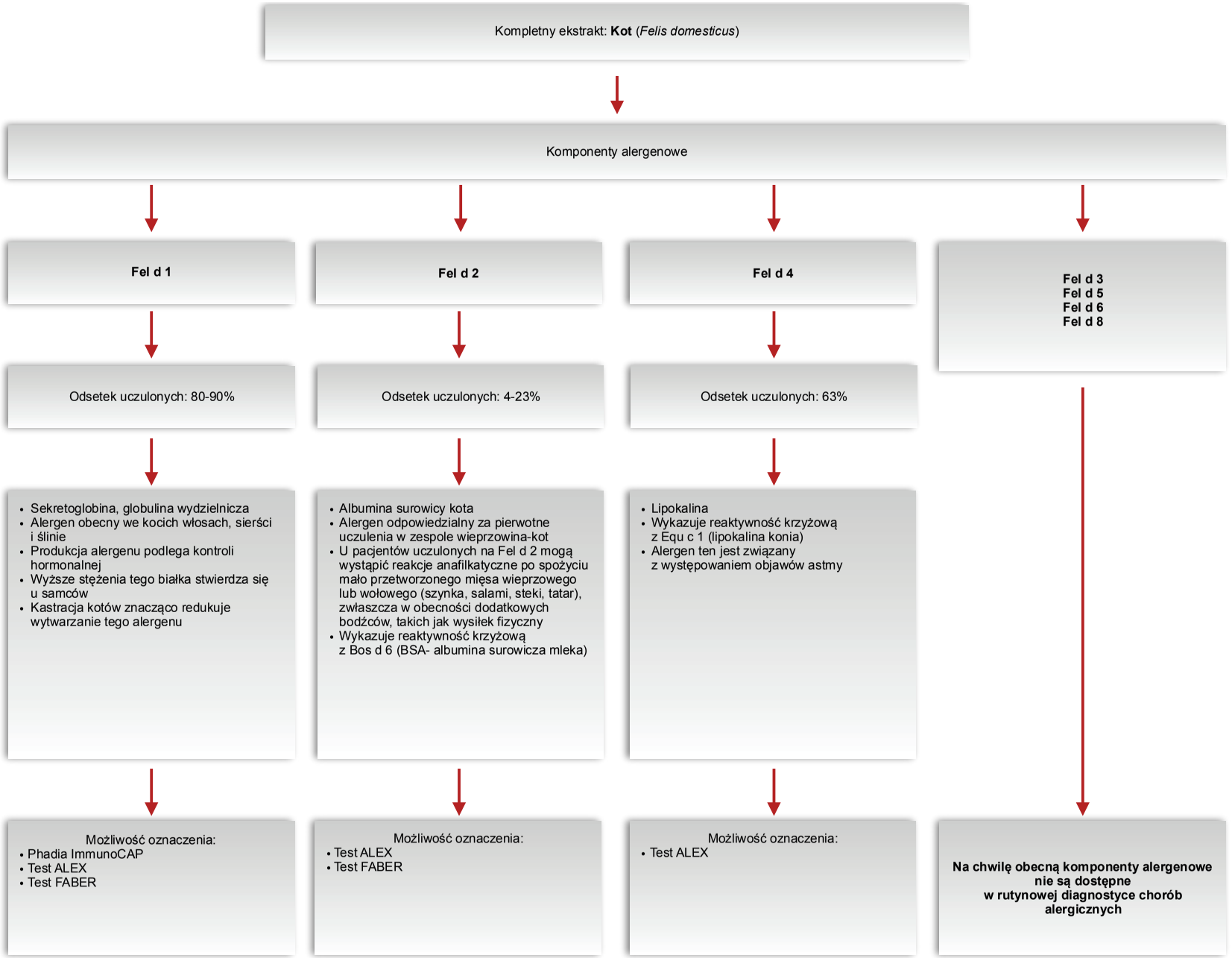
Alergia na sierść kota (łac. *Felis domesticus*) jest powszechną na całym świecie przyczyną astmy, alergicznego nieżytu nosa oraz alergii skórnych.

Alergeny kota są szeroko rozpowszechnione w naszym środowisku - są obecne zarówno w domach jak i przestrzeni publicznej, np. autobusach komunikacji miejskiej, żłobkach, przedszkolach, szkołach, miejscu pracy, centrach handlowych czy w poczekalniach.

Głównym źródłem alergenów jest naskórek, sierść oraz gruczoły: ślinowe, łzowe, łojowe i około odbytnicze. Warto zaznaczyć, że sierść kota stanowi jeden z podstawowych składników kurzu domowego.

Należy pamiętać, że sierść kota może być źródłem alergenów innych, niż pochodzenia zwierzęcego. Szampony dla kotów mogą powodować podrażnienie skóry atopików. Ponadto w sierści doskonałe warunki do życia mają roztocza kurzu domowego i inne drobnoustroje oraz pasożyty, takie jak pchły (łac. *Ctenocephalides felis*).

Pacjenci, u których stwierdzono alergię na kota mogą reagować z alergenami innych zwierząt z rodziny kotowatych, takich jak ocelot, puma, serwal, tygrys syberyjski, lew, jaguar, lampart. Ponadto pacjenci ci bardzo często wykazują objawy alergii po kontakcie z innymi zwierzętami futerkowymi, takimi jak pies, koń, gryzonie. Uznaje się, ze samce alergizują silniej niż samice. Kocięta i młode koty wydzielają mniejsze ilości alergenów w porównaniu do starszych osobników.


Kompletny ekstrakt: **Kot** (*Felis domesticus*)
Komponenty alergenowe
Fel d 1
Odsetek uczulonych: 80-90%
• Sekretoglobina, globulina wydzielnicza
• Alergen obecny we kocich włosach, sierści i ślinie
• Produkcja alergenu podlega kontroli hormonalnej
• Wyższe stężenia tego białka stwierdza się u samców
• Kastracja kotów znacząco redukuje wytwarzanie tego alergenu
Możliwość oznaczenia:
• Phadia ImmunoCAP
• Test ALEX
• Test FABER
Fel d 2
Odsetek uczulonych: 4-23%
• Albumina surowicy kota
• Alergen odpowiedzialny za pierwotne uczulenia w zespole wieprzowina-kot
• U pacjentów uczulonych na Fel d 2 mogą wystąpić reakcje anafilkatyczne po spożyciu mało przetworzonego mięsa wieprzowego lub wołowego (szynka, salami, steki, tatar), zwłaszcza w obecności dodatkowych bodźców, takich jak wysiłek fizyczny
• Wykazuje reaktywność krzyżową z Bos d 6 (BSA- albumina surowicza mleka)
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Fel d 4
Odsetek uczulonych: 63%
• Lipokalina
• Wykazuje reaktywność krzyżową z Equ c 1 (lipokalina konia)
• Alergen ten jest związany z występowaniem objawów astmy
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Fel d 3
Fel d 5
Fel d 6
Fel d 8
Na chwilę obecną komponenty alergenowe nie są dostępne w rutynowej diagnostyce chorób alergicznych

Fel d1

Felis domesticus 1 (Fel d 1) jest sekretoglobiną, globuliną wydzielniczą. Obecność tego białka stwierdzono w kocich włosach, sierści i ślinie. Wydzielane jest ono przez gruczoły łojowe, okołoodbytnicze, ślinowe oraz komórki podstawne nabłonka. Gruczoły ślinowe oraz gruczoły łojowe to dwa niezależne źródła produkcji alergenu. Nadwrażliwość na Fel d 1 stwierdzono aż u 80-90% pacjentów uczulonych na kota.

Produkcja Fel d 1 podlega kontroli hormonalnej. Wyższe stężenia tego białka stwierdza się u samców, dlatego organizm osób uczulonych może różnie reagować na koty rasy męskiej i żeńskiej. Wykazano, że kastracja kotów znacząco redukuje wytwarzanie tego alergenu.

Cząsteczka alergenu Fel d1 jest bardzo mała, co sprawia, że łatwo unosi się w powietrzu i przylega do ubrań, dywanów czy kanap oraz jest inhalowana do dróg oddechowych o wiele łatwiej i głębiej niż większe cząstki roztoczy kurzu domowego czy ziaren pyłku.

Fel d 2

Felis domesticus 2 (Fel d 2) jest albuminą surowicy kota. Nadwrażliwość na Fel d 2 stwierdzono u 4-23% pacjentów uczulonych na kota. Alergen ten jest odpowiedzialny za pierwotne uczulenia w zespole wieprzowina-kot. U niektórych pacjentów wykazujących nadwrażliwość na Fel d 2 mogą wystąpić reakcje anafilaktyczne po spożyciu mało przetworzonego mięsa wieprzowego lub wołowego (szynka, salami, steki, tatar), zwłaszcza w obecności dodatkowych bodźców, takich jak wysiłek fizyczny.

Ponadto badania wykazały, że u części chorych pierwotną przyczyną dodatnich wyników swoistych przeciwciał IgE dla Fel d 2 była obecność swoistych przeciwciał IgE dla Bos d 6 (BSA - albumina surowicza mleka) i ich krzyżowa reakcja z Fel d 2.

Fel d 4

Felis domesticus 4 (Fel d 4) to białko należące do rodziny lipokalin. Wydzielane jest wyłącznie przez śliniankę podżuchwową kota. Wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów do lipokaliny konia - Equ c 1. W badaniach przeprowadzonych w 2004 roku przez Smith'a i wsp. dowiedziono dużą istotność kliniczną tego alergenu. Jest on związany z występowaniem objawów astmy.

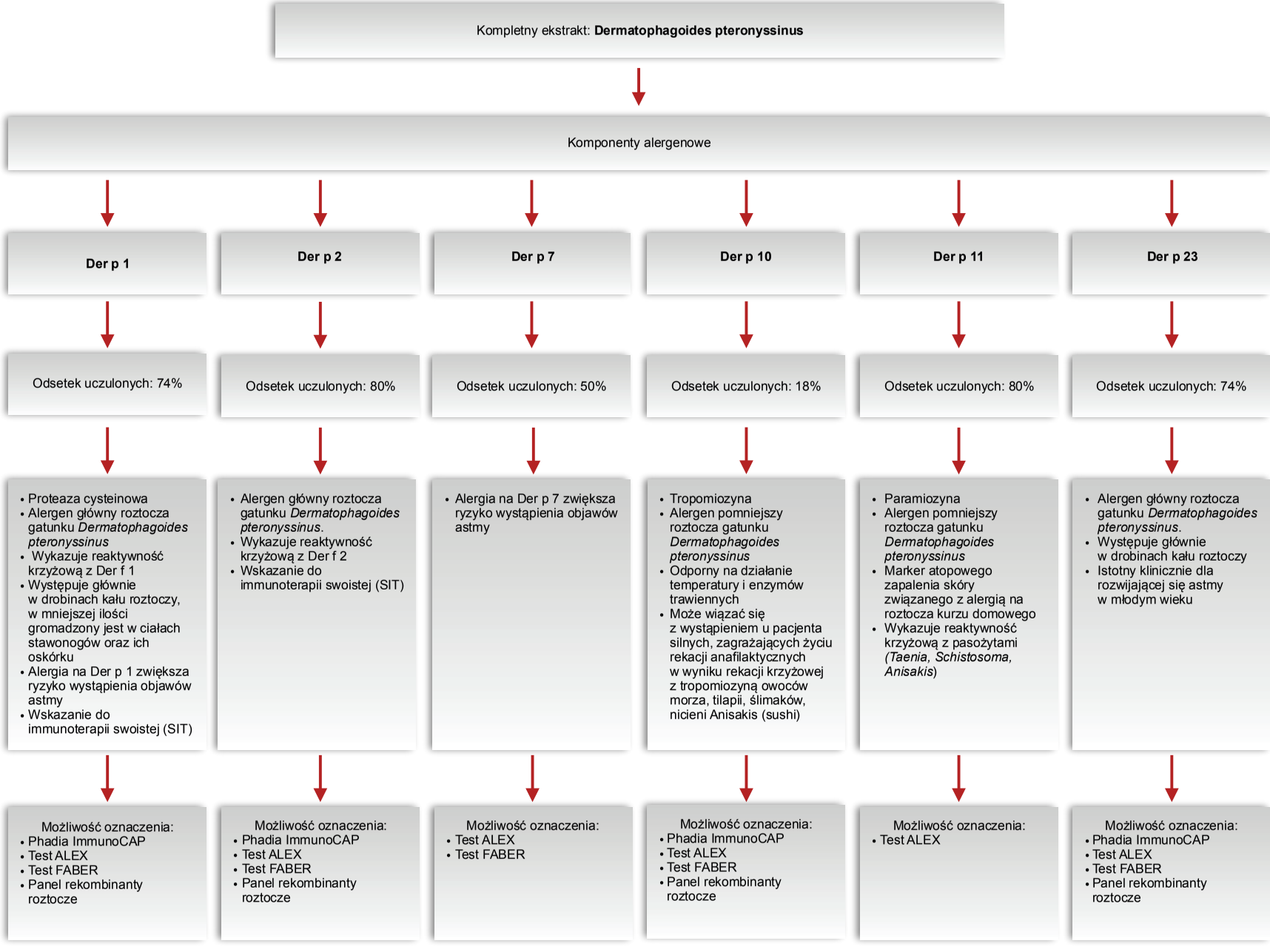
Nadwrażliwość na Fel d 4 stwierdzono u ok.63% pacjentów uczulonych na kota.

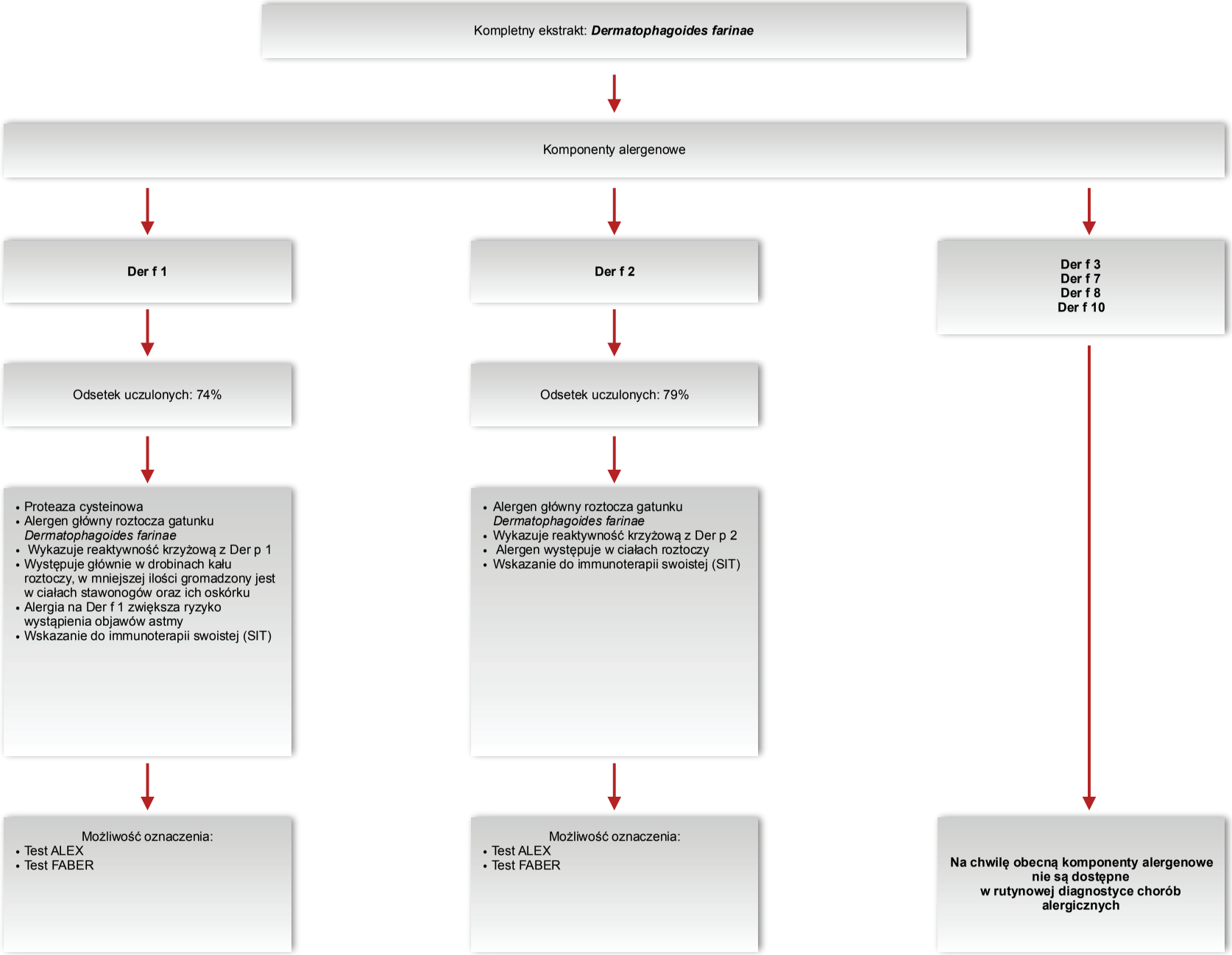
ROZTOCZE KURZU DOMOWEGO

Dwa gatunki roztoczy kurzu domowego *D. pteronyssinus* i *D. farinae* stanowią główne źródło białek uczulających, które są odpowiedzialne za choroby alergiczne u ludzi, takie jak przewlekły nieżyt nosa, astmę oskrzelową oraz atopowe zapalenie skóry. Alergia na roztocza kurzu domowego jest „alergią całoroczną". Jednak obserwuje się zaostrzenie objawów choroby w nocy i nad ranem (roztocza bardzo chętnie bytują w pościeli) oraz w okresie jesienno-zimowym (w sezonie ogrzewania mieszkań). Uruchomienie centralnego ogrzewania w budynkach powoduje unoszenie kurzu wraz z podgrzanym powietrzem, co daje korzystne warunki do ekspozycji na nagromadzony alergen.

Pacjenci uczuleni na roztocze kurzu domowego zgłaszają bardzo charakterystyczne dolegliwości w wywiadzie lekarskim, tj.:

- objawy pojawiające się podczas sprzątania mieszkania
- nocne nasilenie dolegliwości
- znaczne uczucie blokady nosa rano, po przebudzeniu się
- początek dolegliwości w okresie znacznego ochłodzenia jesiennego, zamykania okien i włączania ogrzewania mieszkań


Kompletny ekstrakt: **Dermatophagoides pteronyssinus**
Komponenty alergenowe
Der p 1
Odsetek uczulonych: 74%
• Proteaza cysteinowa
• Alergen główny roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*
• Wykazuje reaktywność krzyżową z Der f 1
• Występuje głównie w drobinach kału roztoczy, w mniejszej ilości gromadzony jest w ciałach stawonogów oraz ich oskórku
• Alergia na Der p 1 zwiększa ryzyko wystąpienia objawów astmy
• Wskazanie do immunoterapii swoistej (SIT)
Możliwość oznaczenia:
• Phadia ImmunoCAP
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel rekombinanty roztocze
Der p 2
Odsetek uczulonych: 80%
• Alergen główny roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*.
• Wykazuje reaktywność krzyżową z Der f 2
• Wskazanie do immunoterapii swoistej (SIT)
Możliwość oznaczenia:
• Phadia ImmunoCAP
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel rekombinanty roztocze
Der p 7
Odsetek uczulonych: 50%
• Alergia na Der p 7 zwiększa ryzyko wystąpienia objawów astmy
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Der p 10
Odsetek uczulonych: 18%
• Tropomiozyna
• Alergen pomniejszy roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*
• Odporny na działanie temperatury i enzymów trawiennych
• Może wiązać się z wystąpieniem u pacjenta silnych, zagrażających życiu rekacji anafilaktycznych w wyniku rekacji krzyżowej z tropomiozyną owoców morza, tilapii, ślimaków, nicieni Anisakis (sushi)
Możliwość oznaczenia:
• Phadia ImmunoCAP
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel rekombinanty roztocze
Der p 11
Odsetek uczulonych: 80%
• Paramiozyna
• Alergen pomniejszy roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*
• Marker atopowego zapalenia skóry związanego z alergią na roztocza kurzu domowego
• Wykazuje reaktywność krzyżową z pasożytami *(Taenia, Schistosoma, Anisakis*)
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Der p 23
Odsetek uczulonych: 74%
• Alergen główny roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*.
• Występuje głównie w drobinach kału roztoczy
• Istotny klinicznie dla rozwijającej się astmy w młodym wieku
Możliwość oznaczenia:
• Phadia ImmunoCAP
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel rekombinanty roztocze


Kompletny ekstrakt: *Dermatophagoides farinae*
Komponenty alergenowe
Der f 1
Odsetek uczulonych: 74%
• Proteaza cysteinowa
• Alergen główny roztocza gatunku *Dermatophagoides farinae*
• Wykazuje reaktywność krzyżową z Der p 1
• Występuje głównie w drobinach kału roztoczy, w mniejszej ilości gromadzony jest w ciałach stawonogów oraz ich oskórku
• Alergia na Der f 1 zwiększa ryzyko wystąpienia objawów astmy
• Wskazanie do immunoterapii swoistej (SIT)
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Der f 2
Odsetek uczulonych: 79%
• Alergen główny roztocza gatunku *Dermatophagoides farinae*
• Wykazuje reaktywność krzyżową z Der p 2
• Alergen występuje w ciałach roztoczy
• Wskazanie do immunoterapii swoistej (SIT)
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Der f 3
Der f 7
Der f 8
Der f 10
Na chwilę obecną komponenty alergenowe nie są dostępne w rutynowej diagnostyce chorób alergicznych

DERMATOPHAGOIDES PTERONYSSINUS

Der p 1

Der p 1 jest proteazą cysteinową. Należy do alergenów głównych roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*. Wykazuje reaktywność krzyżową z Der f 1, będącym alergenem głównym *Dermatophagoides farinae*. Alergen występuje głównie w drobinach kału roztoczy, w mniejszej ilości gromadzony jest w ciałach stawonogów oraz ich oskórku.

Uczulenie na Der p 1 stwierdzono u 74% pacjentów z alergią na roztocza kurzu domowego (ang. *ouse dust mites*, HDM). Pacjenci u których zdiagnozowano alergię na Der p 1 mają zwiększone ryzyko wystąpienia objawów astmy.

Oznaczenie reaktywności IgE w stosunku do Der p1 umożliwia dobór optymalnej immunoterapii swoistej. W przypadku braku reaktywności IgE w stosunku do Der p1 nie rekomenduje się przeprowadzać odczulania pacjenta pełnymi ekstraktami alergenów.

Der p 2

Der p 2 jest alergenem głównym roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*. Wykazuje reaktywność krzyżową z Der f 2, będącym alergenem głównym *Dermatophagoides farinae*. Alergen występuje w ciałach roztoczy.

Uczulenie na Der p 2 stwierdzono u 80% pacjentów z alergią na roztocza kurzu domowego (ang. *house dust mites*, HDM).

Oznaczenie reaktywności IgE w stosunku do Der p 2 umożliwia dobór optymalnej immunoterapii swoistej. W przypadku braku reaktywności IgE w stosunku do Der p 2 nie rekomenduje się przeprowadzać odczulania pacjenta pełnymi ekstraktami alergenów.

Der p 7

Der p 7 jest ważnym alergenem roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*. Jego funkcja nie jest jeszcze poznana. Pacjenci u których zdiagnozowano alergię na Der p 7 mają zwiększone ryzyko wystąpienia objawów astmy. Uczulenie na Der p 7 stwierdzono u 50% pacjentów z alergią na roztocza kurzu domowego (ang. house dust mites, HDM).

Der p 10

Der p 10 to alergen pomniejszy roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*. Jest tropomiozyną, odporną na działanie temperatury i enzymów trawiennych. Uczulenie na Der p 10 może wiązać się z wystąpieniem u pacjenta silnych, zagrażających życiu rekacji anafilaktycznych w wyniku rekacji krzyżowej z tropomiozyną owoców morza (szczególnie krewetek, krabów i homarów), tilapii, ślimaków, nicieni *Anisakis* (sushi).

Nadwrażliwość na Der p 10 stwierdzono u 18% pacjentów z alergią na roztocza kurzu domowego (ang. *house dust mites*, HDM).

Der p 11

Der p 11 to alergen pomniejszy roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*. Jest paramiozyną. Der p 11 jest markerem atopowego zapalenia skóry związanego z alergią na roztocza kurzu domowego (ang. *house dust mites*, HDM). Badania wykazały jego reaktywność krzyżową z pasożytami (*Taenia, Schistosoma, Anisakis*). Nadwrażliwość na Der p 11 stwierdzono u 80% pacjentów z alergią na roztocza kurzu domowego.

Der p 23

Der p 23 jest alergenem głównym roztocza gatunku *Dermatophagoides pteronyssinus*. Alergen występuje głównie w drobinach kału roztoczy. Uczulenie na Der p 23 stwierdzono u 74% pacjentów z alergią na roztocza kurzu domowego (ang. *house dust mites*, HDM). Badania przeprowadzone przez Posa i wsp. wskazują, że alergen ten jest istotny klinicznie dla rozwijającej się astmy w młodym wieku.

DERMATOPHAGOIDES FARINAE

Der f 1

Der f 1 jest proteazą cysteinową. Należy do alergenów głównych roztocza gatunku *Dermatophagoides farinae*. Wykazuje reaktywność krzyżową z Der p 1, będącym alergenem głównym *Dermatophagoides pteronyssinus*. Alergen występuje głównie w drobinach kału roztoczy, w mniejszej ilości gromadzony jest w ciałach stawonogów oraz ich oskórku.

