

Son Yıllarda Giderek Artan Yenilebilir Tohum Alerjileri: Susam Alerjisi

Rukiye İrem Yekeler ©
Hikmet Tekin Nacaroğlu ©

Ever Increasing Allergies to the Edible Seeds in Recent Years: Sesame Allergy

Öz

Amaç: Susam, önemli alerjenitesi ve hipersensitivitesi ile diğer tohum allerjilerinden daha sık görülmekte olup; prevalansı %0,1-0,2 olarak tahmin edilmektedir. Tohum alerjileri konusunda çocuklarda yapılmış çalışmalar oldukça sınırlı olup daha çok vaka takdimi şeklindedir. Çalışmamızda susam alerjisi olan olguların klinik ve laboratuvar özelliklerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Kesitsel tanımlayıcı çalışmamızda Şubat 2017-Haziran 2019 tarihleri arasında çocuk alerji polikliniğine başvuran 3863 hasta içerisinde, besin alerjisi ve/veya atopik dermatit tanısı ile değerlendirilen 804 (%20,8) hastanın dosyaları retrospektif olarak incelendi. Susam alerjisi olduğu saptanan 7 (%0,87) olgunun demografik özellikleri, başvuru yakınmaları ve laboratuvar incelemeleri kaydedildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 7 hastanın yaş ortancası 11 ay olup, tamamı erkek idi. Hastalarımızın hepsinde atopik dermatit bulguları olup, 1 hastamızda eşlik eden inek sütü proteini ilişkili anafilaksi tablosu mevcut idi. Hastaların eozinofil sayısı ortancası; 780 mm³, total IgE düzeyi ortancası; 264 IU/L, susam spesifik IgE düzeyi ortancası 2,7 kU/L idi.

Sonuç: Son yıllarda susam gibi tohumların günlük beslenme programımızda kullanımının artmasıyla birlikte tohumlarla ilgili hipersensitivite reaksiyonları giderek artan oranlarda bildirilmektedir. Ülkemizde sık tüketilmeleri nedeniyle önem taşımaktadır. Dikkatli öykü alımı, besin alerjileri test panellerine yenilebilir tohum-çekirdeklerin eklenmesi ve şüpheli olgularda tanılarının besin yükleme testleri konfirmasyonları ile susam alerjilerinde tanı konma oranlarının artabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Susam alerjisi, atopik dermatit, çocukluk çağı

ABSTRACT

Objective: While being seen more often than the other seeds, prevalence of sesame allergy has been estimated to be 0.1-0.2 %. There have been limited studies about sesame allergy in children, and it is frequently in the form of case reports. In our study, evaluating clinical and laboratory features in cases with sesame allergy was aimed.

Method: In our cross sectional-descriptive study, a retrospective review of 804 (%20.8) children who received evaluation by the diagnosis of food allergy and/or atopic dermatitis in a population of 3863 patients applied to the pediatric allergy outpatient clinic from February 2017 to June 2019 has been conducted. Information including the demographic characteristics, presenting symptoms and laboratory examinations of 7 patients (0.87%) with sesame allergy were recorded.

Results: The median age of 7 patients who were included in the study was 11 months and all were males. All the patients had symptoms of atopic dermatitis, there was accompanying anaphylaxis related to Cow's Milk Protein Allergy in one patient. Among the patients; median eosinophil count was:780/mm³, median total IgE level was: 264 IU/L, median sesame specific IgE level was: 2.7 IU/L.

Conclusion: With the growing trend of using seeds such as sesame in our daily diet, hypersensitivity reactions are being reported with ever increasing rates Because of its frequent consumption, it carries importance in our country. A careful history taking, together with inclusion of edible seeds in food allergy testing panels and confirmation of diagnosis by challenge testing in the suspected cases may be contributing to the rise in the frequency of diagnosing sesame allergy.

