Reakcja anafilaktyczna po spożyciu jogurtu truskawkowego u 5-letniej dziewczynki

Anaphylactic reaction after consumption of strawberry yogurt in a 5-year-old

AGNIESZKA KOWALCZYK[1*], ANETA KROGULSKA[1]

[1] Katedra i Klinika Pediatrii, Alergologii i Gastroenterologii, Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszcz, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
* Autor korespondencyjny

Streszczenie

Wstęp
Truskawka to owoc z rodziny Rosaceae powszechnie spożywany na terenie Polski. Do chwili obecnej zidentyfikowano 4 alergeny truskawki, w tym należące do białek PR-10 Fra a 1. Najistotniejszym klinicznie mechanizmem alergii na rośliny z rodziny *Rosaceae*, a wśród nich truskawkę, są IgE-zależne reakcje krzyżowe, przebiegające pod postacią zespołu pyłkowo-pokarmowego, wynikające z homologii białek roślin z analogicznymi białkami pyłków drzew i traw. Szacuje się, że u podłoża 1-2% ogółu reakcji anafilaktycznych leżą reakcje krzyżowe wynikające z zespołu pyłkowo-pokarmowego.
Cel
Celem pracy jest omówienie przypadku anafilaksji po spożyciu jogurtu truskawkowego u 5-letniej dziewczynki.
Opis przypadku
Pięcioletnia dziewczynka, chorująca na alergiczny nieżyt nosa, uczulona na liczne alergeny powietrznopochodne, w tym alergeny pyłku brzozy, w ciągu 30 minut od spożycia jogurtu truskawkowego rozwinęła reakcję anafilaktyczną. W obrazie klinicznym wystąpiły kurczowe bóle brzucha, uczucie duszności, suchy kaszel, zmiany pokrzywkowe na skórze całego ciała oraz obrzęk powiek i warg. W toku przeprowadzonej diagnostyki wykazano uczulenia na białka rodziny PR-10 alergenów wziewnych i pokarmowych, w tym truskawki. Zalecono wykluczenie truskawek z diety. Dziecko zaopatrzono w Indywidualny Plan Postępowania w razie reakcji anafilaktycznej.
Wnioski
Chociaż owoce z rodziny Rosaceae rzadko są czynnikiem sprawczym reakcji uogólnionych, to należy o nich pamiętać w toku diagnostyki przyczyn anafilaksji, szczególnie u pacjentów z współtowarzyszącym uczuleniem na pyłki drzew i traw.

Słowa kluczowe: truskawka, anafilaksja, białka PR-10, zespół pyłkowo-pokarmowy, dzieci

Summary

Introduction
Strawberry is a fruit of the Rosaceae family commonly consumed in Poland. To date, 4 strawberry allergens have been identified, including those belonging to the PR-10 proteins family Fra a 1. The most relevant mechanism of allergy to plants of the *Rosaceae* family, including strawberry, are IgE-mediated cross-reactions in the form of pollen-food syndrome, resulting from the homology of plant proteins with analogous tree and grass pollen proteins. It is estimated that cross-reactions resulting from pollen-food allergy syndrome underlie 1-2% of all anaphylactic reactions.
Aim
The aim of this study is to present a case of anaphylaxis following the ingestion of strawberry yogurt in a 5-year-old girl.
Case report
A 5-year-old girl with allergic rhinitis, sensitized to numerous airborne allergens, including birch pollen allergens, developed an anaphylactic reaction within 30 minutes after consumption of strawberry yogurt. The clinical presentation included spasmodic abdominal pain, shortness of breath, dry cough, urticarial lesions on the skin all over the body and swelling of the eyelids and lips. The diagnosis revealed sensitisation to proteins of the PR-10 family of inhalant and food allergens, including strawberries. It was recommended to exclude strawberries from the diet. The child was provided with an Individual Management Plan in case of the next anaphylactic reaction.
Conclusions
Although fruits of the Rosaceae family are rarely the causative agent of generalised reactions, they should be kept in mind when during diagnosing process of anaphylaxis, especially in patients with concomitant allergies to tree and grass pollens..