Uczulenie na Der f 1 stwierdzono u 74% pacjentów z alergią na roztocza kurzu domowego. Pacjenci u których zdiagnozowano alergię na Der f 1 mają zwiększone ryzyko wystąpienia objawów astmy.

Oznaczenie reaktywności IgE w stosunku do Der f 1 umożliwia dobór optymalnej immunoterapii swoistej. W przypadku braku reaktywności IgE w stosunku do Der f 1 nie rekomenduje się przeprowadzać odczulania pacjenta pełnymi ekstraktami alergenów.

Der f 2

Der f 2 jest alergenem głównym roztocza gatunku *Dermatophagoides farinae*. Wykazuje reaktywność krzyżową z Der p 2, będącym alergenem głównym *Dermatophagoides pteronyssinus*. Alergen występuje w ciałach roztoczy.

Uczulenie na Der f 2 stwierdzono u 79% pacjentów z alergią na roztocza kurzu domowego. Oznaczenie reaktywności IgE w stosunku do Der f 2 umożliwia dobór optymalnej immunoterapii swoistej. W przypadku braku reaktywności IgE w stosunku do Der f 2 nie rekomenduje się przeprowadzać odczulania pacjenta pełnymi ekstraktami alergenów.

KARALUCH *(BLATELLA GERMANIKA)*

Karaluchy należą do rodzaju Arthropoda. *Blatella germanica* jest jednym z najczęściej występującym w Polsce gatunkiem karaluchów. Te wszechobecne organizmy stanowią poważny problem społeczny. Są one źródłem alergenów, które mogą przyczynić się do rozwoju astmy oskrzelowej. Ich części ciała oraz materiał kałowy, wydzieliny i jaja mogą być składnikiem kurzu. Ponieważ zarówno ekspozycja, jak i alergia na karalucha są bardzo częste, pacjenci z astmą lub katarem powinni być rutynowo oceniani pod kątem nadwrażliwości na te owady. Najnowsze badania wskazują, że na ten rodzaj alergii może cierpieć aż 13% ludności światowej. Czynnikami zwiększającym ryzyko wystąpienia uczulenia na *Blatella germanica* jest atopia oraz predyspozycje genetyczne. Objawy uczulenia mogą być nasilone w wielorodzinnych mieszkaniach, szkołach, w środowisku z podwyższoną ilością ozonu oraz okres zimowy

Bla g 1

Bla g 1 wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z alergenami karaluchów innych gatunków oraz owadów (np. Per a 1, Per f 1 i Bla o 1). Alergen występuje głównie w drobinach kału karaluchów. Dojrzałe samice produkują znacznie więcej alergenów niż samce i poczwarki. Uczulenie na Bla g1 stwierdzono u 30-50% pacjentów z alergią na karalucha.

Bla g 2

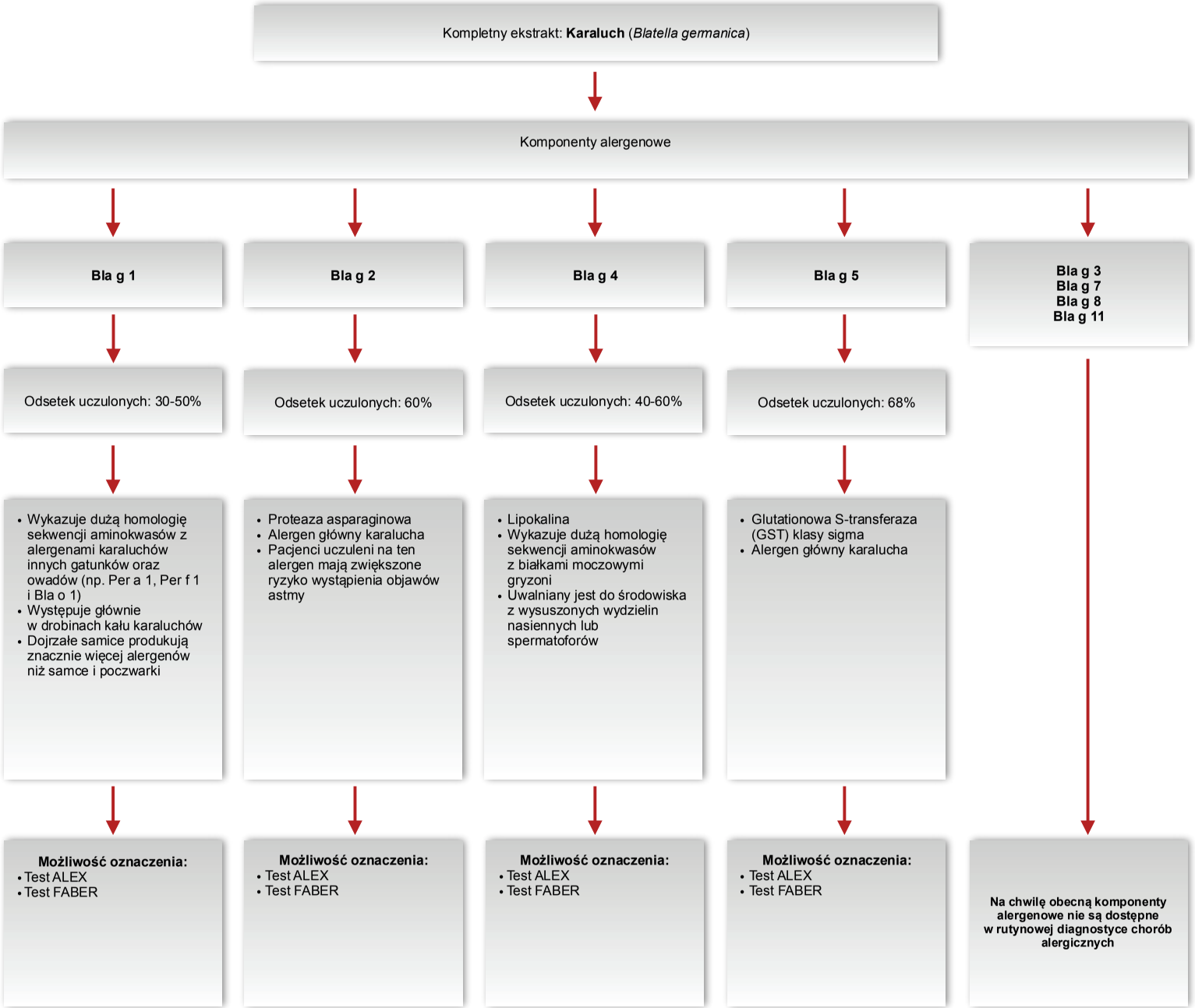
Bla g 2 jest proteazą asparaginową o silnych właściwościach alergizujących. Należy do alergenów głównych karalucha. Bla g 2 uznawany jest za najpowszechniejszy alergen odpowiedzialny za objawy alergiczne po kontakcie z karaluchem. Uczulenie na ten epitop stwierdzono u 60% pacjentów z alergią na *Blatella germanika*. Ponadto pacjenci ci mają zwiększone ryzyko wystąpienia objawów astmy.

Bla g 4

Bla g 4 jest lipokaliną. Wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z białkami moczowymi gryzoni. W trakcie kopulacji karaluchów alergen ten jest przenoszony do osobników żeńskich. Prawdopodobnie Bla g 4 uwalniany jest do środowiska z wysuszonych wydzielin nasiennych lub spermatoforów. Uczulenie na Bla g 4 stwierdzono u 40-60% pacjentów z alergią na karalucha.

Bla g 5

Bla g 5 jest glutationową S-transferazą (GST) klasy sigma. Należy do alergenów głównych karalucha. Uczulenie na Bla g 5 stwierdzono u 68% pacjentów z alergią na karalucha.

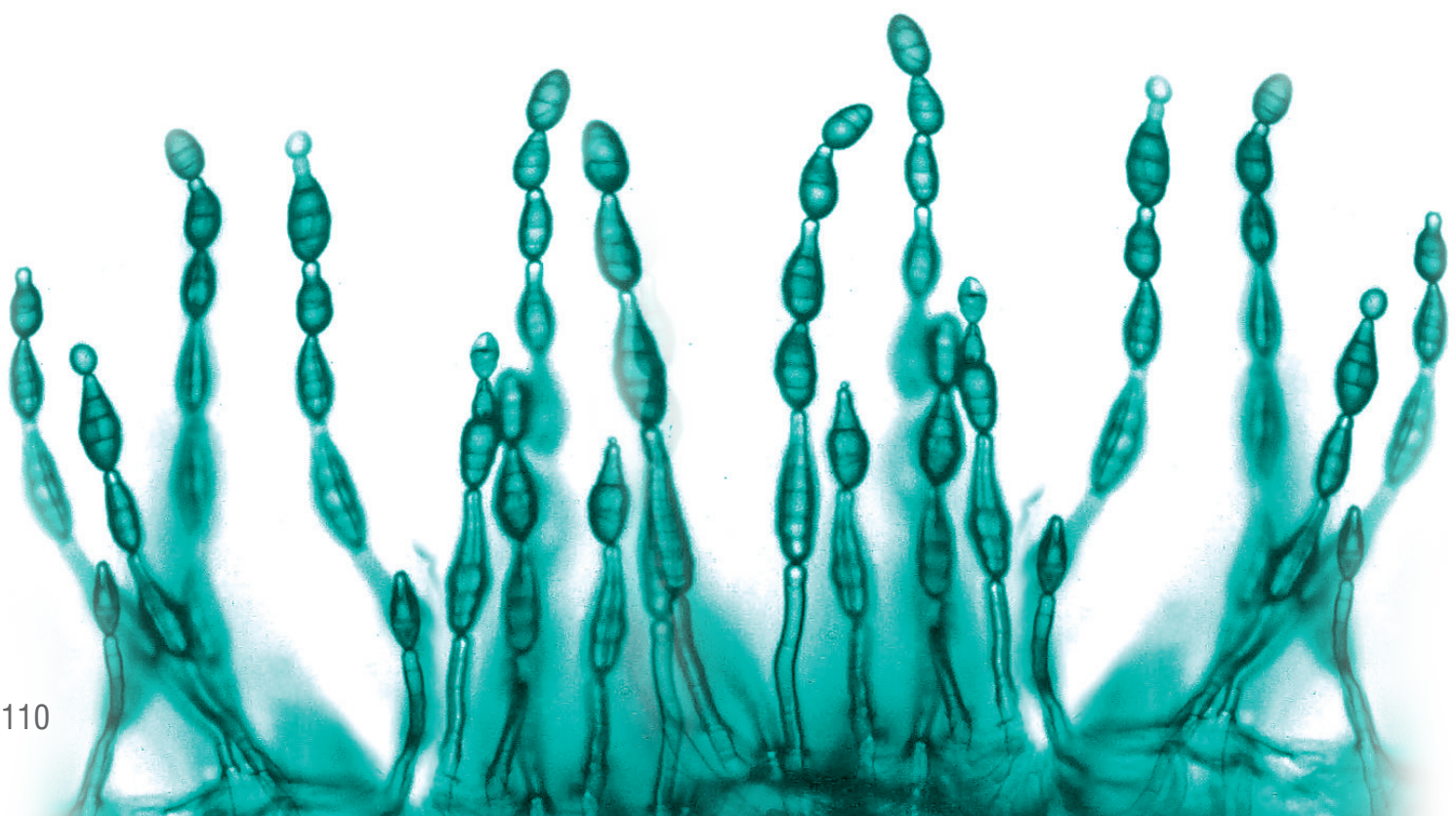

Kompletny ekstrakt: **Karaluch** (*Blatella germanica*)
Komponenty alergenowe
Bla g 1
Odsetek uczulonych: 30-50%
• Wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z alergenami karaluchów innych gatunków oraz owadów (np. Per a 1, Per f 1 i Bla o 1)
• Występuje głównie w drobinach kału karaluchów
• Dojrzałe samice produkują znacznie więcej alergenów niż samce i poczwarki
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Bla g 2
Odsetek uczulonych: 60%
• Proteaza asparaginowa
• Alergen główny karalucha
• Pacjenci uczuleni na ten alergen mają zwiększone ryzyko wystąpienia objawów astmy
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Bla g 4
Odsetek uczulonych: 40-60%
• Lipokalina
• Wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z białkami moczowymi gryzoni
• Uwalniany jest do środowiska z wysuszonych wydzielin nasiennych lub spermatoforów
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Bla g 5
Odsetek uczulonych: 68%
• Glutationowa S-transferaza (GST) klasy sigma
• Alergen główny karalucha
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Bla g 3
Bla g 7
Bla g 8
Bla g 11
Na chwilę obecną komponenty alergenowe nie są dostępne w rutynowej diagnostyce chorób alergicznych

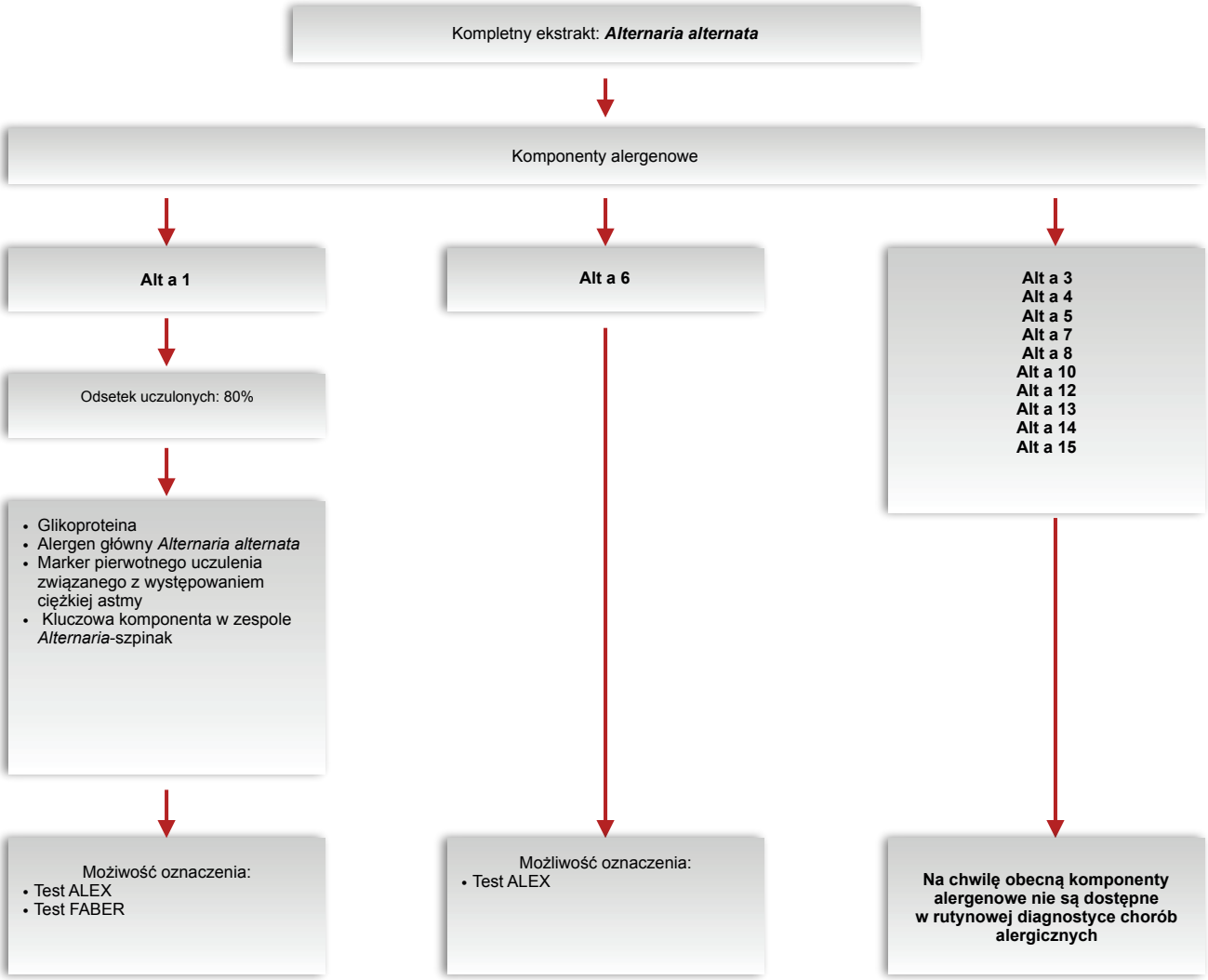
ALTERNARIA ALTERNATA

Grzyby z rodzaju Alternaria są powszechne w naturze, w domach i innych budynkach takich jak archiwa, muzea, biblioteki, kompostownie roślin, garbarnie. Wilgotne środowisko wewnątrz pomieszczeń i niewystarczająca wentylacja sprzyja rozwojowi pleśni. *Alternaria alternata* jest silnie związana z występowaniem astmy. Najnowsze badania wskazują, że uczulają nie tylko spory, ale również inne mikroskopijne fragmenty pleśni, które występują 500 razy częściej i docierają do płuc 250 razy łatwiej niż spory. Pacjenci z nadwrażliwością na pleśń muszą wystrzegać się spożywania mocno dojrzałego arbuza, serów pleśniowych, mocno suszonych wędlin i kiełbas. Ponadto w swoim otoczeniu powinni zadbać o donice z kwiatami, akwaria, klimatyzatory, nawilżacze powietrza. Nie zaleca się również prac w ogrodzie, grabienia liści i resztek trawy.

Alta a 1

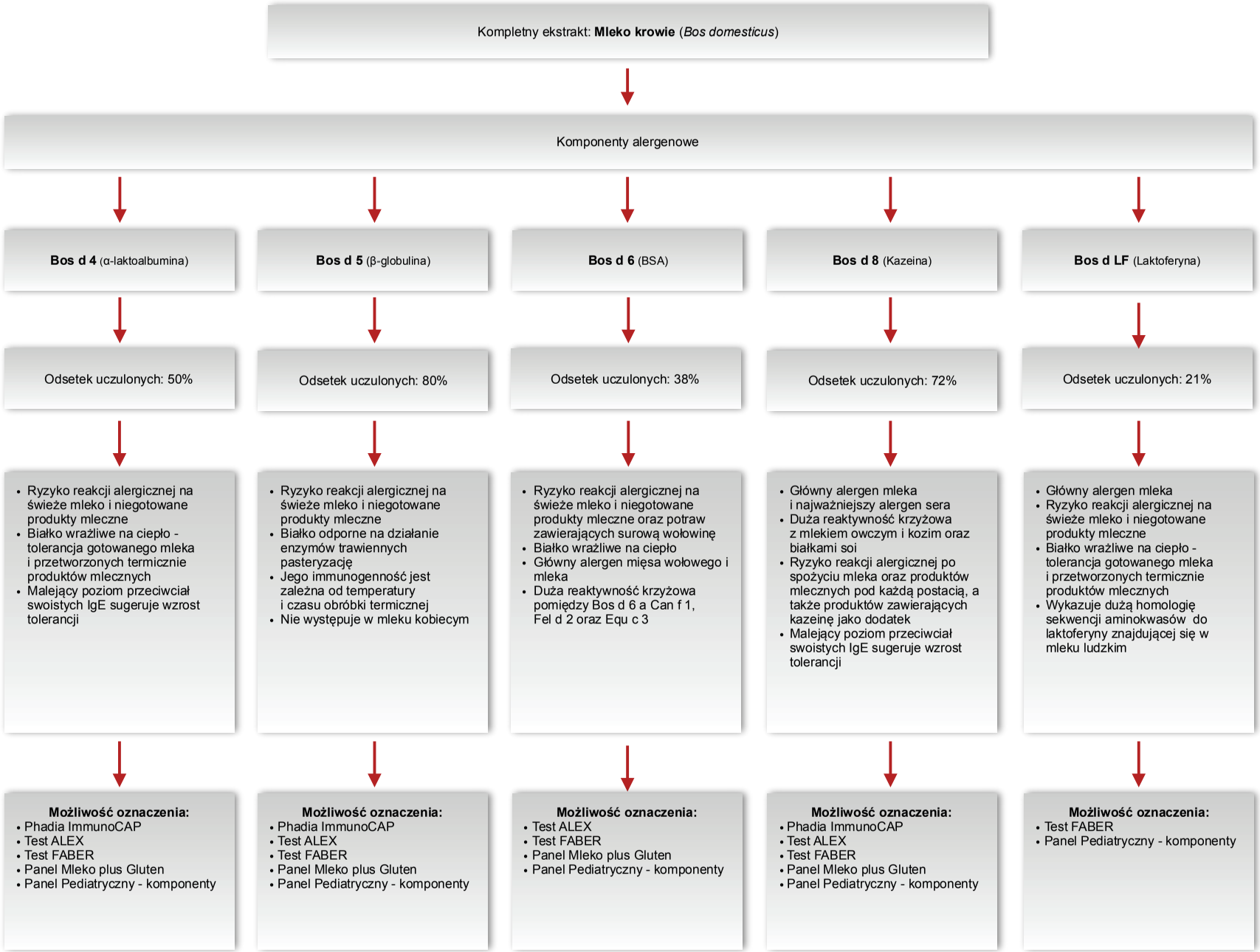
Alta a 1 jest glikoproteiną. Stanowi alergen główny *Alternaria alternata*. Według wielu naukowców epitop ten może być uznany za marker pierwotnego uczulenia związanego z występowaniem ciężkiej astmy. Alta a 1 jest kluczowym komponentem w zespole Alternaria-szpinak. Uczulenie na Alta a 1 stwierdzono u ok. 80% pacjentów z alergią na *Alternaria alternata*.




Kompletny ekstrakt: *Alternaria alternata*
Komponenty alergenowe
Alt a 1
Odsetek uczulonych: 80%
• Glikoproteina
• Alergen główny *Alternaria alternata*
• Marker pierwotnego uczulenia związanego z występowaniem ciężkiej astmy
• Kluczowa komponenta w zespole *Alternaria*-szpinak
Możiwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Alt a 6
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Alt a 3
Alt a 4
Alt a 5
Alt a 7
Alt a 8
Alt a 10
Alt a 12
Alt a 13
Alt a 14
Alt a 15
Na chwilę obecną komponenty alergenowe nie są dostępne w rutynowej diagnostyce chorób alergicznych

MLEKO

Mleko od czasów starożytności jest podstawowym składnikiem diety. Jego właściwości alergenowe są znane od wieków - Hipokrates w V w. p.n.e. pisał o jego właściwościach uczulających.
Alergia na białka mleka krowiego zwykle ujawnia się w okresie wczesnodziecięcym. Dotyczy ok. 2-3 % niemowląt. Po orzeszkach ziemnych i orzechach, mleko stanowi trzecią przyczynę reakcji anafilaktycznej na pokarm. Spektrum objawów alergii na białka mleka krowiego jest bardzo szerokie. Często są to reakcje pokarmowe (biegunki, zaparcia, wymioty, wzdęcia, bóle brzucha), a także zmiany skórne takie jak pokrzywka, świąd czy zaostrzenie zmian atopowych. Wraz z wiekiem może rozwinąć się tolerancja na mleko krowie.


Kompletny ekstrakt: **Mleko krowie** (*Bos domesticus*)
Komponenty alergenowe
Bos d 4 (α-laktoalbumina)
Bos d 5 (β-globulina)
Bos d 6 (BSA)
Bos d 8 (Kazeina)
Bos d LF (Laktoferyna)
Odsetek uczulonych: 50%
Odsetek uczulonych: 80%
Odsetek uczulonych: 38%
Odsetek uczulonych: 72%
Odsetek uczulonych: 21%
• Ryzyko reakcji alergicznej na świeże mleko i niegotowane produkty mleczne
• Białko wrażliwe na ciepło - tolerancja gotowanego mleka i przetworzonych termicznie produktów mlecznych
• Malejący poziom przeciwciał swoistych IgE sugeruje wzrost tolerancji
• Ryzyko reakcji alergicznej na świeże mleko i niegotowane produkty mleczne
• Białko odporne na działanie enzymów trawiennych pasteryzację
• Jego immunogenność jest zależna od temperatury i czasu obróbki termicznej
• Nie występuje w mleku kobiecym
• Ryzyko reakcji alergicznej na świeże mleko i niegotowane produkty mleczne oraz potraw zawierających surową wołowinę
• Białko wrażliwe na ciepło
• Główny alergen mięsa wołowego i mleka
• Duża reaktywność krzyżowa pomiędzy Bos d 6 a Can f 1, Fel d 2 oraz Equ c 3
• Główny alergen mleka i najważniejszy alergen sera
• Duża reaktywność krzyżowa z mlekiem owczym i kozim oraz białkami soi
• Ryzyko reakcji alergicznej po spożyciu mleka oraz produktów mlecznych pod każdą postacią, a także produktów zawierających kazeinę jako dodatek
• Malejący poziom przeciwciał swoistych IgE sugeruje wzrost tolerancji
• Główny alergen mleka
• Ryzyko reakcji alergicznej na świeże mleko i niegotowane produkty mleczne
• Białko wrażliwe na ciepło - tolerancja gotowanego mleka i przetworzonych termicznie produktów mlecznych
• Wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów do laktoferyny znajdującej się w mleku ludzkim
Możliwość oznaczenia:
• Phadia ImmunoCAP
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Mleko plus Gluten
• Panel Pediatryczny - komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Phadia ImmunoCAP
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Mleko plus Gluten
• Panel Pediatryczny - komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Mleko plus Gluten
• Panel Pediatryczny - komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Phadia ImmunoCAP
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Mleko plus Gluten
• Panel Pediatryczny - komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Test FABER
• Panel Pediatryczny - komponenty

Alfa-laktoalbumina (Bos d 4)

Alfa-laktoalbumina stanowi ok. 25% białek serwatki i 5% ogólnej zawartości proteinowej mleka. Uczulenie na to białko może wiązać się z wysokim ryzykiem manifestacji objawów po spożyciu świeżego mleka i niegotowanych produktów mlecznych. Pacjenci u których wykryto uczulenie na alfa-laktoalbuminę mogą tolerować gotowane mleko i przetworzone termicznie produkty mleczne. Malejący poziom przeciwciał swoistych IgE sugeruje wzrost tolerancji.

