

# Allerjik hastalıklarda spesifik IgE'nin tanısal değeri

## The diagnostic value of specific IgE in allergic diseases

Nuh YILMAZ<sup>1</sup>, Demet CAN<sup>1</sup>, Suna ASILSOY<sup>1</sup>, Saniye GÜLLE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İzmir, Türkiye  
Dr. Behçet Uz Children Diseases and Surgery Training and Research Hospital, Izmir, Turkey

### ÖZET

**Giriş:** Allerjik hastalıkların tanısında allerjen deri testi çok önemli olmasına rağmen bazı kısıtlılıkları nedeniyle spesifik IgE gibi in vitro yöntemlere gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle bu yöntemin tanı değerinin belirlenmesi gerekmektedir. Çalışmamızda deri testi ile karşılaştırılarak spesifik IgE'nin duyarlılık ve özgüllüğünün araştırılması amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmaya allerji polikliniğimize başvuran %63'ü erkek, %37'si kız olan 282 hasta (ortalama yaş 9.28 ± 2.80) alınmıştır. Hastaların 279'una allerjen deri testi (prick test) uygulanmıştır. Hastaların yaş, cinsiyet, tanı dağılımı, atopi öyküsü, eozinofil sayısı, total IgE ve spesifik IgE panelleri kaydedilmiş ve deri testine göre duyarlı olan ya da olmayan hastaların eozinofil sayısı, total IgE ve spesifik IgE panelleri karşılaştırılmıştır.

**Bulgular:** Spesifik IgE panellerinin duyarlılık ve özgüllük değerleri sırasıyla ev tozu için %72.7 ve %87, ağaç polenleri için %63.6 ve %83, ot polenleri için %77.3 ve %89, besin (fx5) paneli için %29.6 ve %73.5 olarak saptanmıştır.

**Sonuç:** Çocuklarda daha pratik olması nedeniyle sıklıkla tercih edilen spesifik IgE panellerinin duyarlılıklarına göre özgüllüklerinin daha yüksek olduğu

### ABSTRACT

**Objective:** Despite the fact that skin prick test (SPT) is very important in diagnosis of allergic diseases; in vitro laboratory methods such as specific IgE antibodies may be required due to its drawbacks. Therefore, it is necessary to document value of this method in diagnosis. In our study, we aimed to determine the sensitivity and specificity of specific IgE antibodies by comparison with SPT.

**Materials and Methods:** The study included 282 patients, among which 63% were boys and 37% were girls, with a mean age of 9.28 ± 2.8 years. Skin prick test was performed on 279 of these patients. Age, gender, diagnosis, atopic history of the patients, number of eosinophils, total IgE and specific IgE results were recorded and number of eosinophils, total IgE and specific IgE results were compared between patients who were atopic and non-atopic according to the SPT.

**Results:** Sensitivity and specificity of specific IgE antibodies were determined as 72.7% and 87% for house dust mite (hx2); 63.6% and 83% for tree pollens (tx7); 77.3% and 89% for grass pollens (gx1); 29.6% and 73.5% for food panel (fx5) respectively.

**Conclusion:** It was detected that specificities of specific IgE antibodies, which is a commonly preferred method in children due to its easy perform-

saptanmıştır. Bu nedenle özellikle besin panelinin tarama testi olarak kullanılması uygun değildir.

(*Asthma Allergy Immunol 2009;7:111-117*)

**Anahtar kelimeler:** Aşırı duyarlılık, tanı, immünglobulin E, deri testleri

Geliş Tarihi: 02/07/2009 • Kabul Ediliş Tarihi: 18/08/2009

## GİRİŞ

Allerjik hastalıkların tanısında allerjen deri testi vazgeçilmez bir tanı yöntemi olarak kabul edilmesine rağmen solüsyonlardaki allerjenlerin stabil olmaması, kullanılmakta olan ilaçlardan etkilenmesi, sistemik reaksiyon riski, yanlış pozitif ve negatif sonuçlar verebilmesi ve küçük çocuklarda uygulama güçlüğü gibi kısıtlılıkları nedeniyle bazı hastalara uygulanamamaktadır<sup>[1]</sup>. Bu durumda başta allerjen spesifik IgE olmak üzere in vitro testler kullanılmaktadır. Phadebas RAST testi (Pharmacia, Uppsala, Sweden), uygulanan ilk allerjen spesifik IgE testi olup daha sonra yerini ikinci kuşak testlere bırakmıştır. Multiallerjen IgE panelleri de bu grupta yer alır. Allerjik hastalıklarda en sık karşılaşılan iç ve dış ortam allerjenlerine karşı IgE antikorunun varlığını araştıran bu testler günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Testlerin negatif bulunması halinde hastalığının IgE ile ilişkili olma olasılığının %5'in altında olduğu belirtilmektedir<sup>[1,2]</sup>.

