



BESİN ALERJİSİ VE AKILLI DİYETLER

İrem Çakır^{1,a}, Eda Dokumacıoğlu^{1,b,*}

¹ *Artvin Coruh University, Faculty of Healthy Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Artvin, Turkey*

**Corresponding Author:*
E-mail: edadokumacioglu@yahoo.com

(Received 15th May 2021; accepted 05th October 2021)

a:  ORCID 0000-0002-9629-8715, b:  ORCID 0000-0002-2223-1331

ÖZET

Besin alerjisi görülme sıklığı dünya genelinde artmakta ve özellikle çocukları olumsuz etkilemektedir. Besin alerjileri besin proteinlerine karşı gelişen immün reaksiyonlardır. Besin alerjisi ve intoleransı varlığında malnütrisyon olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır. Besin alerjisi dermatolojik, anafilaktik, gastrointestinal ve negatif solunum reaksiyonlarıyla karşımıza çıkabilir. Tedavisinde en etkili ve uzun süreli yaklaşım eliminasyon diyetleridir. Çocukluk ve adölesan döneminde başlayan besin alerjisi ileri yaşlarda da devam etmektedir. Başlangıç döneminde bu olguların saptanması ve gerekli tedavi yaklaşımlarında bulunulması önemlidir. Bu derlemede besin alerjisine neden olan etkenler ve beslenme seçeneklerinin bir arada sunulması amaçlandı.

Anahtar Kelimeler: Besin alerjisi, deniz ürünleri, diyet, süt, yumurta

FOOD ALLERGY AND SMART DIETS

ABSTRACT

The prevalence of food allergies is increasing worldwide and affects negatively children in particular. Food allergies are defined as an immune system-mediated adverse reaction to food proteins. With existing intolerance and food allergy, malnutrition should also be considered. Clinical symptoms of food allergy may affect skin, gastrointestinal system, respiratory system or it can be presented as anaphylaxis. Long term and efficient of treatment food allergy management depends on elimination diets. It is known that food allergy which started in childhood and adolescence period persists into adulthood. Therefore, it is important to determine food allergy in early period and provide treatment approaches. The aim of this review is to present the factors causing food allergy and nutritional options together.

Keywords: Food allergy, sea food, diet, milk, egg

GİRİŞ

Dünya genelinde önemli bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilen besin alerjisi özellikle çocuklar olmak üzere yetişkinleri de olumsuz etkilemekte ve görülme sıklığı giderek artmaktadır. Besinlere karşı istenmeyen immün yanıt olarak tanımlanan besin alerjileri, sonu ölümcül olabilecek önemli reaksiyonlara yol açabilmektedir. Besin alerjisi tanısında dikkatli öykü esastır. Besin yükleme testleri besin alerjisinin veya

toleransının tanısında kullanılabilir. Tedavide alerjik reaksiyona neden olan besinden uzaklaşmak esastır. Gıda alımına bağlı alerjik bir reaksiyon geliştiğinde, hızlı tanı konulması, uygun tedavi ve beslenme planının uygulanması morbidite ve mortalite açısından önemlidir [1]. Besin alerjisi başta deri, sindirim sistemi ve solunum sistemi bulguları olmak üzere çeşitli reaksiyonlar ile kendini gösterir. İnek sütü, yumurta, buğday ve soya bebeklik çağıının en çok alerjen gösteren besinleri iken; yer fıstığı, kabuklu yemişler ve deniz ürünleri ise yetişkinlik döneminde sık rastlanan alerjenik besinlerdir. Besin alerjisinin ortaya çıkmasında sadece genetik faktörler etkili değildir. Buna eşik eden çevresel faktörlerin payı da göz ardı edilemez. Besin alerjisi ile ilişkili bir diğer önemli faktör mikrobiyotadır. Bebeklerin erken dönemde mikrobiyotalarının çeşitliliğinin artması bebeklik çağı alerjilerinin riskini azaltır. Bununla birlikte bebeğin bir besine oral tolerans gösterememesi o besine karşı alerjik reaksiyonuna yol açabilir. Besin alerjisi tanısı alan kişilerin bir süre veya ömür boyu sürebilecek olan eliminasyon diyetleri planlanmalıdır. Bu derleme çalışmasında besin alerjilerine yol açan gıdaları ve besin alerjisi yönetiminde kullanılan diyetleri anlattık.

BESİN ALERJİSİ TANIMI VE PATOFİZYOLOJİSİ

İnsan vücudu her gün ağız, burun, gözler, akciğerler olmak üzere birçok madde ile karşı karşıya gelmektedir. Çeşitli maddeler hayatı tehdit edebilen reaksiyonlarla sonuçlanabilir. Bu reaksiyonlar toksik ve toksik olmayan reaksiyonlar olmak üzere ikiye ayrılır. Besin alerjisi besin protein antijenine karşı gelişen, istenmeyen bir immün yanıt oluşturan toksik olmayan reaksiyonlardır [2]. Alerjik reaksiyonlar, hafif lokal semptomlardan şiddetli anafilaktik reaksiyonlara kadar değişik bulgular gösterebilir. Gıda alerjisi bozuklukları, immunoglobulin E (IgE) aracılı olan, IgE aracılı olmayan ve kombine şekilde oluşabilir. IgE'ye bağlı gıda alerjik reaksiyonları bir veya daha fazla hedef organı etkiler. Bu hedef organlar deri (ürtiker, anjiyoödem), solunum yolu (rinit, astım), gastrointestinal sistem (ağrı, kusma, ishal) ve kardiyovasküler sistemdir (anafilaktik şok). İmmunoglobulin E aracılı olmayan (Non-IgE) besin alerjileri genelde gastrointestinal sistemi etkilerler. Kombine besin alerjileri ise atopik dermatitle ilişkili besin alerjileri, eozinofilik özefajit (EoE) gibi eozinofilik gastrointestinal hastalıkları kapsamaktadır [3].

Besinlerin olumsuz reaksiyonlara yol açtığı ilk olarak Hipokrat tarafından tanımlanmış ve inek sütünün oluşturduğu olumsuz reaksiyonlar literatüre geçmiştir. 1921'de Prausnitz deniz ürünlerine karşı duyarlılığı olan arkadaşı Küstner'in serumunu kendi derisine enjekte eder ve daha sonra o bölgeye balık özütünü enjekte eder. Enjekte edildikten sonra aynı duyarlılığı kendisi gösterir. Prausnitz-Küstner (P-K) testi sayesinde duyarlılığın serumda bulunan bir maddeden dolayı oluştuğu anlaşılmış ve cildi hassaslaştıran alerjik antikorların doğasını ve bunların tahlillerinin araştırılmasında başlangıç noktası olarak kabul edilmiştir [4,5].