Uczulenie na Bos d 4 stwierdzono aż u 50% pacjentów z CMPA (ang. *cow's milk protein allergy*).

Beta-laktoglobulina (Bos d 5)

Beta-laktoglobulina stanowi ok. 50% białek serwatki i 10% ogólnej zawartości proteinowej mleka. Białko to nie występuje w mleku kobiecym. Jest oporne na działanie kwasu żołądkowego i enzymów trawiennych. Jego immunogenność jest zależna od temperatury i czasu obróbki termicznej. Ponadto wykazuje ono oporność na pasteryzację (70°C przez 15 minut).

Uczulenie na beta-laktoglobulinę może wiązać się z wysokim ryzykiem manifestacji objawów po spożyciu świeżego mleka i niegotowanych produktów mlecznych. Pacjenci u których wykryto uczulenie na to białko mogą tolerować gotowane mleko i przetworzone termicznie produkty mleczne (121°C przez 20 min.). Proces fermentacji mleka, np. w jogurtach, powoduje zmniejszenie wiązania alergenowo swoistego IgE do epitopów β-laktoglobuliny.

Uczulenie na Bos d 5 stwierdzono aż u 80% pacjentów z CMPA (ang. *cow's milk protein allergy*).

BSA (Bos d 6)

Albumina surowicy bydlęcej (Bos d 6) jest głównym białkiem w surowicy bydląt. Stanowi ok. 1% białek mleka. Jest termolabline. W porównaniu do α-laktoalbuminy i β-laktoglobuliny wykazuje większą wrażliwość na wysoką i niską temperaturę. Bos d 6 stanowi marker dla rekacji układowych podczas zapłodnienia *in vitro*, terapii komórkowej oraz innych zabiegach medycznych, podczas których wprowadza się albuminę jako medium.

BSA jest głównym alergenem mięsa wołowego i mleka oraz źródłem rekacji krzyżowych pomiędzy tymi dwoma produktami spożywczymi. Ponadto obecność swoistych przeciwciał IgE przeciwko Bos d 6 może wiązać się z uzyskaniem wyników fałszywie dodatnich wobec ekstraktów alergenów źródłowych zwierząt. Wynika to z dużej reaktywności krzyżowej pomiędzy Bos d 6 a Can f 1, Fel d 2 oraz Equ c 3.

Uczulenie na albuminę surowicy bydlęcej może wiązać się z wysokim ryzykiem manifestacji objawów po spożyciu świeżego mleka i niegotowanych produktów mlecznych oraz potraw zawierających surową wołowinę.

Pacjenci u których wykryto uczulenie na BSA mogą tolerować gotowane mleko i przetworzone termicznie produkty mleczne.

Uczulenie na Bos d 6 stwierdzono u ok. 38% pacjentów z CMPA (ang. *cow's milk protein allergy*).

Kazeina (Bos d 8)

Kazeina (Bos d 8) jest alergenem głównym mleka i jednocześnie najważniejszym alergenem sera. Kazeina mleka krowiego wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z kazeiną mleka owczego oraz koziego. Ponadto może być źródłem alergenu w rekacji krzyżowej z białkami soją. W związku z tym pacjenci z nadwrażliwością na Bos d 8 nie powinni zastępować mleka krowiego mlekiem sojowym. Uczulenie na kazeinę może wiązać się z wysokim ryzykiem manifestacji objawów po spożyciu mleka oraz produktów mlecznych pod każdą postacią (świeże i gotowane), a także produktów spożywczych zawierających kazeinę jako dodatek (m.in.: czekolada, wędliny, chipsy, chleb, płatki śniadaniowe). Kazeina jest najczęstszym alergenem mleka, na który uczulają się dzieci. Wysokie stężenia specyficznych przeciwciał IgE wytworzonych przeciwko Bos d 8 mogą świadczyć o przewlekłej alergii na mleko krowie, zaś malejący poziom tychże przeciwciał prognozuje wzrost tolerancji na ten produkt spożywczy.

Uczulenie na Bos d 8 stwierdzono u ok. 72% pacjentów z CMPA (ang. *cow's milk protein allergy*).

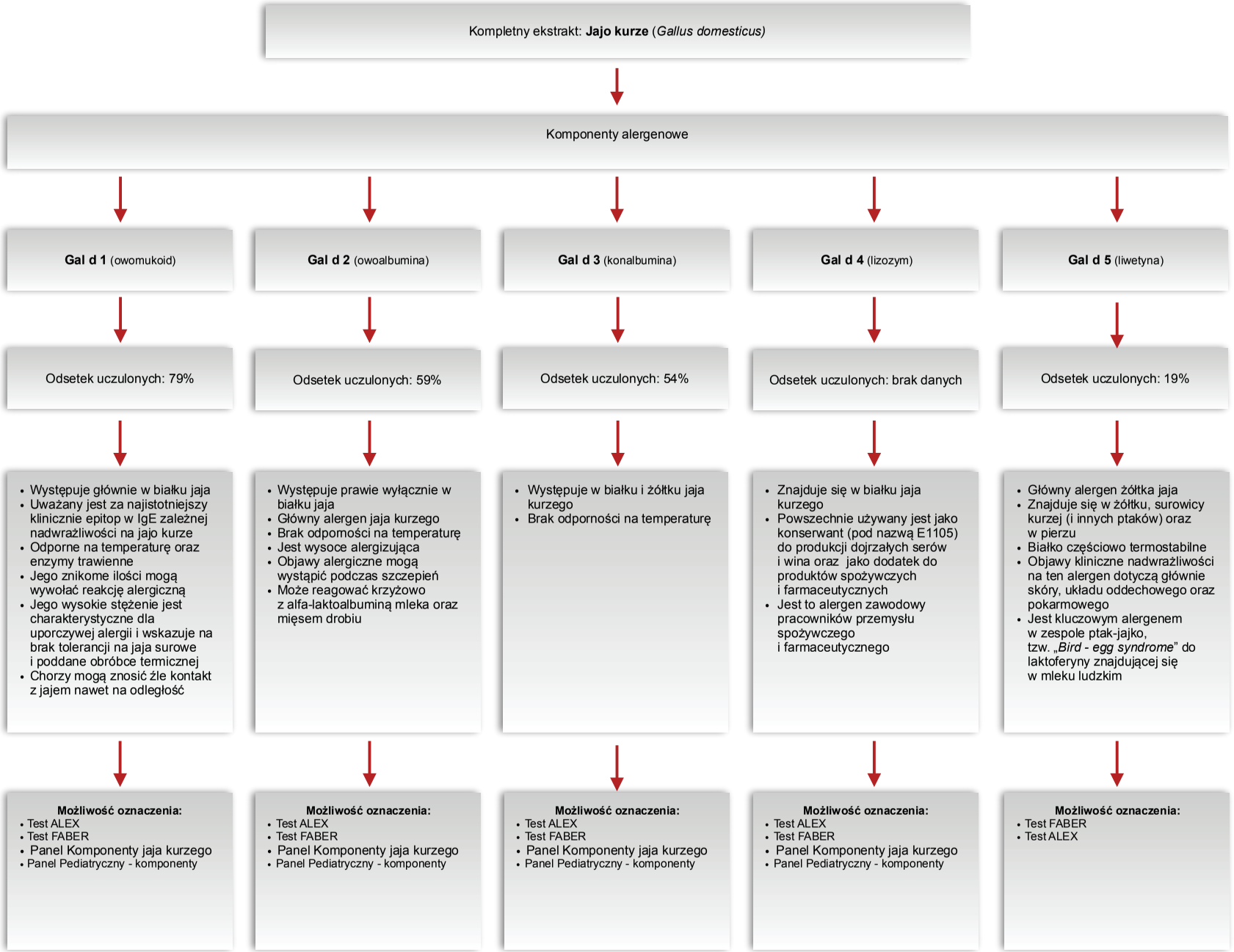
Laktoferyna (Bos d LF)

Laktoferyna bydlęca jest alergenem głównym mleka. Wykazuje ok. 70% homologii sekwencji aminokwasów do laktoferyny znajdującej się w mleku ludzkim. Uczulenie na to białko może wiązać się z wysokim ryzykiem manifestacji objawów po spożyciu świeżego mleka i niegotowanych produktów mlecznych. Pacjenci u których wykryto uczulenie na laktoferynę bydlęcą mogą tolerować gotowane mleko i przetworzone termicznie produkty mleczne.

Uczulenie na laktoferynę stwierdzono u ok. 21% pacjentów z CMPA (ang. *cow's milk protein allergy*).

JAJO KURZE

Jajo kurze to źródło wysokowartościowych białek, lipidów, mikroelementów (cynk, żelazo, magnez, wapń, potas) i ważnych witamin (B12, B2, A, D, E). Poszczególne składniki jaja wykazują właściwości immunomodulujące, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwadhezyjne, obniżające ciśnienie, antyoksydacyjne oraz przeciwnowotworowe. Jest podstawowym składnikiem odżywczym diety, ale też drugą co do częstości przyczyną alergii pokarmowej u dzieci. Ponadto może być czynnikiem rekacji anafilaktycznych, które stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia pacjenta. Nadwrażliwość na jajo kurze jest częstsze u dzieci cierpiących na atopowe zapalenie skóry (AZS) oraz u dzieci z alergią na mleko krowie. U pacjentów może z czasem rozwinąć się tolerancja na jaja kurze. Zazwyczaj ma to miejsce ok. 3 roku życia, jednak u części chorych nadwrażliwość może nadal występować. Hasan i wsp. wykazali, że wysoki poziom swoistych IgE dla jaja kurzego może źle rokować, ponieważ związany jest on zazwyczaj z postacią „przetrwałej" nadwrażliwości na jajko.


Kompletny ekstrakt: **Jajo kurze** (*Gallus domesticus)*
Komponenty alergenowe
Gal d 1 (owomukoid)
Gal d 2 (owoalbumina)
Gal d 3 (konalbumina)
Gal d 4 (lizozym)
Gal d 5 (liwetyna)
Odsetek uczulonych: 79%
Odsetek uczulonych: 59%
Odsetek uczulonych: 54%
Odsetek uczulonych: brak danych
Odsetek uczulonych: 19%
• Występuje głównie w białku jaja
• Uważany jest za najistotniejszy klinicznie epitop w IgE zależnej nadwrażliwości na jajo kurze
• Odporne na temperaturę oraz enzymy trawienne
• Jego znikome ilości mogą wywołać reakcję alergiczną
• Jego wysokie stężenie jest charakterystyczne dla uporczywej alergii i wskazuje na brak tolerancji na jaja surowe i poddane obróbce termicznej
• Chorzy mogą znosić źle kontakt z jajem nawet na odległość
• Występuje prawie wyłącznie w białku jaja
• Główny alergen jaja kurzego
• Brak odporności na temperaturę
• Jest wysoce alergizująca
• Objawy alergiczne mogą wystąpić podczas szczepień
• Może reagować krzyżowo z alfa-laktoalbuminą mleka oraz mięsem drobiu
• Występuje w białku i żółtku jaja kurzego
• Brak odporności na temperaturę
• Znajduje się w białku jaja kurzego
• Powszechnie używany jest jako konserwant (pod nazwą E1105) do produkcji dojrzałych serów i wina oraz jako dodatek do produktów spożywczych i farmaceutycznych
• Jest to alergen zawodowy pracowników przemysłu spożywczego i farmaceutycznego
• Główny alergen żółtka jaja
• Znajduje się w żółtku, surowicy kurzej (i innych ptaków) oraz w pierzu
• Białko częściowo termostabilne
• Objawy kliniczne nadwrażliwości na ten alergen dotyczą głównie skóry, układu oddechowego oraz pokarmowego
• Jest kluczowym alergenem w zespole ptak-jajko, tzw. „*Bird - egg syndrome*" do laktoferyny znajdującej się w mleku ludzkim
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Komponenty jaja kurzego
• Panel Pediatryczny - komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Komponenty jaja kurzego
• Panel Pediatryczny - komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Komponenty jaja kurzego
• Panel Pediatryczny - komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Komponenty jaja kurzego
• Panel Pediatryczny - komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Test FABER
• Test ALEX

Gal d 1(owomukoid)

Owomukoid Gal d 1 występuje głównie w białku jaja - stanowi ok. 11% ogólnej ilości jego białek. Uważany jest za najistotniejszy klinicznie epitop w IgE zależnej nadwrażliwości na jajo kurze. Wykazuje on wysoką odporność na temperaturę oraz enzymy trawienne. Nawet jego znikome ilości mogą wywołać reakcję alergiczną. Wysokie stężenie IgE swoistego dla tego epitopu jest charakterystyczne dla uporczywej alergii i wskazuje na brak tolerancji na jaja surowe i poddane obróbce termicznej (np. ugotowanego czy w wypiekach). Ponadto chorzy mogą znosić źle kontakt z jajem nawet na odległość. Uczulenie na Gal d 1 stwierdzono u ok. 79% pacjentów z alergią na jajo kurze.

Gal d 2 (owoalbumina)

Owoalbumina Gal d 2 występuje prawie wyłącznie w białku jaja - stanowi ok. 54% ogólnej ilości jego białek. Jest głównym alergenem jaja kurzego. Charakteryzuje się brakiem odporności na temperaturę i jest wysoce alergizująca. Istnieje możliwość wystąpienia objawów alergicznych podczas szczepień (np. przeciw grypie, żółtej febrze). Gal d 2 może reagować krzyżowo z alfa laktoalbuminą mleka oraz mięsem drobiu. Uczulenie na Gal d 2 stwierdzono u ok. 59% pacjentów z alergią na jajo kurze.

Gal d 3 (konalbumina/owotransferyna)

Konalbumina/owotransferyna Gal d 3 stanowi ok. 12% ogólnej ilości białek jaja kurzego. Ponadto jest obecna w żółtku jaja kurzego. Charakteryzuje się brakiem odporności na temperaturę. Uczulenie na Gal d 3 stwierdzono u ok. 54% pacjentów z alergią na jajo kurze.

Gal d 4 (lizozym)

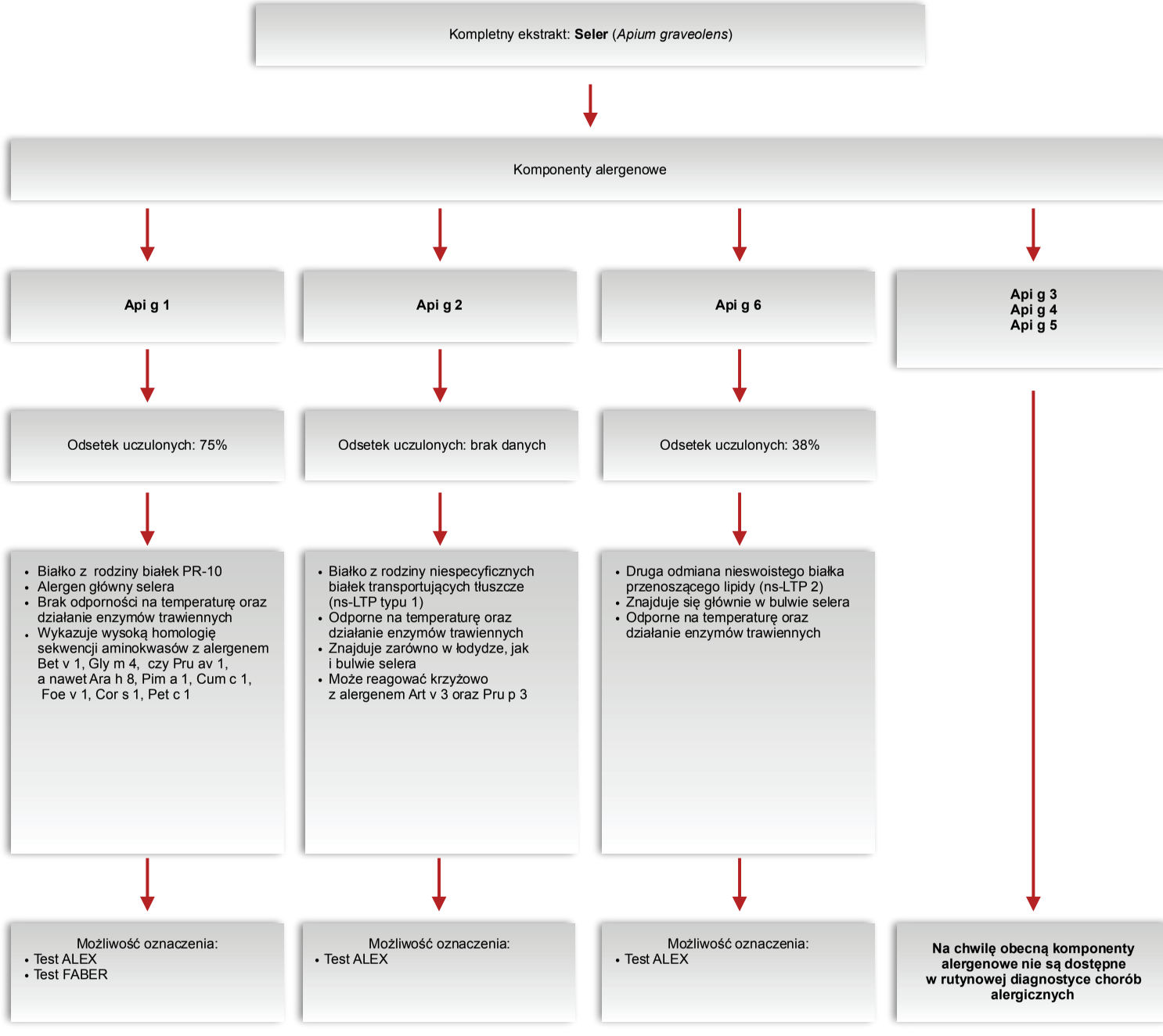
Lizozym Gal d4 stanowi ok. 3.5% ogólnej ilości białek jaja kurzego. Powszechnie używany jest jako konserwant (pod nazwą E1105) do produkcji dojrzałych serów i wina oraz jako dodatek do produktów spożywczych i farmaceutycznych. Jest to alergen zawodowy pracowników przemysłu spożywczego i farmaceutycznego.

Gal d 5 (liwetyna)

Liwetyna Gal d 5 jest głównym alergenem żółtka jaja. Znajduje się w żółtku, surowicy kurzej (i innych ptaków) oraz w pierzu. Charakteryzuje się częściową opornością na działanie temperatury (białko częściowo termostabilne), dlatego część pacjentów uczulonych na ten epitop może spożywać gotowane lub pieczone żółtka jaj. Objawy kliniczne nadwrażliwości na ten alergen dotyczą głównie skóry, układu oddechowego oraz pokarmowego. Gal d 5 jest kluczowym alergenem w zespole ptak-jajko, tzw. „*Bird - egg syndrome*", który charakteryzuje się rozwojem alergii na jajo kurze u chorych z objawami alergii wziewnej na pierze lub alergii pokarmowej na mięso drobiowe. Uczulenie na Gal d 5 stwierdzono u ok. 19% pacjentów z alergią na jajo kurze.

SELER

Selery korzeniowe (*Apium graveolens L. var. rapaceum*), selery naciowe (*Apium graveolens var. dulce*) oraz selery liściaste (*Apium graveolens L. var. secalinum*) to powszechnie cenione na świecie warzywa. Są bogatym źródłem witamin i mikroelementów, a ich spożywanie zmniejsza ryzyko zachorowania na nowotwory i choroby sercowo-naczyniowe. Jednak mimo zalet prozdrowotnych, warzywa te stanowią jedną z najczęstszych przyczyn alergii pokarmowych u dzieci i dorosłych. Uczulać może zarówno seler surowy, jak i poddany obróbce termicznej, a także w postaci przyprawy do potraw. Alergia może objawiać się jako zespół alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*) oraz prowadzić do ciężkich reakcji układowych, a nawet wstrząsu anafilaktycznego. Ponadto znaczna część pacjentów cierpi na alergiczny nieżyt nosa i ma dodatnie testy alergiczne z pyłkiem brzozy oraz bylicy. Nadwrażliwość na selera związana jest z wystąpieniem zespołu pyłkowo-pokarmowego: bylica-seler-przyprawy.


Kompletny ekstrakt: **Seler** (*Apium graveolens*)
Komponenty alergenowe
Api g 1
Api g 2
Api g 6
Api g 3
Api g 4
Api g 5
Odsetek uczulonych: 75%
Odsetek uczulonych: brak danych
Odsetek uczulonych: 38%
• Białko z rodziny białek PR-10
• Alergen główny selera
• Brak odporności na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
• Wykazuje wysoką homologię sekwencji aminokwasów z alergenem Bet v 1, Gly m 4, czy Pru av 1, a nawet Ara h 8, Pim a 1, Cum c 1, Foe v 1, Cor s 1, Pet c 1
• Białko z rodziny niespecyficznych białek transportujących tłuszcze (ns-LTP typu 1)
• Odporne na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
• Znajduje zarówno w łodydze, jak i bulwie selera
• Może reagować krzyżowo z alergenem Art v 3 oraz Pru p 3
• Druga odmiana nieswoistego białka przenoszącego lipidy (ns-LTP 2)
• Znajduje się głównie w bulwie selera
• Odporne na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Na chwilę obecną komponenty alergenowe nie są dostępne w rutynowej diagnostyce chorób alergicznych

Api g 1

Pen m 1 jest alergenem głównym selera, należącym do rodziny białek PR-10. Charakteryzuje się brakiem odporności na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Wykazuje wysoką homologię sekwencji aminokwasów (a co za tym reaktywność krzyżową) z alergenem Bet v 1 pyłku brzozy, Gly m 4 soi, czy Pru av 1 wiśni, a nawet Ara h 8 orzeszków ziemnych, Pim a 1 anyżu, Cum c 1 kuminu, Foe v 1 kopru włoskiego, Cor s 1 kolendry, Pet c 1 pietruszki.

Uczulenie na Api p 1 stwierdzono u ok. 75% pacjentów z alergią na selera.

Api g 2

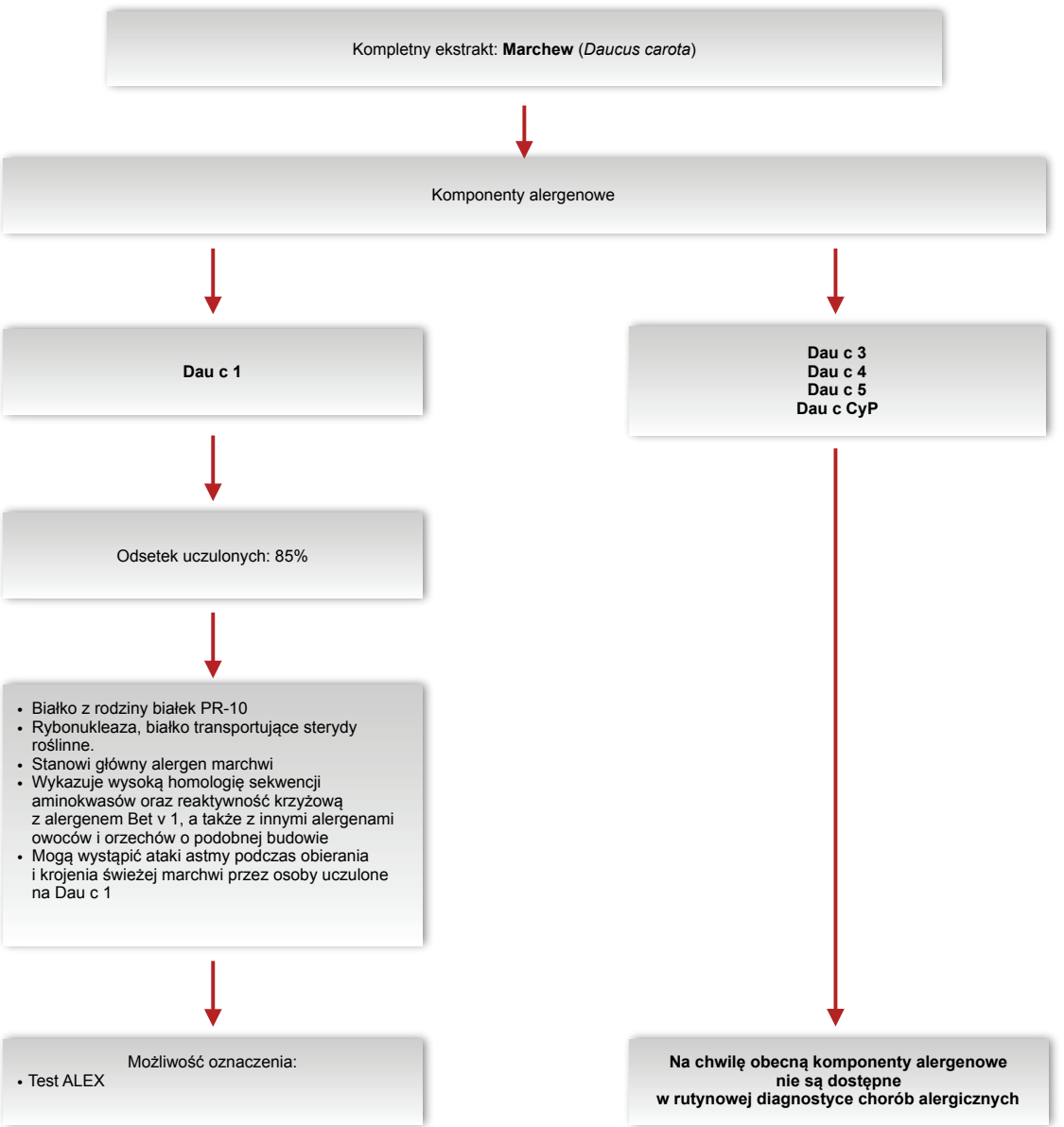
Api g 2 należy do rodziny niespecyficznych białek transportujących tłuszcze (ns-LTP typu 1). Charakteryzuje się odpornością na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Znajduje się zarówno w łodydze, jak i bulwie selera. Może reagować krzyżowo z alergenem Art v 3 bylicy oraz Pru p 3 brzoskwini.

