

# The role of platelet indices in determining atopy in childhood asthma

Çocukluk çağı astımında atopinin belirlenmesinde trombosit indekslerinin rolü

Buket Kın Tekçe<sup>1</sup>, Mustafa Erkoçoğlu<sup>2</sup>, Mustafa Dilek<sup>3</sup>, Ali Fuat Serpen<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Medical Biochemistry, Faculty of Medicine, University of Abant İzzet Baysal, Bolu

<sup>2</sup>Department of Pediatric Allergy and Immunology, Faculty of Medicine, University of Abant İzzet Baysal

<sup>3</sup>Department of Newborn, Faculty of Medicine, University of Abant İzzet Baysal, Bolu

<sup>4</sup>Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, University of Abant İzzet Baysal, Bolu

## Abstract

Asthma is the most common chronic airways disease of childhood. Allergic asthma is the most common phenotype in childhood. Definition of allergic asthma is typically based on presence or absence of atopy. In asthma, platelets have been found to actively participate in airway inflammation. The aim of this study is to evaluate levels of platelet indices in atopic and non-atopic asthmatic patients and to investigate the usefulness as a marker for the detection of atopy. Patients with asthma between January 2014 and January 2015 were retrospectively screened. 142 patients who fit for inclusion exclusion criteria enrolled into the study. Patients were grouped according to the skin prick test. The results of a complete blood count, serum total Ig E results were obtained from the laboratory information system. The percentage of eosinophils, total Ig E levels, platelet distribution width; was significantly higher in the group with atopic asthma (respectively  $p < 0.001$ ,  $< 0.001$ ,  $0.018$ ). On the other hand platecrit atopic asthmatic group ( $n=72$ ) was significantly lower than non-atopic ( $n=70$ ). ( $p=0.016$ ). The ROC curves analysis were constructed in order to test the ability of platelet distribution width and PCT levels to predict atopy. The area under ROC curve of PDW was 0.60 [95% confidence interval (CI) 0.52-0.68;  $p=0.031$ ] and cut-off value was  $>15.9$ . The area under ROC curve of PCT was 0.58 [95% confidence interval (CI) 0.49-0.66;  $p=0.095$ ] and cut-off value was  $<0.32$ . The results of this study shows that platelet distribution width may determine the phenotype of asthma. So, prospective, multicenter studies with larger cohort may obtain further data about platelet distribution width in asthma.

**Keywords:** Platelet indices, asthma, atopy

## Özet

Astım çocukluk çağının en sık görülen kronik hava yolu hastalığıdır. Allerjik astım çocukluk çağında en sık görülen fenotiptir. Astımın fenotipinin allerjik olup olmadığının belirlenmesinde atopinin varlığı araştırılır. Astım hastalarının hava yollarında oluşan allerjik inflamasyonda trombositlerin de önemli rol oynadığı gösterilmiştir. Bu çalışmadaki amacımız, atopik ve atopik olmayan astımlı çocuklarda trombosit indekslerindeki değişimlerin belirlenmesi ve atopinin saptanmasında bir belirteç olarak kullanılabilirliğinin araştırılmasıdır. Ocak 2014 ve Ocak 2015 tarihleri arasında astım tanısı alan hastalar geriye dönük olarak tarandı. Kabul red kriterlerine uyan 142 hasta çalışmaya alındı. Cilt prik testi sonuçları pozitif olanlar atopik astım, negatif olanlar atopik olmayan astım olarak gruplandırıldı. Hastaların tam kan sayımı sonuçları, serum total Ig E sonuçları laboratuvar bilgi sisteminden elde edildi. Eozinofil yüzdesi, total IgE düzeyi, trombosit dağılım genişliği; atopik astım olan grupta anlamlı olarak yüksek bulundu (sırasıyla  $p < 0.001$ ,  $< 0.001$ ,  $0.018$ ). Diğer yandan platekrit atopik astımlı grupta ( $n=72$ ) atopik olmayanlara ( $n=70$ ) oranla anlamlı olarak düşük bulundu ( $p=0.016$ ). Trombosit dağılım genişliği ve platekritin atopinin öngörülmesinde tamsal değerinin olup olmadığının belirlenebilmesi için ROC analizi yapıldı. ROC eğrisinin altındaki alan Trombosit dağılım genişliği için 0.60 (%95 güven aralığı 0.52-0.68;  $p=0.031$ ), sınır değer 15.9 olarak tespit edildi. ROC eğrisinin altındaki alan platekrit için 0.58 (%95 güven aralığı 0.49-0.66;  $p=0.095$ ), sınır değer 0.32 olarak tespit edildi. Bu çalışmanın sonuçları trombosit dağılım genişliğinin astım fenotipinin belirlenmesinde kullanılabilecek bir belirteç olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte çok merkezli, prospektif ve daha büyük hasta grupları ile yapılacak çalışmaların bu konuda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Platelet indeksleri, astım, atopi

## Giriş

Astım çocukluk çağının en sık görülen kronik hava yolu hastalığıdır (1). Hastalığın seyri esnasında büyük ve küçük hava yollarında immün ve

inflamatuvar birçok hücrenin infiltrasyonu söz konusu olmaktadır (2). Astım farklı fenotiplerle kendini göstermektedir. Allerjik astım çocukluk çağında en sık görülen fenotiptir (3). Astımın fenotipinin allerjik olup olmadığının belirlenmesinde atopinin varlığı araştırılır. Bu amaçla deri prik testi ve yaygın görülen allerjenlere karşı spesifik Ig E antikorlarının düzeyi