Key words: strawberry, anaphylaxis, PR-10 proteins, pollen-food allergy syndrom, children

© Alergia Astma Immunologia 2024, 29(4) 169-173

www.alergia-astma-immunologia.pl

OPEN ACCESS

CC BY NC

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dr n.med. Agnieszka Kowalczyk

Katedra i Klinika Pediatrii, Alergologii i Gastroenterologii CM Bydgoszcz, UMK Toruń
Ul. M. Curie Skłodowskiej 9, 85-094 Bydgoszcz, Poland

e-mail: a.kowalczyk@cm.umk.pl

Wykaz skrótów

ANN – alergiczny nieżyt nosa

asIgE – alergenowoswoiste IgE

AZS – atopowe zapalenie skóry

BAT – test aktywacji bazofilów (*ang. basophil activation test*)

GRP – białka regulowane przez giberelinę (*ang. gibberellin regulated proteins)*

OAS – zespół alergii jamy ustnej (*ang. oral allergy syndrom*)

OFC – doustna próba prowokacji pokarmem (*ang. oral food challenge*)

PFAS – zespół pyłkowo-pokarmowy (*ang. pollen-food allergy syndrom*)

PTS – punktowe testy skórne

Wstęp

Truskawka (łac. *Fragaria ananassa*) to owoc z rodziny *Rosaceae* szeroko rozpowszechniony na terenie Polski, powszechnie spożywany w okresie wiosenno-letnim zarówno w surowej, jak i przetworzonej termicznie postaci np. kompotów i ciast. Szacuje się, że przeciętny Polak zjada w ciągu roku około 5,3kg truskawek [1]. „Alergia na truskawki" zgłaszana u dzieci najczęściej ma postać niespecyficznych wysypek skórnych, niezwiązanych z reakcjami IgE-zależnymi, a wynikających z dużej zawartości histaminy w tych owocach. Należy pamiętać, że niedojrzałe owoce truskawki jako źródło fitoaleksyn, mogą być także czynnikiem sprawczym fotodermatoz [2].

W chwili obecnej zidentyfikowano cztery alergeny truskawki. Najlepiej poznane białko Fra a 1 strukturalnie należy do rodziny PR-10 i jest homologiczne w 54-61% do alergenu brzozy Bet v 1 oraz w 77-78% do alergenu jabłka Mal d 1 [3,4]. Występuje ono w trzech izoformach w zależności między innymi od dojrzałości owocu. Izoforma Fra a 1.01 jest obecna w większej ilości w niedojrzałych, zielonych owocach i ma większą zdolność do wiązania przeciwciał IgE niż izoforma Fra a 1.02 [5]. Drugi poznany alergen Fra a 3 jest białkiem z rodziny LTP, wytwarzanym w efekcie narażenia rośliny na czynniki stresowe np. niską temperaturę oraz zranienie [6]. W truskawce zidentyfikowano również białko z rodziny profilin (Fra a 4) o nieokreślonym w chwili obecnej znaczeniu klinicznym. Alergia na Fra a 1 jest główną przyczyną objawów alergicznych po spożyciu truskawek u mieszkańców Centralnej i Północnej Europy, podczas gdy uczulenie na Fra a 3 i Fra a 4 dominuje w obszarze Śródziemnomorskim [7]. Ostatnie badania wskazują na występowanie w tych owocach również białka regulowanego przez giberelinę (GRP, *ang. Gibberellin regulated proteins*) Fra a GRP, którego sekwencja nie została jeszcze w pełni poznana [8].

Najistotniejszym klinicznie mechanizmem alergii na rośliny z rodziny *Rosaceae*, a wśród nich truskawkę, są IgE-zależne reakcje krzyżowe wynikające z homologii białek roślin z analogicznymi białkami pyłków drzew i traw. W północnej i centralnej Europie rośliny z rodziny *Rosaceae* najczęściej dają reakcje krzyżowe związane z białkami PR-10 i profilinami u osób uczulonych na pyłek brzozy, natomiast w krajach Półwyspu Iberyjskiego obserwowana jest reaktywność krzyżowa głównie z profilinami pyłków traw [9]. Częstotliwość występowania uczulenia na poszczególne białka z podrodziny PR10 wraz z odsetkiem krzyżowego uczulenia na inne białka podrodziny PR-10 przedstawiono na Rycinie 1 [10]. Możliwe są także reakcje krzyżowe pomiędzy białkami GRP w owocach, a alergenami pyłków drzew i krzewów z rodziny *Cupressaceae*, cyprysu w Europie oraz cedru w Japonii [11,12]. Źródła tej reaktywności krzyżowej nie są jeszcze wyjaśnione, nieznany jest pierwotny czynnik uczulający – pyłek czy owoc [8].

