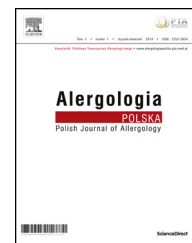


Dostępne online www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/alergo

Praca poglądowa/Review

Alergia na lateks – reakcje krzyżowe

Latex allergy – cross-reactions



Alicja Dzieża*, Marta Chelmińska

Klinika Alergologii Katedry Pneumonologii i Alergologii Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego,
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Ewa Jassem, Gdańsk, Polska

INFORMACJE O ARTYKULE

Historia artykułu:

Otrzymano: 19.09.2014

Zaakceptowano: 12.11.2014

Dostępne online: 20.11.2014

Słowa kluczowe:

- alergia na lateks
- grupy ryzyka
- alergen lateksowy
- reaktywność krzyżowa

Keywords:

- Latex allergy
- Risk groups
- Latex allergens
- Cross-reactivity

A B S T R A C T

In general population patients sensitive to latex represent less than 1%, while in risk groups the number can reach even several dozen percent. The main factor predisposing to the development of allergy is the exposure to latex. Symptoms of allergy may be local and/or generalized. Base diagnostics are interview and determination of sIgE in the skin or in the serum, sometimes supplemented by the provocation tests. The most common cause of cross-reactions to latex is fruits, which refers to a group of 30–80% people with allergy to latex. Modern diagnostic methods including recombinant allergens allow differentiating cross-reactions with co-sensitization. Prevention focuses on avoiding contact with latex.

© 2014 Polish Society of Allergy. Published by Elsevier Urban & Partner Sp. z o.o. All rights reserved.

Lateks naturalny

Lateks naturalny (*natural rubber latex*; NRL), nazywany mleczkiem kauczukowym, powstaje w komórkach mlecznych roślin kauczukodajnych. Spośród poznanych około 250 gatunków na skalę przemysłową uprawiany jest prawie wyłącznie kauczukowiec brazylijski (*Hevea brasiliensis*), występujący w krajach międzyzwrotnikowych, głównie

w Azji Południowo-Wschodniej [1–3]. Szacuje się roczne zużycie NRL na świecie na około 6–8 milionów ton [4].

Mleczko kauczukowe jest wodną zawiesiną cis-1,4-poliizoprenu (35%), zawiera również cukry, alkohole, kwasy tłuszczowe, estry, sole i niewielkie ilości białek (2–2,7%) będących źródłem alergenów. Szczególne właściwości produktów wykonanych z lateksu, takie jak elastyczność, podatność, nieprzepuszczalność dla materiałów biologicznych, uwarunkowane jest konfiguracją cis-1,4-poliizoprenu [5]. Stereoizomer

* Adres do korespondencji: SP ZOZ Przychodnia Lekarska, Os. 60-lecia ONP 14, 83-250 Starogard Gdański, Polska.
Tel./Fax: +48 58 562 53 72.

Adres email: alaispl@wp.pl (A. Dzieża).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.alergo.2014.11.004>

2353-3854/© 2014 Polish Society of Allergy. Published by Elsevier Urban & Partner Sp. z o.o. All rights reserved.

o konfiguracji trans- charakteryzuje się całkowitym brakiem elastyczności i występuje w przyrodzie jako gutaperka, balata i żywica chicle [5].

Płynny lateks może być pozostawiony naturalnej koagulacji lub być poddany działaniu amoniaku, który zabezpiecza przed koagulacją. Lateks amoniowany wykorzystywany jest w produkcji szerokiej gamy produktów lateksowych, przede wszystkim rękawiczek i innych sprzętów medycznych, prezerwatyw, zabawek, balonów, elementów odzieży, sprzętów codziennego użytku. Stanowią one główne źródło alergii na lateks typu I. Lateks nieamoniowany ulega koagulacji, w wyniku czego powstaje kauczuk, wykorzystywany do produkcji gumy i ebonitu. Guma powstaje w procesie wulkanizacji kauczuku (ogrzewanie siarką), uzyskując wysoki stopień elastyczności i odporności na działanie czynników mechanicznych i wykazując te cechy w szerszym zakresie temperatur niż kauczuk. Na wielu etapach produkcji stosuje się wysokie temperatury, które mogą działać niszcząco na białka mleczka kauczukowego, wpływając na końcowy skład alergenów lateksu. Dodawane liczne substancje chemiczne, w tym przyspieszacze wulkanizacji, związki przeciwstarzeniowe, mogą wykazywać właściwości alergizujące i odpowiadać za występowanie reakcji nadwrażliwości typu opóźnionego [1].