Çocukluk çağında önemli bir morbidite nedeni olan allerjik hastalıkların prevalansındaki artış, daha güvenilir ve daha az riskli allerji testlerine olan gereksinimi de artırmıştır. Bu nedenle allerjik hastalıkların tanısında sıklıkla başvurduğumuz allerjen spesifik IgE yönteminin tanısasal değerinin belirlenmesi gerekmektedir. Çalışmamızda bu amaçla farklı allerjik hastalık grubundaki çocukların deri testi ve spesifik IgE sonuçları karşılaştırılmış, spesifik IgE'nin duyarlılık ve özgüllüğünün yanı sıra allerjide kullanılan diğer in vitro testlerle ilişkisi araştırılmıştır.

ance, were higher than their sensitivities. Therefore, it is not appropriate to use these especially the food panel for screening purposes.

(*Asthma Allergy Immunol 2009;7:111-117*)

**Key words:** Hypersensitivity, diagnosis, immunoglobulin E, skin tests

Received: 02/07/2009 • Accepted: 18/08/2009

## GEREÇ ve YÖNTEM

Retrospektif, açık, kesitsel planlanan bu çalışmaya Ocak 1996-Aralık 2006 tarihleri arasında İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Pediatrik Allerji Polikliniğinde astım, allerjik rinit, atopik dermatit, gıda allerjisi, ürtiker ve diğer allerjik hastalıklar nedeniyle izlenmekte olan ve hastanemizde spesifik IgE panellerinin tümünün bakılabildiği 2004-2006 yılları arasında allerji deri testi ile spesifik IgE panelleri tamamlanmış olan 282 hasta alındı. Ancak üç hastanın allerjen deri testi (prick test) sonuçları geçersiz kabul edildiği için 279 hasta değerlendirildi.

Hastaların yaş, cinsiyet, atopi öyküsü, yakınmaların mevsimlerle ilişkisi anamnez kayıtlarından edinildi. Atopi tanısına yönelik in vitro yöntemlerden eozinofil sayısı, total IgE, spesifik IgE panelleri [inhalan allerjenler için spesifik IgE (phadiotop), besin allerjenleri için spesifik IgE (fx5), ot polenleri için spesifik IgE (gx1), ağaç polenleri için spesifik IgE (tx7), ev tozu akarları için spesifik IgE (hx2) olmak üzere] ve prick test sonuçları kaydedildi. Prick testin besin grubunda çok sayıda allerjen olmasına rağmen spesifik IgE (fx5) ile uyumlu olarak inek sütü, yumurta akı, balık, buğday ve fıstık sonuçları ile karşılaştırmalar yapıldı.

Periferik kanda 450/μL ve üzerindeki değerler eozinofili kabul edildi.

Serum total IgE seviyesi yaşa bağımlı olmakla birlikte çalışmamızda 100 IU/mL'nin üstü değerler pozitif olarak kabul edildi.

Total IgE ve spesifik IgE panelleri; FEIA (Fluoroenzymeimmunoassay) yöntemi ile Pharmacia (Phadia AB, Uppsala, Sweden) firmasının tam otomatik UNICAP 100 adlı cihazı ile Im-

munoCAP Total IgE kitleri kullanılarak çalışıldı. spesifik IgE panelleri için "cut-off" değeri olarak  $< 0.35$  kUa/L kabul edildi.

Prick test için Stallergenes SA (Antony, Fransa) ve Allergopharma (Reinbek, Almanya) firmalarının standart aktivite ve konsantrasyondaki allerjen çözeltileri kullanıldı. Negatif kontrole göre 3 mm veya daha fazla endürasyon varlığı pozitif kabul edildi.

Allerjen deri testine göre duyarlı olan ya da olmayan hastalar eozinofil sayısı, total IgE ve spesifik IgE panelleri yönünden karşılaştırıldı.

Çalışmanın istatistiksel analizi, Ege Üniversitesi Biyomedikal İstatistik Bölümünde SPSS 15.0 for Windows programı ile ki-kare testi ve çoklu grup karşılaştırmaları için ANOVA analizleri kullanılarak yapıldı.