When sensitized for...		n	%	% also sensitized for Bet v 1	Cor a 1.04	Mal d 1	Aln g 1	Pru p 1	Cor a 1.01	Ara h 8	Gly m 4	Api g 1	Act d 8
Bet v 1	Birch pollen	**221**	72%		98%	94%	94%	86%	90%	72%	52%	37%	29%
Cor a 1.04	Hazelnut	**220**	72%	98%		92%	93%	85%	90%	73%	52%	36%	30%
Mal d 1	Apple	**207**	68%	100%	98%		96%	90%	94%	76%	56%	39%	31%
Aln g 1	Alder pollen	**207**	68%	100%	99%	96%		90%	96%	76%	56%	40%	31%
Pru p 1	Peach	**190**	62%	100%	99%	98%	98%		97%	78%	58%	41%	33%
Cor a 1.01	Hazel pollen	**200**	66%	100%	99%	98%	100%	93%		78%	58%	41%	33%
Ara h 8	Peanut	**164**	54%	98%	98%	96%	96%	91%	95%		66%	45%	35%
Gly m 4	Soy	**115**	38%	100%	100%	100%	100%	97%	100%	94%		50%	41%
Api g 1	Celery	**82**	27%	100%	98%	99%	100%	95%	100%	90%	70%		51%
Act d 8	Kiwi	**65**	21%	100%	100%	98%	100%	97%	100%	89%	72%	65%	

Ryc. 1. Częstotliwość występowania uczulenia na poszczególne białka z podrodziny PR10 (po lewej) wraz z odsetkiem krzyżowego uczulenia na inne białka podrodziny PR-10 wg. [10].

W większości przypadków obraz kliniczny zespołu pyłkowo-pokarmowego (PFAS, *ang. Pollen-food allergy syndrom*) występuje pod postacią zespołu alergii jamy ustnej (OAS, *ang. oral allergy syndrom).* Pacjenci w ciągu kilku – kilkunastu minut od spożycia pokarmów skarżą się na świąd/mrowienie w jamie ustnej i gardle, z mogącym współtowarzyszyć obrzękiem warg, języka oraz śluzówek jamy ustnej. Objawy te zazwyczaj są samoograniczające i ustępują w przeciągu pół godziny. Szacuje się jednak, że 1,7-8,9% reakcji PFAS przebiega pod postacią anafilaksji [13,14]. Z kolei u podłoża 1-2% ogółu reakcji anafilaktycznych leżą reakcje krzyżowe wynikające z PFAS [15].

Cel pracy

Celem pracy jest omówienie przypadku reakcji anafilaktycznej w mechanizmie PFAS po spożyciu jogurtu truskawkowego u 5-letniej dziewczynki.

Opis przypadku

Pięcioletnia dziewczynka (A.N.) została przyjęta do Kliniki Pediatrii, Alergologii i Gastroenterologii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu celem poszukiwania czynnika sprawczego przebytej reakcji anafilaktycznej. Wywiad rodzinny był obciążony alergią powietrznopochodną u taty i siostry pacjentki oraz alergią na jady owadów błonkoskrzydłych u mamy.