Epidemiologia alergii na lateks

Zgodnie z obecną nomenklaturą, stosuje się pojęcie uczulenia na lateks określane jako obecność u badanego swoistych przeciwciał klasy E (sIgE) przeciwko lateksowi, bez towarzyszących objawów choroby alergicznej (uczulenie klinicznie bezobjawowe) [2]. Natomiast alergia na lateks, czyli nadwrażliwość z udziałem mechanizmów immunologicznych, to obiektywne powtarzalne objawy zainicjowane przez ekspozycję na lateks w dawce tolerowanej przez osoby zdrowe.

Głównym czynnikiem ryzyka rozwoju alergii na lateks jest ekspozycja. Do pozostałych należą: atopia, wyprysk kontaktowy i alergia pokarmowa na produkty reagujące krzyżowo z lateksem [2].

Częstość występowania uczulenia na lateks w populacji ogólnej nie przekracza 1% [6]. Jest natomiast wyższa w grupach ryzyka. Najliczniej reprezentowaną grupę ryzyka stanowią dzieci z rozpoznaniem spina bifida i wadami rozwojowymi układu moczowego, poddawane częstym zabiegom chirurgicznym i diagnostycznym. W grupie pracowników ochrony zdrowia ekspozycja na lateks wiąże się przede wszystkim ze stosowaniem rękawic ochronnych, ale również wielu innych sprzętów medycznych (bandaże elastyczne, plastry, cewniki, dreny, zgłębniki, sprzęt anestetyczny). Szczególnie narażeni są pracownicy oddziałów zabiegowych, oddziałów intensywnej terapii, stomatologów. Na częstsze wystąpienie nadwrażliwości na lateks narażeni są także pacjenci po licznych zabiegach operacyjnych, a także pracownicy zakładów przetwarzających lateks [2, 6, 7].

Gwałtowny wzrost częstości występowania alergii na lateks wśród pracowników ochrony zdrowia zaobserwowano w latach osiemdziesiątych. Jedną z przyczyn było rozpowszechnienie używania rękawiczek ochronnych lateksowych jako zabezpieczenia przed zakażeniem wirusami HIV, HBV i HCV. Z drugiej strony zwiększone na nie zapotrzebowanie

wymusiło zmianę procesów technologicznych ich produkcji, co skutkowało zwiększeniem ich potencjału alergizującego. W ostatnich latach obserwuje się w krajach wysoko rozwiniętych tendencję malejącą alergii wśród personelu medycznego w związku ze stosowaną profilaktyką. Natomiast problem narasta w innych grupach populacyjnych (m.in. ogrodnicy, pracownicy przemysłu gumowego), co wynika najprawdopodobniej z wszechobecności coraz większej ilości wyrobów lateksowych.

Obecnie brak jest danych epidemiologicznych występowania alergii na lateks w Polsce w populacji ogólnej. Były natomiast przeprowadzone nieliczne badania w grupach pracowników ochrony zdrowia, z których wynika, że problem dotyczy przede wszystkim personelu oddziałów zabiegowych w związku z używaniem rękawic lateksowych.

Obraz kliniczny alergii na lateks

Rodzaj objawów klinicznych alergii na lateks zależy od ekspozycji, ilości, rodzaju alergenu i drogi jego проникnięcia do organizmu oraz predyspozycji osobniczych. Alergeny lateksu mogą wnikać do organizmu przez skórę, błony śluzowe, parenteralnie. Objawy alergii na lateks mogą być miejscowe i/lub uogólnione. Najczęściej są to reakcje lokalne ograniczone do: skóry (np. w miejscu kontaktu z rękawiczkami ochronnymi), błony śluzowej jamy ustnej (w związku z wykonywanym zabiegiem stomatologicznym, nadmuchiwanie balonu), pochwy (badanie ginekologiczne, użycie prezerwatywy), nosa i oskrzeli (droga wziewna) [2, 8]. Niezależnie od miejsca ekspozycji każda reakcja miejscowa może ulec uogólnieniu. Szczególnie droga parenteralna i przez błony śluzowe niesie duże ryzyko reakcji anafilaktycznej, ze wstrząsem włącznie [9].