Keywords: Sesame allergy, atopic dermatitis, childhood

Alındığı tarih: 28.10.2019
Kabul tarihi: 19.12.2019
Online Yayın tarihi: 30.03.2020

Hikmet Tekin Nacaroğlu
İstanbul Medipol Üniversitesi
Tıp Fakültesi Hastanesi,
Çocuk İmmünoloji ve
Alerji Hastalıkları Bölümü,
İstanbul - Türkiye
✉ tekin212@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1333-2648

R.İ. Yekeler 0000-0002-2391-5807
İstanbul Medipol Üniversitesi
Tıp Fakültesi Hastanesi,
Çocuk İmmünoloji ve
Alerji Hastalıkları Bölümü,
İstanbul, Türkiye



GİRİŞ

Susam, ay çiçeği, haşhaş, balkabağı, hardal ve keten gibi yenilebilir tohumların günlük beslenme programımızda kullanımının artmasıyla birlikte tohumlarla ilgili hipersensitivite reaksiyonları giderek artmaktadır. Çocuk olgularda da birçok yiyeceğe tohumların katılması ve kutanöz maruziyet nedeniyle tohum alerjisinin arttığı bildirilmektedir ⁽¹⁾.

Susam (*Sesameum indicum*), pedaliaceae ailesine (Pedaliaceae) mensuptur ve özellikle Asya mutfağında yemeklerin hazırlanmasında kullanılır. Susam alerjisi, diyet alışkanlıklarının küreselleşmesi ve vejetaryen/vegan yaşam tarzlarına yönelik genel eğilimin artmasıyla hekimlerin günlük rutininde giderek daha fazla önem kazanmaktadır ⁽¹⁾. Susam, önemli allerjenitesi ve hipersensitivitesi ile diğer tohum allerjilerinden daha sık görülmekte olup, prevalansı %0,1-0,2 olarak tahmin edilmektedir ^(1,2). ABD’de yapılan bir çalışmada, susam alerjisi oranı %0,1 olarak bildirilmiştir ⁽³⁾. Fransa’da çocukluk döneminde susam alerjisi prevalansı %2 oranında belirtilmiştir ⁽⁴⁾. İsrail’de susam alerjisi, IgE aracılı besin reaksiyonlarında en sık üçüncü neden ve besin aracılı anafilaksiye ise en sık ikinci neden olarak bildirilmiştir ⁽⁵⁾. Suudi Arabistan’da yapılan bir çalışmada, besin aracılı anafilaksiye susam en sık üçüncü etken olarak bildirilmiştir ⁽⁶⁾.

Çocuk olgularda da birçok yiyeceğe tohumların katılması ve kutanöz maruziyet nedeniyle tohum alerjisinin arttığı bildirilmektedir. Semptom çeşitliliğine bakıldığında, oral allerji sendromundan, atopik dermatit ve anafilaksiye kadar değişebilen ciddi sistemik semptomlar bildirilmektedir ^(1,2).

Susam tohumu alerjisi için; Ses i 1’den Ses i 8’e kadar 8 susam tohumu komponenti alerjen olarak tanımlanmıştır. Her ne kadar şiddetli reaksiyonlara Ses i 4 ve Ses i 5 neden oluyor gibi görünse de, ana protein komponenti Ses i 6 ve Ses i 7 şeklinde iki proteini kapsayan HS globülindir (%60-70). Yine susam tohumlarında farklı olarak, susam yağı içeriğinde alerjik kontakt dermatite neden olan sesamol ve sesamin gibi alerjenlerde mevcuttur ^(1,7).

Tohum alerjileri konusunda çocuklarda yapılmış çalışmalar oldukça sınırlı olup, daha çok olgu takdimi

şeklinde. Çalışmamızda, susam alerjisi olan olguların klinik ve laboratuvar özelliklerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hasta Popülasyonu

Kesitsel tanımlayıcı çalışmamızda, Şubat 2017-Haziran 2019 tarihleri arasında çocuk allerji polikliniğine başvuran 3,863 hasta içerisinde, besin allerjisi ve/veya atopik dermatit tanısı ile değerlendirilen 804 (%20,8) hastanın dosyaları retrospektif olarak incelendi. Susam alerjisi olduğu saptanan 7 olgunun (%0,87) demografik özellikleri, başvuru yakınmaları ve laboratuvar incelemeleri kaydedildi. Çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulu tarafından onaylandı.