## BULGULAR

Olguların yaşları 3-17 ( $9.28 \pm 2.80$  yaş) arasında değişmekte olup, %63'ü erkekti. Hastaların 158 (%56.4)'ünün astım, 51 (%18.2)'inin allerjik rinit, 41 (%14.6)'inin astım + allerjik rinit, 10 (%3.6)'unun atopik dermatit, 10 (%3.6)'unun ürtiker, 9 (%3.6)'unun diğer allerjik hastalıklar nedeniyle izlendiği belirlenmiştir. Ailede atopi varlığı araştırıldığında; %16.9 annede, %12.9 babada, %7.6 ise kardeşte atopi öyküsü pozitif bulunmuştur.

Olguların prick test sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir. Prick teste göre duyarlılık saptanan ya da saptanmayan hastalar yaş, cinsiyet ve atopi öyküsü yönünden karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 1. Prick test sonuçlarına göre duyarlılık saptanan allerjenlerin dağılımı**

Allerjenler	Test pozitif hasta sayısı	%
Ev tozu akarları	127	45.5
Ağaç polenleri	79	28.5
Ot polenleri	78	28.1
Gıda allerjenleri	28	11.0
Mantar	28	10.1
Kedi epiteli	31	11.1
Köpek epiteli	22	7.9

Hastaların inhalan allerjenler için spesifik IgE (Phadiotop) sonuçları ile prick test sonuçları karşılaştırılmış ve Tablo 2'de gösterildiği gibi deri testi ile spesifik IgE (Phadiotop) arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Spesifik IgE panellerinden fx5, 278 (%98.5) hastada; gx1, 251 (%89.0) hastada; hx2, 250 (%88.6) hastada; tx7, 249 (%88.2) hastada araştırılmıştır. Pozitiflik saptanan hastaların sayısı ve yüzdeleri sırasıyla fx5 için 73 (%26.3), gx1 için 72 (%28.7), hx2 için 98 (%39.2), tx7 için 74 (%29.7) olarak saptanmıştır. Spesifik IgE panelleri ile prick test sonuçları karşılaştırıldığında hx2, gx1, tx7'de istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandığı halde fx5'te anlamlı farklılık bulunmamıştır (Tablo 3).

**Tablo 2. Prick test ile spesifik IgE (phadiotop) arasındaki ilişki**

	Deri testi		Toplam	p
	Negatif	Pozitif		
Phadiotop negatif	73	55	128	<b>&lt; 0.05</b>
Phadiotop pozitif	9	142	151	
Toplam	82	197	279	

**Tablo 3. Prick test ile spesifik IgE panelleri arasındaki ilişki**

	Deri testi		Toplam	p
	Negatif	Pozitif		
hx2 (negatif)	120	30	150	<b>&lt; 0.05</b>
hx2 (pozitif)	18	80	98	
Toplam	138	110	248	
gx1 (negatif)	161	15	176	<b>&lt; 0.05</b>
gx1 (pozitif)	20	51	71	
Toplam	181	66	247	
tx7 (negatif)	148	24	172	<b>&lt; 0.05</b>
tx7 (pozitif)	30	42	72	
Toplam	178	66	244	
fx5 (negatif)	164	19	183	$> 0.05$
fx5 (pozitif)	59	8	67	
Toplam	223	27	250	

Hastaların eozinofil sayısı ile spesifik IgE sonuçları karşılaştırılmıştır. Eozinofili ile hx2 arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmiş ( $p < 0.05$ ), ancak fx5, gx1, tx7 ile eozinofili arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanamamıştır (Tablo 4).

Hastaların total IgE ve spesifik IgE paneli sonuçları karşılaştırılmıştır (Tablo 5). Spesifik IgE fx5, gx1, hx2 ve tx7 ile total IgE arasında ista-

tistiksel açıdan anlamlı farklılık elde edilmiştir ( $p < 0.05$ ).