Alergia na lateks po zastosowaniu rękawic chirurgicznych może objawiać się reakcją natychmiastową (typu I – nadwrażliwość IgE-zależna na lateks) lub reakcją opóźnioną (typu IV – spowodowaną przez składowe gumy). Oba mechanizmy mogą również współistnieć. Reakcje natychmiastowe (IgE-zależne) pojawiają się szybko, zwykle do 30 minut od ekspozycji, natomiast opóźnione po kilku do kilkunastu godzin, a czasem po okresie 2–3 dni. Do objawów klinicznych nadwrażliwości natychmiastowej na lateks należą: pokrzywka, rumień, alergiczny nieżyt nosa, alergiczne zapalenie spojówek, napady duszności astmatycznej oraz odczyn uogólnione (np. wstrząs anafilaktyczny). Do odczynów opóźnionych zaliczamy wyprysk kontaktowy i obrzęk. U części chorych obserwuje się stopniowy rozwój kolejnych etapów alergii. Pierwsze reakcje to pokrzywka kontaktowa skóry rąk. Następnie dołączają się kolejno obrzęki naczynioruchowe, nieżyt nosa, objawy zaostrzenia astmy. Jednak u każdego chorego przebieg alergii może być indywidualny, nieprzewidywalny, z pierwszym objawem choroby pod postacią reakcji uogólnionej lub wstrząsu [2].

Alergeny lateksu a reakcje krzyżowe

Reakcje krzyżowe jest to uczulenie na wspólne epitopy różnych alergenów. Przeciwciała klasy E wytworzone pierwotnie

w kierunku jednego alergenu łączy się z antygenem innego alergenu, o podobnej budowie, ale pochodzącym z innego źródła [10]. Immunologicznie oznacza to, że przeciwciała klasy E wytworzone w organizmie pacjenta atopowego są w stanie reagować swoiście z alergenami, które nie wzbudziły ich produkcji. Zjawisko takie może prowadzić do jednoczesnego występowania u pacjenta nadwrażliwości na alergeny wziewne, pokarmowe lub kontaktowe [10, 11].

W rozwoju reakcji krzyżowych zasadnicze znaczenie ma podobieństwo struktury pierwszo- i trzeciorzędowej białek alergenowych [10]. Zgodność sekwencji aminokwasów w ponad 70% czyni wystąpienie reakcji krzyżowej wysoce prawdopodobnym, a poniżej 50% uważa się za rzadkie [12]. Alergia krzyżowa nie dotyczy tylko spokrewnionych ze sobą grup alergenów roślinnych, ale obejmuje różne źródła, także świat zwierząt [13].

Zasadniczą rolę w rozwoju reakcji krzyżowych odgrywają występujące powszechnie substancje o budowie identycznej lub podobnej, czyli panalergeny. Należą do nich: profiliny, determinanty węglowodanowe, chitynazy, lipidowe białka transferowe, tropomiozyna, enolaza, polkalcyny [14].

Profiliny to grupa białek szeroko rozpowszechniona w świecie roślin. Regulują wiązanie aktywny w komórkach eukariotycznych oraz są odpowiedzialne za przekazywanie sygnału na drodze fosfatydoinozytolu. Uczulenie na profilinę dotyczy 20–40% osób z alergią pyłkową i pokarmową. Profiliny odpowiadają za reakcje krzyżowe w takich zespołach pyłkowo-pokarmowych, jak: pyłek traw-seler-marchew, pyłek drzew-orzech laskowy, pyłek brzozy-bylica-seler-przypawy. Jeden z alergenów lateksu (Hev b 8), będący profiliną, wywołuje reakcje krzyżowe, m.in. z bananem, ananasem, selerem, papryką (zespół lateksowo-owocowy) [15].

Chitynazy to enzymy odpowiedzialne za hydrolizę polimerów chityny – głównego składnika szkieletu zewnętrznego owadów i ścian komórkowych większości grzybów. W skład wchodzi dwie grupy białek: chitynazy klasy I i klasy II. Takie alergeny lateksu z tej grupy, jak heweina (Hev b 6.02) i Hev b 11, odpowiadają za występowanie reakcji krzyżowych z alergenami banana, kiwi, awokado, kasztana jadalnego, papai, pasiflory, mango i pomidora (zespół lateksowo-owocowy) [16, 17].