Coğrafi farklılıklar, diyetle maruz kalma etkileri, yaş, ırk, etnik köken gibi sayısız etken besin alerjisinin prevalansını etkiler. Bu gibi faktörler tahminleri etkilediğinden gıda alerjisini ölçmek zordur. Bebek ve çocuklarda besin alerjisi görülme oranı yetişkinlere göre daha fazladır. Gıda alerjisi, nüfusun % 1 ila % 2'sinden fazlasını % 10'undan daha azını etkiliyor ancak prevalansı tam olarak bilinmemektedir [6]. Çocuklukta besin alerjisine neden olan ana besinler yumurta ve inek sütüdür. Yumurta ve inek sütünde görülen en yaygın semptom ise atopik dermatittir. Yetişkinlikte besin alerjisine neden olan besinler deniz ürünleri, meyveler ve sebzelerdir. Bunlarda en sık

görülen semptomlar ise anjiyoödem, ürtiker veya her ikisidir. İnek sütü alerjisi bebekler ve küçük çocuklarda karşılaşılan zorluklarla doğrulanarak, %1.9-3.2'lik bir yaygınlığı vardır. Yumurta ise, 2.5 yaşına göre tahmini kümülatif prevalansı %2.6 olan bir alerjendir. Meyve ve sebzelerde de alerji yaygındır, ancak genellikle şiddetli değildir [7]. Besin alerjisi, oral toleransın ortadan kalkması veya immün bağışıklıktaki düzensizliğin bir sonucudur. Normal şartlarda besinde bulunan antijenler, gastrointestinal sistemdeki CD103 dendritik hücrelere (DC) sunulur. Daha sonra bu hücreler bölgesel lenf düğümlerine giderek T düzenleyici hücrelerin (Tregs) indüksiyonu ile immün toleransını artırır. Ancak besin alerjilerinde bu durum farklıdır. Besin alerjileri T helper 2 (Th2) veya T helper 1 (Th1) yanıtı ile karakterizedir. Çoğunlukla Th2 yanıtı görülür [8]. Aktive edilen T hücreleri, sitokin üretim yoluyla B hücrelerini etkinleştirir. Th2 hücresinin salgılanan sitokinleri arasında interlökin (IL) -4, IL-5, IL-6, IL-10 ve IL-13 bulunur. Bunlar, B hücresi antikorlarının antijene özgü IgE oluşmasına neden olur. Bu durum alerjinin gelişmesine ve oral toleransın bozulması neden olur [9]. Mast hücrelerine ve bazofillere bağlanan spesifik IgE antikorları, bir dizi hedef dokuda çok hızlı fizyolojik yanıtlara yol açarak aşırı duyarlılık ortaya çıkarır. Klasik alerjik semptomların ortaya çıkması, alerjene maruz kaldıktan birkaç dakika sonra, alerjene özgü mast hücreleri alerjiyi tanıyıp aktive olduğunda ortaya çıkar [10]. Aynı alerjene ikinci kez maruz kalma, ürtiker, rinit, anjiyoödem, bronkospazm, laringospazm veya anafilaksi gibi tipik semptomlara neden olan histamin gibi araçları salgılayan eozinofillerin, bazofillerin ve mast hücrelerinin IgE bağlanması ve aktivasyonu ile sonuçlanır [11]. IgE aracılı olmayan gıda alerjisinin patogenezi önemli ölçüde daha az tanımlanırken, T hücre aracılı bir süreç varsayılmaktadır. Gıda proteini kaynaklı enterokolit sendromu (FPIES), gıda proteini kaynaklı proktokolit (FPIP) ve gıda proteini kaynaklı enteropati gibi IgE aracılı olmayan eozinofilik gastrointestinal bozuklukları olan çocukların kanında artmış Th2 sitokini görüldü. EoE, doğuştan gelen ve adaptif immün hücreler arasındaki karmaşık etkileşimlerle özofagusla sınırlı kronik Th2 tipi inflamatuvar bir hastalıktır [12].

Alerjenler epidermise kan veya deri yoluyla maruz kalırlar. Yapılan çalışmalar besin proteinlerinin erken tüketiminin oral toleransı indüklediğini ancak deriye temas etmesi alerji oluşmasına yol açtığını öne sürmektedir. Buna çift-alerjen maruz kalma hipotezi denir. Kutanöz ve oral maruziyetin zamanlaması ve dengesi, bir çocuğun alerjisi veya toleransı olup olmayacağını belirleyebilir. Bu hipotez özellikle besin alerjisi yönünden riskli grupların besin alerjenlerini yaşamın erken dönemlerinde almadıklarında oluşan yüksek besin alerjisi oranlarını açıklayabilir [12,13].

BESİN ALERJİSİ YÖNETİMİNDE DİYETLER

Besin alerjisi durumunda, ilk olarak kişiye diyet geçmişi sorulur. Alerjik reaksiyon gösteren tüm besinlerin diyetten elimine edilerek kişinin diyete uyum sağlaması, beslenme yetersizliğini önlemek ve kişinin mümkün olduğunca normal hayata yaklaşımlarına yardım sağlar. Besin alerjisi olan çocuklar diyet desteği ile daha iyi besin alımına sahip olurlar. Bu yüzden alerji durumunda uygulanan diyetler oldukça önem taşır [14]. Besin alerjisi durumunda uygulanan diyetlerde alerjik reaksiyona neden olduğu düşünülen besinler elimine edilir. Genel olarak 2-3 hafta uygulanan bu eliminasyon diyetlerinden sonra elimine edilen besin yavaş yavaş geri verilerek olası reaksiyonlar gözlemlenir. Ortaya çıkan reaksiyonlar dikkate alınarak alerjik reaksiyona neden olan besinden uzak durulur. Farklı eliminasyon diyet türleri vardır. Diyetten

yalnızca bir besin türünün çıkarılması basit eliminasyon diyeti iken, birden fazla alerjen içeren besin türlerinin diyetten çıkarılması katı eliminasyon diyetidir. Eliminasyon diyetlerinin nedeni ne olursa olsun, klinik semptomların diyet tedavisini gerektirecek kadar şiddetli olması çok önemlidir. Çünkü eliminasyon diyetlerini uygulamak önemli ölçüde çaba gerektirir [15]. Özellikle süttten sınırlı alerji diyeti daha az çeşitliliğe sahip bir diyet olduğundan uygulanması zor ve monoton bir diyettir. Eliminasyon diyetinin zorluğu, yetersiz boy ve kilo alımına neden olabilmesidir. Bu yüzden gerektiğinde takviye kullanılması tavsiye edilmelidir [16,17]. Eliminasyon diyeti verirken bu diyetin ne kadar katı olması gerektiğini planlamak önemlidir. Eğer küçük dozlarda bile besinin alınması yaşamı tehdit eden reaksiyonları ortaya çıkarıyorsa, katı bir eliminasyon diyeti için bireye veya ebeveyne ayrıntılı bilgi vermek gerekir. Besin etiketlerinin içeriğini okuması gerektiği de vurgulanmalıdır [15]. 2006 yılında yürürlüğe giren Besin Alerjen Etiketleme ve Tüketicinin Korunması Yasası (FALCPA) paketlenmiş gıdalarda bulunan alerjenlerin etiketlemesini gerektirmektedir. Yasaya göre, tüm önemli besin alerjenleri veya bunlardan türetilmiş bir proteini içeren içerikler basit bir dilde etiketlenmelidir. FALCPA, besinde eser miktarda bulunan alerjenin bile etiket üzerinde belirtilmesi gerektiğini söyler. Örneğin soya lesitini, çok az alerjeniteye sahip olmasına rağmen, FALCPA kapsamında soya içerir olarak belirtilmelidir. Ancak soya yağı ve onun gibi yüksek oranda işlenmiş bitkisel yağlar işlenirken protein ortadan kalkar. Bu yüzden alerjenite eğilimi göstermezler ve etikette belirtilmeyebilir. Çapraz bulaşmanın olabileceği durumlarda, alerjenlerle olası çapraz teması belirtmek için etiket üzerinde "içerebilir", "bir tesiste işlenmiş" veya "aynı ekipman üzerinden üretilmiştir" ibaresi yer alır [18,19].