Do 4 roku życia pacjentka nie prezentowała objawów alergii. W 4 roku życia z uwagi na nawracające w miesiącach wiosenno-letnich katary, z napadowym kichaniem i łzawieniem oczu wysunięto podejrzenie alergicznego nieżytu nosa. Przeprowadzono wówczas w warunkach ambulatoryjnych diagnostykę alergologiczną (punktowe testy skórne oraz oznaczenie alergenowoswoistych IgE) wykazując uczulenie na pyłek olchy, leszczyny, brzozy, bylicy, traw oraz sierści kota. Do leczenia włączono doustny lek przeciwhistaminowy (rupatadyna), osiągając znaczne zmniejszenie nasilenia objawów alergicznego nieżytu nosa. W 5 roku życia w okresie zimowym (styczeń) u dziecka wystąpił epizod nasilonego kataru, z napadowym kichaniem, zaczerwienieniem spojówek, obrzękiem powiek oraz intensywnym kaszlem, wiązany z rozbieraniem drzewka choinkowego. Reakcję anafilaktyczną zakwalifikowano do drugiego stopnia ciężkości wg. Błażowski i wsp. oraz trzeciego stopnia ciężkości wg. GRADE [16, 17]. Dolegliwości miały charakter samoograniczający, nie wymagały podaży leków. Miesiąc później (luty) w 30 minut po spożyciu jogurtu truskawkowego u dziewczynki wystąpiły kurczowe bóle brzucha, uczucie duszności, suchy kaszel, zmiany pokrzywkowe na skórze całego ciała oraz obrzęk powiek i warg (anafilaksja II stopnia wg. Błażowski i wsp.; GRADE 3) [16,17]. W leczeniu zastosowano glikokortykosteroidy systemowe (hydrokortyzon) i leki przeciwhistaminowe (cetyryzyna), uzyskując stopniowe ustąpienie objawów. Zalecono diagnostykę alergologiczną, na którą dziecko zgłosiło się do Kliniki Pediatrii, Alergologii i Gastroenterologii CM UMK w Bydgoszczy.

Przy przyjęciu do Kliniki dziewczynka była w stanie ogólnym dobrym, nie zgłaszała żadnych objawów, w tym alergicznych, w badaniu przedmiotowym nie stwierdzono nieprawidłowości. Z wywiadu wiadomo, że dotychczas dziecko jadło wszystkie podstawowe produkty (dieta pełna), z dobrą tolerancją. Początkowo w diagnostyce wykonano punktowe testy skórne (PTS) z alergenami pokarmowymi i powietrznopochodnymi (Allergopharma – Nexter, Reinbek, Niemcy) wykazując uczulenie na seler, pyłek olchy, leszczyny, brzozy, trawy, bylicy i sierść kota. Oznaczono asIgE przeciwko alergenom pokarmowym i powietrznopochodnym (Biocheck GmbH, Munster, Niemcy), nie wykazując uczuleń na pokarmy oraz potwierdzając stwierdzone w PTS uczulenia na alergeny wziewne. Punktowy test skórny z natywną truskawką był ujemny. Wysunięto podejrzenie, że zgłaszane przez dziecko dolegliwości po spożyciu jogurtu truskawkowego miały charakter reakcji PFAS, związanej z krzyżowymi reakcjami z alergenami pyłków drzew i traw. Zalecono wykluczenie truskawek z diety. Dziecko zaopatrzono w Indywidualny Plan Postępowania w razie reakcji anafilaktycznej oraz przeprowadzono instruktaż podania adrenaliny w ampułkostrzykawce. W 7 roku życia w obrazie klinicznym pojawiły się epizody duszności, z obturacją; rozpoznano astmę i włączono leczenie. Z uwagi na pojawiające się kilkukrotnie między 5-7 rokiem życia epizody pokrzywkowe, okresowo z towarzyszącym pokasływaniem w 30 minut od spożycia selera, pomidora i jabłka oraz jednokrotnie obrzęku powiek w trakcie jedzenia zupy zawierającej seler poszerzono diagnostykę o wykonanie badania ALEX (Macro Array Diagnostics). Wykazano liczne uczulenia na alergeny powietrznopochodne i pokarmowe, w tym rodzinę białek PR-10 (Tab.1). Na podstawie obrazu klinicznego oraz przeprowadzonej diagnostyki utrzymano, że zgłaszane u dziecka dolegliwości po spożyciu owoców i warzyw mają charakter reakcji krzyżowych wynikających z homologii białek PR-10 w tych produktach oraz w pyłkach drzew. Przypomniano zasady użycia Zestawu Przeciwwstrząsowego, w tym adrenaliny w ampułko-strzykawce.

Tabela 1. Uczulenia na białka rodziny PR-10 alergenów wziewnych i pokarmowych u prezentowanej dziewczynki na podstawie badania ALEX.