Lipidowe białka transportowe (*lipid transfer proteins*; LTP) to białka termostabilne, odporne na działanie pepsyny. Uczestniczą w transporcie lipidów wewnątrz błony komórkowej i mechanizmach obronnych roślin przed patogenami środowiskowymi. Obecne są w licznych owocach, warzywach, pyłkach traw, chwastów i drzew [15, 18]. Do grupy tej należy jeden z alergenów lateksu (Hev b 12). Nadwrażliwość na tę grupę alergenów jest powodem ciężkich reakcji anafilaktycznych. Objawy zwykle są silniejsze niż w zespole alergii jamy ustnej (*oral allergy syndrome*; OAS). Reakcje krzyżowe pomiędzy LTP różnych alergenów nazywa się zespołem LTP [11].

Enolazy to enzymy grzybów biorące udział w procesach glikolizy i glukoneogenezy. Wykazano silną reaktywność krzyżową między enolazą pochodzącą z różnych gatunków: *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarium*, *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium*, *Fusarium solani*. Enolaza grzybów gatunku *Alternaria alternata* (Alt a 5) i *Cladosporium* (Cla h 6) wykazuje podobieństwo sekwencji aminokwasów w około 60% do enolazy lateksu (Hev b 9) [16, 19].

Kliniczne znaczenie mają również dysmutazy nadtlenkowe, zawierające mangan (*manganic superoxide dismutase*; Mn-SOD). Mn-SOD lateksu to Hev b 10 [20].

Determinanty węglowodanowe (*cross-reactive carbohydrate determinants*; CCD) są to N- i O-glikany wchodzące w skład glikoprotein roślin i organizmów bezkręgowców [18]. Obecność ich stwierdza się u osób uczulonych na jad osy i pszczoły, a także lateks [16].

Pozostałe alergeny pochodzenia roślinnego wywołujące reakcje krzyżowe, ale nie z lateksem, należą do polkalcyn (białka pyłku wiążące wapń), homologi Bet v 1 z większej grupy białek PR-10 (produkowane w odpowiedzi na czynniki szkodliwe), 2S albuminy (białka spichrzeniowe nasion) oraz białka taumatynopodobne [15, 18].

Wśród alergenów pochodzenia nieroślinnego również stwierdza się obecność alergenów mających zdolność wywoływania reakcji krzyżowych, jednak bez udziału lateksu [11]. Tropomiozyna jest markerem reakcji krzyżowych pomiędzy skorupiakami, roztocznymi i karaluchami [21]. Parvalbumina to główny alergen wielu gatunków ryb [22]. Fosfolipazy A i hialuronidazy odpowiadają za reakcje krzyżowe pomiędzy owadami błonkoskrzydłymi. Surowicza albumina jest odpowiedzialna za reakcje krzyżowe pomiędzy albuminą różnych gatunków zwierząt (zespół wieprzowina-kot, wołowina-pies) [18].

Międzynarodowa Unia Towarzystw Immunologicznych zarejestrowała do tej pory 13 alergenów lateksu (Tab. I).

Najczęstszą przyczyną wystąpienia reakcji krzyżowych z lateksem są owoce. Dotyczą grupy 30–80% osób uczulonych na lateks. Ponad 50% reakcji obserwuje się po spożyciu bananów, papai i awokado, w 30–50% znaczenie mają kasztany jadalne, kiwi, mango, brzoskwinie i pomidory, u 30% dolegliwości występują po spożyciu selera, jabłka, ananasa, melona. Do pokarmów reagujących krzyżowo z lateksem należą także pomarańcza, wiśnia, figa, nektarynka, śliwka, gruszka, migdał, grejpfrut, gryka i oberżyna, sporadycznie szpinak i pieprz [30]. Udokumentowano, że 17–53% osób uczulonych na lateks wykazuje równocześnie cechy uczulenia na owoce tropikalne (zespół lateksowo-owocowy) [31]. Marginalne znaczenie w wywoływaniu reakcji krzyżowych z lateksem mają rośliny doniczkowe (*Ficus Benjaminia*), kora pochodząca z Ameryki Południowej winorośli *Marsdenia condurango*, pyłki traw, papaina oraz tytoń [30].