Api g 6

Api g 6 jest drugą odmianą nieswoistego białka przenoszącego lipidy (ns-LTP 2). Alergen ten znajduje się głównie w bulwie selera. Charakteryzuje się odpornością na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Uczulenie na Api p 6 stwierdzono u ok. 38% pacjentów z alergią na selera.

MARCHEW

Marchew (*Daucus carota*) jest rozpowszechnionym i smacznym warzywem. Stanowi istotny składnik diety, zwłaszcza małych dzieci. Pomaga wyrównać niedobór elektrolitów, wzmacnia i pobudza przemianę materii. Korzeń marchwi jest bogaty w węglowodany, flawonoidy, karoten (prowitamina A), witaminy (B1, B2, B6, D, H, E, K i PP), pektyny, niewielkie ilości olejku oraz sole mineralne (wapnia, manganu, miedzi itp.). Ponadto zawiera również tzw.: czynniki bifidus, który stymuluje rozwój pożytecznej mikroflory jelit. Jednak mimo wielu zalet prozdrowotnych, warzywo to stanowi przyczynę alergii u dzieci i dorosłych.

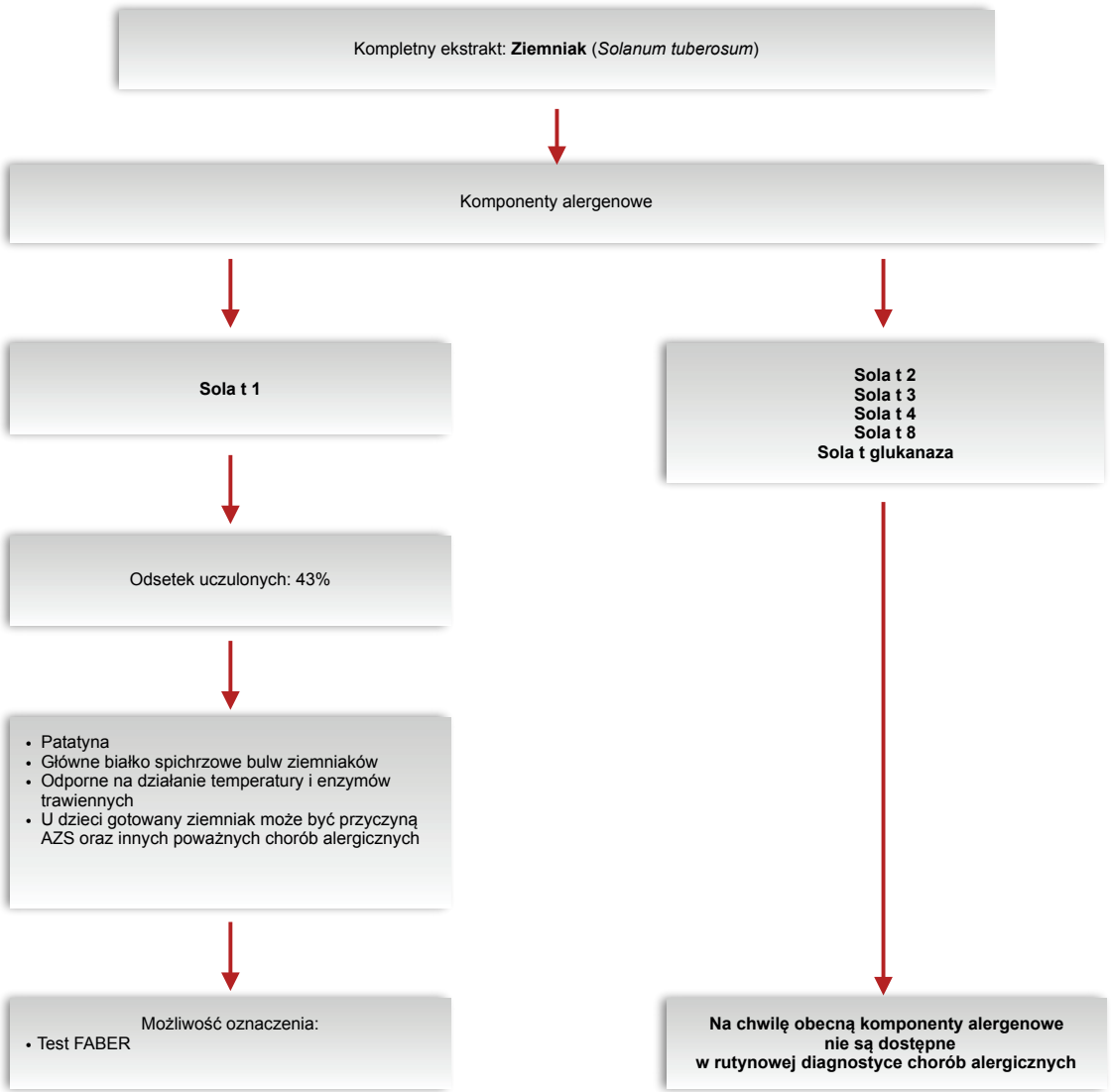


Dau c 1

Dau c 1 stanowi główny alergen marchwi. Jest rybonukleazą, białkiem transportującym sterydy roślinne. Należy do rodziny białek PR-10. Wykazuje wysoką homologię sekwencji aminokwasów oraz reaktywność krzyżową z alergenem Bet v 1 pyłku brzozy, a także z innymi alergenami owoców i orzechów o podobnej budowie. Odnotowano przypadki wystąpienia ataków astmy podczas obierania i krojenia świeżej marchwi przez osoby uczulone na Dau c 1. Uczulenie na Dau c 1 stwierdzono u ok. 85% pacjentów z alergią na marchew.

ZIEMNIAK

Ziemniak (*Solanum tuberosum*) jest głównym składnikiem diety w większości krajów świata. Stanowi bogate źródło witamin, protein, skrobi i innych substancji odżywczych, przy niskiej zawartości tłuszczu. Uzyskany ze skrobi ziemniaczanej roztwór jest powszechnie używany do krochmalenia bielizny pościelowej, w celu zapobieganiu rozwojowi roztoczom kurzu domowego. Ponadto wiele mam stosuje mąkę ziemniaczaną do zasypywania zmian skórnych w AZS. Jednak mimo wielu zalet prozdrowotnych, ziemniaki mogą być przyczyną chorób alergicznych. U niektórych dorosłych obieranie surowych ziemniaków może powodować natychmiastowe objawy alergiczne (kichanie, pokrzywka kontaktowa, świszczący oddech, astma, a nawet anafilaksja).

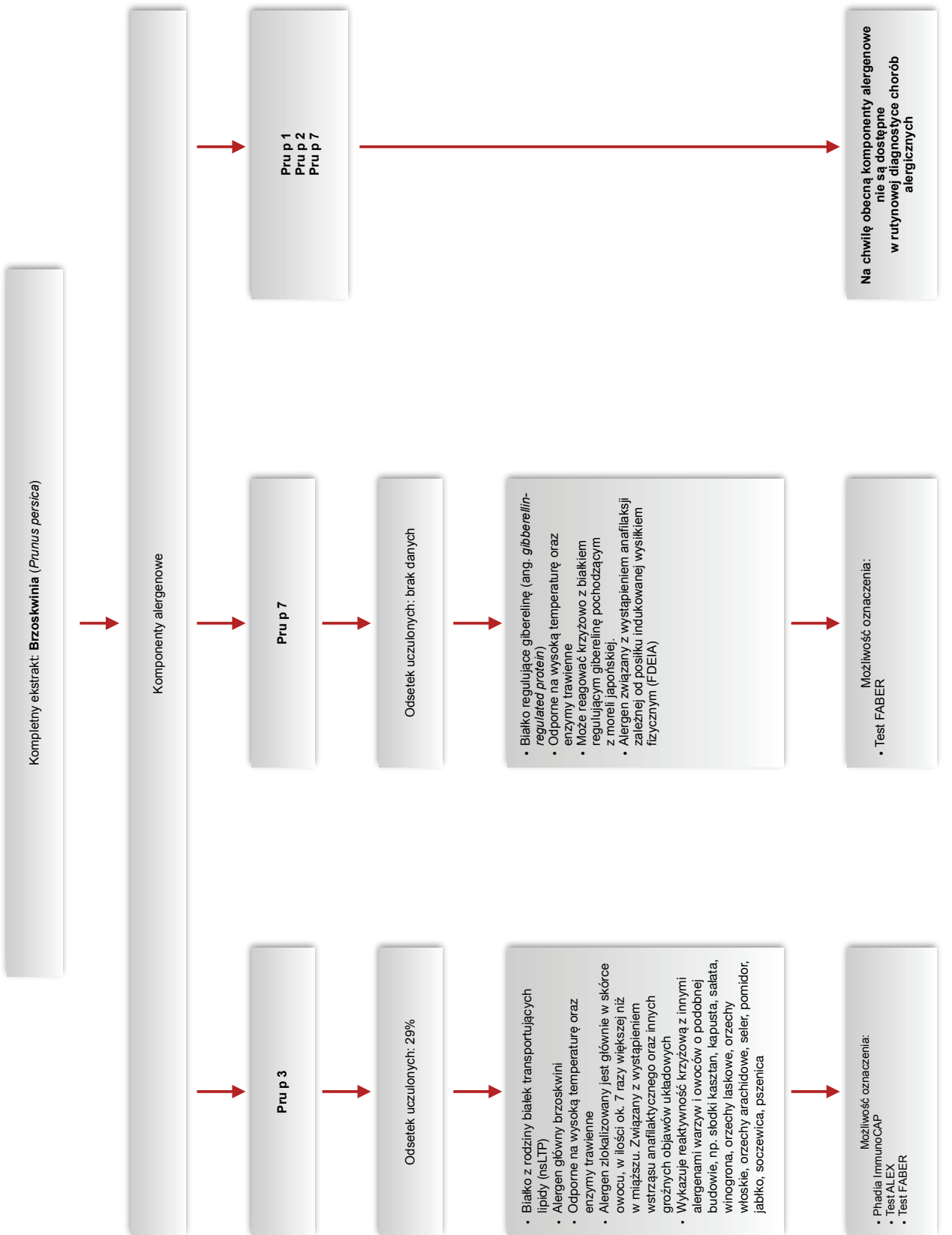


Sola t 1

Sola t 1 to patatyna, czyli główne białko spichrzowe bulw ziemniaków. Charakteryzuje się odpornością na działanie temperatury i enzymów trawiennych. U dzieci gotowany ziemniak może być przyczyną AZS oraz innych poważnych chorób alergicznych. Białko podobne do Sola t 1 wykryto w bulwie selera. Uczulenie na Sola t 1 stwierdzono u ok. 43% pacjentów z alergią na ziemniaki.

BRZOSKWINIA

Brzoskwinia (łac. *Prunus persica*) to jeden z najsłodszych i najsmaczniejszych owoców w sezonie letnim. W Chinach uznawana jest za symbol szczęścia, długowieczności oraz płodności. Jest cennym źródłem witamin i mikroelementów, ale jednocześnie częstą przyczyną alergii zarówno u dzieci, jak i u dorosłych.



Pru p 3

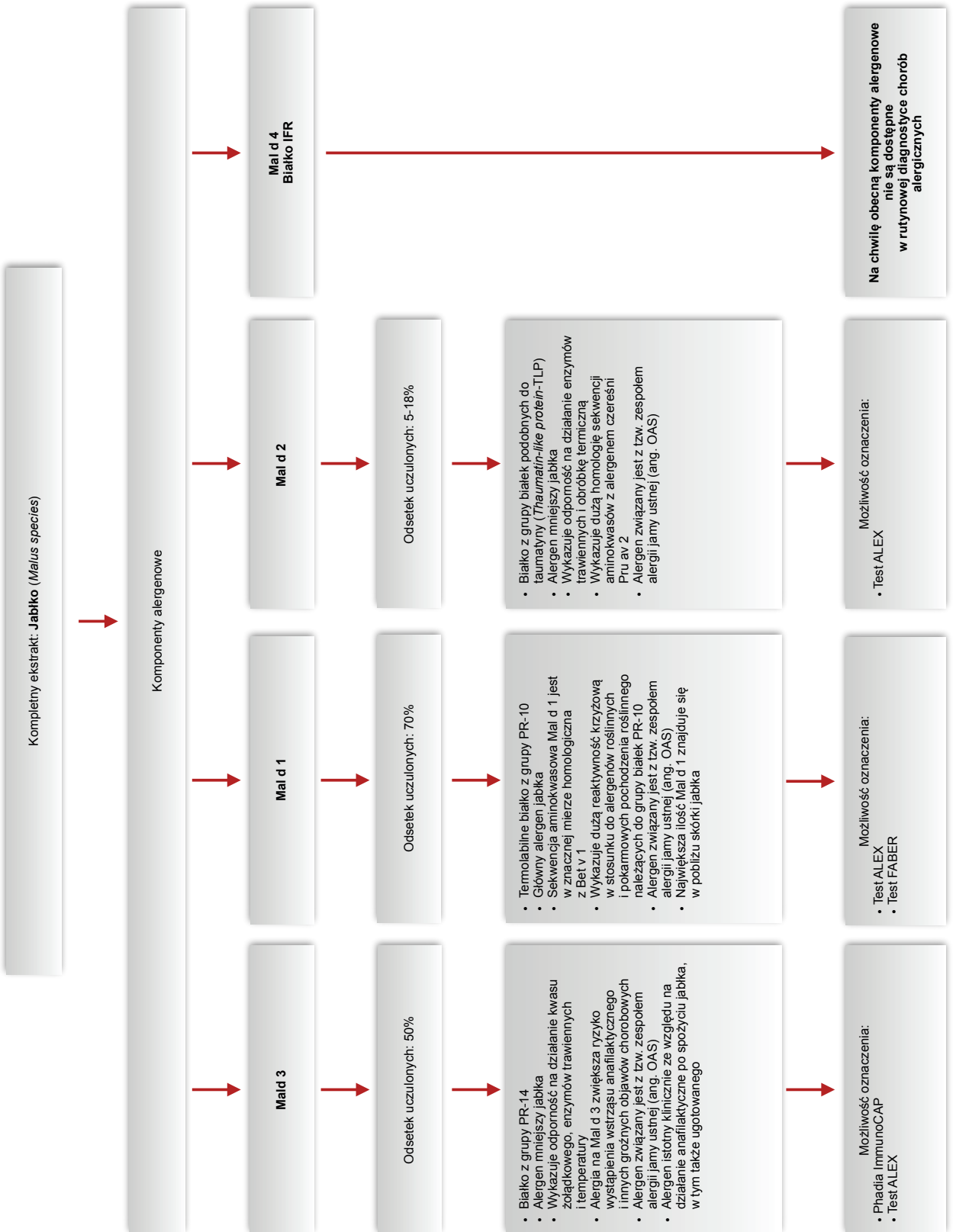
Pru p 3 jest alergenem głównym brzoskwini, należącym do rodziny białek transportujących lipidy (nsLTP). Białko to jest odporne na wysoką temperaturę oraz enzymy trawienne. Alergen zlokalizowany jest głównie w skórce owocu, w ilości ok. 7 razy większej niż w miąższu. Pacjenci, u których wykryto nadwrażliwość na Pru p 3 są narażeni na wystąpienie wstrząsu anafilaktycznego oraz innych groźnych objawów układowych po spożyciu brzoskwini (zwłaszcza bardzo dojrzałej). Ponadto u osób tych może dojść do krzyżowych reakcji przeciwciał wyprodukowanych pierwotnie przeciwko Pru p 3 z innymi alergenami warzyw i owoców o podobnej budowie, np. słodki kasztan, kapusta, sałata, winogrona, orzechy laskowe, orzechy włoskie, orzechy arachidowe, seler, pomidor, jabłko, soczewica, pszenica. Uczulenie na Pru p 3 stwierdzono u ok. 29% pacjentów z alergią na brzoskwinię.

Pru p 7

Pru p 7 jest białkiem regulującym giberelinę (ang. *gibberellin-regulated protein*). Alergen ten jest odporny na wysoką temperaturę oraz enzymy trawienne. Inomata i wsp. w 2017 r. w swoich badaniach wykazali, że Pru p 7 może reagować krzyżowo z białkiem regulującym giberelinę pochodzącym z moreli japońskiej. Ponadto odnotowano przypadki wystąpienia anafilaksji zależnej od posiłku indukowanej wysiłkiem fizycznym (ang. *food-dependent exercise-induced anaphylaxis*, FDEIA) u pacjentów uczulonych na Pru p 7.

JABŁKO

Jabłka (*Malus species*) są bogatym źródłem składników odżywczych. Spożywanie jabłek oraz ich przetworów zmniejsza ryzyko zachorowania na nowotwory, choroby krążenia, astmę oraz chorobę Alzheimera. Najnowsze badania naukowe wskazują, że owoce te korzystnie wpływają na przebieg cukrzycy, regulują wagę ciała, stan kości, wydolność oddechową i funkcjonowanie przewodu pokarmowego. Jednak mimo wielu zalet prozdrowotnych mogą silnie uczulać. W jabłku znajduje się 6 komponent potencjalnie uczulających (rzeczywiste alergeny jabłka).



Mal d 3

Mal d 3 jest termostabilnym alergenem mniejszym jabłka. Należy do białek z grupy PR-14. Wykazuje odporność na działanie kwasu żołądkowego, enzymów trawiennych i temperatury. Pacjenci, u których wykryto nadwrażliwość na Mal d 3 są narażeni na wystąpienie wstrząsu anafilaktycznego oraz innych groźnych objawów układowych po spożyciu jabłka (zwłaszcza bez zdejmowania skórki z owocu, a także gdy owoc pochodzi ze wczesnych odmian i jest bardzo dojrzały).

Alergia na jabłko (Mal d 3) może być związana z tzw. zespołem alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*), czyli wystąpieniem u osób uczulonych na jabłko lokalnych reakcji w obrębie jamy ustanej (mrowienie ust, gardła, obrzęk warg i języka, chrypka) po spożyciu niektórych warzyw i owoców. Przyczyną tego zjawiska jest krzyżowa reakcja przeciwciał wyprodukowanych pierwotnie przeciwko Mal d 3 z innymi alergenami roślinnymi o podobnej budowie: Pru p 3 brzoskwini, Cor a 8 orzecha laskowego, Zea m 14 kukurydzy, Pru av 3 wiśni, Pru d 3 śliwki, Aspa o 1 szparagów, Lac s 1 sałaty, Vit v 1 winogron, Jug r 3 orzecha włoskiego, Pru ar 3 moreli oraz pyłku pomurnika (Par j 1), bylicy (Art v 3) czy ambrozji (Amb a 6).

Alergen Mal d 3 jest klinicznie bardzo ważny ze względu na swoje działanie anafilaktyczne po spożyciu jabłka, w tym także ugotowanego. Uczulenie na Mal d 3 stwierdzono u 50% pacjentów z alergią na jabłko.

Mal d 1

Mal d 1 to termolabilne białko należące do grupy białek PR-10. Jest głównym alergenem jabłka, który odpowiada za wystąpienie objawów klinicznych u 70 % pacjentów. Sekwencja aminokwasowa Mal d 1 jest w znacznej mierze homologiczna z Bet v 1 (alergen brzozy).

W 2006 r. udowodniono, że stężenie tego alergenu w jabłku wzrasta podczas przechowywania, a owoce pochodzące z hodowli ekologicznych wykazują niższą zawartość Mal d 1, w porównaniu do owoców z plantacji przemysłowych. Ponadto zaobserwowano, że największa ilość alergenów zlokalizowana jest pobliżu skórki jabłka. Owoce obrane ze skórki wywołują słabiej nasilone objawy kliniczne. Istnieją również różnice między odmianami tego samego gatunku - chorzy dobrze tolerują odmianę Szara Reneta, a po spożyciu odmiany Golden Delicius następuje nasilenie objawów. Mal d 1 wykazuje dużą reaktywność krzyżową w stosunku do alergenów roślinnych i pokarmowych pochodzenia roślinnego należących do grupy białek PR-10 (brzoza, gruszka, brzoskwinia, truskawka, orzech laskowy, włoski, ziemny, migdał, marchewka, seler, pietruszka, ziemniak, anyż, kumin, kolendra).

Alergia na jabłko (Mal d 1) może być związana z tzw. zespołem alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*), czyli wystąpieniem u osób uczulonych na jabłko lokalnych reakcji w obrębie jamy ustanej (mrowienie ust, gardła, obrzęk warg i języka, chrypka) po spożyciu niektórych warzyw i owoców. Przyczyną tego zjawiska jest krzyżowa reakcja przeciwciał wyprodukowanych pierwotnie przeciwko Mal d 1 z innymi alergenami roślinnymi o podobnej budowie, np. Pru p 1 brzoskwini, Pru av 1 wiśni, Pyr c 1 śliwki, Rub i 1 maliny, Fra a 1 truskawki, Act d 8 zielonego kiwi, Act c 8 złotego kiwi. Obróbka termiczna tych produktów przed spożyciem (np. pieczone owoce, kompoty, ciasta i przetwory owocowe, pasteryzowane soki) powoduje całkowite wyeliminowanie lub znaczącą redukcję objawów OAS.

Mal d 2

Mal d 2 to białko należące do grupy białek podobnych do taumatyny (*Thaumatin-like protein*-TLP). Jest odporne na działanie enzymów trawiennych i obróbkę termiczną. Stanowi alergen pomniejszy jabłka. Wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z alergenem czereśni Pru av 2. Alergia na jabłko (Mal d 2) może być związana z tzw. zespołem alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*), czyli wystąpieniem u osób uczulonych na jabłko lokalnych reakcji w obrębie jamy ustanej (mrowienie ust, gardła, obrzęk warg i języka, chrypka) po spożyciu niektórych warzyw i owoców. Przyczyną tego zjawiska jest krzyżowa reakcja przeciwciał wyprodukowanych pierwotnie przeciwko Mal d 2 z innymi alergenami roślinnymi o podobnej budowie, np. Pru p 2 brzoskwini, Pru av 2 wiśni, Act d 2 zielonego kiwi, Mus a 4 banana, Cap a 1 papryki. Uczulenie na Mal d 2 stwierdzono u 5-18% pacjentów z alergią na jabłko.