ALERJİYE NEDEN OLAN BESİNLER VE UYGULANAN DİYETLER

Belirli antijenik yapıdaki gıda ve gıda ürünlerinin yutulması, hafif reaksiyonlardan insan hayatını tehdit eden anafilaksiye kadar geniş bir yelpazede istenmeyen reaksiyonlara yol açabilir. Besinlerde alerjen oluşturan maddeler protein yapıdadır. Besin alerjisi durumunda, bağışıklık sistemi belirli gıda proteinlerini bir alerjen olarak tanır ve çeşitli alerjilere neden olan bir bağışıklık tepkisi oluşturur. Besin alerjisi özellikle çocuk sağlığı üzerinde olumsuz sağlık etkilerine neden olmaktadır. Ağırıklı olarak besin alerjisine neden olan başlıca 8 besin vardır. Bunlar; süt, yumurta, balık, yağlı tohumlar, yer fıstığı, soya, buğday, balık ve kabuklu deniz ürünleridir [20]. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesine (FDA) göre, bu gıdalar dünya çapındaki besin alerjisi vakalarının %90'ından sorumludur. Süper sekiz alerjen dışında, mısır, susam, et, kereviz, bakla, bal, kornişon, meyveler ve sebzeler gibi çeşitli yiyecekler, alerjik reaksiyonları tetikleme potansiyeli güçlüdür [21]. Bebeklik ve çocukluk döneminde en çok alerjen etkisi gösteren besinler, inek sütü, yumurta, buğday ve soya fasulyesidir. Yetişkinlik döneminde ise yer fıstığı, kabuklu yemişler, balık ve kabuklu deniz ürünleridir. Besin alerjisine sahip bebekler 5 yaşına geldiklerinde yumurta ve inek sütüne karşı tolerans geliştirebilirler. Son araştırmalar 16 yaşına kadar çocukların % 70'inin inek sütü ve yumurtaya toleranslı hale geldiğini ortaya koymuştur. Ancak yer fıstığı, kabuklu yemişler ve deniz ürünleri gibi belirli yiyeceklere karşı alerjiler genellikle ömür boyu sürer [20,22]. Alerjiye yol açan besinin yutulması durumunda özellikle çocuklarda bulantı, kusma, ishal ve karın ağrısı gibi gastrointestinal belirtiler görülebilir. Oral semptomlar arasında ise dil, dudak veya ağız

çevresi ödemi görülebilir. Bunun dışında damakta veya dudaklarda kaşıntı olabilir. Bronkokonstriksiyon ve hırıltı gibi izole solunum semptomları daha seyrek [22].

İnek sütü

Süt alerjisi hemen hemen her zaman yaşamın ilk yılında, inek sütü veya inek sütü bazlı bebek mamasının verilmesinden hemen sonra ortaya çıkar ve genellikle okul çağında düzelir [23]. Genel nüfus doğum kohortları, 1 yaşında inek sütü alerjisi prevalansını % 2,2 ila % 2,8 olarak bildirmektedir. Aynı zamanda çocukluk çağında görülen inek sütü alerjisi, erkeklerde kızlara göre daha yaygındır [24]. Sağlıklı bir bebeğe inek sütü verilmeye başlandıktan sonra ishal, kusma veya dışkıında kan görülüyorsa inek sütü alerjisi akla gelmelidir. Sütün katı kısımda bulunan kazein ve sıvı kısımda bulunan whey proteinleri (β -laktoglobulin, α -laktoalbumin, sığır immunoglobulinleri, sığır serum albümini), başlıca alerjen kaynağı olarak kabul edilir [25]. Kazein ve β -laktoglobulin inek sütünün majör alerjenleridir. Bunlar bağışıklık tetikleyicisi olarak işlev görür. Duyarlılık geliştiren bebekler ve çocuklar, bağışıklık sistemi tarafından alerjen olarak tanınan süt proteinlerini sindiremezler. Bu nedenle, bu alerjik durum büyük ölçüde bebek ve çocuklarda ortaya çıkar ve gelişimsel aşamalarında yavaş yavaş kaybolur. IgE aracılı olmayan inek sütü alerjisi semptomları çoğunlukla yutulduktan 2 saat sonra ortaya çıkan gecikmiş reaksiyonlardır ve genellikle gastrointestinal sistem veya cildi etkiler. Ürtiker, anjiyoödem, kusma veya hırıltılı solunum gibi semptomlar genellikle birkaç dakika içinde ortaya çıkar. Reaksiyonların çoğu hafif ila orta şiddettedir, ancak yaşamı tehdit eden anafilaksi (% 1-2) de ortaya çıkabilir [26,27]. Aksine, çoklu organ tutulumu, mukus veya kanlı dışkı, eozinofillerin kan sayısında artış, atopik dermatit veya tekrarlayan bronşit inek sütü alerjisini düşündürür [28]. Süt alerjisinin doğrulanmasının ardından diyetle kazein ve whey proteinleri içeren gıda ürünlerinden kaçınılabilir. Önemli bir protein ve kalsiyum kaynağı olan inek sütü, bir çocuğun diyetinin önemli bir parçası haline gelmiştir. Bu yüzden sütün diyetten çıkarılması birçok beslenme eksikliğine yol açar. Bu durumda keçi, koyun ve manda gibi memelilerden elde edilen süt, normal sütün yerini almak üzere yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun dışında ticari olarak inek sütünün yerini alan birçok vegan süt kaynağı mevcuttur. Soya, badem, yulaf, hindistan cevizi sütü bunlardan birkaçıdır. Ancak alternatif bir süt kaynağı tüketimi çapraz reaksiyona yol açabilir. İnek sütü koyun ve keçi sütüyle çapraz reaksiyon gösterebilir [23,28]

Sü

t proteininden sınırlı alerji diyetinde yasak besinler**Tablo 1.** Süt proteininden sınırlı alerji diyetinde yasak besinler [29,30,31]