Alergen powietrznopochodny		**Miano przeciwciał asIgE [kU_A/L]**
Olsza czarna	Aln g 1	≥ 50
Brzoza brodawkowata	Bet v 1	≥ 50
Pyłek leszczyny	Cor a 1.0103	≥ 50
Buk zwyczajny	Fag s 1	≥ 50
Alergen pokarmowy		**Miano przeciwciał asIgE [kU_A/L]**
Orzeszek arachidowy	Ara h 8	≥ 50
Soja	Gly m 4	≥ 50
Truskawka PR-10+LTP	Fra a 1+3	≥ 50
Seler	Api g 1	2,27
Marchew	Dau c 1	0,74
Orzech laskowy	Cor a 1.0401	≥ 50

Do chwili obecnej, w trakcie kilkuletniej obserwacji dziecko nadal w okresach wiosenno-letnich prezentuje objawy alergicznego nieżytu nosa. Pozostaje na diecie z eliminacją truskawek, jabłka oraz selera. Nie przeszło kolejnej reakcji anafilaktycznej.

Dyskusja

Najczęstszymi czynnikami sprawczymi anafilaksji u dzieci są pokarmy, a wśród nich zwłaszcza białka mleka krowiego, jaja kurzego, orzechów i orzeszków ziemnych [15]. Szacuje się, że ponad 60% reakcji

alergicznych po spożyciu pokarmów u starszych dzieci, nastolatków i dorosłych jest związana z współwystępującą alergią wziewną. PFAS jest reakcją alergiczną mediowaną przeciwciałami IgE, u podłoża której leży reaktywność krzyżowa wynikająca z homologicznej budowy alergenów w głównej mierze pyłków traw i drzew oraz owoców [18]. W północnej i środkowej części Europy najczęstszą przyczyną reakcji typu PFAS są białka z rodziny PR-10, a głównym wziewnym alergenem Bet v1 brzozy [19].

Szacuje się, że aż 70% pacjentów uczulonych na Bet v 1 w centralnej i północnej Europie oraz północnej Ameryce podaje dolegliwości w mechanizmie reakcji krzyżowych PR-10 po spożyciu owoców, orzechów, warzyw i roślin strączkowych, w tym 15-30% po spożyciu świeżych truskawek [5, 20].

Należy podkreślić, że chociaż objawy zgłaszane po spożyciu truskawek są częste, to alergia na te owoce potwierdzona klinicznie należy do rzadkości. Zwłaszcza reakcje o charakterze systemowym należą do kazuistyki [15].

Cabrera-Freitag P. i wsp. przeanalizowali zgłaszane przez hiszpańskie dzieci poniżej 17 roku życia przypadki objawów alergicznych po spożyciu truskawek. W toku diagnostyki wykonywano między innymi oznaczenie asIgE przeciwko ekstraktowi truskawki (ImmunoCaP 250, Thermo Fisher Scientific) oraz PTS z komercyjnym ekstraktem truskawki (Leti). Spośród 43 badanych pacjentów u 29 (69%) wykazano uczulenie na truskawkę w co najmniej jednej z powyższych metod. U pozostałej 1/3 dzieci uczulenia nie wykazano. W obu grupach badane dzieci zgłaszały najczęściej objawy alergii jamy ustnej (odpowiednio 48,3% *vs* 50%) oraz zmiany skórne (37,9% vs 50%). W grupie dzieci uczulonych dodatkowo odnotowano trzy przypadki dolegliwości ze strony przewodu pokarmowego oraz jednokrotnie reakcję zakwalifikowaną jako anafilaksję. Wszystkie badane dzieci niezależnie od wywiadu oraz wyników badań dodatkowych miały wykonaną doustną próbę prowokacji (OFC, *ang. oral food challenge*) truskawką, której wynik był ujemny u przeważającej większości (n=48; 96%). Jedynie pacjent, który w wywiadzie zgłaszał anafilaksję po spożyciu truskawki miał objawy w trakcie OFC. Autorzy podkreślają, że reakcje alergiczne w mechanizmie IgE-zależnym na truskawki są rzadkie, a wykazane uczulenie nie zawsze wiąże się z podwyższonym ryzykiem wystąpienia reakcji po spożyciu tego owocu [21].