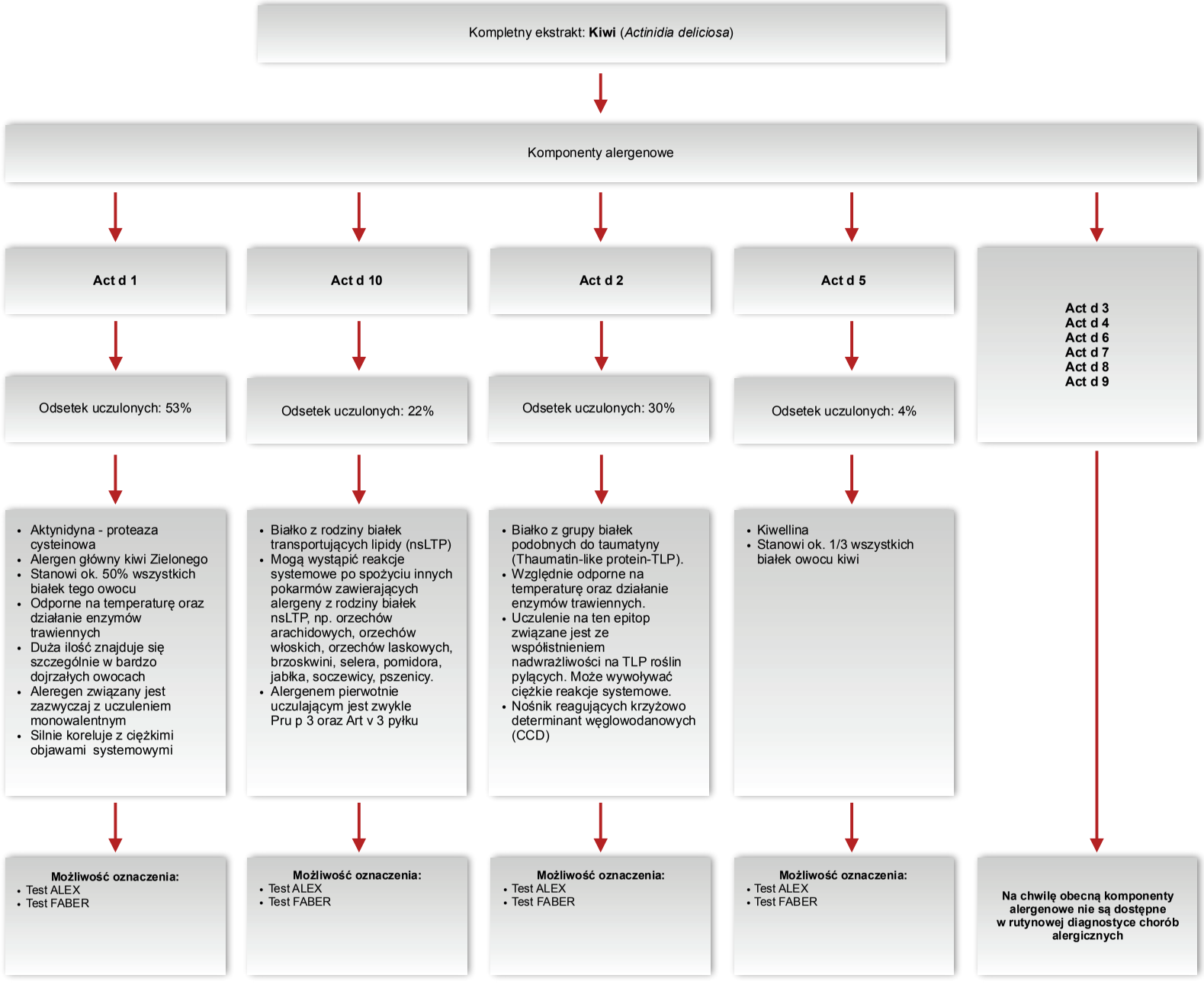
KIWI ZIELONE

Kiwi (*Actinidia deliciosa*), zwany inaczej agrestem chińskim, jest owocem drzewiastego pnącza z rodzaju Actinidia. Pierwsze uprawy były prowadzone na niewielką skalę w Chińskiej Dolinie Jangcy. Kiwi początkowo było wykorzystywane jako roślina ozdobna. Jego walory smakowe doceniono dopiero w Nowej Zelandii, gdzie spopularyzowano jego hodowlę i uprawę. W latach 70. XX wieku owoc trafił na rynki światowe jako „kiwifruit". Na chwilę obecną dostępne są dwa gatunki kiwi: kiwi Gold (*Actinidia chinensis*) oraz kiwi Zielone (*Actinidia deliciosa*). Najbardziej rozpowszechniona jest odmiana „Hayward", mniejsze znaczenie mają odmiany: „Tomeri", „Jenny", „Oriental Delight" i „Balke".

Owoce kiwi są spożywane w stanie świeżym lub w postaci przetworzonej (mrożone, w puszkach, liofilizowane). Na rynku spożywczym dostępne są dżemy, lody, napoje, likiery i wina musujące otrzymywane z tego owocu. Dzięki dużej zawartości pektyn znalazły one zastosowanie do produkcji galaretek, dżemów i ostrych sosów. Ponadto enzymy zawarte w kiwi powodują, że mięso staje się bardziej miękkie i delikatne, co wykorzystywane jest w gastronomii. Owoce kiwi stały się bardzo popularne w diecie ze względu na przyjemny smak, niską kaloryczność oraz dużą zawartość witaminy C.

Według najnowszych badań, nadwrażliwość na owoc kiwi ma duże znaczenie kliniczne i szczególnie często występuje u małych dzieci. Ponadto wykazano, że alergenność owoców kiwi jest zależna od czasu zbiorów - największa ilość Act c 1 i Act c 2 występuje w owocach zbieranych w listopadzie. Hoffman-Sommergruber i wsp. dowiedli, że odmiana Hayward (ciemnozielona) jest odmianą o największym potencjale alergogennym.

Alergia na owoc kiwi obejmuje szeroki wachlarz objawów klinicznych - od łagodnych objawów miejscowych po ciężkie reakcje systemowe.


Kompletny ekstrakt: **Kiwi** (*Actinidia deliciosa*)
Komponenty alergenowe
Act d 1
Odsetek uczulonych: 53%
• Aktynidyna - proteaza cysteinowa
• Alergen główny kiwi Zielonego
• Stanowi ok. 50% wszystkich białek tego owocu
• Odporne na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
• Duża ilość znajduje się szczególnie w bardzo dojrzałych owocach
• Aleregen związany jest zazwyczaj z uczuleniem monowalentnym
• Silnie koreluje z ciężkimi objawami systemowymi
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Act d 10
Odsetek uczulonych: 22%
• Białko z rodziny białek transportujących lipidy (nsLTP)
• Mogą wystąpić reakcje systemowe po spożyciu innych pokarmów zawierających alergeny z rodziny białek nsLTP, np. orzechów arachidowych, orzechów włoskich, orzechów laskowych, brzoskwini, selera, pomidora, jabłka, soczewicy, pszenicy.
• Alergenem pierwotnie uczulającym jest zwykle Pru p 3 oraz Art v 3 pyłku
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Act d 2
Odsetek uczulonych: 30%
• Białko z grupy białek podobnych do taumatyny (Thaumatin-like protein-TLP).
• Względnie odporne na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych.
• Uczulenie na ten epitop związane jest ze współistnieniem nadwrażliwości na TLP roślin pylących. Może wywoływać ciężkie reakcje systemowe.
• Nośnik reagujących krzyżowo determinant węglowodanowych (CCD)
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Act d 5
Odsetek uczulonych: 4%
• Kiwellina
• Stanowi ok. 1/3 wszystkich białek owocu kiwi
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Act d 3
Act d 4
Act d 6
Act d 7
Act d 8
Act d 9
Na chwilę obecną komponenty alergenowe nie są dostępne w rutynowej diagnostyce chorób alergicznych

Act d 1

Act d 1 jest aktynidyną - proteazą cysteinową. To główny alergen kiwi Zielonego. Stanowi ok. 50% wszystkich białek tego owocu. Charakteryzuje się odpornością na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Jego duża ilość znajduje się szczególnie w bardzo dojrzałych owocach. Act d 1 związany jest zazwyczaj z uczuleniem monowalentnym i silnie koreluje z ciężkimi objawami systemowymi. Uczulenie na Act d 1 stwierdzono u ok. 53% pacjentów z alergią na kiwi Zielone.

Act d 10

Act d 10 jest alergenem, należącym do rodziny białek transportujących lipidy (nsLTP).

U pacjentów z nadwrażliwością na ten epitop mogą wystąpić reakcje systemowe po spożyciu innych pokarmów zawierających alergeny z rodziny białek nsLTP, np. orzechów arachidowych, orzechów włoskich, orzechów laskowych, brzoskwini, selera, pomidora, jabłka, soczewicy, pszenicy.

Uczulenie na Act d 10 stwierdzono u ok. 22% pacjentów z alergią na kiwi Zielone. Alergenem pierwotnie uczulającym w rejonie Morza Śródziemnego jest zwykle Pru p 3 brzoskwini, a w naszej strefie klimatycznej - Art v 3 pyłku bylicy.

Act d 2

Act d 2 to białko należące do grupy białek podobnych do taumatyny (*Thaumatin-like protein*-TLP). Charakteryzuje się względną odpornością na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Uczulenie na ten epitop związane jest ze współistnieniem nadwrażliwości na TLP roślin pylących. Może wywoływać ciężkie reakcje systemowe.

Act d 2 jest nośnikiem reagujących krzyżowo determinant węglowodanowych (CCD). Obecność CCD w cząsteczce alergenów może prowadzić do syntezy przeciwciał IgE anty-CCD. W konsekwencji istnieje możliwość uzyskania wyników fałszywie dodatnich na alergeny zawierające CCD. U pacjentów uczulonych na kiwi Zielone, z wysokim poziomem przeciwciał anty-CCD, dodatnie wyniki testów z alergenami źródłowymi zawierającymi CCD (bez oznaczenia sIgE w stosunku do poszczególnych komponent alergenowych) są częstym źródłem pomyłek diagnostycznych.

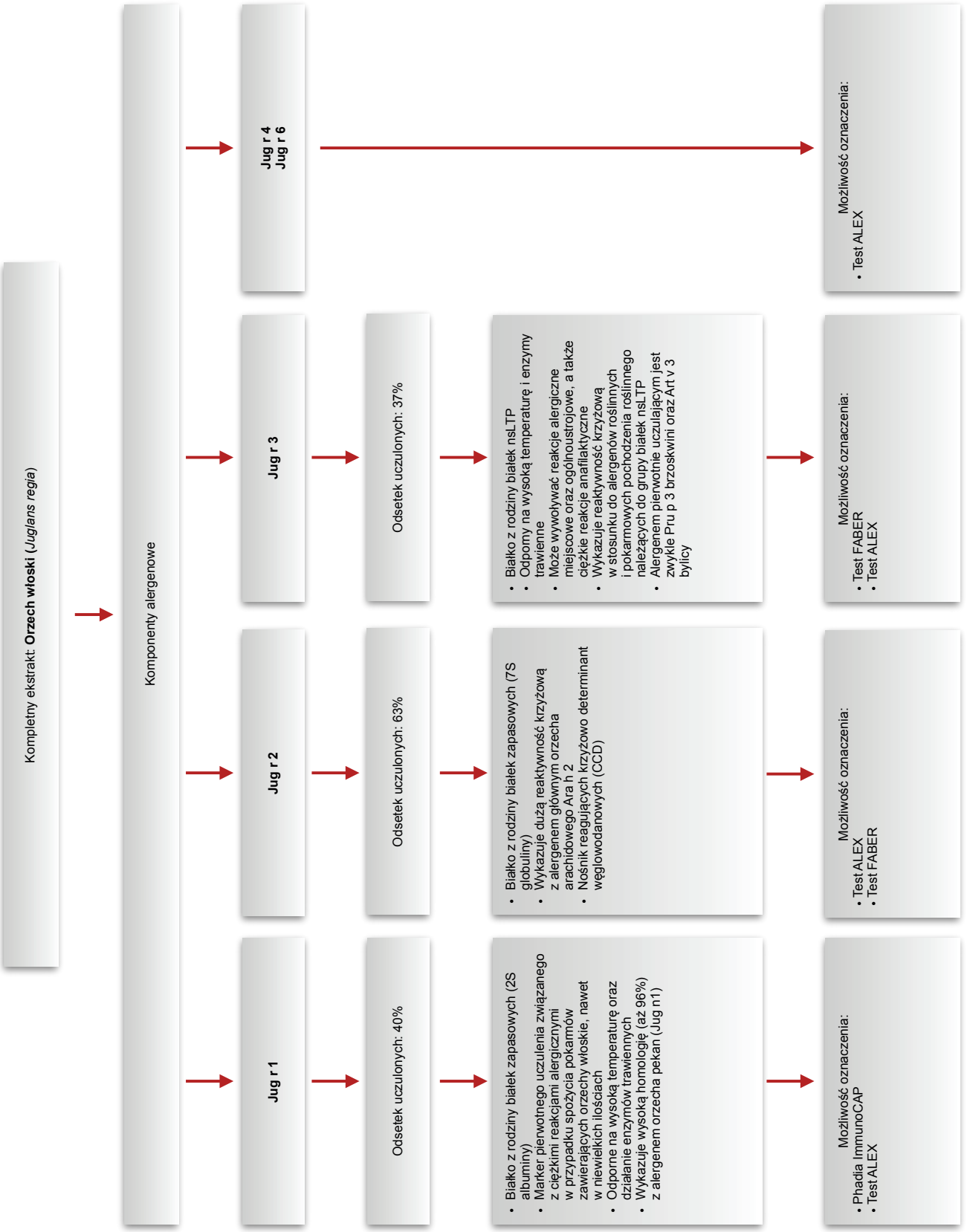
Uczulenie na Act d 2 stwierdzono u ok. 30% pacjentów z alergią na kiwi Zielone.

Act d 5

Act d 5 jest kiwelliną. Stanowi ok. 1/3 wszystkich białek owocu kiwi. Uczulenie na Act d 5 stwierdzono u ok. 4% pacjentów z alergią na kiwi Zielone.

ORZECH WŁOSKI

Alergia na orzechy stanowi szczególne wyzwanie dla lekarzy alergologów. Mogą one uczulać zarówno osoby dorosłe jak i dzieci. Uczulenie na orzechy jest związane z dużym ryzykiem wystąpienia reakcji anafilaktycznych, niekiedy kończących się zgonem. Według danych *American College of Allergy, Asthma and Immunology* uczulenie na orzech włoski jest drugą najczęściej spotykaną (po alergii na orzech laskowy) alergią na orzechy drzew i dotyczy 0.2-0.5% populacji światowej.



Jug r 1

Jug r 1 jest alergenem należącym do rodziny białek zapasowych (2S albuminy). Stanowi główny marker pierwotnego uczulenia związanego z ciężkimi reakcjami alergicznymi w przypadku spożycia pokarmów zawierających orzechy włoskie, nawet w niewielkich ilościach. Białko jest odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Alergen Jug r 1 wykazuje wysoką homologię (aż 96%) z alergenem orzecha pekan (Jug n1).
Uczulenie na Jug r 1 stwierdzono u ok. 40% pacjentów z alergią na orzech włoski.

Jug r 2

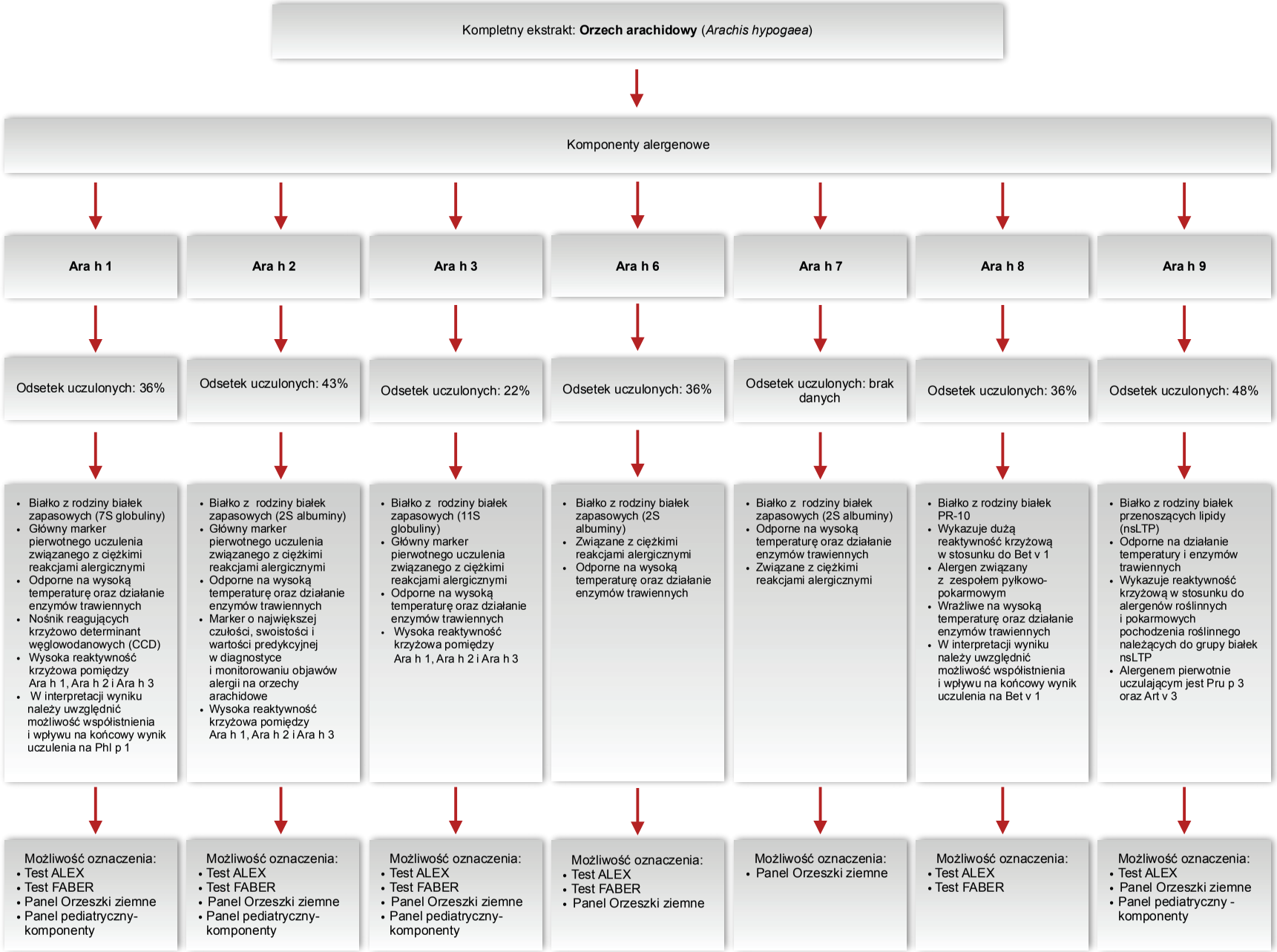
Jug r 2 jest alergenem należącym do rodziny białek zapasowych (7S globuliny). Wykazuje dużą reaktywność krzyżową z alergenem głównym orzecha arachidowego Ara h 2. Jug r 2 jest nośnikiem reagujących krzyżowo determinant węglowodanowych (CCD). Obecność CCD w cząsteczce alergenów może prowadzić do syntezy przeciwciał IgE anty-CCD. W konsekwencji istnieje możliwość uzyskania wyników fałszywie dodatnich na alergeny zawierające CCD. U pacjentów uczulonych na orzechy włoskie, z wysokim poziomem przeciwciał anty-CCD, dodatnie wyniki testów z alergenami źródłowymi zawierającymi CCD (bez oznaczenia sIgE w stosunku do poszczególnych komponent alergenowych) są częstym źródłem pomyłek diagnostycznych. Uczulenie na Jug r 2 stwierdzono u ok. 63% pacjentów z alergią na orzech włoski.

Jug r 3

Jug r 3 jest alergenem należącym do rodziny białek nsLTP. Alergen ten jest odporny na wysoką temperaturę i enzymy trawienne. Może wywoływać reakcje alergiczne miejscowe oraz ogólnoustrojowe, a także ciężkie reakcje anafilaktyczne. Jug r 3 wykazuje reaktywność krzyżową w stosunku do alergenów roślinnych i pokarmowych pochodzenia roślinnego należących do grupy białek nsLTP (orzechy laskowe, orzechy arachidowe, brzoskwinia, seler, pomidor, jabłko, kiwi, soczewica, pszenica). Uczulenie na Jug r 3 stwierdzono u ok. 37% pacjentów z alergią na orzech włoski. Alergenem pierwotnie uczulającym jest zwykle Pru p 3 brzoskwini oraz Art v 3 bylicy.

ORZECH ARACHIDOWY

Orzechy arachidowe (*Arachis hypogaea*), zwane inaczej fistaszkami lub orzechami ziemnymi, są jednym z najsilniejszych alergenów pokarmowych. Nawet niewielka ilość orzeszków arachidowych może przyczynić się do wstrząsu anafilaktycznego, a nawet zgonu. Mogą być spożywane w postaci masła orzechowego, całych ziaren lub słodyczy i innych pokarmów zawierających orzeszki. Ponadto używane są one do produkcji oleju arachidowego, który jest składnikiem wielu preparatów witaminy D3 i odżywek niemowlęcych. Do wystąpienia rekacji alergicznych może dojść po kontakcie z zanieczyszczonymi przez orzechy rękami, przez bezpośrednie zjedzenie lub zainhalowanie orzeszków ziemnych lub produktów spożywczych zawierających w swoim składzie orzeszki. Udokumentowano również przypadki wystąpienia ciężkiego wstrząsu anafilaktycznego u pacjentów pocałowanych przez osoby, które właśnie zjadły fistaszki.


Kompletny ekstrakt: **Orzech arachidowy** (*Arachis hypogaea*)
Komponenty alergenowe
Ara h 1
Ara h 2
Ara h 3
Ara h 6
Ara h 7
Ara h 8
Ara h 9
Odsetek uczulonych: 36%
Odsetek uczulonych: 43%
Odsetek uczulonych: 22%
Odsetek uczulonych: 36%
Odsetek uczulonych: brak danych
Odsetek uczulonych: 36%
Odsetek uczulonych: 48%
• Białko z rodziny białek zapasowych (7S globuliny)
• Główny marker pierwotnego uczulenia związanego z ciężkimi reakcjami alergicznymi
• Odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
• Nośnik reagujących krzyżowo determinant węglowodanowych (CCD)
• Wysoka reaktywność krzyżowa pomiędzy Ara h 1, Ara h 2 i Ara h 3
• W interpretacji wyniku należy uwzględnić możliwość współistnienia i wpływu na końcowy wynik uczulenia na Phl p 1
• Białko z rodziny białek zapasowych (2S albuminy)
• Główny marker pierwotnego uczulenia związanego z ciężkimi reakcjami alergicznymi
• Odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
• Marker o największej czułości, swoistości i wartości predykcyjnej w diagnostyce i monitorowaniu objawów alergii na orzechy arachidowe
• Wysoka reaktywność krzyżowa pomiędzy Ara h 1, Ara h 2 i Ara h 3
• Białko z rodziny białek zapasowych (11S globuliny)
• Główny marker pierwotnego uczulenia związanego z ciężkimi reakcjami alergicznymi
• Odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
• Wysoka reaktywność krzyżowa pomiędzy Ara h 1, Ara h 2 i Ara h 3
• Białko z rodziny białek zapasowych (2S albuminy)
• Związane z ciężkimi reakcjami alergicznymi
• Odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
• Białko z rodziny białek zapasowych (2S albuminy)
• Odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
• Związane z ciężkimi reakcjami alergicznymi
• Białko z rodziny białek PR-10
• Wykazuje dużą reaktywność krzyżową w stosunku do Bet v 1
• Alergen związany z zespołem pyłkowo-pokarmowym
• Wrażliwe na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
• W interpretacji wyniku należy uwzględnić możliwość współistnienia i wpływu na końcowy wynik uczulenia na Bet v 1
• Białko z rodziny białek przenoszących lipidy (nsLTP)
• Odporne na działanie temperatury i enzymów trawiennych
• Wykazuje reaktywność krzyżową w stosunku do alergenów roślinnych i pokarmowych pochodzenia roślinnego należących do grupy białek nsLTP
• Alergenem pierwotnie uczulającym jest Pru p 3 oraz Art v 3
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Orzeszki ziemne
• Panel pediatryczny-komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Orzeszki ziemne
• Panel pediatryczny-komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Orzeszki ziemne
• Panel pediatryczny-komponenty
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
• Panel Orzeszki ziemne
Możliwość oznaczenia:
• Panel Orzeszki ziemne
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Panel Orzeszki ziemne
• Panel pediatryczny - komponenty

Ara h 1

Ara h 1 jest alergenem należącym do rodziny białek zapasowych (7S globuliny). Stanowi główny marker pierwotnego uczulenia związanego z ciężkimi reakcjami alergicznymi w przypadku spożycia pokarmów zawierających orzechy arachidowe, nawet w niewielkich ilościach. Białko jest odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Ponadto prażenie fistaszków zwiększa alergenność Ara h 1, zaś gotowanie nieznacznie ją zmniejsza.

Ara h 1 jest nośnikiem reagujących krzyżowo determinant węglowodanowych (CCD). Obecność CCD w cząsteczce alergenów może prowadzić do syntezy przeciwciał IgE anty-CCD. W konsekwencji istnieje możliwość uzyskania wyników fałszywie dodatnich na alergeny zawierające CCD. U pacjentów uczulonych na orzechy arachidowe, z wysokim poziomem przeciwciał anty-CCD, dodatnie wyniki testów z alergenami źródłowymi zawierającymi CCD (bez oznaczenia sIgE w stosunku do poszczególnych komponent alergenowych) są częstym źródłem pomyłek diagnostycznych.

Pomiędzy alergenami Ara h 1, Ara h 2 i Ara h 3 występuje wysoka reaktywność krzyżowa, mimo, iż należą one do różnych rodzin białkowych.

Uczulenie na Ara h 1 stwierdzono u ok. 36% pacjentów z alergią na orzech arachidowe.

W interpretacji wyniku badania opartego o ekstrakty orzecha arachidowego należy uwzględnić możliwość współistnienia i wpływu na końcowy wynik uczulenia na trawy - Phl p 1 (nośnik CCD).

Ara h 2

Ara h 2 jest alergenem należącym do rodziny białek zapasowych (2S albuminy). Stanowi główny marker pierwotnego uczulenia związanego z ciężkimi reakcjami alergicznymi w przypadku spożycia pokarmów zawierających orzechy arachidowe, nawet w niewielkich ilościach. Białko jest odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Ponadto prażenie fistaszków zwiększa alergenność Ara h 2, zaś gotowanie nieznacznie ją zmniejsza.

Liczne badania naukowe wskazują Ara h 2 jako marker o największej czułości, swoistości i wartości predykcyjnej w diagnostyce i monitorowaniu objawów alergii na orzechy arachidowe. Pomiędzy alergenami Ara h 1, Ara h 2 i Ara h 3 występuje wysoka reaktywność krzyżowa, mimo, iż należą one do różnych rodzin białkowych. Uczulenie na Ara h 2 stwierdzono u ok. 43% pacjentów z alergią na orzech arachidowe.