BESİNLER	YASAKLAR
Süt ve süt ürünleri	Tüm hayvan sütleri Tüm peynirler ve yoğurtlar Tereyağ Sütten yapılmış margarinler Krema
Et ve et ürünleri	Tereyağ veya margarin ile yapılmış tüm et yemekleri
Ekmek ve benzeri ürünler	Hamurda kızartılmış yiyecekler İçerisine tereyağ, sütten yapılmış margarin veya süt giren tüm yiyecekler Süt eklenen ekmekler Peksimet
Sebzeler	Süt veya süt içeren besinlerle hazırlanmış tüm sebze yemekleri
Çorbalar	Kremalı çorbalar Süt veya kazein ilaveli hazır çorbalar İçerisinde süt veya süt içeren besinler bulunan çorbalar
Kahvaltılık ürünler	Süt içerikli kahvaltılık gevrekler
Tatlı çeşitleri	Pastalar Kekler ve kurabiyeler Sütlü tatlılar (puding, muhallebi vb.) Dondurma Çikolata ve çikolatalı tatlılar Birçok hazır bisküviler
İçecekler	Süt eklenen tüm içecekler
Salata ve soslar	Süt kullanılan soslar Mayonez Beşamel soslar Hazır et suyu karışımları Süt veya süt içeren besinlerle yapılan salatalar

Deniz ürünleri

Balık ve balık ürünlerinin tüketimi insan beslenmesinde hayati bir rol oynar ve mikro besin eksikliklerinin giderilmesine yardımcı olur. Yüksek protein içeriği, alfa-linolenik asit (ALA), eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) gibi sağlıklı yağlar, yağda çözünen vitaminler ve sağlıklı bir diyet için gerekli olan mineraller içerirler. Deniz ürünleri alerjisi genelde çocukluk ve adolesan döneminde ortaya çıkar ve yaşam boyu devam eder. Bunun olası nedenleri, deniz ürünlerinde alerjiye yol açan proteinlerin ısıya, denatüre edici kimyasallara ve proteolitik enzimlere dirençli olmaları olabilir [32]. Yıllar geçtikçe etkisini kaybedebilir ancak süt veya yumurta alerjisinde olduğu gibi kolay olmaz. En önemli balık ve kabuklu alerjenleri; parvalbumin, jelatin, hemosyanin, amilaz ve tropomyosindir [33]. Balıkta bulunan parvalbumin majör antijendir. Kabuklu deniz hayvanlarında bulunan ana alerjen ise bir kas proteini olan tropomyosindir. Balıkların neden olduğu alerjik semptomların ciddiyet seviyesi, balık türleri arasında değişen parvalbumin içeriği ile doğrudan ilişkilidir. Tüm balıklar

arasında sazan balığı, diğer balık türlerinden 100 kat daha yüksek parvalbumin seviyesine sahiptir [34].

Balık yağı balık proteini açısından saflaştırıldığından alerjiye yol açmaz. Balık ve kabuklu deniz ürünleri alerjilerinin klinik özellikleri klasik olarak IgE aracılıdır. Balık alerjisinin tipik semptomları gastrointestinal sistemdir. Kusma, ishal ve karın ağrısı semptomlarını içerir. Kabuklu deniz ürünleri alerjisinin semptomları genellikle kutanözdür. Boğaz ve dudak kaşıntısı, kızarma, ürtiker ve lokalize anjiyoödem içerir. Bununla birlikte, hem balık hem de kabuklu deniz ürünleri laringeal ödem, astım ve ölümcül anafilaksi gibi ciddi ve yaşamı tehdit eden reaksiyonlara neden olabilir [35]. Kabuklu deniz ürünleri alerjisinin balık alerjisinden tamamen farklı olduğuna dikkat etmek önemlidir. Kabuklu deniz ürünleri daha fazla alerjik reaksiyona neden olur. Belirli kabuklu deniz ürünleri türünün yenmesi üzerine alerjik reaksiyon gösteren bireyler, muhtemelen diğer kabuklu deniz ürünleri türlerine karşı da alerjik reaksiyonlar yaşayabilirler. Aynı zamanda bazı balık alerjisi olan bireylerde her türlü balıkla çapraz reaksiyon gösterebilir [36]. Kabuklu deniz ürünlerinin tetiklediği alerjik reaksiyonlar öngörülemez. Kabuklu deniz ürünlerinin pişirme işlemi sırasında buharın solunması bile alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Balıklar ve kabuklu deniz ürünleri çok fazla çapraz reaktiviteye neden olmadığından, herhangi biri alerjik semptomları tetiklerse her ikisinden de kaçınılması gerekli değildir [37].

Balık ve Deniz Ürünleri İçermeyen Alerji Diyeti

Tablo 2. Balık ve deniz ürünlerinden sınırlı alerji diyetinde yasak besinler [29,30]

BESİNLER	YASAKLAR
Et ve et ürünleri	Tüm balık ve deniz ürünleri ve bunlarla yapılan yemekler
Çorbalar	Balık ve deniz ürünleri içeren çorbalar
Salatalar ve soslar	Balık suyu Sezar salata sosu Worcestershire sosu Deniz ürünleri içeren tüm soslar
Kahvaltılık ürünler	Balık veya deniz ürünler içeren kahvaltılık ürünler

Yağlı Tohumlar

Yağlı tohumlar nadiren ölümcül olan olumsuz ve ani reaksiyonlara yol açan güçlü bir gıda alerjenidirler. Bununla birlikte yağlı tohumlar, gıda alımını takiben IgE aracılı alerjik reaksiyonların en yüksek üreticileri arasındadır. Belirli bir kuruyemişe alerjisi olması, bir bireyin tüm kuruyemişlere alerjisi olduğu anlamına gelmez. Yer fıstığı ile yağlı tohumlar arasında çapraz duyarlılık çocuklarda görülebilirken yetişkinlikte görülmez. Kaju, fındık, badem ve ceviz ciddi alerjik reaksiyonlara neden olur. Yağlı tohumlar vicilin (β -Lathyrin), albümin gibi çeşitli tohum depolama proteinleri ile zenginleştirilir. Bunların tümü majör alerjenler olarak görev yapar. Yağlı tohumlarda bulunan koruyucu proteinler ve profilinler küçük alerjenler olarak kabul edilir [38]. Yağlı tohumların alerjik reaksiyonların klinik özellikleri, başlangıçta akut ve semptomları yutulduktan dakikalar veya birkaç saat içinde ortaya çıkar. Yağlı tohum

alerjisinin klinik semptomları oral ve faringeal kaşıntı, kutanöz eritem, ürtiker, anjiyoödem, göğüste sıkışma, bulantı, kusma ve kolik karın ağrısı gibi erken belirtiler ile kendini gösterir. İlerleyen şiddetli reaksiyonlarda solunum semptomları, hipotansiyon ve disritmiler meydana gelebilir [39].

Yağlı tohum alerjisi teşhis edildikten sonra belirli bir yağlı tohuma alerjisi olan bireyin diyetinden tüm yağlı tohumları çıkarması önerilir. Bu durum kısıtlayıcı bir yaklaşım olmasına rağmen işlenmiş gıdalarda bileşen olarak kullanılan farklı yağlı tohumlar arasında çapraz bulaşma olasılığı riskinin önüne geçer [40]. Özellikle atopik geçmişi olan yüksek riskli annelerde hamileliğin son üç ayında ve emzirme dönemi boyunca yağlı tohumlar gibi yüksek alerjik gıdalardan kaçınılması, atopik dermatit ve gıda alerjisinin başlama sıklığını azaltır [41].