W Polsce częstość współistnienia zespołu lateksowo-owocowego wśród osób uczulonych na lateks została zbadała przez Pałczyńskiego i wsp. w grupie pielęgniarek. Tylko u 7,9% wystąpiły objawy uczulenia po spożyciu owoców tropikalnych.

Diagnostyka alergii na lateks

Zasadniczym elementem jest dokładny wywiad. Jest źródłem podstawowych informacji na temat okoliczności występowania objawów po kontakcie z wyrobami lateksowymi, związku czasowego między ekspozycją a pojawieniem się dolegliwości, niewystępowania objawów w okresie wolnym od kontaktu z lateksem. Istotne jest określenie ekspozycji zawodowej i pozazawodowej na lateks. Ważna jest przynależność do grup ryzyka, indywidualna historia atopii, informacje

Tabela 1 – Alergeny lateksu zarejestrowane przez Międzynarodową Unię Towarzystw Immunologicznych
Table 1 – Latex allergens registered by the International Union of Immunological Societies

SYMBOL	CHARAKTERYSTYKA	REAKCJE KRZYŻOWE
Hev b 1	Czynnik wydłużający gumę (<i>rubber elongation factor</i> ; REF). Ma duże znaczenie u dzieci ze <i>spina bifida</i> (alergen główny). Swoiste IgE wiążące REF stwierdza się u blisko 80% chorych w tej grupie [20]	Nie wykazano
Hev b 2	Glukanaza. Ma podobne znaczenie u dorosłych i dzieci ze <i>spina bifida</i>	Potwierdzono udział w reakcji krzyżowej z bananem [1, 20]
Hev b 3	Białko strukturalne. Podobnie jak Hev b 1 ma duże znaczenie w grupie dzieci ze <i>spina bifida</i> (alergen główny) [23]	Nie wykazano
Hev b 4	Lecytynaza.	Nie wykazano
Hev b 5	Kwaśne białko lateksu. Jest alergenem głównym w grupie pracowników ochrony zdrowia (obok Hev b 6.02)	Wykazuje homologię aminokwasów z kwaśną proteiną kiwi w 46% [1, 20]
Hev b 6.01	Proheweiina i jej pochodne: heweiina oraz C-końcowa domena	Uczulenie na heweinę lateksu (Hev b 6.02)
Hev b 6.02	proheweiiny	stwierdzono w przypadkach reakcji krzyżowych z awokado [20]
Hev b 6.03	Wśród personelu medycznego w prawie 80% stwierdza się sIgE przeciwko Hev b 6.02.	
Hev b 7.01 i	Homologi patatyny	Są odpowiedzialne za reakcje krzyżowe z alergenami roślin psiankowatych (ziemniak, pomidor) [20, 24, 25]
Hev b 7.02		
Hev b 8	Profilina	Wykazano podobieństwo do epitopów bananów, traw, ambrozji, pyłków brzozy (Bet v 2) [1, 20, 26, 27]
Hev b 9	Enolaza	Stwierdzono występowanie reakcji krzyżowych z enolazami niektórych grzybów: <i>Alternaria alternata</i> (Alt a 5), <i>Cladosporium herbarium</i> (Clah6) [19, 20]
Hev b 10	Dysmutaza nadtlenkowa	Jest identyczna w 48% z dysmutazą nadtlenkową <i>Aspergillus fumigatus</i> (Asp f6) [1, 20, 28]
Hev b 11	Chitynaza	Wykazuje homologię z chitynazami kasztanów jadalnych, awokado, bananów [11, 29]
Hev b 12	Lipidowe białko transportowe	Wykazano reakcje krzyżowe z kiwi, jabłkiem, bananem, brzoskwinia, selerem, pomidorem, orzechem ziemnym, laskowym, włoskim, pyłkami roślin [11]
Hev b 13	Esteraza	Nie wykazano

o przebytych zabiegach diagnostycznych i leczniczych, chorobach towarzyszących. Znaczenie ma również występowanie dolegliwości po spożyciu pokarmów reagujących krzyżowo z lateksem.