Do podobnych wniosków doszli Zeinad Awad El-Sayed i wsp., którzy stwierdzili występowanie uczulenia na ekstrakt truskawki u 7,8 % dzieci z chorobami alergicznymi (astma, ANN, AZS, alergia pokarmowa), z czego u 13% dzieci z ANN i prawie 11% dzieci z astmą. Jednak, jedynie u niespełna 2% badanych dzieci alergię na ten owoc potwierdzono w doustnej próbie prowokacji [22].

Gabrielli i wsp. przeanalizowali czynniki sprawcze zgłaszanych reakcji anafilaktycznych po pokarmach w populacji kanadyjskiej (dzieci i dorosłych). Przypadki anafilaksji po spożyciu owoców stanowiły jedynie 7,1% (250/3512 pacjentów) ogółu reakcji i najczęściej były spowodowane przez kiwi (15,6%). Odnotowano 10 (4%) przypadków anafilaksji związanej ze spożyciem truskawek, z czego jeden zakwalifikowano jako reakcję łagodną, jeden jako ciężką, a pozostałe osiem jako umiarkowaną [23]. U opisywanej przez nas dziewczynki reakcja anafilaktyczna podobnie, jak u większości kanadyjskiej populacji, miała przebieg umiarkowany. Niestety w badaniu Gabrielli i wsp. nie oceniano uczuleń na alergeny wziewne oraz występowania alergii dróg oddechowych u poszczególnych pacjentów. Wiadomo, jedynie, że 11,7% badanych zgłaszających reakcje anafilaktyczne po owocach, deklarowało, występowanie w przeszłości lub obecnie astmy [23]. U opisywanej przez nas dziewczynki uczulenie na białka PR-10 alergenów wziewnych, w tym zwłaszcza Bet v 1 brzozy miało niewątpliwy związek z obserwowaną anafilaksją.

Należy podkreślić również znaczenie kofaktorów w przebiegu reakcji na truskawkę. Inuo Ch. i wsp. opisali przypadek 15-letniego chłopca uczulonego na pyłek cedru, u którego po spożyciu truskawek w korelacji z późniejszym wysiłkiem fizycznym (szybki marsz) wystąpiła uogólniona pokrzywka oraz obrzęk warg. Zależną od wysiłku alergię na truskawki potwierdzono w doustnej próbie prowokacji owocem w połączniu z wysiłkiem fizycznym. Pacjent ten w przeciwieństwie do opisywanej przez nas dziewczynki nie był uczulony na alergeny brzozy, w tym Bet v 1. Na podstawie dodatniego testu BAT stwierdzono, że reakcja alergiczna u chłopca była zależna od alergenu Fra a GRP [24]. Należy podkreślić, że w przypadku naszej pacjentki nie zidentyfikowano kofaktorów reakcji alergicznej, w tym wysiłku fizycznego.

Warintaksa i wsp. przedstawili z kolei przypadek 31-letniej kobiety, która w 31 tygodniu ciąży rozwinęła objawy pod postacią obrzęku warg, świądu nosa i śluzówek jamy ustnej, nieżytu nosa, uczucia duszności oraz nudności i wymiotów w kilka minut po zjedzeniu ciastka truskawkowego. Powyższym dolegliwościom towarzyszyła przedwczesna czynność skurczowa macicy, którą wobec braku objawów infekcji (w tym braku cech stanu zapalnego w płynie owodniowym) traktowano jako skutek ostrej reakcji alergicznej. Po zastosowaniu leczenia anafilaksji (adrenalina domięśniowo, dożylnie deksametazon i chlorfeniramina) udało się zatrzymać czynność skurczową macicy i ostatecznie utrzymać ciążę do 39 HbD [25].