Yer fıstığı, şiddetli alerjik semptomları tetikleyen sekiz yaygın gıda alerjenlerinden biridir ve % 24-29 gibi yüksek protein içeriğine sahiptir ve çeşitli alerjenler içerir. Yer fıstığı alerjisi, yaşamın erken döneminde kendini gösterip yaşam boyu devam eder. Yer fıstığı alerjisinin ortaya çıkma yaşı ortalama 18 aydır. Yer fıstığı alerjisi tipik bir IgE aracılı bağışıklık hastalığıdır [42]. Semptomları deri, gastrointestinal sistem ve solunum yolu ile ilgilidir. Deri semptomları arasında akut ürtiker, anjiyoödem veya kaşıntılı eritemli deri döküntüsü bulunur. Gastrointestinal semptomlar arasında akut kusma, belirgin abdominal ağrı veya ishal bulunur. Solunum semptomları hem üst hem de alt solunum yolunu tutabilir. Laringeal ödem, tekrarlayan öksürük, ses değişiklikleri ve hırıltı gibi alt solunum semptomları en önemlisidir. Semptomların ortaya çıkması için yer fıstığının yenmesi gerekir ancak duyarlılığı yüksek olan bireylerin sadece yer fıstığını koklaması bile ölümcül reaksiyonlara yol açabilir. Hatta fıstık ezmezi kavanzunun açık bırakıldığı ortamda alerjik semptomlar gösteren kişiler vardır [43,44].

Yer fıstığı alerjenleri, baklagil ailelerinin farklı üyeleri ile IgE aracılı çapraz reaksiyonlara yol açabilir. Yer fıstığı alerjenlerine duyarlılık özellikle atopik dermatiti ve bozulmuş cilt bariyeri olan bebeklerde erken dönemde ve muhtemelen deri yoluyla ortaya çıkar [45]. Yer fıstığı alerjisi, ailesinde yer fıstığı alerjisi olan çocuklarda daha yaygındır. Erken yaşta yer fıstığı tüketen bebeklerin yer fıstığından kaçınanlara göre fıstık alerjisi riskinin daha düşük olduğuna dair kanıtlar vardır [46,47].

Yağlı Tohumları İçermeyen Alerji Diyeti

Tablo 3. Yağlı tohumlardan sınırlı alerji diyetinde yasak besinler [29,30,31]

BESİNLER	YASAKLAR
Yağlı tohumlar	Hepsi
Ekmek ve benzeri ürünler	İçerisinde yağlı tohum bulunan ekmekler
Çorbalar	Yağlı tohum içeren çorbalar
Kahvaltılık ürünler	Fındık ve fıstık ezemeleri Yağlı tohum içeren kahvaltılıklar Ballı ceviz Fındık püresi
Tatlı, bisküvi, pasta	Fıstık veya fındık ezemeli kurabiyeler Yağlı tohum içeren tahıl barları Müsli içeren yoğurtlar Yağlı tohum içeren bisküvi, pastala ve çikolata çeşitleri
Soslar	Fındık veya yer fıstığı içeren soslar Pesto sosu Satay sosu Hint turşusu
Yağ	Fıstık yağı Fındık yağı Hindistancevizi yağı Ceviz yağı Badem yağı Ayçiçeği yağı

Yumurta

Yumurta, yaşamın ilk bir yılında çocukların diyetine yumurta eklenmesiyle görülür. İnek sütünden sonra, tavuk yumurtası alerjisi bebeklerde ve küçük çocuklarda en yaygın ikinci gıda alerjisidir [48]. Yumurta beyazı sarısına göre daha alerjeniktir. Bu yüzden çocuklarda 6. ayda ek gıdaya ilk olarak yumurta sarısından başlanır. 1 yaşından önce yumurta beyazı verilmez, verildiğinde ise yavaş yavaş artırılarak verilir. Yumurta beyazında alerjiye neden olan majör protein ovaalbumin, antijen ise ovomukoiddir. Yumurtasına alerji genellikle yaşamın ilk yılının ikinci yarısında ortaya çıkar ve ortalama ortaya çıkış yaşı 10 aydır. Çoğu reaksiyon, özellikle atopik dermatiti olan duyarlı çocuklarda meydana gelmiştir. Yumurta alerjisi olan çocuklarda en sık görülen semptomlar, eritem, ürtiker, ekzematöz döküntü, karın ağrısı, ishal ve kusma gibi IgE aracılı reaksiyonlardır. Yumurtaya anafilaktik reaksiyonlar yaygın olarak bildirilmemektedir [49, 50]. Bebeklik ve erken çocukluk döneminde yaygın görülen yumurta alerjisi zamanla etkisini azaltmakta ve yetişkinlik döneminde tamamen etkisini yitirmektedir. 1982'de yapılan bir çalışmada yumurta alerjisi olan çocukların % 44'ü okul çağına kadar yumurta ürünlerini diyetlerine yeniden dahil edebildi, ancak geri kalan % 56'sı yumurta alerjisiyle hayatlarına devam etti [51].

Tavuk yumurtasına alerjisinin hindi, ördek, kaz, martı ve bıldırcın gibi diğer kuş yumurtaları ile serolojik ve klinik çapraz reaktivitesi yaygındır. Aynı zamanda nadirde olsa tavuk yumurtasına alerjisi olan hastalar tavuk etine de tepki gösteriyor. Bu çapraz reaktiviteden tavuk serum albümininin sorumlu olduğu bulunmuştur. Diğer yandan

yapılan çalışmalarda yumurta alerjisi olan çocuklarda aşırı derecede ısıtılmış yumurtanın yutulmasının olumlu immünolojik değişikliklerle ilişkili olduğu son zamanlarda gösterilmiştir. Duyarlılığı olan çocuklar tarafından aşırı derecede ısıtılmış yumurtanın tüketilmesinin, ısıtılmamış yumurtaya tolerans gelişimini hızlandırabileceğini düşündürmektedir [52, 53].

Yumurta İçermeyen Alerji Diyeti

Tablo 4. Yumurta proteininden sınırlı alerji diyetinde yasak besinler [29,30,31]

BESİNLER	YASAKLAR
Yumurta çeşitleri	Hepsi
Et ve et ürünleri	İşlenmiş et ürünleri (örneğin, sucuk, köfte, sosis) Yumurta kullanılarak yapılan tüm etler
Ekmek ve benzeri ürünler	Yumurtalı ekmek Yumurtalı erişte ve makarna Yumurta içeren tüm hamur işleri ve börekler Yumurta içeren çorbalar Yumurta sürülen pideler
Kahvaltılık ürünler	Pankek Krep
Tatlı çeşitleri	Kekler ve kurabiyeler Muhallebi ve dondurma Kremalı dolgular Marshmallow Pudingler ve sufleler Şerbetler Türk Lokumu Gofretler İçine yumurta girmiş tüm tatlı çeşitleri
Soslar	Mayonez Yumurta içeren soslar (Bearnaise sosu, hollandaise sosu vb.)