Laboratuvar Parametrelerinin Ölçümü ve Değerlendirilmesi

Serum total IgE, besin spesifik IgE (makroelisa temelli ELFA yöntemi ile çalışıldı. Spesifik IgE paneli için 0.35 kU/l üzeri değerler pozitif kabul edildi. Prick test için ALK-Abello A/S, Horsholm, Denmark standart prick test solüsyonları kullanılarak besin duyarlılıkları araştırıldı. Pozitif kontrol olarak histamin kullanıldı. Negatif kontrole göre 3 mm ve üzeri endurasyonlar pozitif olarak değerlendirildi.

Oral Besin Provokasyon Testi

Oral besin provokasyon testi anafilaksi öyküsü olan olgular hariç diğer olgulara standart kılavuzlara göre “açık yükleme testi” olarak yapıldı ⁽⁸⁾.

İstatistik Metodu

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 15 yazılımı kullanılarak yapıldı. Öncelikle tüm sayısal ve kategorik veriler tanımlayıcı istatistik yöntemleri ile değerlendirildi. Sayısal değişkenlerin dağılımları görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) incelendi. Dağılım ölçütü olarak yerine göre ortalama/SD veya ortanca/İnter quartile range (IQR) kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 7 hastanın yaş ortancası 11 (çeyrekler arası aralık: 10-21) ay olup, tamamı erkek idi. Hastaların semptomlarının başlangıç yaşı ortancası 4 (çeyrekler arası aralık: 3-6,5) ay idi. Hastalarımızın hepsinde atopik dermatit bulguları olup 1 hastamızda eşlik eden inek sütü proteini ile ilişkili anafilaksi tablosu mevcut idi. Diğer olgularımızda eşlik eden yumurta ve çeşitli kuruyemiş duyarlılığı mevcut olduğu görüldü. Hastaların eozinofil sayısı ortancası; 780 mm³ (çeyrekler arası aralık: 460-900), Total IgE düzeyi ortancası; 264 IU/L (çeyrekler arası aralık: 205-464), susam spesifik IgE düzeyi ortancası 2,7 (çeyrekler arası aralık: 0,85-4,5) kU/L

idi. Hastaların tamamında susamın ticari solüsyonu ile yapılan epidermal prick testinde endurasyon saptanmadı (Tablo 1). Susam spesifik IgE düzeyleri >0,35 ku/l üzerinde olan olgularımızda annelerinin diyetinden susam elimine edildi. Eliminasyon diyeti ile semptomlarında düzelme gözlenen hastaların annelerinin diyetine susam eklenmesi ile atopik dermatit semptomlarında artış olması üzerine susam alerjisi tanısı klinik olarak doğrulandı.

TARTIŞMA

Son yıllarda susam gibi tohumların günlük beslenme programımızda kullanımının artmasıyla birlikte tohumlarla ilgili hipersensitivite reaksiyonları giderek

Tablo 1. Hastaların klinik ve laboratuvar bulguları.

| Hasta ismi | Yaş (ay) | Cinsiyet | Semptomların başlangıç yaşı (ay) | Tanı | IgE düzeyi (IU/ml) | Eozinofil Sayısı (mm ³) | f10: Susam ku/L | Diğer besin spesifik IgE düzeyleri ku/L | Epidermal Prick Test Endurasyon çapı |
|------------|----------|----------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------------|---|--|
| A.T.A | 14 | Erkek | 7 | Atopik dermatit | 464 | 460 | 3,42 | Yumurta beyazı: 0,9 İnek sütü <0,35 Fındık IgE: 2,82 | Dp: 3x3 mm, Fındık 3x3 mm |
| T.G | 11 | Erkek | 2 | Atopik Dermatit | 271 | 900 | 0.85 | Yumurta beyazı >100 Yumurta sarısı: 26,5 Tavuk Eti <0,35 Ceviz: 2,3 Badem <0,35 | Negatif |
| K.İ | 10 | Erkek | 6,5 | Atopik dermatit | 24 | 360 | 0.61 | Yumurta beyazı: 2,4 İnek sütü <0,35 | Yumurta beyazı: 5x5 mm Yumurta sarısı: 3x3 mm |
| A.T | 20 | Erkek | 4 | Atopik Dermatit | 264 | 940 | 15,5 | İnek sütü: 35,5 Sığır Eti <0,35 Yumurta beyazı: 28,7 Yumurta sarısı: 9,32 Tavuk Eti<0,35 Fıx1 (kuruyemiş paneli): 3,58 | Negatif |
| B.S.Ö | 7 | Erkek | 3,5 | Atopik Dermatit | 205 | 690 | 2,7 | İnek sütü <0,35 Yumurta beyazı <0,35 Kaju: 1,12 Ceviz: 2,2 | Negatif |
| D.E.N | 20 | Erkek | 6 | Atopik Dermatit İSPA-Anafilaksi | 2433 | 800 | 0,9 | İnek sütü >100, kazein >100 Yumurta sarısı ve beyazı <0,35 | Yapılmadı |
| D.T | 11 | Erkek | 3 | Atopik Dermatit | 235 | 780 | 4,5 | Yer fıstığı: 4,5 Ay çiçeği: 1,0 Fındık: 10 Yumurta beyazı: 2,1 İnek sütü: negatif Buğday: negatif | Yumurta beyazı: 5x5 mm Yumurta sarısı: 3x3 mm Fındık: 3x5 mm |