Kolejnym niezbędnym elementem diagnostyki jest wykrywanie obecności swoistych IgE w skórze i/lub we krwi. Punktowe testy skórne (PTS) były początkowo wykonywane najczęściej z uwagi na ich dostępność, łatwość wykonania, szybki wynik i niską cenę. PST wykonuje się ze standardowymi wyciągami alergenowymi lub z wyciągami sporządzonymi z produktów lateksowych. Niebezpieczeństwem wykonywania SPT z lateksem jest ryzyko anafilaksji, ze wstrząsem włącznie, z którym trzeba się liczyć u 2% badanych [32]. W rozpoznawaniu uczuleń na owoce, mogących być przyczyną reakcji krzyżowych z lateksem, stosuje się rutynowo standardowe wyciągi diagnostyczne. Są doniesienia o celowości wykonywania SPT z wyciągami ze świeżych owoców. Atopowe testy płatkowe (APT), polegające na wykonaniu klasycznego testu płatkowego z użyciem alergenów atopowych, wykorzystywane są do diagnostyki alergicznych reakcji kontaktowych, należących do reakcji typu opóźnionego [11, 33].

W ostatnich latach w wielu ośrodkach klinicznych prowadzona jest diagnostyka w oparciu przede wszystkim o sIgE w surowicy, jako metoda w pełni bezpieczna i nie mająca przeciwwskazań. Stosuje się metody radioimmunologiczne, chemiluminescencyjne i immunoenzymatyczne [11].

Żadna z tych metod nie wykazuje stuprocentowej czułości. Zwraca się uwagę na małą powtarzalność testów laboratoryjnych w małych zakresach stężeń sIgE, bliskich punktów odcięcia dla wyników dodatnich. Wyniki z granicznymi wartościami stężeń sIgE wymagają potwierdzenia, a pojedynczy wynik dodatni, na granicy punktu odcięcia, nie powinien być podstawą do rozpoznania uczulenia na lateks [2]. Powszechnie uważa się, że miano sIgE przekraczające wartość 0,35 kU/l (I klasa) oznacza wynik pozytywny. Spotykane są również opinie, że dopiero wartość sIgE powyżej 0,7 kU/l (II klasa) upoważnia do uznania wyniku jako dodatni [33].

Rozbieżności pomiędzy obrazem klinicznym a wynikami badań laboratoryjnych, trudności w odróżnieniu klasycznych reakcji krzyżowych (*cross-reactivity*) od współuczulenia (*co-sensitization*) wymusiły poszukiwanie nowych metod badawczych. Najnowszymi osiągnięciami w diagnostyce alergii krzyżowej są techniki wykorzystujące alergenym rekombinowane, czyli wysokooczyszczane białka o homogennej strukturze, ściśle określonej sekwencji aminokwasów, masie cząsteczkowej i konfiguracji przestrzennej. Wykonywane są: test zahamowania RAST, immunoelektroforeza krzyżowa i immunoblotting. Metody te pozwalają na identyfikację i oznaczenie frakcji pojedynczych alergenów w złożonej mieszaninie (immunoelektroforeza krzyżowa) lub na identyfikację przeciwciał związanych z rozdzielonym materiałem za pomocą znakowanych przeciwciał antyglobulinowych

znakowanych radioizotopami (RAST) lub enzymatycznie (immunoblotting) [34].

W przypadku niezgodności pomiędzy wywiadem a wynikami badań dodatkowych diagnostyka alergii na lateks powinna być rozszerzona o próby prowokacyjne. Obecnie nie ma standardów ich wykonywania i stanowią ryzyko wystąpienia zdarzeń niepożądanych [11]. Najczęściej wykonuje się test z rękawiczką lateksową, rzadko prowokacje donosowe, dospojówkowe i wziewne. W diagnostyce alergii na pokarmy reagujące krzyżowo z lateksem również stosuje się próby prowokacyjne. Złotym standardem jest podwójnie ślepa próba kontrolowana placebo [2, 32].

Postępowanie w alergii na lateks

Leczenie objawów alergii na lateks nie różni się od ogólnie przyjętych zasad w opanowywaniu objawów chorób alergicznych wywołanych przez inne alergeny.

Immunoterapia nie jest obecnie stosowana w codziennej praktyce z powodu braku standaryzowanych alergenów lateksu, braku procedur odczulania i dużego ryzyka reakcji anafilaktycznych (większego niż podczas immunoterapii w alergii na pyłki traw i drzew czy roztocze kurzu domowego) [35]. Obecnie, od około 15 lat, są prowadzone badania kliniczne na niewielkich grupach pacjentów (kilka, kilkanaście osób). Jak dotąd, nie jest jeszcze znana odległa skuteczność takiego leczenia.