W polskiej populacji dotychczas nie opisano reakcji anafilaktycznej po spożyciu truskawek. Obecne są jednak doniesienia o reakcjach systemowych w przebiegu PFAS m.in. po spożyciu surowej marchewki. Balas i wsp. opisali przypadek 11-letniego chłopca z alergicznym nieżytem nosa i spojówek, który w ciągu minuty od wypicia świeżego soku marchwiowego (100% świeżej marchwi) rozwinął objawy pod postacią bólów brzucha, obrzęku twarzy i powiek, rumieniowej wysypki, uczucia krztuszenia się i osłabienia. Była to druga w życiu chłopca reakcja anafilaktyczna – pierwszy raz w 5 roku życia wystąpiło uczucie duszności, bóle brzucha, zmiany pokrzywkowe i świąd twarzy oraz powiek po zjedzeniu ciastka z czekoladą, orzechami laskowymi i migdałami. Chłopiec był uczulony na liczne alergeny wziewne, w tym należące do rodziny PR-10: brzozę (Bet v 1), olchę (Aln g 1; Aln g 4), topolę (Pop n), tymotkę łąkową (Phl p 5.0101; Phl p 6), a także na białko z rodziny PR-10 marchewki (Dau c 1) [26].

Podsumowując, chociaż owoce z rodziny *Rosaceae* rzadko są czynnikiem sprawczym reakcji uogólnionych, to należy o nich pamiętać w toku diagnostyki przyczyn anafilaksji, szczególnie u pacjentów z współtowarzyszącym uczuleniem na pyłki drzew i traw.

Bibliografia:

1. Zmarlicki K., Brzozowski P.„Truskawkowe" preferencje. Sad 2020;08:16-17
2. Hirai N., Sugie M., Wada M, Lahlou E.H., Kamo T., Yoshida R., Tsuda M., Ohigashi H. Triterpene phytoalexins from strawberry fruit. Biosci Biotechnol Biochem 2000;64(8):1707-1712.
3. Alm R., Ekefjärd A., Krogh M. Haikkinen J., Emanuelsson C. Proteomic variation is as large within as between strawberry varieties. J Proteome Res 2007;6(8):3011-3020.
4. Musidlowska-Persson A., Alm R., Emanuelsson C. Cloning and sequencing of the Bet v 1-homologous allergen Fra a 1 in strawberry (*Fragaria ananassa)* shows the presence of an intron and little variability in amino acid sequence. Mol Immunol. 2006;44(6):1245-1252.
5. Ishibashi M., Nabe T., Nitta, Y, Tsuruta H., Iduhara M., Uno Y. Analysis of major paralogs encoding the Fra a 1 allergen based on their organ-specificity in Fragaria × ananassa. Plant Cell Rep. 2018, 37 (3), 411−424.
6. Yubero-Serrano EM., Moyano E., Medina-Escobar N., Munoz-Blanco J., Caballero JL. Identification of a strawberry gene encoding a non-specific lipid transfer protein that responds to ABA, wounding and cold stress. J Exp Bot 2003;54(389):1865-1877.
7. Zuidmeer L., Salentijn E., Rivas MF., Mancebo EG., Asero R., Matos CI., Pelgrom KTB., Gilissen LJWJ., van Ree R. The role of profilin and lipid transfer protein in strawberry allergy in the Mediterranean area. Clin Exp Allergy 2006;36(5):666-675.
8. Iizuka T., Barre A., Rougé P., Charpin D., Scala E., Baudin B., Aizawa T., Senechal H., Poncet P. Gibberellin-regulated proteins: Emergent allergens. Front. Allergy 2022; 3:877553.
9. Fernandez Rivas M., van Ree R., Cuevas M. Allergy to Rosaceae fruits without related pollinosis. J Allergy Clin Immunol 1997;100:728-733
10. Blankestijn MA., Knulst AC., Knol EF., Le TM., Rockmann H., Otten HG., Klemans RJB. Sensitization to PR-10 proteins is indicative of distinctive sensitization patterns in adults with a suspected food allergy. Clin Transl Allergy 2017; 7:42.
11. Poncet P., Aizawa T., Senechal H. The subtype of Cupressaceae pollinosis associated with Pru p 7 sensitization is characterized by a sensitization to a cross-reactive gibberellin regulated protein in cypress pollen: BP14. Clin Exp Allergy. 2019; 49(8):1163–1166.
12. Iizuka T., Takei M., Saito Y., Rumi F., Zheng J., Lu X., Chafey P., Broussard C., Guilloux – Assalet L., Charpin D., Ebisawa M., Senechal H., Aizawa T., Poncet P. Gibberellin regulated protein sensitization in Japanese cedar (Cryptomeria japonica) pollen allergic Japanese cohorts. Allergy. 2021;76:2297–2302.
13. Ma S., Sicherer S., Nowak-Wegrzyn A. A survey on the management of pollenfood allergy syndrome in allergy practices. J Allergy Clin Immunol. 2003;112(4): 784-788.
14. Webber CM., England RW. Oral allergy syndrome: a clinical, diagnostic, and therapeutic challenge. Ann Allergy Asthma Immunol. 2010;104:101–108.
15. Waserman S., Bégin P., Watson W. IgE-mediated food allergy. Allergy Asthma Clin. Immunol. 2018;14:55.
16. Błażowski Ł., Majak P., Kurzwa R. Kuna P., Jerzynska J. A severity grading system of food-induced acute allergic reactions to avoid the delay of epinephrine administration. Ann Allergy Asthma Immunol. 2021;127:462-470.
17. Dribin TE., Schnadower D., Spergel JM. Campbell RL., Shaker M., Neuman MI., Michelson KA., Capucilli PS., Camargo Jr CA., Brousseau DC., Rudders SA., Assa'ad AH., Risma KA., Castells M., Schneider LC., Wang J., Lee J., Mistry RD., Vyles D., Pistiner M., Witry JK., Zhang Y., Sampson HA. Severity grading system for acute allergic reactions: A multidisciplinary Delphi study. J Allergy Clin Immunol. 2021; 148:173–181.
18. Werfel T., Asero R., Ballmer-Weber BK., Beyer K., Enrique E., Knulst AC., Mari A., Muraro A., Ollert M., Poulsen LK., Vieths S., Worm M., Hoffmann-Sommergruber K. Position paper of the EAACI: food allergy due to immunological cross-reactions with common inhalant allergens. Allergy. 2015;70:1079-1090.
19. Webber CM., England R.W. Oral allergy syndrome: A clinical, diagnostic, and therapeutic challenge. Ann. Allergy Asthma Immunol. 2010;104:101–117.
20. Hofer H., Asam C., Hauser M., Nagl B., Laimer J., Himly M., Briza P., Ebner C., Lang R., Hawranek T., Bohle B., Lackner P., Ferreira F., Wallner M. Tackling Bet v 1 and associated food allergies with a single hybrid protein. J. Allergy Clin. Immunol. 2017;140:525−533.
21. Cabrera-Freitag P., Bermejo Becerro A., Abreu Ramírez M.G., Alvarez- Perea A., Herrero SI., Fuentes-Aparicio V., Remon LZ. Allergy to Strawberry in Children From the Mediterranean Area: Is It Really Allergy? J Investig Allergol Clin Immunol. 2020;30(4):283-285.
22. Awad El-Saye Z., Sakr H., Haleem Shousha GA. Sensitizations to wheat and strawberry: are they a tangible threat to atopic Egyptian. Am J Clin Exp Immunol. 2022;11(6):84-91.
23. Gabrielli S., Clarke A.E., Morris J. Fruit-Induced Anaphylaxis: Clinical Presentation and Management J Allergy Clin Immunol Pract. 2021 Jul;9(7):2825-2830.e2.
24. Inuo C., Okazaki F., Shiraki R., Tanaka Y., Momma K., Kondo Y., Narita H. Generalized allergic reaction in response to exercise due to strawberry gibberellin-regulated protein: a case report. Allergy, Asthma & Clinical Immunology 2022;18:49.
25. Warintaksa P., Lertrat W., Romero R.,Vivithanaporn P., Mongkolsuk P., Kamlungkuea T., Settacomkul R., Pongchaikul P., Chaemsaithong P. Anaphylaxis-induced premature uterine contractions: a case report and literature review. BMC Pregnancy and Childbirth (2024) 24:197
26. Balas W.M., Strzelecka J., Godyńska A. Sybilski AJ. Carrot-Induced Systemic Reaction: A Unique Presentation of Pollen-Food Allergy Syndrome in a Young Boy. Children. 2023;10(11):1817.