Prick test altın standart olarak kabul edilerek spIgE panellerinin duyarlılık, özgüllük, pozitif prediktif değerleri (PPD) ve negatif prediktif değerleri (NPD) araştırılmıştır. Phadiotop için duyarlılık %72.1; özgüllük %89.0; PPD %94 ve NPD %57 olarak bulunmuştur. Tüm spesifik IgE panellerinin duyarlılık, özgüllük, PPD ve NPD değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 4. Hastaların total IgE ve spesifik IgE sonuçlarının karşılaştırılması**

Spesifik IgE		Total IgE		Toplam	p
		IgE < 100 IU/mL	IgE ≥ 100 IU/mL		
fx5	Negatif	61	138	199	< 0.05
	Pozitif	1	70	71	
	Toplam	62	208	270	
gx1	Negatif	57	116	173	< 0.05
	Pozitif	1	69	70	
	Toplam	58	185	243	
hx2	Negatif	51	96	147	< 0.05
	Pozitif	6	90	96	
	Toplam	57	186	243	
tx7	Negatif	54	115	169	< 0.05
	Pozitif	2	70	72	
	Toplam	56	185	241	

**Tablo 5. Eozinofil sayısı ile spesifik IgE panelleri arasındaki ilişki**

Spesifik IgE		Eozinofil sayısı		Toplam	p
		< 450/mm <sup>3</sup>	≥ 450/mm <sup>3</sup>		
fx5	Negatif	125	54	179	> 0.05
	Pozitif	33	26	59	
	Toplam	158	80	238	
gx1	Negatif	102	51	153	> 0.05
	Pozitif	41	20	61	
	Toplam	143	71	214	
hx2	Negatif	98	31	129	< 0.05
	Pozitif	44	40	84	
	Toplam	142	71	213	
tx7	Negatif	108	47	155	> 0.05
	Pozitif	34	24	58	
	Toplam	142	71	213	

**Tablo 6. Spesifik IgE panellerinin tanı değeri**

	Duyarlılık	Özgüllük	Pozitif prediktif	Negatif prediktif
Phadiotop	%72.1	%89.0	%94.0	%57.0
hx2	%72.7	%87.0	%81.6	%80.0
gx1	%77.3	%89.0	%71.8	%91.5
tx7	%63.6	%83.1	%58.3	%86.0
fx5	%29.6	%73.5	%11.9	%89.6

## TARTIŞMA

Çocuklarda allerjik hastalıkların erken ve doğru tanısı, gerek allerjenlerden korunma gerekse uzun süren tedavi yöntemlerinin etkin olabilmesi için son derece önemlidir. Allerjik hastalık olduğu düşünülen çocuklara bir veya birden fazla tanısal test ile allerji tanısı desteklenebilir. İdeal bir tanısal test, yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olmalıdır. Tip 1 hipersensitivite reaksiyonlarının tanısında kullanılan en önemli laboratuvar testi, allerjen spesifik IgE testidir. Serum spesifik IgE tayini; allerjen deri testine göre daha az duyarlı, daha pahalı ve zaman gerektiren buna karşın daha az travmatik ve daha az risklidir. Spesifik IgE ile yapılan araştırmalarda en fazla pozitifliğin aeroallerjenlerde olduğu, aeroallerjenlerden de en sık ev tozu akarlarına karşı pozitiflik saptandığı bildirilmiştir<sup>[3-5]</sup>.

Bizim çalışmamızda spesifik IgE sonuçlarına göre en fazla duyarlılık saptanan allerjen; ev tozu akarları (%39.2) olup, onu ağaç polenleri (%29.7) ve ot polenleri (%28.7) izlemiştir. Hem spesifik IgE hem de prick test sonuçlarımıza baktığımızda ev tozu akarları duyarlılığının ilk sırada olduğu gözlenmiş, bu sonuç özellikle çocukluk çağında allerjik sensitizasyondan en fazla sorumlu olan allerjenlerin ev tozu akarları olduğu yönündeki literatür bilgisi ile uyumlu bulunmuştur<sup>[4]</sup>.

Spesifik IgE sonuçları total IgE, eozinofil sayısı ve prick test sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Total IgE düzeyleri, tüm aeroallerjen spesifik IgE sonuçları ile uyum gösterirken eozinofil sa-

yısı ile spesifik IgE arasında sadece ev tozu akarlarına duyarlı hastalarda uyum olduğu dikkati çekmiştir. Prick test ile spesifik IgE sonuçları karşılaştırıldığında tüm aeroallerjenlerde uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Atopik hastalıkların tanısında spesifik IgE antikorlarının değerinin araştırıldığı bir çalışmada Phadiotop'un duyarlılık ve özgüllüğü; %93 ve %89 olarak saptanmıştır<sup>[6]</sup>. Bizim çalışmamızda Phadiotop için duyarlılık %72.1, özgüllük %89, PPD %94, NPD %57 olarak bulunmuştur.