Buğday

Tahıllar arasında protein içeriği yüksek olan en önemli karbonhidrat kaynağı buğdaydır. Buğday bazlı ürünlerin yaklaşık %75'inin gıda olarak kullanılırken, geri kalan kısım hayvancılık yemi ve gıdayla ilgili olmayan uygulamaları oluşturmaktadır. Buğday proteinleri albüminler (suda çözünür), globülinler (tuzda çözünür) ve gluten olarak sınıflandırılır. Gluten, başlıca buğday proteindir ve çözünürlüklerine bağlı olarak gliadin (etanolda çözünür) ve glutenin (asit / alkalide çözünür) olarak sınıflandırılırlar. Gluten, IgE aracılı gıda alerjik reaksiyonlarına neden olur. Buğdayda ki en önemli alerjen ise bir glikoprotein olan alfa-amilaz tripsin inhibitörüdür. Belirtileri tüketimin dozajına bağlı olarak hafiften şiddetliye kadar değişmektedir [54, 55]. Buğday dünyada en çok tüketilen tahıldır. Genellikle erken çocukluk döneminde başlayan buğday alerjisi, yumurta ve sütte olduğu gibi 3-5 yaşlarında tolerans geliştirebilir. Alerjinin oluşması buğdayın yutulması ile, ürtiker, anjiyoödem, bronşiyal tıkanma, mide bulantısı, karın ağrısı veya ciddi vakalarda sistemik anafilaksi dahil olmak üzere IgE aracılı tipik reaksiyonlara neden olur. Yetişkinlerde ve ergenlerde nadir de olsa görülen bir diğer semptom buğdayın yenilmesinden sonra özellikle egzersizle indüklenen anafilaktik bir

reaksiyondur. Buğday veya ürünlerinin tüketiminden hemen sonra yapılan egzersiz sonrası ortaya çıkar. Ortaya çıkan anafilaktik şokların şiddeti egzersizin süresine bağlıdır [56].

Buğday İçermeyen Alerji Diyeti

Tablo 5. Buğdaydan sınırlı alerji diyetinde yasak besinler [29,31]

BESİNLER	YASAK
Süt ve süt ürünleri	Buğday içeren soya sütleri Unlu katkı maddeler içeren yoğurtlar İçinde buğday nişastası veya buğday bulunan bazı peynir çeşitleri Malt sütler
Et ve et ürünleri	Sosis ve konserve ton balığı Buğday nişastası içeren sos veya katkı maddeleri ile hazırlanmış et yemekleri Un veya buğdaydan yapılmış yemekler Panellenmiş et yemekler ve balıklar Ekmekli etler
Yumurta	Buğday içeren yumurta
Ekmek ve benzeri ürünler	Ekmek(çavdar ekmeği dahil) Gluten içeren yiyecekler Birçok un çeşidi (özellikle yüksek glüten veya proteinli unlar) Buğday, çavdar, arpa, yulaf ve mısır nişastası Undan dolayı birçok fırın ürünleri Konserve veya paketlenmiş çorbalar Makarna, erişte, bulgur ve kuskur
Sebzeler	Kıvam verici soslarla hazırlanmış sebze yemekleri (örn:beşamel sos) Ekmekli sebze yemekleri
Çorbalar	Tahılların kullanıldığı çorbalar
Kahvaltılık ürünler	Pankek ve buğday içeren kahvaltılık tahıllar
Tatlı çeşitleri	Kekler, kurabiyeler, pastalar ve turtalar Dondurma, çikolata ve krakerler
Salata ve soslar	Soya sosu, ketçap, mayonez ve hardal İçine buğday içerikli besin giren tüm salatalar
İçkiler	Tahıl alkolünden yapılmış alkollü içecekler

Soya Fasulyesi

Soya fasulyesi baklagil ailesinin bir üyesi olan biyolojik değeri yüksek proteinler açısından zengindir. Bu proteinler soya fasulyesini alerjenitesi yüksek besin haline getirir. Özellikle Asya ve ABD’de yaygın olarak görülür. Soya alerjisi öncelikle atopik dermatiti olan küçük çocuklarda tanımlanmıştır [57]. Soya bebeklere bebek mamaları ve tahıllar şeklinde sunulan bir besindir. Soya bazlı bebek mamaları, vejeteryan beslenme kısıtlamalarına uyan aileler, doğuştan veya edinilmiş laktoz intoleransı olan çocuklar ve IgE aracılı inek sütü alerjisi teşhisi konmuş bebekler için önerilir. IgE aracılı inek sütü alerjisi olan çocukların %15’inden daha azında soya alerjisi gelişir, ancak bebeklerin çoğu soya proteinini güçlük çekmeden tolere eder [58]. Diyet protein ihtiyacını karşıladıkları için pek çok yiyeceğin yerine çeşni ve ikame olarak kullanılırlar. Ayrıca süt, yağ, un, dolgu maddesi ve gıda arttırıcı gibi pek çok biçimde işlenir ve tüketilirler.

Bu yüzden birçok ticari gıdalarda gizli bileşen olarak bulunur [59]. β -konglisinin ve glisininin gibi ısıya dayanıklı depolama proteinleri başlıca soya alerjenleridir. Soya fasulyesi alerjisinin semptomları, fıstık alerjisinin aksine genellikle tedavi edilebilir. Yaygın semptomlar arasında kurdeşen, kaşıntılı döküntüler ve ciltte dermatit görülür. Sindirim sorunları olarak kusma, bulantı ve karın krampları görülürken, solunum problemleri arasında saman nezlesi, astım ve nadiren anafilaksi vardır [60].

Soya İçermeyen Alerji Diyeti

Tablo 6. Soyadan sınırlı alerji diyetinde yasak besinler [29,31]

BESİNLER	YASAKLAR
Süt ve süt ürünleri	Soya sütü Soyadan yapılmış peynirler ve yoğurtlar
Et ve et ürünleri	Soya fasulyesi Sosis Soya sosu ile hazırlanmış et yemekleri Burger köftesi Konserve ton balığı Tofu
Ekmek ve benzeri ürünler	Soya unu ile yapılmış ekme Soya unu ile yapılmış makarna ve eriştelere Soya unu içerebilecek fırın ürünleri
Sebzeler	Soya filizi Soya unu ile hazırlanmış sebze yemekleri
Çorbalar	Soya unu içeren hazır çorbalar
Kahvaltılık ürünler	Soya içeren kahvaltılık tahıllar
Tatlı çeşitleri	Pastalar Kekler ve kurabiyeler Çikolatalar Atıştırmalık barlar Krakerler Soya unu içeren bisküviler
Salatalar ve soslar	Soya sosu Soya sosu ile hazırlanmış salatalar Worcestershire sosu Teriyaki sosu
İçecekler	Soya bazlı içecekler