Ara h 3

Ara h 3 jest alergenem należącym do rodziny białek zapasowych (11S globuliny). Stanowi główny marker pierwotnego uczulenia związanego z ciężkimi reakcjami alergicznymi w przypadku spożycia pokarmów zawierających orzechy arachidowe, nawet w niewielkich ilościach. Białko jest odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Pomiędzy alergenami Ara h 1, Ara h 2 i Ara h 3 występuje wysoka reaktywność krzyżowa, mimo, iż należą one do różnych rodzin białkowych.
Uczulenie na Ara h 3 stwierdzono u ok. 22% pacjentów z alergią na orzech arachidowe.

Ara h 6

Ara h 6 jest alergenem należącym do rodziny białek zapasowych (2S albuminy). Związane jest z ciężkimi reakcjami alergicznymi w przypadku spożycia pokarmów zawierających orzechy arachidowe, nawet w niewielkich ilościach. Białko jest odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Uczulenie na Ara h 6 stwierdzono u ok. 36% pacjentów z alergią na orzech arachidowe.

Ara h 7

Ara h 7 jest alergenem należącym do rodziny białek zapasowych (2S albuminy). Białko jest odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Związane jest z ciężkimi reakcjami alergicznymi w przypadku spożycia pokarmów zawierających orzechy arachidowe, nawet w niewielkich ilościach.

Ara h 8

Ara h 8 jest alergenem należącym do rodziny białek PR-10. Wykazuje dużą reaktywność krzyżową w stosunku do głównego alergenu pyłku brzozy - Bet v 1. Jest odpowiedzialny za objawy zespołu pyłkowo-pokarmowego po spożyciu fistaszków. Białko jest wrażliwe na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Uczulenie na Ara h 8 stwierdzono u ok. 36% pacjentów z alergią na orzech arachidowe. W interpretacji wyniku badania opartego o ekstrakty orzecha arachidowego należy uwzględnić możliwość współistnienia i wpływu na końcowy wynik uczulenia na pyłek bylicy - Bet v 1.

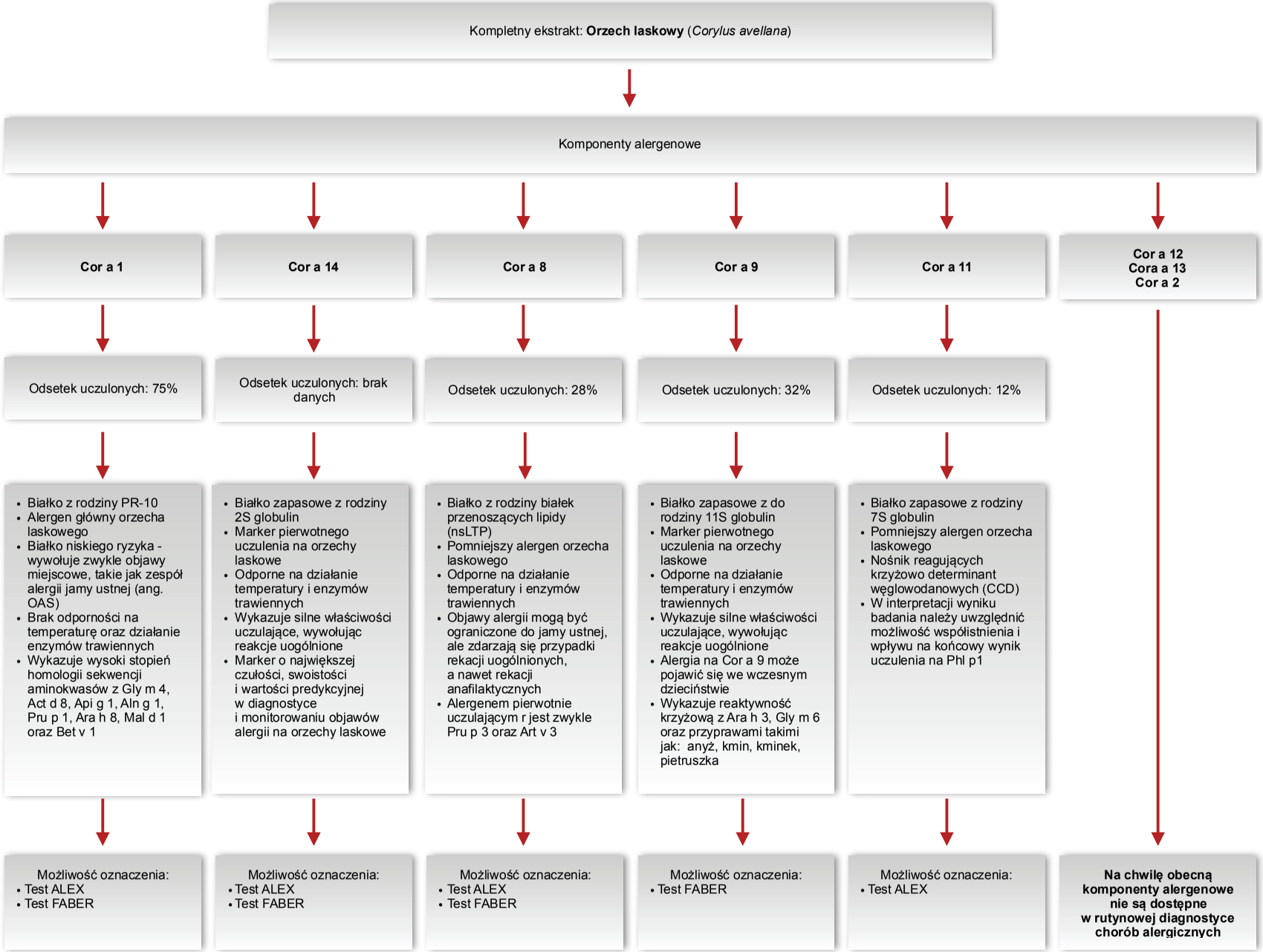
Ara h 9

Ara h 9 jest alergenem należącym do rodziny białek przenoszących lipidy (nsLTP). Charakteryzuje się odpornością na działanie temperatury i enzymów trawiennych. Objawy alergii mogą być ograniczone do jamy ustnej, ale zdarzają się przypadki rekacji uogólnionych, a nawet rekacji anafilaktycznych. U pacjentów z nadwrażliwością na Ara h 9 mogą wystąpić objawy systemowe po spożyciu pokarmów zawierających alergeny należące do rodziny białek nsLTP, np. orzechów laskowych, brzoskwini, selera, pomidora, jabłka, kiwi, soczewicy, pszenicy. Uczulenie na Ara h 9 stwierdzono u ok. 48% pacjentów z alergią na orzech arachidowe. Alergenem pierwotnie uczulającym w rejonie Morza Śródziemnego jest zwykle Pru p 3 brzoskwini, a w naszej strefie klimatycznej - Art v 3 pyłku bylicy.

ORZECH LASKOWY

Orzechy laskowe to cenne źródło nienasyconych kwasów tłuszczowych, mikroelementów (magnez, fosfor, potas, selen), witamin (witamina E, witaminy z grupy B), białka i błonnika. Korzystnie oddziaływują na sprawne funkcjonowanie układu krążenia, obniżają poziom "złego" cholesterolu w organizmie, chronią przed zawałem serca i udarem mózgu. Jednak mimo zalet prozdrowotnych, orzechy laskowe stanowią jedną z najczęstszych przyczyn alergii pokarmowych. Alergia na orzechy stanowi szczególne wyzwanie dla lekarzy alergologów. Mogą one uczulać zarówno osoby dorosłe jak i dzieci. Nadwrażliwość na orzechy laskowe jest związana z dużym ryzykiem wystąpienia reakcji anafilaktycznych, niekiedy kończących się zgonem. Według danych *American College of Allergy, Asthma and Immunology* uczulenie na orzechy laskowe jest najczęściej spotykaną alergią na orzechy drzew i dotyka ok. 4% ludności światowej.

Istnieje grupa pacjentów, u której wszystkie testy alergiczne na orzechy laskowe i pyłki będą ujemne, a występujące reakcje wypryskowe i pokarmowe związane będą z obecnością niklu i innych metali obecnych w miąższu orzechów. U tych pacjentów charakterystyczna jest jednoczesna nietolerancja zielonej i czarnej herbaty, czekolady, kakao, ketchupu i owsianki.


Kompletny ekstrakt: **Orzech laskowy** (*Corylus avellana*)
Komponenty alergenowe
Cor a 1
Cor a 14
Cor a 8
Cor a 9
Cor a 11
Cor a 12
Cora a 13
Cor a 2
Odsetek uczulonych: 75%
Odsetek uczulonych: brak danych
Odsetek uczulonych: 28%
Odsetek uczulonych: 32%
Odsetek uczulonych: 12%
• Białko z rodziny PR-10
• Alergen główny orzecha laskowego
• Białko niskiego ryzyka - wywołuje zwykle objawy miejscowe, takie jak zespół alergii jamy ustnej (ang. OAS)
• Brak odporności na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych
• Wykazuje wysoki stopień homologii sekwencji aminokwasów z Gly m 4, Act d 8, Api g 1, Aln g 1, Pru p 1, Ara h 8, Mal d 1 oraz Bet v 1
• Białko zapasowe z rodziny 2S globulin
• Marker pierwotnego uczulenia na orzechy laskowe
• Odporne na działanie temperatury i enzymów trawiennych
• Wykazuje silne właściwości uczulające, wywołując reakcje uogólnione
• Marker o największej czułości, swoistości i wartości predykcyjnej w diagnostyce i monitorowaniu objawów alergii na orzechy laskowe
• Białko z rodziny białek przenoszących lipidy (nsLTP)
• Pomniejszy alergen orzecha laskowego
• Odporne na działanie temperatury i enzymów trawiennych
• Objawy alergii mogą być ograniczone do jamy ustnej, ale zdarzają się przypadki rekacji uogólnionych, a nawet rekacji anafilaktycznych
• Alergenem pierwotnie uczulającym r jest zwykle Pru p 3 oraz Art v 3
• Białko zapasowe z do rodziny 11S globulin
• Marker pierwotnego uczulenia na orzechy laskowe
• Odporne na działanie temperatury i enzymów trawiennych
• Wykazuje silne właściwości uczulające, wywołując reakcje uogólnione
• Alergia na Cor a 9 może pojawić się we wczesnym dzieciństwie
• Wykazuje reaktywność krzyżową z Ara h 3, Gly m 6 oraz przyprawami takimi jak: anyż, kmin, kminek, pietruszka
• Białko zapasowe z rodziny 7S globulin
• Pomniejszy alergen orzecha laskowego
• Nośnik reagujących krzyżowo determinant węglowodanowych (CCD)
• W interpretacji wyniku badania należy uwzględnić możliwość współistnienia i wpływu na końcowy wynik uczulenia na Phl p1
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Możliwość oznaczenia:
• Test FABER
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Na chwilę obecną komponenty alergenowe nie są dostępne w rutynowej diagnostyce chorób alergicznych

Cor a 1

Cor a 1 jest alergenem głównym orzecha laskowego, należącym do rodziny białek PR-10. Charakteryzuje się brakiem odporności na temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Chorzy zwykle dobrze tolerują orzechy poddane obróbce termicznej (gotowanie, prażenie, pieczenie). Uzyskanie informacji w wywiadzie lekarskim o odczuwaniu dolegliwości przez pacjenta tylko po spożyciu świeżych orzechów laskowych wyraźnie sugeruje alergię na Cor a 1.

Alergen ten wykazuje wysoki stopień homologii sekwencji aminokwasów oraz reaktywność krzyżową z Gly m 4 soi, Act d 8 kiwi, Api g 1 selera, Aln g 1 pyłku olszy, Pru p 1 brzoskwini, Ara h 8 orzeszków ziemnych, Mal d 1 jabłka oraz Bet v 1 pyłku brzozy.

Cor a 1 jest białkiem niskiego ryzyka, ponieważ wywołuje zwykle objawy miejscowe, takie jak zespół alergii jamy ustnej (ang. OAS, *Oral Allergy Syndrome*), który charakteryzuje się wystąpieniem u osób uczulonych lokalnych reakcji w obrębie jamy ustanej (mrowienie ust, gardła, obrzęk warg i języka, chrypka) po spożyciu niektórych warzyw i owoców. Przyczyną tego zjawiska jest krzyżowa reakcja przeciwciał wyprodukowanych pierwotnie przeciwko Cor a 1 z innymi alergenami roślinnymi o podobnej budowie.

Uczulenie na Cor a 1 stwierdzono u ok. 75% pacjentów z alergią na orzechy laskowe.

W interpretacji wyniku badania opartego o ekstrakty orzecha laskowego należy uwzględnić możliwość współistnienia i wpływu na końcowy wynik uczulenia na pyłek brzozy - Bet v 1.

Cor a 14

Cor a 14 jest markerem pierwotnego uczulenia na orzechy laskowe. Jest białkiem zapasowym należącym do rodziny 2S globulin. Charakteryzuje się odpornością na działanie temperatury i enzymów trawiennych. Wykazuje silne właściwości uczulające, wywołując reakcje uogólnione. Liczne badania naukowe wskazują Cor a 14 jako marker o największej czułości, swoistości i wartości predykcyjnej w diagnostyce i monitorowaniu objawów alergii na orzechy laskowe (trafność diagnozy przyczynowej w ok. 90% przypadków).

Cor a 8

Cor a 8 jest pomniejszym alergenem orzecha laskowego. Należy do rodziny białek przenoszących lipidy (nsLTP). Charakteryzuje się odpornością na działanie temperatury i enzymów trawiennych. Objawy alergii mogą być ograniczone do jamy ustnej, ale zdarzają się przypadki rekacji uogólnionych, a nawet rekacji anafilaktycznych. Uczulenie na Cor a 8 stwierdzono u ok. 28% pacjentów z alergią na orzechy laskowe. Alergenem pierwotnie uczulającym w rejonie Morza Śródziemnego jest zwykle Pru p 3 brzoskwini, a w naszej strefie klimatycznej - Art v 3 pyłku bylicy.

Cor a 9

Cor a 9 jest markerem pierwotnego uczulenia na orzechy laskowe. Jest białkiem zapasowym należącym do rodziny 11S globulin. Charakteryzuje się odpornością na działanie temperatury i enzymów trawiennych. Wykazuje silne właściwości uczulające, wywołując reakcje uogólnione. Alergia na Cor a 9 może pojawić się we wczesnym dzieciństwie. Alergen ten wykazuje reaktywność krzyżową z Ara h 3 orzeszków ziemnych, Gly m 6 soi oraz przyprawami takimi jak: anyż, kmin, kminek, pietruszka. Odnotowano przypadki pacjentów z alergią na Cor a 9, u których po spożyciu porcji ziaren maku lub produktów z mąki gryczanej wystąpiły reakcje anafilaktyczne. Uczulenie na Cor a 9 stwierdzono u ok. 32% pacjentów z alergią na orzechy laskowe.

Cora a 11

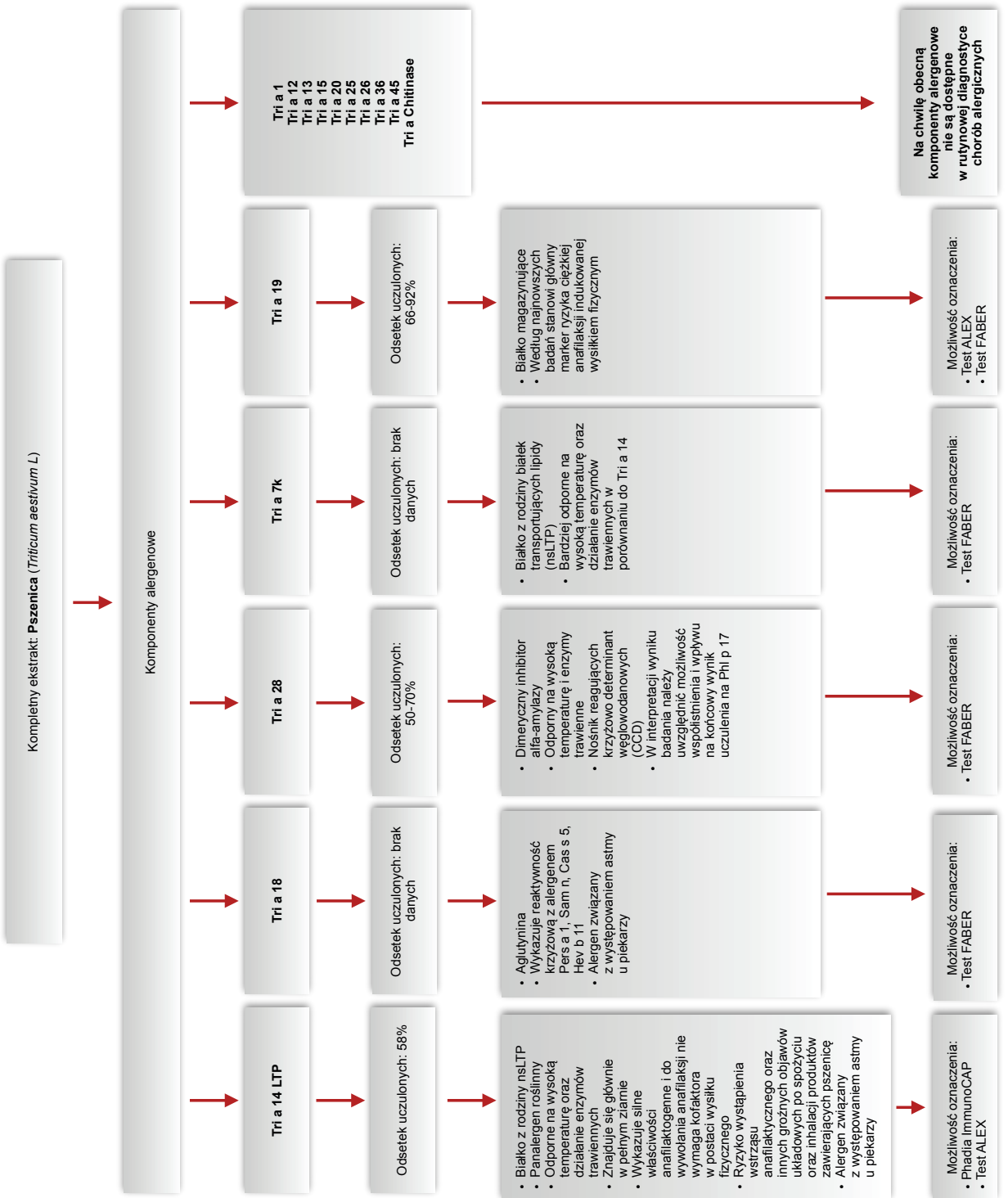
Cor a 11 jest pomniejszym alergenem orzecha laskowego. Jest białkiem zapasowym należącym do rodziny 7S globulin. Cor a 11 jest nośnikiem reagujących krzyżowo determinant węglowodanowych (CCD). Obecność CCD w cząsteczce alergenów może prowadzić do syntezy przeciwciał IgE anty-CCD. W konsekwencji istnieje możliwość uzyskania wyników fałszywie dodatnich na alergeny zawierające CCD. U pacjentów uczulonych na orzechy laskowe, z wysokim poziomem przeciwciał anty-CCD, dodatnie wyniki testów z alergenami źródłowymi zawierającymi CCD (bez oznaczenia sIgE w stosunku do poszczególnych komponent alergenowych) są częstym źródłem pomyłek diagnostycznych.

Uczulenie na Cor a 11 stwierdzono u ok. 12% pacjentów z alergią na orzechy laskowe.

W interpretacji wyniku badania opartego o ekstrakty orzecha laskowego należy uwzględnić możliwość współistnienia i wpływu na końcowy wynik uczulenia na trawy - Phl p1 (nośnik CCD).

PSZENICA

Pszenica (*Triticum aestivum L*) w krajach z umiarkowanym klimatem jest głównym składnikiem diety. Znajdziemy ją w takich produktach spożywczych jak: chleb, makaron, płatki śniadaniowe, kasza manna, bulgur i kuskus, piwo pszeniczne. Ziarno pszenicy zawiera znaczące ilości antyoksydantów, które chronią organizm przed wolnymi rodnikami tlenowymi, a tym samym zapobiegają wielu przewlekłym chorobom. Ponadto jest cennym źródłem aminokwasów, minerałów, witamin, fito-związków oraz błonnika. Składników tych jest szczególnie dużo w produktach pełnoziarnistych. Jednak mimo zalet prozdrowotnych może silnie uczulać zarówno dzieci jak i osoby dorosłe. W Polsce jest najczęściej uczulającym zbożem. Skład alergenowy mąki pszennej jest uzależniony od metody zbioru ziarna i dalszej jego obróbki.



Tri a 14 LTP

Tri a 14 LTP jest panalergenem roślinnym. Należy do białek transportujących lipidy (nsLTP), ale reaktywność krzyżowa z innymi białkami z tej rodziny jest bardzo niskie. Białko jest odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych. Alergen Tri a 14 LTP znajduje się głównie w pełnym ziarnie. Wykazuje silne właściwości anafilaktogenne i do wywołania anafilaksji nie wymaga kofaktora w postaci wysiłku fizycznego. Pacjenci, u których wykryto nadwrażliwość na Tri a 14 LTP są narażeni na wystąpienie wstrząsu anafilaktycznego oraz innych groźnych objawów układowych po spożyciu oraz inhalacji produktów zawierających pszenicę.

Alergen Tri a 14 LTP jest związany z występowaniem astmy u piekarzy, którzy są zawodowo narażeni na inhalację mąki pszennej. W badaniach przeprowadzonych przez Palacin'a i wsp. wykazano, że 60% pacjentów z astmą zawodową piekarzy wytwarza specyficzne przeciwciała IgE wobec tego epitopu.

Uczulenie na Tri a 14 LTP stwierdzono u ok. 58% pacjentów z alergią na pszenicę. U osób tych może dojść do krzyżowych reakcji przeciwciał wyprodukowanych pierwotnie przeciwko Tri a 1 LTP z innymi alergenami o podobnej budowie, np.: Ory s 14 ryżu, Zea m 14 kukurydzy, Mal d jabłka, Pru d 3 migdałów, Dau c 3 marchwi, Api g 2 selera oraz Par j 1 pyłku pomurnika, a także Hev b 12 lateksu.

Tri a 18

Tri a 18 jest aglutyniną. Wykazuje reaktywność krzyżową z alergenem Pers a 1 owocu śliwy, Sam n owocu bzu czarnego, Cas s 5 kasztana jadalnego, a nawet z podobną do heweiny komponentą Hev b 11 lateksu. Alergen Tri a 18 jest związany z występowaniem astmy u piekarzy, którzy są zawodowo narażeni na inhalację mąki pszennej.

Tri a 28

Tri a 28 to dimeryczny inhibitor alfa-amylazy. Alergen jest odporny na wysoką temperaturę i enzymy trawienne. Tri a 28 jest nośnikiem reagujących krzyżowo determinant węglowodanowych (CCD). Obecność CCD w cząsteczce alergenów może prowadzić do syntezy przeciwciał IgE anty-CCD. W konsekwencji istnieje możliwość uzyskania wyników fałszywie dodatnich na alergeny zawierające CCD. U pacjentów uczulonych na pszenicę, z wysokim poziomem przeciwciał anty-CCD, dodatnie wyniki testów z alergenami źródłowymi zawierającymi CCD (bez oznaczenia sIgE w stosunku do poszczególnych komponent alergenowych) są częstym źródłem pomyłek diagnostycznych.

Uczulenie na Tri a 28 stwierdzono u ok. 50-70% pacjentów z alergią na pszenicę.

W interpretacji wyniku badania opartego o ekstrakty pszenicy należy uwzględnić możliwość współistnienia i wpływu na końcowy wynik uczulenia na trawy - Phl p17 .