artan oranlarda bildirilmektedir. Ülkemizde sık tüketimleri nedeniyle daha da fazla önem taşımaktadır. Bölgemizde yaptığımız kesitsel çalışmamızda, susam alerjisi oranı %0,87 olarak saptanmıştır.

Susam alerjisinde klinik bulgulara bakıldığında; oral allerji sendromundan, atopik dermatit ve anafilaksiye kadar değişebilen semptomlar bildirilmektedir. Birkaç olguda temasla kontak dermatit olguları ve inhalasyon yolu ile aşırı duyarlılık reaksiyonları bildirilmiştir. Yine susama bağlı egzersizin uyardığı anafilaksi olgusu literatürde bildirilmiştir ^(1,2). Olgularımıza bakıldığında, hastaların tamamında atopik dermatit semptomları mevcut idi.

Susam gibi tohum alerjilerinde, alerjik reaksiyondan sorumlu alerjeni bulmada son derece önemli olan kısım öykünün tam alınmasıdır. Ancak, susam ve diğer tohumlar, hastanın farkında olmayacağı şekilde çeşitli yiyeceklerle karıştırılmış olduğu için her zaman akla gelmemektedir. Bu nedenle öykü ve allerji testleri ile bilinen alerjenlerin dışlandığı besin alerjisi hastalarında susam ve tohumlara bağlı allerji olabileceği kesinlikle düşünülmelidir. Her ne kadar epidermal prik testleri allerji pratiğinde besin sensitizasyonunu göstermede ana yöntem olsa da, tohum alerjisi için kullanımı nadirdir. Tanısal prediktif değerler ise tohum allerjileri içinde en çok susam alerjisinde değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar çelişkilidir. Yapılan bir çalışmada, epidermal prik testinde ödem çapının ≥ 8 mm olmasının %48 duyarlılık ve %99 özgüllük ile susam alerjisini %95 pozitif prediktif değer (PPD) ile gösterdiği belirtilmiştir ⁽⁹⁾. Yetmiş dokuz çocuğun retrospektif olarak değerlendirildiği başka bir çalışmada, tahinle yapılan "prick to prick" testinde 2 mm'lik ödemin susam alerjisinin tanısında %70 duyarlılık ve %73 özgüllüğe sahip olduğu bildirilmiştir ⁽¹⁰⁾. Bazı hastalarda, epidermal prik testte ticari tohum özütleri ile yapılan testler negatif iken, taze susam ile yapılan "prick to prick" testleri pozitif saptanmıştır. Hem ticari özütlerle hazırlanan hem de taze preparatlarda yapılan epidermal prik testleri negatif bazı hastalarda, susam pestili ya da susam yağı ile yapılan testlerin pozitif saptandığı bildirilmiştir. Bazı çalışmacılar, ticari özütler ile yapılan epidermal prik testlerin negatif sonuçlanmasının hazırlanma sürecinde alerjenik lipid kısımları uzaklaştırılmış

olma olasılığından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir ⁽¹⁾. Bizim hastalarımızda da literatürler uyumlu olarak ticari solüsyonlar ile yapılan epidermal prick testlerinde duyarlılık saptanmamıştır.