SONUÇ

Besin alerjisi kişide hafif semptomlardan şiddetli semptomlara kadar farklı bulgularla ortaya çıkarak kişinin yaşamını tehdit edebilecek boyutlara varabilir. Besin alerjisinin ortaya çıkmasında birçok faktör etkilidir. Bağırsak mikrobiyotasının besin alerjisinin oluşumunda büyük bir önemi vardır. Diyet, probiyotik kullanımı, anne sütüyle beslenmek ve antibiyotik tedavisi gibi etmenler mikrobiyal topluluğun yapısını şekillendirebilir. Özellikle bebeklik çağında besin alerjisi durumunda uygulanan diyetlerin büyüme ve gelişme üzerinde önemli etkileri olduğundan dikkate alınması gerekmektedir. Besin alerjisi tanısı koyulan kişinin ilk olarak semptomlarının ne kadar şiddetli olduğu değerlendirilip ona göre eliminasyon diyeti planlanır. Çok şiddetli reaksiyon gösteren bir kişi için besin alerjisine neden olan besin ve bu besini içinde barındırabilecek tüm yiyecekler elimine edilir. Aynı zamanda kişiye etiket okumayı

öğretmek oldukça fayda sağlar. Eliminasyon diyetleri kişiye ve semptomlara göre 2-3 hafta veya ömür boyu sürebilir. Hafif semptomları olan bir kişi için basit eliminasyon yapılır. Kişinin alerjisi olduğu düşünülen besin diyetten çıkarılır ve 2-3 hafta sonra yavaş yavaş artırılarak diyetine eklenir. Burada önemli olan kişiyi olabildiğince gereksiz besin elimine edilmesinden kurtarmaktır. Eğer ciddi reaksiyonlar göstermiyorsa bir şekilde diyetle dahil edilmeye çalışılır. Bir besinin elimine edilmesi yetersiz beslenmeye yol açabilir. Katı eliminasyon diyetlerinde besinin eksikliği kapatılmazsa yetersiz beslenme kaçınılmazdır. Bu yüzden gerektiğinde takviye verilmesinin faydası olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Mısırlıoğlu, E.D., Bostancı, İ. (2013): Food Allergy. *Turkish J Pediatr Dis*, 4:206-213.
- [2] Sicherer, S.H., Sampson, H.A. (2010): Food allergy. *J Allergy Clin Immunol*, 125(2 Suppl 2):S116-25.
- [3] Sicherer, S.H., Sampson, H.A. (2018): Food allergy: A review and update on epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *J Allergy Clin Immunol*, 141(1):41-58.
- [4] Sicherer, S.H., Sampson, H.A. (2014): Food allergy: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment. *J Allergy Clin Immunol*, 133(2):291-307.
- [5] Prausnitz, C., Kustner H. Studien u"ber Uberempfindlichkeit. *Centralb Baketerial 1 Abt Orig 1921*; 86: 160-9, Originally published, in English, in Prausnitz C. In: Gell PGH, Coombs RRA, editors. *Clinical aspects of immunology*. Oxford: Blackwell; 1962. p. 808–816.
- [6] Dunlop, J.H., Keet, C.A. (2018): Epidemiology of food allergy. *Immunol Allergy Clin North America*, 38(1):13-25.
- [7] Sicherer, S.H. (2002): Food allergy. *Lancet*, 360(9334):701-10.
- [8] Lopes, J.P., Sicherer, S. (2020): Food allergy: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and treatment. *Curr Opin Immunol*, 66: 57-64.
- [9] Kennis, R.A. (2006): Food allergies: update of pathogenesis, diagnoses, and management. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 36(1): 175-84.
- [10] Renz, H., Allen, K.J., Sicherer, S.H., Sampson, H.A., Lack, G., Beyer, K., ve Oettgen H.C. (2018): Food allergy. *Nature Reviews Disease Primers*, 4: 17098.
- [11] Carrard, A., Rizzuti, D., ve Sokollik, C. (2015): Update on food allergy. *Allergy*, 70(12):1511-20.
- [12] Werfel, T. (2009): The role of leukocytes, keratinocytes, and allergen-specific IgE in the development of atopic dermatitis. *Journal of Investigative Dermatology*, 129(8):1878-91.
- [13] Lack, G. (2008): Epidemiologic risks for food allergy. *J Allergy Clin Immunol*, 121(6):1331-6.
- [14] Baker, H.B. (1997): The dietetic and nutritional management of food allergy. *JRSM*, 90:45-50.
- [15] Grimshaw, K.E.C. (2006): Dietary management of food allergy in children. *Proceedings of the Nutrition Society*, 65:412–417.
- [16] Maslin, K., Dean, T., Arshad, S.H., Venter, C. (2016): Dietary variety and food group consumption in children consuming a cows' milk exclusion diet. *Pediatr Allergy Immunology*, 27(5):471-7.
- [17] Dupont, C., Chouraqui, J.P., Linglart, A., Bocquet, A., Darmaun, D., Feillet, F., Frelut, M.L., Girardet, J.P., Hankard, R., Rozé, J.C., Simeoni, U., ve Briend, A. (2018): Nutritional management of cow's milk allergy in children: An update. *Arch Pediatr*, 25(3):236-243.
- [18] Mills, E.N., Breiteneder, H. (2005): Food allergy and its relevance to industrial food proteins. *Biotechnology Advances*, 23(6):409-14.