Duże znaczenie ma profilaktyka. Prewencja pierwotna jest bardzo trudna do realizacji z uwagi na powszechność występowania przedmiotów wykonanych z lateksu. Zaleca się jednak u wszystkich dzieci z rozszczepem kręgosłupa i przepukliną rdzenia kręgowego (niezależnie od uczulenia na lateks) unikanie w środowisku szpitalnym kontaktu z nim. Prewencja wtórna jest postępowaniem z wyboru. Warunkiem niezbędnym jest właściwe rozpoznanie problemu, szczególnie w grupach ryzyka, edukacja oraz przede wszystkim eliminacja lateksu z otoczenia chorych z alergią. Dotyczy to głównie procedur medycznych, w których może być wykorzystywany sprzęt zawierający lateks. Unikanie ekspozycji dotyczy także życia codziennego (np. zabawki, sprzęt gospodarstwa domowego, prezerwatywy wykonane z lateksu). Chorzy z alergią na lateks powinni być także poinformowani o zaleceniu unikania spożywania niektórych owoców, w tym bananów, kiwi, awokado i kasztanów jadalnych, czyli pokarmów mogących wywołać objawy alergii krzyżowej [2].

Wkład autorów/Authors' contributions

AD – koncepcja pracy, zebranie danych, przygotowanie literatury. MC – interpretacja danych, akceptacja ostatecznej wersji.

Konflikt interesu/Conflict of interest

Nie występuje.

Finansowanie/Financial support

Nie występuje.

Etyka/Ethics

Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

- [1] Sussman GL, Beezhold DH, Kurup VP. Allergens and natural rubber proteins. *J Allergy Clin Immunol* 2002;110(2 Suppl): S33-S39.
- [2] Obojski A. Alergia na lateks. W: Tom II FLA, red. Alergia, choroby alergiczne, astma. Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna; 2011.
- [3] Obojski A, Małolepszy J. Alergia na lateks. Obraz kliniczny, rozpoznanie i leczenie. *Pol Arch Med Wewn* 1997;972(2):182-188.
- [4] Florjańczyk Z, Penczk S. Chemia polimerów tom II. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej; 1998.
- [5] Florjańczyk Z, Penczk S. Chemia polimerów tom I. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej; 1998.
- [6] Scientific Committee On Medical Products and Medical Devices. Opinion on natural rubber latex allergy. 27.06.2000.
- [7] Cudowska B, Kaczmarek M. Alergia na lateks u dzieci i młodzieży. *Alergia Astma Immunologia* 2003;8(3).
- [8] Grzelewska-Rzymowska I, Górski P. Alergie na leki. W: Tom II FLA, red. Alergia, choroby alergiczne, astma. Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna; 2011.
- [9] Lieberman P. Anaphylactic reactions during surgical and medical procedures. *J Allergy Clin Immunol* 2002;2(suppl. 10): S64-S69.
- [10] Aalberse RC. Structural biology of allergens. *J Allergy Clin Immunol* 2000;106(2):228-238.
- [11] Chełmińska M. Różnicowanie reakcji krzyżowych towarzyszących alergii na lateks – wybrane zagadnienia. Rozprawa habilitacyjna. Gdański Uniwersytet Medyczny; 2010.
- [12] Weber RW. Patterns of pollen cross-allergenicity. *J Allergy Immunol* 2003;112(2):229-239.
- [13] Valenta R, Duchêne M, Pettenburger K, Sillaber C, Valent P, Bettelheim P, et al. Identification of profilin as a novel pollen allergen: IgE autoreactivity in sensitized individuals. *Science* 1991;253(5019):557-560.
- [14] Cudowska B, Wasilewska J, Kaczmarek M. Alergia krzyżowa – nowe aspekty. *Alergia Astma Immunol* 2002;34:95-97.
- [15] Panaszek B. Źródła alergenów reagujących krzyżowo i ich znaczenie kliniczne. *Alergia* 2010;4:32-38.
- [16] Ferreira F, Hawranek T, Gruber P. Allergic cross-reactivity: from gene to the clinic. *Allergy* 2004;59(3):243-267.
- [17] Sanchez-Monge R, Blanco C, Perales AD, Collada C, Carrillo T, Aragoncillo C, et al. Class I chitinases, the panallergens responsible for the latex-fruit syndrome, are induced by ethylene treatment and inactivated by heating. *J Allergy Clin Immunol* 2000;106(1 Pt 1):190-195.