Literatürde bugüne kadar çeşitli çalışmalarda, susam spesifik IgE için farklı pozitif prediktif değerler bildirilmiş, ancak bunların klinik pratikte kullanımı henüz net olarak belirtilmemiştir. Epidermal prik test ile benzer şekilde, susam sIgE değerleri ile yapılan çalışmalarda, çelişkili bulgular gösterilmiştir. Bir çalışmada, susam sIgE: 50 kUA/L düzeyinin, %86 pozitif prediktif değere sahip olduğu bildirilmiştir ⁽¹¹⁾. Pozitif yükleme testi ya da ikna edici öyküye sahip susam hipersensitivitesi olan 92 hastayı kapsayan başka bir çalışmada, susam allerjisi rSes i 1'in 3.96 kUA/l serum seviyesinin, %85,7 sensitivite ve %86,1 spesifiteye sahip olduğu bildirilmiştir ⁽¹²⁾. Çalışmamız retrospektif kesitsel bir çalışma olması nedeniyle susam alerjisi ön tanısı ile değerlendirilip tetkikleri yapılan ancak provokasyon testi negatif olan hastaların verileri ile oral besin provokasyon testi pozitif olan olgularımızın verileri karşılaştırılarak susam spesifik IgE ve epidermal prick test eşik değerleri hesaplanamamıştır. Bu durumu çalışmamızın kısıtlılığı olarak görmekteyiz. Daha sonraki yapılacak prospektif çalışmalar ile eşik değerlerinin hesaplanması bölgemizde izlenen olguların klinik tanısında fayda sağlayacağını düşünmekteyiz.

Diğer besin alerjisinde olduğu gibi susam ve diğer tohum alerjilerinde de yalnız başına ne epidermal prik testi ne de sIgE düzeyleri net bir şekilde klinik allerjiyi doğrulayabilir ya da dışlayabilir. Epidermal prik testleri ve/veya sIgE düzeyleri negatif sonuçlanıp, provokasyon testi ile tohumla indüklenen anafilaksi gösteren olgular bildirilmiştir ⁽¹⁾. Yükleme testleri tanı için halen altın standart olarak kabul edilmektedir. Tercihen tek kör ya da çift kör olarak ve yanılığ/önyargıyı azaltmak için plasebo da eklenerek çalışma yapılabilir. Susama bağlı sistemik reaksiyonu olan hastalarda yapılan bir çalışmada, 1 mg susam unu başlangıç doz olarak uygulanmış ve miktar aşamalı olarak maksimum 7010 mg'a kadar artırılmıştır. Protein içeriği yaklaşık olarak %17'dir ve 100 g susamda 16.8 g protein bulunur ⁽²⁾. Sonraki çalışmalarda çalışmacılar, susam proteinine bağlı allerjik

reaksiyon provokasyonu için protein miktarının en düşük 1.02 ve en yüksek 3078 mg olması gerektiğini belirtmişlerdir. En düşük eşik dozun 1 mg susam proteini (6 mg susam tohumu) ve en yüksek eşik dozun ise 3000 mg susam proteini (17-18 g susam tohumu) olduğu bir test protokolü önerilmiştir⁽¹³⁾. Semptomların başlangıç yaş ortancası 4 ay olan olgularımızda annelerinin diyetinde susam elimine edildi. 2-4 haftalık eliminasyon sonrası diyete besinin eklenmesi ile atopik dermatit semptomlarında artış görülen olgularda susam alerjisi tanısı klinik olarak doğrulandı.

Sonuç olarak, yenilebilir tohumların özellikle de susamın major besin alerjenleri arasındaki görülme sıklığı artmaktadır. Birçok yiyecekte tohum kullanımının daha çok tercih edilmesi ve etnik yemeklerin popülaritesi ile susam gibi tohum alerjisinin daha da artması beklenmektedir. Dikkatli öykü alımı, besin alerjileri test panellerine yenilebilir tohum çekirdeklerin eklenmesi ve şüpheli olgularda tanının besin yükleme testlerinin daha sık uygulanması ile doğru tanı konma oranları artabileceğini düşünmekteyiz.