Tri a 7k

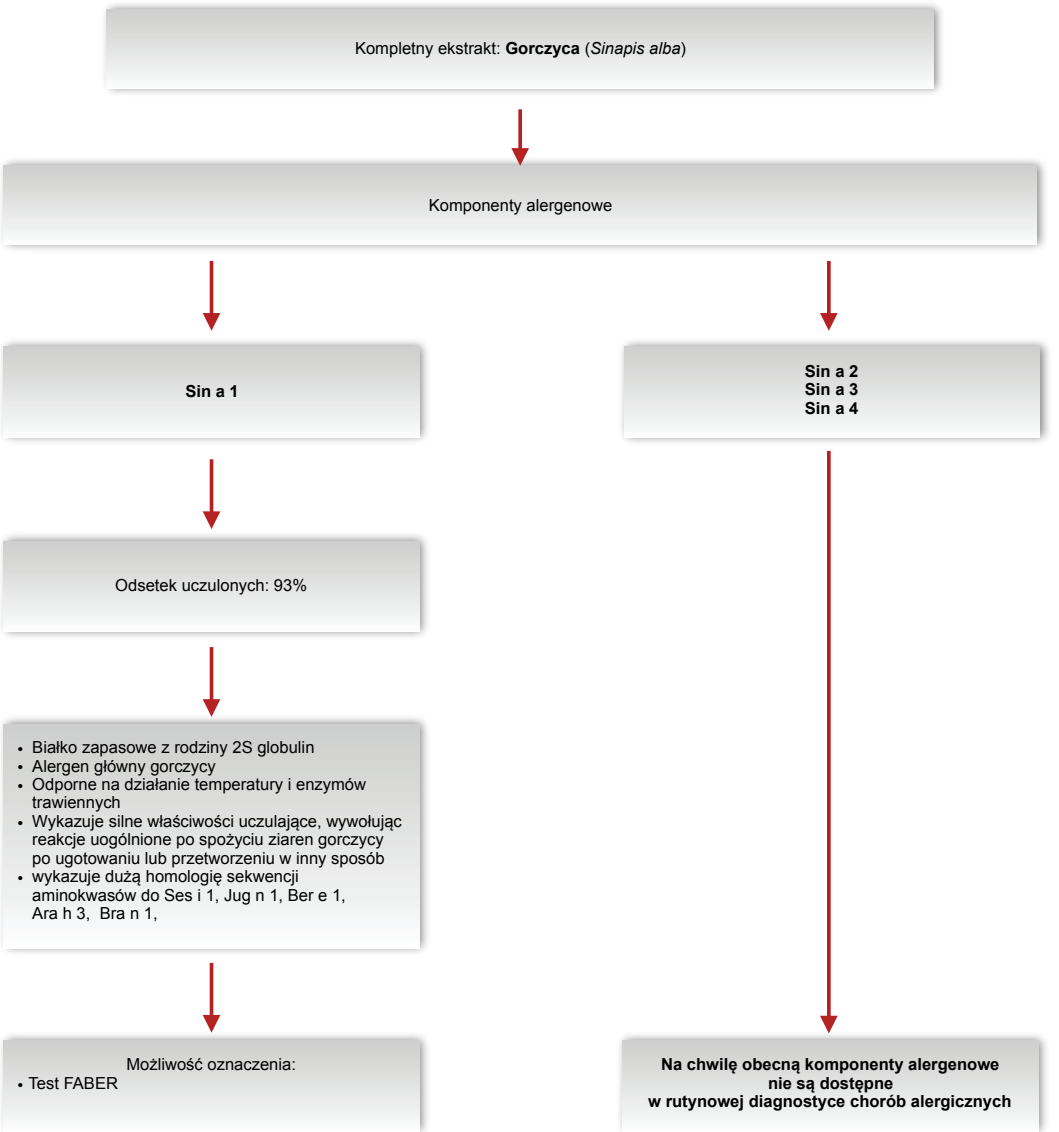
Tri a 7k należy do białek transportujących lipidy (nsLTP). Białko jest bardziej odporne na wysoką temperaturę oraz działanie enzymów trawiennych w porównaniu do Tri a 14.

Tri a 19

Tria a 19 to alergen główny pszenicy. Stanowi część frakcji białka glutenu. Według najnowszych badań ω-5 gliadyna stanowi główny marker ryzyka ciężkiej anafilaksji indukowanej wysiłkiem fizycznym. Uczulenie na Tri a 19 stwierdzono u ok.66-92% pacjentów z alergią na pszenicę.

GORCZYCA

Gorczyca (*Sinapis alba*) to jedna z najstarszych i najbardziej rozpowszechnionych przypraw na świecie. Stanowi podstawowy składnik musztardy. Ponadto ze względu na swoje właściwości terapeutyczne znalazła zastosowanie jako stymulator apetytu, środek wykrztuśny, antyseptyczny w leczeniu przeziębienia, zapalenia gardła, oskrzeli, w leczeniu reumatyzmu i zmian skórnych. Jednak mimo wielu zalet, ziarna gorczycy mogą być przyczyną chorób alergicznych.

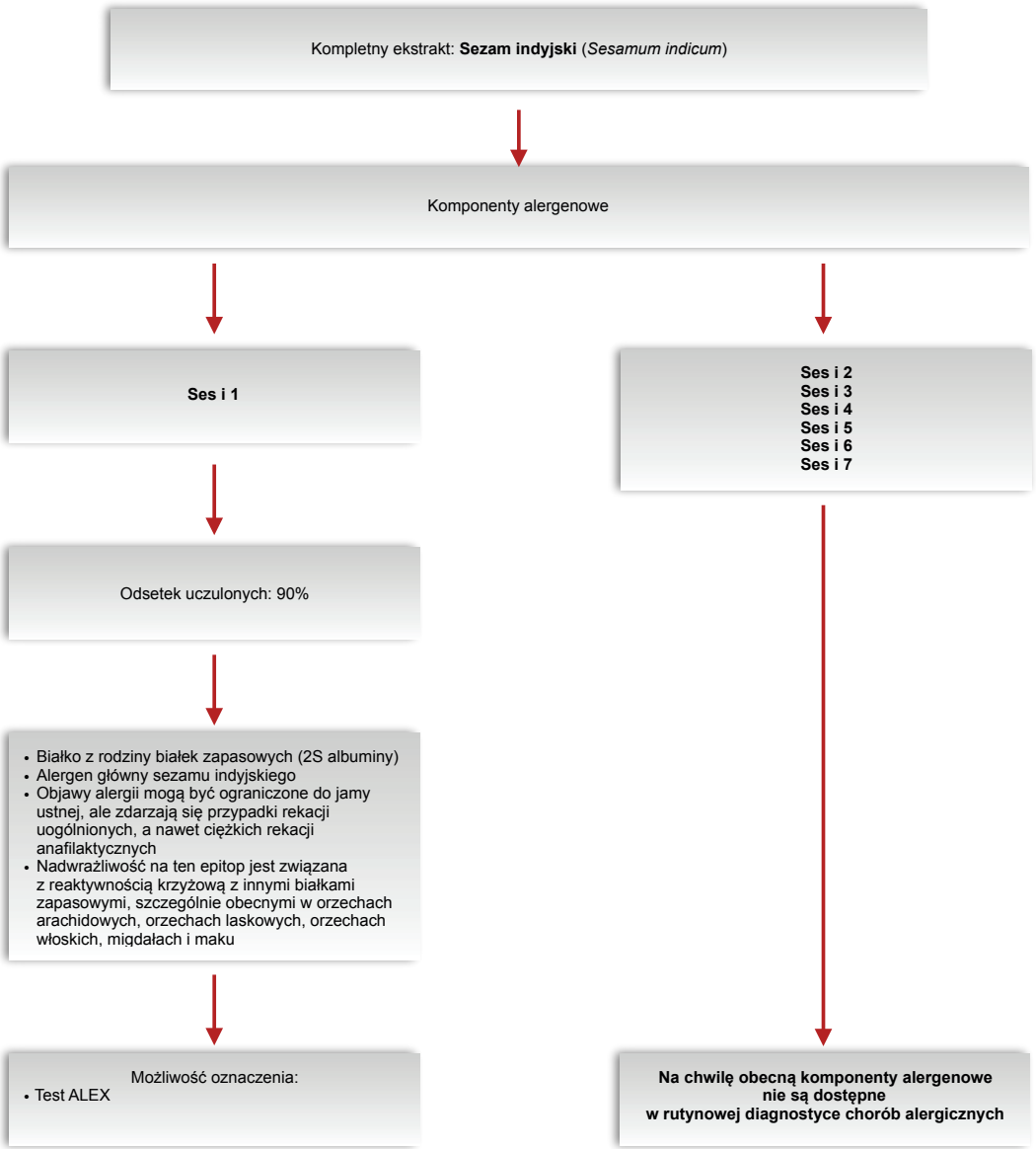


Sin a 1

Sin a 1 stanowi główny alergen gorczycy. Jest białkiem zapasowym należącym do rodziny 2S globulin. Charakteryzuje się odpornością na działanie temperatury i enzymów trawiennych. Wykazuje silne właściwości uczulające, wywołując reakcje uogólnione po spożyciu ziaren gorczycy po ugotowaniu lub przetworzeniu w inny sposób. Sin a 1 wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów do Ses i 1 sezamu, Jug n 1 orzechów włoskich, Ber e 1 orzechów brazylijskich, Ara h 3 orzechów ziemnych, Bra n 1 rzepaku, Cor a 14 orzechów laskowych. Uczulenie na Sin a 1 stwierdzono u ok. 93% pacjentów z alergią na ziarna gorczycy.

SEZAM INDYJSKI

Sezam indyjski (*Sesamum indicum*) znany jest od wieków. Używany był już w starożytnych Indiach. Jest bogatym źródłem nienasyconych kwasów tłuszczowych, mikro i makroelementów, niacyny i aminokwasów. Nasiona sezamu wykorzystywane są w cukiernictwie (do produkcji ciast, chałwy i sezamków) oraz piekarnictwie (do posypywania pieczywa dla smaku oraz aromatu). Ponadto z nasion otrzymuje się jadalny olej sezamowy, który jest tłoczony na zimno i służy m.in. do produkcji margaryny. W kosmetyce ekstrahowany olej sezamowy wykorzystuje się do produkcji luksusowych mydeł, a olejek eteryczny otrzymywany z kwiatów sezamu znalazł zastosowanie w przemyśle perfumeryjnym. Jednak mimo zalet prozdrowotnych, sezam stanowi przyczynę chorób alergicznych u dzieci i dorosłych.

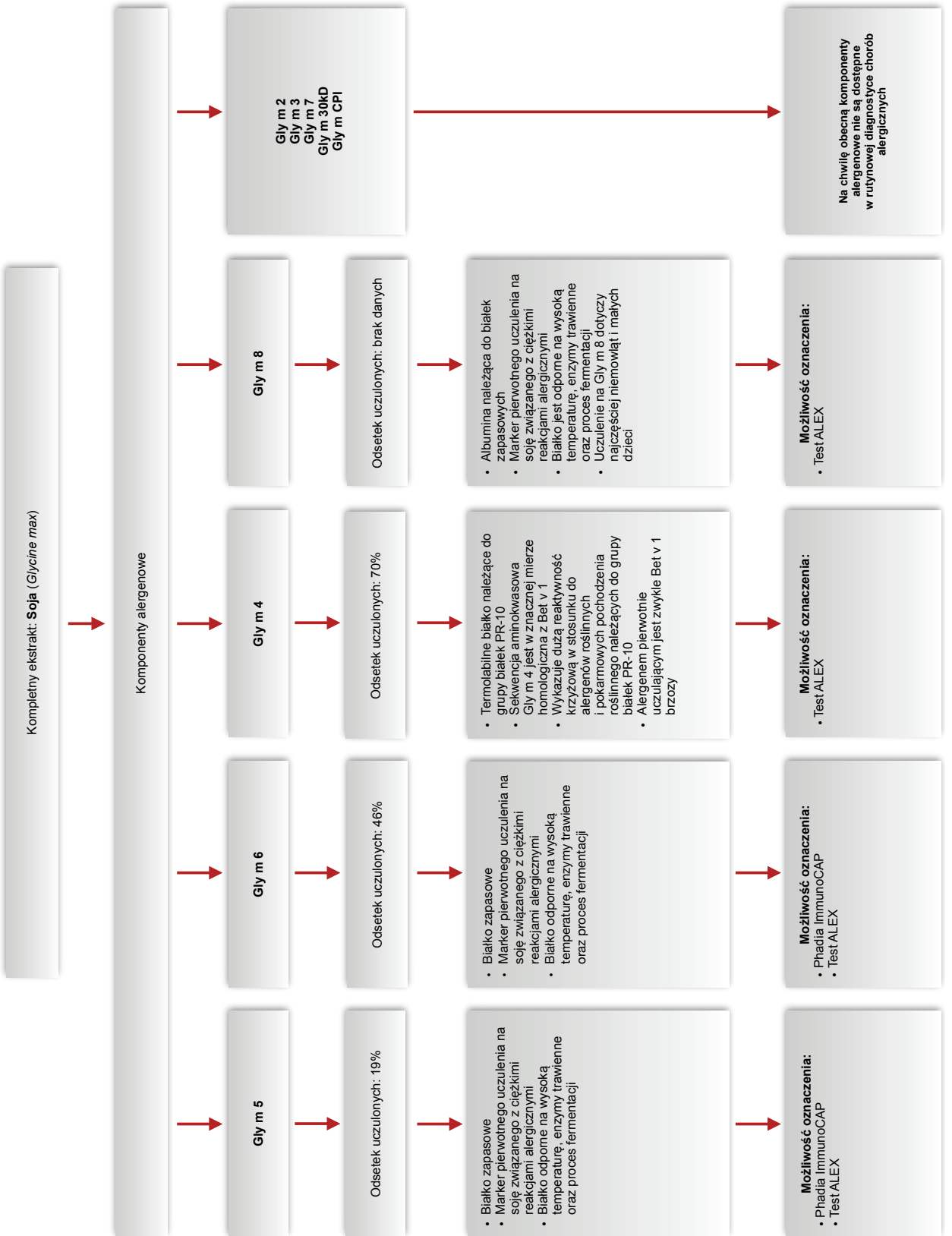


Ses i 1

Ses i 1 jest alergenem głównym sezamu indyjskiego, należącym do rodziny białek zapasowych (2S albuminy). Objawy alergii mogą być ograniczone do jamy ustnej, ale zdarzają się przypadki rekacji uogólnionych, a nawet ciężkich rekacji anafilaktycznych. Nadwrażliwość na ten epitop jest związana z reaktywnością krzyżową z innymi białkami zapasowymi, szczególnie obecnymi w orzechach arachidowych, orzechach laskowych, orzechach włoskich, migdałach i maku. Uczulenie na Ses i 1 stwierdzono u ponad 90% pacjentów z alergią na sezam indyjski.

SOJA

Soja (Glycine) cieszy się coraz większą popularnością. Wegetarianie szczególnie cenią sobie ziarna soi jako źródło białka w swojej diecie. Jednak wraz ze wzrostem zainteresowania produktami sojowymi wrasta liczba osób reagujących alergicznie na rośliny strączkowe. Pierwotna alergia na soję najczęściej dotyka niemowlęta i małe dzieci, które z powodu alergii na mleko krowie przyjmują produkty mlekozastępcze na bazie soi.



Gly m 5

Gly m 5 należy do białek zapasowych. Jest markerem pierwotnego uczulenia na soję związanego z ciężkimi reakcjami alergicznymi w przypadku spożycia pokarmów sojowych, nawet w niewielkich ilościach. Białko jest odporne na wysoką temperaturę, enzymy trawienne oraz proces fermentacji. Uczulenie na Gly m 5 stwierdzono u ok. 19% pacjentów z alergią na soję.

Gly m 6

Gly m 6 należy do białek zapasowych. Jest markerem pierwotnego uczulenia na soję związanego z ciężkimi reakcjami alergicznymi w przypadku spożycia pokarmów sojowych, nawet w niewielkich ilościach. Białko jest odporne na wysoką temperaturę, enzymy trawienne oraz proces fermentacji. Uczulenie na Gly m 6 stwierdzono u ok. 46% pacjentów z alergią na soję.

Gly m 4

Gly m 4 to termolabilne białko należące do grupy białek PR-10. Sekwencja aminokwasowa Gly m 4 jest w znacznej mierze homologiczna z Bet v 1 (alergen brzozy). Gly m 4 wykazuje dużą reaktywność krzyżową w stosunku do alergenów roślinnych i pokarmowych pochodzenia roślinnego należących do grupy białek PR-10 (brzoza, gruszka, brzoskwinia, truskawka, orzech laskowy, włoski, ziemny, migdał, marchewka, seler, pietruszka, ziemniak, anyż, kumin, kolendra). Objawy zespołu pyłkowo-pokarmowego mogą wystąpić głównie podczas konsumpcji nisko przetworzonych produktów zawierających duże ilości soi np. mleko sojowe. Uczulenie na Gly m 4 stwierdzono u ok. 70% pacjentów z alergią na soję. Alergenem pierwotnie uczulającym jest zwykle Bet v 1 brzozy.

Gly m 8

Gly m 8 jest albuminą należącą do białek zapasowych. Jest markerem pierwotnego uczulenia na soję związanego z ciężkimi reakcjami alergicznymi w przypadku spożycia pokarmów sojowych, nawet w niewielkich ilościach. Białko jest odporne na wysoką temperaturę, enzymy trawienne oraz proces fermentacji. Uczulenie na Gly m 8 dotyczy najczęściej niemowląt i małych dzieci.

SKORUPIAKI

Skorupiaki są bogatym źródłem białek i kwasów tłuszczowych omega-3. Wraz ze wzrostem zainteresowania owocami morza wrasta liczba osób reagujących alergicznie na skorupiaki. Nadwrażliwość na skorupiaki dotyczy ok. 2% populacji światowej i ma jeden z najwyższych wskaźników anafilaksji wywołanej przez żywność (w szczególności dotyczy to alergii na krewetki).

Pen m 1 (krewetka)

Pen m 1 jest alergenem głównym krewetki, należącym do tropomiozyn. Białko to jest odporne na obróbkę termiczną oraz enzymy trawienne. Tropomiozyna jest panalergenem, który występuje w ciele krabów, homarów, ośmiornic, małży, kalmarów, tilapii, ślimaków, nicieni Anisakis. Homologia sekwencji aminokwasów pomiędzy poszczególnymi tropomiozynami sięga ok. 95-100%.

Ok. 15% pacjentów nadwrażliwością na roztocze kurzu domowego wytwarza przeciwciała przeciwko Der p 10 - tropomiozynie. Alergen ten wykazuje dużą reaktywność krzyżową z tropomiozyną owoców morza. Chorzy uczuleni na Der p 10 po zjedzeniu skorupiaków są narażeni na wystąpienie zagrażających życiu reakcji anafilaktycznych.

Uczulenie na Pen m 1 stwierdzono u ok. 62% pacjentów z alergią na krewetkę.

Pen m 2 (krewetka)

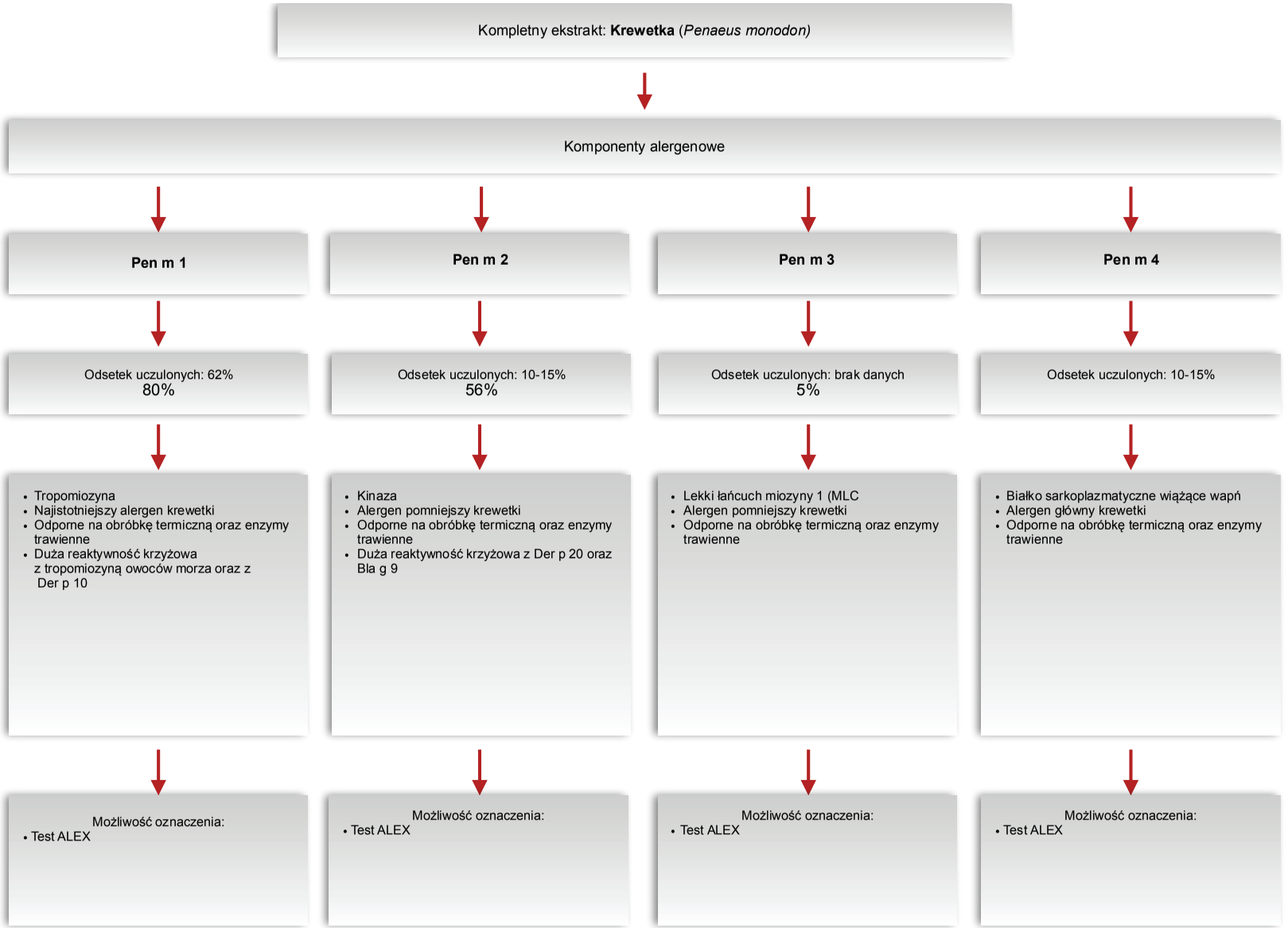
Pen m 2 jest alergenem pomniejszym krewetki, należącym do rodziny białek kinazy argininowej. Białko to jest odporne na obróbkę termiczną oraz enzymy trawienne. Alergen ten wykazuje dużą reaktywność krzyżową z Der p 20 oraz Bla g 9. Uczulenie na Pen m 1 stwierdzono u ok. 10-15% pacjentów z alergią na krewetkę.

Pen m 3 (krewetka)

Pen m 3 jest alergenem głównym krewetki, należącym do rodziny białek lekkich łańcuchów miozyny 1 (MLC). Białko to jest odporne na obróbkę termiczną oraz enzymy trawienne.

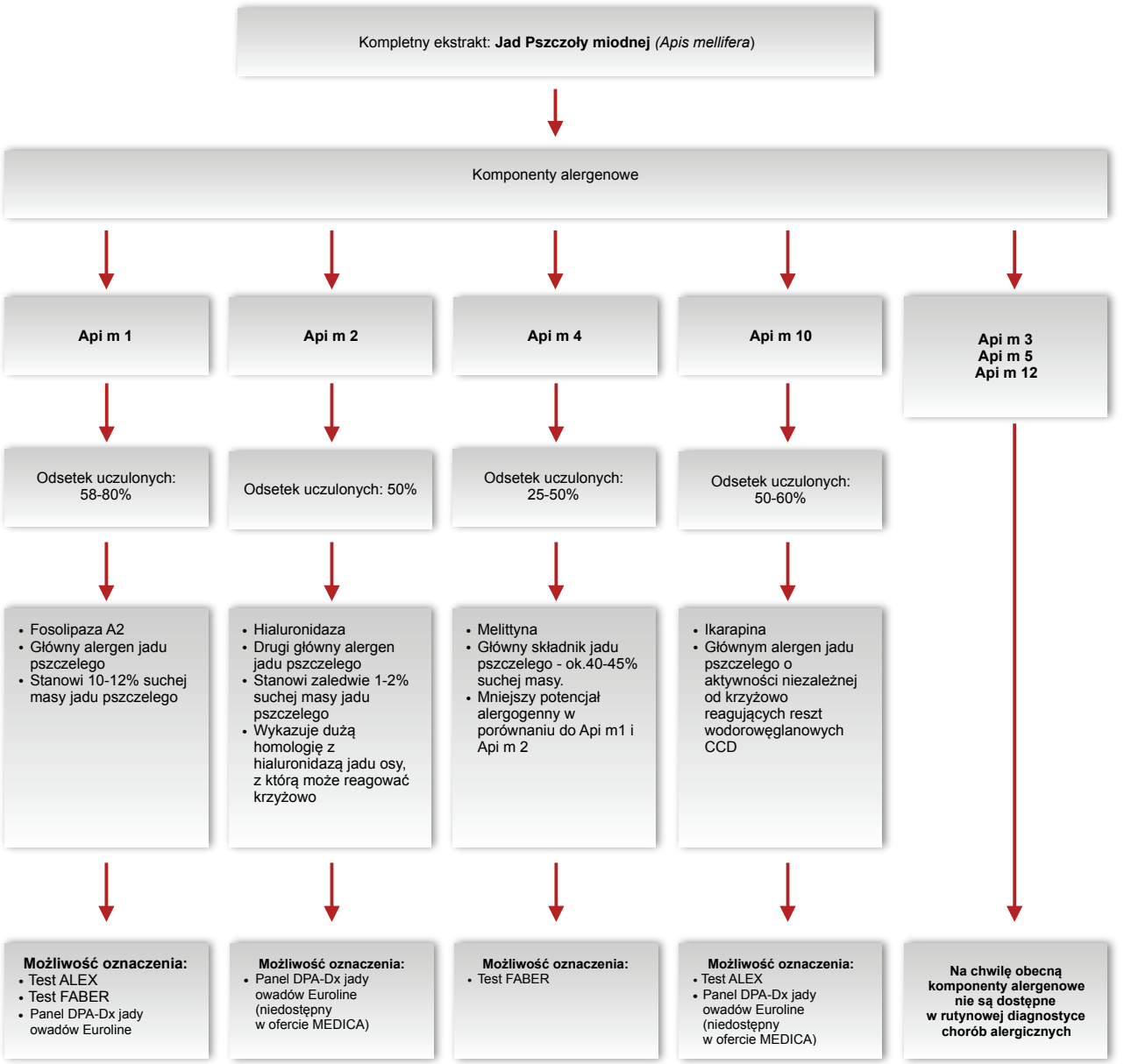
Pen m 4 (krewetka)

Pen m 4 jest alergenem pomniejszym krewetki, należącym do rodziny białek sarkoplazmatycznych wiążących wapń. Białko to jest odporne na obróbkę termiczną oraz enzymy trawienne. Wykazano homologię sekwencyjną rzędu 81-100% pomiędzy sarkoplazmatycznym białkiem wiążącym wapń, które występuje w skorupiakach różnych gatunków. Uczulenie na Pen m 4 stwierdzono u ok. 10-15% pacjentów z alergią na krewetkę.