- [18] Rapięjko P. Alergia krzyżowa. W: Tom II FIA, red. Alergia, choroby alergiczne, astma. Kraków: Wydawnictwo Medycyna Praktyczna; 2011.
- [19] Wagner S, Breitenender H, Simon-Nobbe B, Susani M, Krebitz M, Niggemann B, et al. Hev b 9, an enolase, a new cross-reactive allergen from hevea latex and molds. Purification, characterization, cloning and expression. *Eur J Biochem* 2000;267(24):7006-7014.
- [20] Posch A, Chen Z, Raulf-Heimsoth M, Baur X. Latex allergens. *Clin Exp Allergy* 1998;28:134-140.
- [21] Arlian LG, Morgan MS, Vyszynski-Moher DL, Sharra D. Cross-reactivity between storage and dust mites and between mites and shrimps. *Exp Appl Acarol* 2009;47(2):159-172.
- [22] Swoboda I, Bugajska-Schretter A, Verdino P, Keller W, Sperr WR, Valent P, et al. Recombinant carp parvalbumin, the major cross-reactive fish allergen: a tool for diagnosis and therapy of fish allergy. *J Immunol* 2002;168(9):4576-4584.
- [23] Yeang HY, Ward MA, Zamri AS, Dennis MS, Light DR. Amino acid sequence similarity of Hev b 3 to two reported 27- and 23kD latex proteins allergenic to spina bifida patients. *Allergy* 1998;53(5):513-519.
- [24] Reche M, Pascual CY, Vicente J, Caballero T, Munoz FM, Sanchez S, et al. Tomato allergy in children and young adults: cross-reactivity with latex and potato. *Allergy* 2001;56(12):1197-1201.
- [25] Smith MH, Raulf-Heimsoth M, Posch A. Evaluation of patatin as a major cross-reactive allergen in latex - induced potato allergy. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2002;89(6):613-618.
- [26] Ganglberger E, Radauer C, Wagner S, Riordain G, Beezhold DH, Brehler R, et al. Hev b 8, the Hevea brasiliensis latex profilin, is a cross-reactive allergen of latex, plant foods and pollen. *Int Arch Allergy Immunol* 2001;125(3):216-227.
- [27] Vallier P, Balland S, Harf R, Valenta R, Deviller P. Identification of profilin as an IgE-binding component in latex from Hevea brasiliensis: clinical implications. *Clin Exp Allergy* 1995;25(4):332-339.
- [28] Wagner S, Sowka S, Mayer C, Cramer R, Focke M, Kurup VP, et al. Identification of a Hevea brasiliensis latex manganese superoxide dismutase (Hev b 10) as a cross-reactive allergen. *Int Arch Allergy Immunol* 2001;125(2):120-127.
- [29] O'Riordain G, Radauer C, Hoffmann-Sommergruber K, Adhami F, Peterbauer CK, Blanco C, et al. Cloning and molecular characterisation of the Hevea brasiliensis allergen Hev b 11, a class I chitinase. *Clin Exp Allergy* 2002;32(3):455-462.
- [30] Brehler R, Theissen V, Mohr C, Luger T. „Latex-fruit syndrome”: frequency of cross-reacting IgE antibodies. *Allergy* 1997;52(4):404-410.
- [31] Yagami A, Nakazawa Y, Suzuki K, Matsunaga K. Curry spice allergy associated with pollen-food allergy syndrome and latex-fruit syndrome. *J Dermatol* 2009;36(1):45-49.
- [32] Kelly KJ, Kurup V, Zacharisen M, Resnick A, Fink JN. Skin and serologic testing in the diagnosis of latex allergy. *J Allergy Clin Immunol* 1993;91(6):1140-1145.
- [33] Chełmińska M. Alergia na lateks - część II. *Pneumonol. Alergol Pol* 2004;72:150-155.
- [34] Gocki J, Bartuzi Z. Charakterystyka alergenów pokarmowych. W: Bartuzi Z, red. Alergia na pokarmy. Łódź: Ofic. Wyd. Mediton; 2006.
- [35] Smorawska-Sabanty E, Kowalski ML. Immunoterapia innych postaci alergii IgE-zależnej. W: Kowalski ML, Rogala B, reds. Immunoterapia alergenowa. Łódź: Ofic. Wyd. Mediton; 2012.