Etik Kurul Onayı: İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (720 / 25/09/2019).

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Finansal Destek: Araştırma için herhangi bir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Hasta Onamı: Araştırma retrospektif bir dosya taraması olduğu için hasta onamı alınmamıştır.

Ethics Committee Approval: Approval was obtained from the Istanbul Medipol University Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee (720 / 25/09/2019).

Conflict of Interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding: No financial support was received from any institution or person for the research.

Informed Consent: Since the study was retrospective, informed consent was not obtained from the patients.

KAYNAKLAR

1. Patel A, Bahna SL. Hypersensitivities to sesame and other common edible seeds. *Allergy*. 2016;71:1405-13. <https://doi.org/10.1111/all.12962>
2. Dano D, Remington BC, Astier C, Baumert JL, Kruizinga AG, Bihain BE, et al. Sesame allergy threshold dose distribution. *Food Chem Toxicol*. 2015;83:48-53. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2015.05.011>
3. Sicherer SH, Munoz-Furlong A, Godbold JH, Sampson HA. US prevalence of self-reported peanut, tree nut, and sesame allergy: 11-year follow-up. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;125:1322-6. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2010.03.029>
4. Moneret-Vautrin DA, Morisset M, Flabbee J, Beaudouin E, Kanny G. Epidemiology of life-threatening and lethal anaphylaxis: a review. *Allergy*. 2005;60:443-51. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2005.00785.x>
5. Dalal I, Binson I, Reifen R, Amitai Z, Shohat T, Rahmani S. et al. Food allergy is a matter of geography after all: sesame as a major cause of severe IgE-mediated food allergic reactions among infants and young children in Israel. *Allergy*. 2002;57:362-5. <https://doi.org/10.1034/j.1398-9995.2002.1s3412.x>
6. Sheikh F, Amin R, Rehan Khaliq AM, Al Otaibi T, Al Hashim S, Al Gazlan S. First study of pattern of anaphylaxis in a large tertiary care hospital in Saudi Arabia. *Asia Pac Allergy*. 2015;5:216-21. <https://doi.org/10.5415/apallergy.2015.5.4.216>
7. Magni C, Ballabio C, Restani P, Fuggetta D, Alessandri C, Mari A, et al. Molecular insight into IgE mediated reactions to sesame (*Sesamum indicum* L.) seed proteins. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2010;105:458-64. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2010.10.001>
8. Nowak-Węgrzyn A, Assa'ad AH, Bahna SL, Bock SA, Sicherer SH, Teuber SS. Adverse Reactions to Food Committee of American Academy of Allergy, Asthma & Immunology. Work Group report: oral food challenge. *J Allergy Clin Immunol*. 2009;123:365-83. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2009.03.042>
9. Peters RL, Allen KJ, Dharmage SC, Tang ML, Koplin JJ, Ponsonby AL, et al. Skin prick test responses and allergen-specific IgE levels as predictors of peanut, egg, and sesame allergy in infants. *J Allergy Clin Immunol*. 2013;132:874-80. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2013.05.038>
10. Foong RM, Logan K, Fox AT, Du Toit G. Clinical characteristics of-and predictive diagnostic factors for-sesame seed allergy in food-allergic children: original research. *Curr Allergy Clin Immunol*. 2013;26(2):78-81.
11. Permaul P, Stutius LM, Sheehan WJ, Rangsithienchai P, Walter JE, Twarog FJ, et al. Sesame allergy: role of specific IgE and skin-prick testing in predicting food challenge results. *Allergy Asthma Proc*. 2009;30:643-8. <https://doi.org/10.2500/aap.2009.30.3294>
12. Maruyama N, Nakagawa T, Ito K, Cabanos C, Borres MP, Moverare R. Measurement of specific IgE antibodies to Ses i1 improves the diagnosis of sesame allergy. *Clin Exp Allergy*. 2016;46:163-71. <https://doi.org/10.1111/cea.12626>
13. Stefan Mühlenbein, Wolfgang Pfützner. Sesame allergies: clinical significance, diagnosis, and therapy. *Allergo J Int*. 2018;27:97-105. <https://doi.org/10.1007/s40629-018-0053-3>