Phadiotop Infant'ın iki yaşındaki çocuklarda IgE sensitizasyonunu ölçmedeki performansının değerlendirildiği bir çalışmada, klinik semptom veren hastalarda Phadiotop Infant düzeylerinin belirgin artmış olduğu görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. PPD ve NPD'leri %89 ve %99 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada sonuç olarak Phadiotop Infant'ın deri testine bir alternatif olarak küçük çocuklarda kullanılabilirliği üzerinde durulmuştur<sup>[7]</sup>.

Çalışmamızda aeroallerjenler için allerjen deri testi ile uyumlu sonuçlar elde edilirken besin allerjenlerinde spesifik IgE'nin duyarlılığı (%29.6) ve özgüllüğü (%73.5) düşük bulunmuştur. Çalışmamızda olduğu gibi prick test ile besin (fx5) spesifik IgE arasında anlamlı ilişki saptanmaması; prick testte taze solüsyonların kullanılmamasından testlerde kullanılan allerjen yapısının farklılığına kadar pek çok nedene bağlı olabilir. Ancak bu konuda yapılan benzer çalışmalarda farklı sonuçlar karşımıza çıkmakta

özellikle besin spesifik IgE'nin PPD'sinin yüksek olduğu bildirilmektedir<sup>[8,9]</sup>. Ülkemizden bildirilen bir çalışmada bizim bulgularımızın aksine besin spesifik IgE'nin duyarlılığının yüksek ancak özgüllüğünün düşük olduğu, bu nedenle de besin allerjisi tanısından uzaklaşmada yeri olduğuna dikkat çekilmiştir<sup>[10]</sup>. Keza Karakoç ve arkadaşlarının çalışmasında da duyarlılık yüksek (%94.7) özgüllük düşük (%35.5) olup, PPD %71.2, NPD %80 olarak bulunmuştur. Yine aynı çalışmada spesifik IgE'nin (+++) ve üzeri "cut-off" kabul edilip tekrarlandığında duyarlılık %100, özgüllük %93.3; PPD %84.4, NPD ise %100 olarak bulunmuştur<sup>[11]</sup>. İnek sütü için prick test ve spesifik IgE yakın tanı değerine sahip iken, yumurta ve fıstık için prick testin üstün olduğu bildirilmektedir<sup>[12]</sup>. Ancak çalışmamızda her besin için ayrı ayrı spesifik IgE ölçülemediğinden dolayı bu konuda yorum yapılamamıştır.

Ot polenlerine yönelik spesifik IgE'nin tanısasal değerini araştıran pek çok çalışma vardır. UniCAP (Pharmacia) yöntemini kullanan bir çalışmada ot spesifik IgE'nin duyarlılık ve özgüllüğü %100 ve %73 olarak, Pharmacia ImmunoCAP sisteminin kullandığı bir çalışmada aynı değerler %46 ve %90-96 olarak saptanmıştır<sup>[13,14]</sup>. Söderström ve arkadaşlarının dört farklı klinikte 16 allerjen için spesifik IgE'nin performans karakteristiklerini belirledikleri çok merkezli çalışmada gx1 için duyarlılık, özgüllük ve PPD sırasıyla %95, %95 ve %91 olarak bildirilmiştir<sup>[15]</sup>. Bizim çalışmamızda aynı değerler daha düşük olup, sırasıyla %77.3, %89, %71.8 şeklindedir.

ImmunoCAP sistemiyle ağaç polenleri için spesifik IgE'nin duyarlılık ve özgüllüğü %80-92, %88-98, PPD %61-96 olarak bulunmuştur<sup>[15]</sup>. Bizim çalışmamızda aynı değerler daha düşük olup %63.6, %83.1, PPD %58.3, NPD %86 olarak saptanmıştır.

Ev tozu akarı duyarlılığının belirlenmesine yönelik araştırmalarda spesifik IgE panelleri kullanılmıştır. Ricci ve arkadaşlarının çalışmasında UniCAP'ın duyarlılığının %91, özgüllüğünün %62 olduğu belirtilmiştir<sup>[13]</sup>. Kore'de

2005 yılında yayınlanan allerjik çocuklarda spesifik IgE tayini konulu bir çalışmada Pharmacia CAP yöntemi ile Dp/Df duyarlılığı %97/96, özgüllüğü %90/86, PPD %95/93, NPD %93/93, tanıdaki etkinliği %94/92 olarak saptanmıştır<sup>[16]</sup>. Bizim çalışmamızda aynı değerler daha düşük olup sırasıyla %72.7, %87.0, %81.6, %80 olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak; aeroallerjenler için kullanılan Phadiotop ile allerjen deri testi sonuçları uyumlu bulunmuştur. Buna paralel olarak ev tozu (hx2), ağaç poleni (tx7) ve ot polenine (gx1) ait spesifik IgE panelleri de allerjen deri testi ile uyum göstermişlerdir. Allerjen deri testinin yapılamadığı durumlarda aeroallerjen duyarlılığını araştırmak için spesifik IgE panelleri kullanılabilir. Ancak besin spesifik IgE'nin özellikle sensitivitesinin düşük bulunması nedeniyle tarama amacıyla kullanılmaması gerektiği düşünülmüştür.