Kompletny ekstrakt: **Krewetka** (*Penaeus monodon)*
Komponenty alergenowe
Pen m 1
Odsetek uczulonych: 62%
80%
• Tropomiozyna
• Najistotniejszy alergen krewetki
• Odporne na obróbkę termiczną oraz enzymy trawienne
• Duża reaktywność krzyżowa z tropomiozyną owoców morza oraz z Der p 10
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Pen m 2
Odsetek uczulonych: 10-15%
56%
• Kinaza
• Alergen pomniejszy krewetki
• Odporne na obróbkę termiczną oraz enzymy trawienne
• Duża reaktywność krzyżowa z Der p 20 oraz Bla g 9
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Pen m 3
Odsetek uczulonych: brak danych
5%
• Lekki łańcuch miozyny 1 (MLC
• Alergen pomniejszy krewetki
• Odporne na obróbkę termiczną oraz enzymy trawienne
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
Pen m 4
Odsetek uczulonych: 10-15%
• Białko sarkoplazmatyczne wiążące wapń
• Alergen główny krewetki
• Odporne na obróbkę termiczną oraz enzymy trawienne
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX

JAD PSZCZOŁY MIODNEJ

Pszczoła miodna (*Apis mellifera*) jest owadem błonkoskrzydłym, znanym z wyjątkowej roli w zapylaniu i produkcji miodu i wosku pszczelego. Użądlenie jest jedną z najczęstszych przyczyn anafilaksji zarówno u dorosłych jak i u dzieci. Objawy alergiczne mogą mieć charakter miejscowy oraz uogólniony. Grupami podwyższonego ryzyka wystąpienia nadwrażliwości na białka jadu pszczelego są pszczelarze, osoby mieszkające w pobliżu pasiek i sadów, sprzedawcy owoców, wyrobów cukierniczych, strażacy, ogrodnicy i rolnicy, Pacjenci uczuleni na jad pszczoły miodnej powinni szczególnie uważać na produkty z miodów pszczelich, ponieważ wiele komponent alergenowych z jadu pszczoły zidentyfikowano w miodzie, propolisie i mleczku pszczelim, które są powszechnie wykorzystywane do produkcji kosmetyków.



Api m1

Api m 1 jest fosolipazą A2. Stanowi główny alergen jadu pszczelego. Stanowi 10-12% jego suchej masy. Uczulenie na Api m 1 stwierdzono u ok. 58-80% pacjentów z alergią na jad pszczoły miodnej.

Api m 2

Api m 2 hialuronidazą. Stanowi drugi główny alergen jadu pszczelego. Stanowi zaledwie 1-2% jego suchej masy. Wykazuje dużą homologię z hialuronidazą jadu osy, z którą może reagować krzyżowo.Uczulenie na Api m 2 stwierdzono u ok. 50% pacjentów z alergią na jad pszczoły miodnej.

Api m 4

Api m 4 jest melittyną. Stanowi główny składnik jadu pszczelego - ok.40-45% suchej masy. Ma mniejszy potencjał alergogenny w porównaniu do Api m1 i Api m 2. Uczulenie na Api m 4 stwierdzono u ok. 25-50% pacjentów z alergią na jad pszczoły miodnej.

Api m 10

Api m 10 jest ikarapiną. Jest głównym alergenem jadu pszczelego o aktywności niezależnej od krzyżowo reagujących reszt wodorowęglanowych CCD. Uczulenie na Api m 10 stwierdzono u ok. 50-60% pacjentów z alergią na jad pszczoły miodnej.

MARKER CCD - DETERMINANTA MUXF3 (BROMELINA)

U ok. 25% pacjentów system immunologiczny produkuje przeciwciała anty-CCD IgE. Do ich produkcji dochodzi po kontakcie z alergenami zawierającymi wysoce immunogenne struktury węglowodanowe nazywane CCD (ang. *cross-reactive carbohydrate determinants*). Struktury CCD obecne są głównie na alergenach roślinnych (pyłek roślin, warzywa, owoce), ale ich powszechne występowanie stwierdza się także na alergenach jadów owadów błonkoskrzydłych, np.: jadzie pszczoły, osy czy roztoczach kurzu domowego. Przeciwciała anty-CCD wykazują dużą reaktywność krzyżową, ze względu na podobieństwo struktur CCD pochodzących z różnych źródeł.

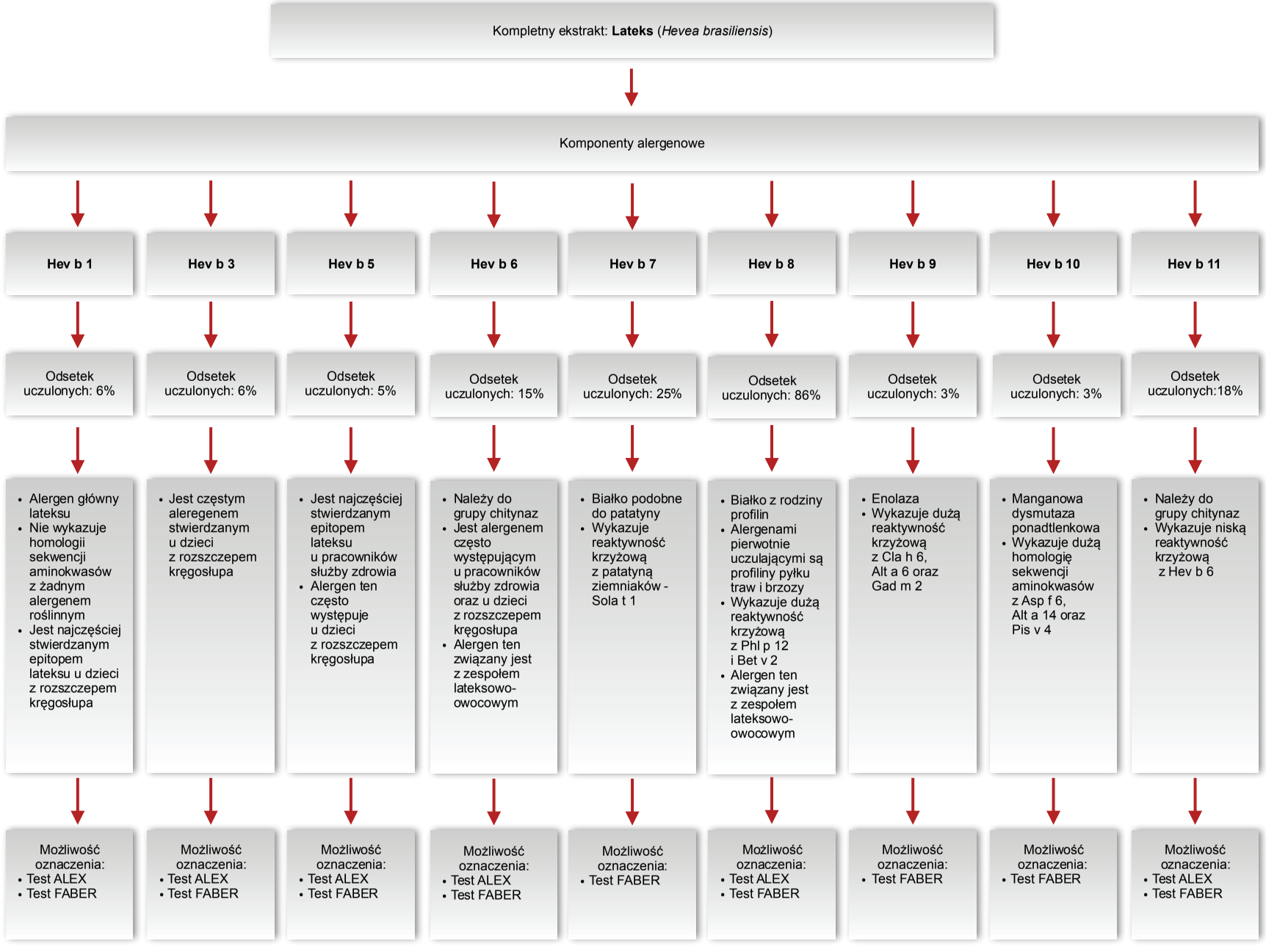
Obecność przeciwciał anty-CCD w surowicy pacjenta odpowiedzialna jest za trudności w interpretacji wyników pozytywnych w testach serologicznych. Mogą zawyżać wynik pozytywny u pacjentów z kliniczną alergią, a także mogą prowadzić do uzyskania wyników fałszywie pozytywnych. Warto zaznaczyć, że na obecny stan wiedzy medycznej przeciwciała anty-CCD nie są szkodliwe dla pacjenta i *in vivo* nie powodują żadnych dolegliwości.

Determinanta MUXF3 bromelaniny ananasa zawiera jedynie węglowodanową strukturę CCD. Znalazła ona zastosowanie w diagnostyce reaktywności CCD, z uwagi na bardzo rzadkie występowanie w populacji alergii na ananasa (bromelanianę). W związku w powyższym dodatni wynik oznacza, że osocze pacjenta z bardzo dużym prawdopodobieństwem zawiera anty-CCD IgE.

LATEKS

Lateks jest składnikiem gumy naturalnej. Z niego produkuje się wiele przedmiotów, takich jak: rękawiczki, cewniki, rurki intubacyjne, korki gumowe, maski twarzowe, prezerwatywy, balony, smoczki, przylepce, sprzęt sportowy, podkleiny dywanów. Lateks powstaje z mleczka kauczukowego pozyskiwanego z drzewa *Hevea brasiliensis*. Reakcje alergiczne mogą wystąpić w wyniku kontaktu z wyrobami z lateksu oraz wdychania cząstek lateksu obecnych w powietrzu.

Alergia na lateks objawia się najczęściej pokrzywką, rumieniem, świądem skóry, zapaleniem spojówek, nieżytem nosa czy astmą. Nierzadko może dojść do wstrząsu anafilaktycznego zagrażającemu życiu pacjenta. Grupami podwyższonego ryzyka wystąpienia nadwrażliwości na białka lateksowe są pracownicy służby zdrowia, chorzy wymagający stałego cewnikowania i wielokrotnych operacji chirurgicznych, pracownicy przemysłu gumowego, fryzjerzy, sprzątaczki, ogrodnicy oraz malarze.


Kompletny ekstrakt: **Lateks** (*Hevea brasiliensis*)
Komponenty alergenowe
Hev b 1
Odsetek uczulonych: 6%
• Alergen główny lateksu
• Nie wykazuje homologii sekwencji aminokwasów z żadnym alergenem roślinnym
• Jest najczęściej stwierdzanym epitopem lateksu u dzieci z rozszczepem kręgosłupa
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Hev b 3
Odsetek uczulonych: 6%
• Jest częstym aleregenem stwierdzanym u dzieci z rozszczepem kręgosłupa
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Hev b 5
Odsetek uczulonych: 5%
• Jest najczęściej stwierdzanym epitopem lateksu u pracowników służby zdrowia
• Alergen ten często występuje u dzieci z rozszczepem kręgosłupa
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Hev b 6
Odsetek uczulonych: 15%
• Należy do grupy chitynaz
• Jest alergenem często występującym u pracowników służby zdrowia oraz u dzieci z rozszczepem kręgosłupa
• Alergen ten związany jest z zespołem lateksowo-owocowym
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Hev b 7
Odsetek uczulonych: 25%
• Białko podobne do patatyny
• Wykazuje reaktywność krzyżową z patatyną ziemniaków - Sola t 1
Możliwość oznaczenia:
• Test FABER
Hev b 8
Odsetek uczulonych: 86%
• Białko z rodziny profilin
• Alergenami pierwotnie uczulającymi są profiliny pyłku traw i brzozy
• Wykazuje dużą reaktywność krzyżową z Phl p 12 i Bet v 2
• Alergen ten związany jest z zespołem lateksowo-owocowym
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER
Hev b 9
Odsetek uczulonych: 3%
• Enolaza
• Wykazuje dużą reaktywność krzyżową z Cla h 6, Alt a 6 oraz Gad m 2
Możliwość oznaczenia:
• Test FABER
Hev b 10
Odsetek uczulonych: 3%
• Manganowa dysmutaza ponadtlenkowa
• Wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z Asp f 6, Alt a 14 oraz Pis v 4
Możliwość oznaczenia:
• Test FABER
Hev b 11
Odsetek uczulonych:18%
• Należy do grupy chitynaz
• Wykazuje niską reaktywność krzyżową z Hev b 6
Możliwość oznaczenia:
• Test ALEX
• Test FABER

Hev b 1

Hev b 1 jest alergenem głównym lateksu. Nie wykazuje homologii sekwencji aminokwasów z żadnym alergenem roślinnym. Jest najczęściej stwierdzanym epitopem lateksu u dzieci z rozszczepem kręgosłupa, które wymagają stałego cewnikowania i wielokrotnych operacji chirurgicznych. Uczulenie na Hev b 1 stwierdzono u ok. 6% pacjentów z alergią na lateks.

Hev b 3

Hev b 3 jest częstym aleregenem stwierdzanym u dzieci z rozszczepem kręgosłupa, które wymagają stałego cewnikowania i wielokrotnych operacji chirurgicznych. Uczulenie na Hev b 3 stwierdzono u ok. 6% pacjentów z alergią na lateks.

Hev b 5

Hev b 5 jest najczęściej stwierdzanym epitopem lateksu u pracowników służby zdrowia. Alergen ten często występuje u dzieci z rozszczepem kręgosłupa, które wymagają stałego cewnikowania i wielokrotnych operacji chirurgicznych. Uczulenie na Hev b 5 stwierdzono u ok. 5% pacjentów z alergią na lateks.

Hev b 6

Hev b 6 (proheweina) należy do grupy chitynaz. Jest alergenem lateksu często występującym u pracowników służby zdrowia oraz u dzieci z rozszczepem kręgosłupa, które wymagają stałego cewnikowania i wielokrotnych operacji chirurgicznych. Alergen ten związany jest z zespołem lateksowo-owocowym. Pokarmy istotne w wywołaniu objawów klinicznych w tym zespole to awokado, banany, kasztany jadalne i owoc kiwi.

Uczulenie na Hev b 6 stwierdzono u ok. 15% pacjentów z alergią na lateks.

Hev b 7

Hev b 7 jest białkiem podobnym do patatyny. Wykazuje reaktywność krzyżową z patatyną ziemniaków - Sola t 1. Uczulenie na Hev b 7 stwierdzono u ok. 25% pacjentów z alergią na lateks.

Hev b 8

Hev b 8 jest białkiem należącym do rodziny profilin. Alergenami pierwotnie uczulającymi

w naszej strefie klimatycznej są profiliny pyłku traw i brzozy. Hev b 8 wykazuje dużą reaktywność krzyżową z Phl p 12 i Bet v 2. Ponadto alergen ten związany jest z zespołem lateksowo-owocowym. Pokarmy istotne w wywołaniu objawów klinicznych w tym zespole to awokado, banany, kasztany jadalne i owoc kiwi.

Uczulenie na Hev b 8 stwierdzono u ok. 86% pacjentów z alergią na lateks.

Hev b 9

Hev b 9 jest enolazą. Wykazuje dużą reaktywność krzyżową z Cla h 6 Cladosporium herbarum, Alt a 6 Alternaria alternata oraz Gad m 2 ryb. Uczulenie na Hev b 9 stwierdzono u ok. 3% pacjentów z alergią na lateks.

Hev b 10

Hev b 10 jest manganową dysmutazą ponadtlenkową. Wykazuje dużą homologię sekwencji aminokwasów z Asp f 6 Aspergillus fumigatus, Alt a 14 Alternaria alternata oraz Pis v 4 orzechów pistacjowych. Uczulenie na Hev b 10 stwierdzono u ok. 3% pacjentów z alergią na lateks.

Hev b 11

Hev b 11 należy do grupy chitynaz. Wykazuje niską reaktywność krzyżową z Hev b 6 lateksu. Uczulenie na Hev b 11 stwierdzono u ok. 18% pacjentów z alergią na lateks.

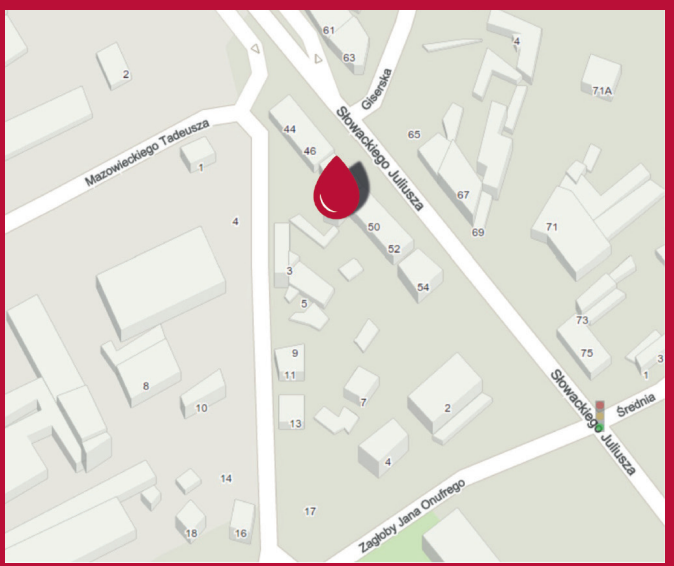
BIBLIOGRAFIA:

1. Balińska-Miśkiewicz W.: „Diagnostyka molekularna alergii pokarmowej – czy wiemy więcej?", Postepy Hig Med Dosw (online), 2014; 68: 754-767
2. Bartuzi Z.: „Alergia pokarmowa na mąkę i celiakia", Alergia, 2014, 2: 4-10
3. Bartuzi Z.: „Diagnostyka molekularna w alergii na pokarmy", Alergia, 2017, 3; 13-17
4. Bucholska J., Darewicz M., Minkiewicz P., Starowicz P.: „Nadwrażliwość pokarmowa białek ryb", Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, nr 583, 2015, 23–34
5. Buczyłko K.: „ Alergeny i nie tylko: jabłko", Alergia, 2013, 4: 29-32
6. Buczyłko K.: „ Alergeny i nie tylko: marchew", Alergia, 2013, 3: 43-46
7. Buczyłko K: Alergeny ryb: nie tylko parwalbumina. Alergia, 2016, 3: 17-22
8. Buczyłko K.: Nie tylko alergeny: pyłek brzozy. Alergia, 2017, 1; 15-19
9. Buczyłko K. i wsp.: " Alergia na owady niebłonkoskrzydłe", Alergia Astma Immunologia 2015, 20 (3): 170-177
10. Buczyłko K.: „ Nie tylko alergeny: Alternaria alternata", Alergia, 2016, 4: 17-22
11. Buczyłko K.: „Nie tylko alergeny: gorczyca i inne kapustowate", Alergia, 2015, 3: 45-49
12. Buczyłko K.: „Nie tylko alergeny: jajo kurze", Alergia, 2014, 3: 20-26
13. Buczyłko K.: "Nie tylko alergeny: mięsa ssaków", Alergia, 2014, 2: 23-28
14. Buczyłko K.: „Nie tylko alergeny: orzech laskowy", Alergia, 2015, 2: 21-24
15. Buczyłko K.: „Nie tylko alergeny: seler", Alergia, 2015, 1: 45-50
16. Buczyłko K.: „Nie tylko alergeny: ziarno pszenicy", Alergia, 2016, 2: 31-35
17. Buczyłko K.: "Nie tylko alergeny: ziemniak" Alergia, 2014, 1: 34-37
18. Buczyłko K.: „Wybrane reakcje krzyżowe w alergiach górnych dróg oddechowych i pokarmowych", Alergologia Polska - Polish Journal of Allergology, Volume 4, Issue 4, October–December 2017, Pages 139-145
19. Drewnik A i wsp.: „Alergia na ryby", Alergia Astma Immunologia 2016, 21 (2): 88-95
20. Dyga W., Stobiecki M., Czarnobilska E.: „Diagnostyka alergii na jad pszczoły", Przegląd Lekarski 2016 / 73 / 12, 838-841\
21. Gawrońska-Ukleja E i wsp.: „Alergia na kiwi", Alergia Astma Immunologia 2012, 17 (4): 157-161
22. Gembka K i wsp.: „ Alergia na lateks – czynniki wywołujące, symptomatologia…", Alergia Astma Immunologia 2013, 18 (3): 151-163
23. Krogulska A.: „Znaczenie alergenów pokarmowych u dzieci i dorosłych z alergią wziewną", Alergia Astma Immunologia 2016, 21 (1): 16-27
24. Krzysztof Łukasz Piwowarek, Ilona Mincer-Chojnacka, Robert Zdanowski, Bolesław Kalicki: „Alergiczna reaktywność krzyżowa – czy nowe wyzwanie dla alergologów", Pediatr Med Rodz 2015, 11 (4), p. 382–390
25. Kowalewski M., Kowalski M.L., : „Alergia na lateks", Alergia Astma Immunologia, 1997, 2(2), 78-86
26. Korzon L., Kowalski M.L.: „Alergie na zwierzęta:, Alergia Astma Immunologia, 1998, 3(3), 125-134
27. Matysiak J. i wsp.: „ Alergia na jad owadów błonkoskrzydłych ze szczególnym uwzględnieniem pszczoły miodnej (Apis mellifera) – aktualny stan wiedzy", Alergia Astma Immunologia 2011, 16 (4): 163-171
28. Matysiak J. i wsp.: „ Alergia na jad pszczeli u pszczelarzy", Alergia Astma Immunologia 2017, 22 (1): 5-11
29. Mueller et al.: „The Structure of the Dust Mite Allergen Der p 7 Reveals Similarities to Innate Immune

Proteins:, J Allergy Clin Immunol. 2010 April ; 125(4): 909–917

30. Napiórkowska-Baran K. i wsp.: „Trudności diagnostyczne w rozpoznawaniu chorób alergicznych", Alergia Astma Immunologia 2018, 23 (2): 79-85
31. Panaszek B.: „Zespół alergii jamy ustnej", Alergia, 2012, 2: 6-13
32. Rapiejko P., Lipiec A.: „Wybrane aspekty alergii krzyżowej", Alergoprofil, 2006, Vol. 2, Nr 2, 11-15
33. Rudzki E.: „Alergia pokarmowa, Część III- Orzechy", Post. Dermatol. Alergol. 2006, XXIII, 2: 79-83
34. Samoliński B: „ Alergia na roztocze kurzu domowego Diagnostyka i terapia", Alergia, 2016, 3: 39-42
35. Sikorska E., Małolepszy J.: „Alergia na orzeszki ziemne:, Alergia Astma Immunologia, 1996, 1(3), 131-133
36. Siwak E. i wsp.: „Alergeny roztoczy", Postepy Hig Med Dosw (online), 2014; tom 68: 369-374
37. Słowianek M., Leszczyńska J.: „Alergeny przypraw:, ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 2011, 3 (76), 15 – 28
38. Stelmach I.: „Karaluchy jako źródło alergenów", Przegląd Alergologiczny, Problemy kliniczne w alergii i astmie, s.5-7
39. Sybilski A.J.: „Alergia krzyżowa", Medycyna po dyplomie, kwiecień 2007, 49-58
40. Ukleja-Sokołowska N. i wsp.: „ Alergia na konia – nowe fakty", Alergia Astma Immunologia 2016, 21 (3): 140-145
41. Ukleja-Sokołowska N. i wsp.: „Alergia na owoce egzotyczne", Alergia Astma Immunologia 2014, 19 (1): 16-20
42. Ukleja-Sokołowska N i wsp.: „Epidemiologia i naturalny przebieg alergii na białka mleka krowiego", Alergia Astma Immunologia 2015, 20 (1): 05-11
43. Ukleja-Sokołowska N. i wsp.: „Nowoczesna diagnostyka alergii na psa i kota", Alergia Astma Immunologia 2016, 21 (2): 81-87
44. Ukleja-Sokołowska N i wsp. :Uczulenie na LTP czy anafilaksja zależna od posiłku…", Alergia Astma Immunologia 2017, 22 (4): 87-92
45. Zielińska J. i wsp.: „Alergia na brzoskwinię – obecny stan wiedzy", Alergia Astma Immunologia 2018, 23 (2): 67-72
46. Materiały szkoleniowe Euroimmun
47. Materiału szkoleniowe od firmy Polycheck
48. Materiały szkoleniowe od firmy Thermo Fisher Scientific

MEDICA
laboratorium analiz medycznych

NZOZ MEDICA

48 365 49 33
www.medica.radom.pl
medica@medica.radom.pl
ul. Słowackiego 48/48a, 26-600 Radom
Pn-Pt: 7.00 - 19.00 Sob: 7.00 - 15.00