- [19] Awazuhara, H., Kawai, H., Baba, M., Matsui, T., Komiyama, A. (1998): Antigenicity of the proteins in soy lecithin and soy oil in soybean allergy. *Clin Experiment Allergy*, 28(12):1559-64.
- [20] Savage, J., Johns, C.B. (2015): Food allergy: epidemiology and natural history. *Immunol Allergy Clin North America*, 35(1):45-59.
- [21] Muthukumar, J., Selvasekaran, P., Lokanadham, M., Chidambaram R. (2020): Food and food products associated with food allergy and food intolerance - An overview. *Food Research International*, 138(Pt B):109780.
- [22] Robison, R.G., Pongracic, J.A. (2012): Chapter 23: Food allergy. *Allergy Asthma Proceedings*, 33 Suppl 1:77-79.
- [23] Dhese, A., Ashton, G., Raptaki, M., Makwana N. (2020): Cow's milk protein allergy. *Paediatrics and Child Health*, 30(7):255-260.
- [24] Kattan, J.D., Cocco, R.R., Järvinen K.M. (2011): Milk and soy allergy. *Pediatr Clin North America*, 58(2):407-26.
- [25] Ramachandran, B., Yang, C. T., Downs, M. L. (2020): Parallel reaction monitoring mass spectrometry method for detection of both casein and whey milk allergens from a baked food matrix. *J Proteome Research*, 19(8), 2964–2976.
- [26] Hochwallner H., Schulmeister, U., Swoboda, I., Spitzauer, S., Valenta, R. (2014): Cow's milk allergy: From allergens to new forms of diagnosis, therapy and prevention. *Methods*, 66(1):22–33.
- [27] Lifschitz, C., Szajewska, H. (2015): Cow's milk allergy: evidence-based diagnosis and management for the practitioner. *Eur J Pediatr*, 174(2):141-50.
- [28] D'Auria, E., Salvatore, S., Pozzi, E., Mantegazza, C., Sartorio, M.U.A., Pensabene, L., Baldassarre, M.E., Agosti, M., Vandenplas, Y., ve Zuccotti, G. (2019): Cow's milk allergy: immunomodulation by dietary intervention. *Nutrients*, 11(6):1399.
- [29] Baker, H.B. (1997): The dietetic and nutritional management of food allergy. *JRSC*, 90:45-50.
- [30] Steinman, H.A. (1996): Hidden allergens in foods. *J Allergy Clin Immunol*, 98:241-50.
- [31] Duyff, R.L. (1996): *American Dietetic Association Complete Food and Nutrition Guide*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- [32] Ruethers, T., Taki, A.C., Johnston, E.B., Nugraha, R., Le, T.T.K., Kalic, T., McLean, T.R., Kamath, S.D., Lopata, A.L. (2018): Seafood allergy: a comprehensive review of fish and shellfish allergens. *Mol Immunol*, 100:28-57.
- [33] Tuft, L., Mueller, H.L. (1970): *Food Allergy*, in: allergy in children. WB Saunders Company, London, 128; 1970.
- [34] Khora, S.S. (2016): Seafood-associated shellfish allergy: a comprehensive review. *Immunol Invest*, 45(6):504-30.
- [35] Wild, L. G., Lehrer, S.B. (2005). Fish and shellfish allergy. *Current Allergy and Asthma Reports*, 5(1):74-9.
- [36] Wang, H. T., Warren, C. M., Gupta, R. S., Davis, C. M. (2020): Prevalence and characteristics of shellfish allergy in the pediatric population of the united states. *Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 8(4):1359-1370.e2.
- [37] Pedrosa, M., Boyano-Martínez, T., García-Ara, C., Quirce, S. (2015): Shellfish allergy: a comprehensive review. *Clin Rev Allergy Immunol*, 49(2):203–216.
- [38] Varol, C., Vallon-Eberhard, A., Elinav, E., Aychek, T., Shapira, Y., Luche, H., Fehling, H.F., Wolf-Dietrich, H., Shakhar, G., Jung, S. (2009): Intestinal lamina propria dendritic cell subsets have different origin and functions. *Immunity*, 31:502–12.
- [39] Sakaguchi, S., Yamaguchi, T., Nomura, T., Ono, M. (2008): Regulatory T cells and immune tolerance. *Cell*, 133(5):775-87.
- [40] Dang, T.D., Allen, K.J., J Martino, D., Koplin, J.J., Licciardi, P.V., Tang, M.L. (2016): Food-allergic infants have impaired regulatory T-cell responses following in vivo allergen exposure. *Pediatr Allergy Immunol*, 27(1):35-43.

- [41] Smith, M., Tourigny, M.R., Noakes, P., Thornton, C.A., Tulic, M.K., Prescott, S.L. (2008): Children with egg allergy have evidence of reduced neonatal CD4(+)CD25(+)CD127(lo/-) regulatory T cell function. *J Allergy Clin Immunol*, 121(6):1460-6.
- [42] Burks, A.W. (2008): Peanut allergy. *Lancet*, 371(9623):1538-46.
- [43] Buttriss, J. (2002): Adverse reactions to food, Blackwell Science, Oxford, 151.
- [44] Frith, K., Katelaris, C.H. (2019): Current perspectives on peanut allergy. *J Intern Med*, 49(12):1480-1487.
- [45] Abrams, E.M., Chan, E.S., Sicherer, S. (2020): Peanut allergy: new advances and ongoing controversies. *Pediatrics*, 145(5):e20192102.
- [46] Fisher, H.R., Keet, C.A., Lack, G., Du Toit, G. (2019): Preventing peanut allergy: where are we now?. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 7(2):367-373.
- [47] Du Toit, G., Katz, Y., Sasieni, P., Mesher, D., Maleki, S.J., Fisher, H.R., Fox, A.T., Turcanu, V., Amir, T., Zadik-Mnuhin, G., Cohen, A., Livne, I., Lack, G. (2008): Early consumption of peanuts in infancy is associated with a low prevalence of peanut allergy. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 122:984-91.
- [48] Caubet, J.C., Wang, J. (2011): Current understanding of egg allergy. *Pediatr Clin North America*, 58(2):427-43.
- [49] Urisu, A., Kondo, Y., Tsuge, I. (2015): Hen's Egg Allergy. *Chem Immunol Allergy*, 101:124-30.
- [50] Ford, R., Taylor, B. (1982): Natural history of egg hypersensitivity. *Arch Dis Childhood*, 57:649-652.
- [51] Tan, J.W., Joshi, P. (2014). Egg allergy: an update. *J Pediatr Child Health*, 50(1):11-5.
- [52] Urisu, A., Ando, H., Morita, Y., Wada, E., Yasaki, T., Yamada, K., Komada, K., Torii, S., Goto, M., Wakamatsu, T. (1997): Allergenic activity of heated and ovomucoiddepleted egg white. *J Allergy Clin Immunol*, 100(2):171-6.
- [53] Lemon-Mule, H., Sampson, H.A., Sicherer, S.H., Shreffler, W.G., Noone, S., Nowak-Wegrzyn, A. (2008): Immunologic changes in children with egg allergy ingesting extensively heated egg. *J Allergy Clin Immunol*, 122(5):977-983.
- [54] Bird, A. R., Regina, A. (2018): High amylose wheat: a platform for delivering human health benefits. *J Cereal Sci*, 82:99-105.
- [55] Cabanillas, B. (2020): Gluten-related disorders: celiac disease, wheat allergy, and nonceliac gluten sensitivity. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 60(15):2606-2621.
- [56] Inomata, N. (2009): Wheat allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 9(3):238-43.
- [57] Ballmer-Weber, B.K., Vieths, S. (2008): Soy allergy in perspective. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 8(3):270-5.
- [58] Zeiger, R., Sampson, H., Bock, S., Burks, A., Harden, K., Noone S, Martin, D., Leung, S., Wilson, G. (1999): Soy allergy in infants and children with IgE associated cow's milk allergy. *J Pediatr*, 134:614-622.
- [59] Selb, R., Wal, J.M., Moreno, F.J., Lovik, M., Mills, C., Hoffmann-Sommergruber, K., Fernandez, A. (2017): Assessment of endogenous allergenicity of genetically modified plants exemplified by soybean - Where do we stand?. *Food Chem Toxicol*, 101:139-148.
- [60] Gao, Q., Ren, Y.X., Liu, Y.G., Ma, L., Gu, X.H., Zhang, W.X., Shen, K.L. (2017): Allergy march of chinese children with infantile allergic symptoms: a prospective multi-center study. *World J Pediatr*, 13(4):335-340.