## KAYNAKLAR

1. Hamilton RG, Adkinson NF Jr. 23. Clinical laboratory assessment of IgE-dependent hypersensitivity. *J Allergy Clin Immunol* 2003;111:687-701.
2. Norman PS, Peebles RS. In vivo diagnostic allergy testing methods. In: Rose NR, Hamilton RG, Detrick B (eds). *Manual of Clinical Laboratory Immunology*. 6<sup>th</sup> ed. Washington DC: American Society for Microbiology Press, 2002:875-90.
3. Cox L, Williams B, Sicherer S, Oppenheimer J, Sher L, Hamilton R, et al; American College of Allergy, Asthma and Immunology Test Task Force; American Academy of Allergy, Asthma and Immunology Specific IgE Test Task Force. Pearls and pitfalls of allergy diagnostic testing: report from the American College of Allergy, Asthma and Immunology/American Academy of Allergy, Asthma and Immunology Specific IgE Test Task Force. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2008;101:580-92.
4. Lee CS, Tang RB, Chung RL. The evaluation of allergens and allergic diseases in children. *J Microbiol Infect* 2000;33:227-32.
5. Contin-Bordes C, Petersen A, Chahine I, Boralevi F, Chahine H, Taïeb A, et al. Comparison of ADVIA Centaur and Pharmacia UniCAP tests in the diagnosis of food allergy in children with atopic dermatitis. *Pediatr Allergy Immunol* 2007;18:614-20.

6. Paganelli R, Ansotegui IJ, Sastre J, Lange CE, Roovers MH, de Groot H, et al. Specific IgE antibodies in the diagnosis of atopic disease. *Allergy* 1998;53:763-8.
7. Ballardini N, Nilsson C, Nilsson M, Lilia G. ImmunoCAP Phadiatop Infant-a new blood test for detecting IgE sensitisation in children at 2 years of age. *Allergy* 2006;61:337-43.
8. Sampson HA. Utility of food-specific IgE concentrations in predicting symptomatic food allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2001;107:891-6.
9. García-Ara C, Boyano-Martínez T, Díaz-Pena JM, Martín-Muñoz F, Reche-Frutos M, Martín-Esteban M. Specific IgE levels in the diagnosis of immediate hypersensitivity to cows' milk protein in the infant. *J Allergy Clin Immunol* 2001;107:185-90.
10. Saçkesen C, Şekerel B, Tuncer A ve ark. Çocukluk çağı besin allerjisi tanısında pozitif besin spIgE yeterli midir? *Astım Allerji İmmunoloji* 2004;2:10-5.
11. Karakoç GB. Çocuklarda besin allerjisi tanısında farklı tanı yöntemlerinin etkinliği (tez). Adana: Çukurova Üniversitesi; 2003.
12. Hill DJ, Heine RG, Hosking CS. The diagnostic value of skin prick testing in children with food allergy. *Pediatr Allergy Immunol* 2004;15:435-41.
13. Ricci G, Capelli M, Miniero R, Menna G, Zannarini L, Dillon P, et al. A comparison of different allergometric tests, skin prick test, Pharmacia UniCAP and ADVIA Centaur, for diagnosis of allergic diseases in children. *Allergy* 2003;58:38-45.
14. Gleeson M, Cripps AW, Hensley MJ, Wlodarczyk JH, Henry RL, Clancy RL. A clinical evaluation in children of the Pharmacia ImmunoCAP system for inhalant allergens. *Clin Exp Allergy* 1996; 26:697-702.
15. Söderström L, Kober A, Ahlstedt S, de Groot H, Lange CE, Paganelli R, et al. A further evaluation of the clinical use of specific IgE antibody testing in allergic diseases. *Allergy* 2003;58:921-8.
16. Sohn MH, Lee SY, Lee KE, Kim KE. Comparison of VIDAS Stallertest and Pharmacia CAP assays for detection of specific IgE antibodies in allergic children. *Ann Clin La Sci* 2005;35:318-22.