**Correspondence:** Buket Kın Tekçe, Department of Medical Biochemistry, Faculty of Medicine, University of Abant İzzet Baysal, Bolu  
Tel:+903742534618-3065 [bteke@yahoo.com](mailto:bteke@yahoo.com)

Received:12.02.2015 Accepted: 16.03.2015

[www.gaziantepmedicaljournal.com](http://www.gaziantepmedicaljournal.com)

DOI: 10.5455/GMJ-30-79793



kullanılmaktadır (4). Astım hastalarının hava yollarında oluşan alerjik inflamasyonda trombositlerin de önemli rol oynadığı gösterilmiştir (5). Trombositler eozinofillerin hem damar duvarından adezyonunu sağlamakta hem de inflamasyon bölgesine migrasyonunu gerçekleştirmektedir. Bunun yanı sıra kronik inflamasyon bölgesinde meydana gelen doku yapısı ve fonksiyonunda meydana gelen değişikliklerde de yine aktive olan trombositlerin rolü olduğu bilinmektedir (6). Trombosit indeksleri rutin tam kan sayımından elde edilebilecek parametrelerdir (7, 8). Bunların içinde ortalama trombosit volümü [mean platelet volüme (MPV)], trombosit dağılım genişliği [platelet distribution width (PDW)] ve platekrit (PCT); en bilinen belirteçlerdir. MPV ve PDW deki artış trombosit aktivasyonunun bir göstergesi kabul edilmektedir (9). Astım patogenezinde trombosit aktivasyonunun rolünün uzun yıllar önce gösterilmesine rağmen trombosit belirteçlerinin astım fenotipine göre değişimi hakkında yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmadaki amacımız, atopik ve non-atopik astımlı çocuklarda trombosit indekslerindeki değişimlerin belirlenmesi ve atopinin saptanmasında bir belirteç olarak kullanılabilirliğinin araştırılmasıdır.

#### Gereç ve yöntemler

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Allerji bölümüne Ocak 2014- Ocak 2015 tarihleri arasında başvuran hastalar içinde Astım tanısı alan hastalar geriye dönük olarak tarandı. Astım tanısı GINA kriterlerine göre konuldu (10). Cilt prik testi ile astım fenotipi belirlenmiş olan 5 yaşın üstündeki çocuklar çalışmaya dâhil edildi. Çalışmaya aktif enfeksiyonu olan hastalar, astım haricinde başka bir kronik hastalığı olan hastalar, verileri eksik olan, trombosit fonksiyonunu etkilediği bilinen ilaç kullanım öyküsü olan hastalar alınmadı. Bu kriterlere uyan 142 hasta çalışmaya alındı. Bu hastaların astım tanısı alırken yapılmış olan cilt testlerinin sonuçlarına göre cilt testi sonuçları pozitif olanlar atopik astım, negatif olanlar atopik olmayan astım olarak gruplandırıldı. Hastaların tanı anında bakılan tam kan sayımı sonuçları, serum total Ig E sonuçları laboratuvar bilgi sisteminden elde edildi.

Laboratuvarımızda tam kan sayımı için antikoagulan olarak K3 EDTA içeren tüplere venöz örnek alındı. Tam kan sayımı analizi ve elektriksel impedans yöntemi ile yapıldı (Mindray BC 6800 ve Beckman Coulter LH 780 Hematology Analyzer). Serum elde etmek için kuru tüpe alınan kan en geç bir saat içinde 1200 g'de santrifüj edilerek serum ayrıldı. Serum total immunglobulin E düzeyi elektrokemiluminesan yöntem ile ölçüldü (Roche Cobas e600).

MPV, trombositlerin ortalama volümlerini gösteren bir parametredir. PDW; trombositlerin boyut ve volümlerinin sayısal değerlendirmesidir ve platelet anizotrozunun olup olmadığını göstermektedir (11). PCT total platelet kütlelerini yansıtan bir parametredir, belli bir volümdeki dolaşan trombositlerin sayısını

göstermektedir ve şu formülle hesaplanmaktadır:  $PCT = \text{trombosit sayısı} \times MPV / 10.000$ .

Astımın atopik olup olmadığını belirlenmesi için cilt prick testi, deneyimli kişilerce uygulandı (12). Vakalara solunum yolu alerjenleri (Stallergens, Antony, France) ile deri prik testleri uygulandı. Allerji deri testi içeriği ev tozu akarları (D pteronyssinus, D farinae), kedi, köpek, hamamböceği, mantarlar (Alternaria, Aspergillus, Cladosporium) ve polen karışımlarından (yabani ot, hububat, çimen ve ağaç) oluşmaktaydı. Pozitif kontrol, negatif kontrol ve allerjenler ön kola uygulandıktan 15-20 dakika sonra değerlendirildi. Endürasyon çapı negatif kontrolden 3 mm veya daha büyük olan değerler pozitif kabul edildi.

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 15 yazılımı kullanılarak yapıldı. (SPSS; Chicago, IL, USA). Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk test ile incelendi. Tanımlayıcı analizler normal dağılım değişkenler için ortalama ve standart sapmalar kullanılarak verildi. Dağılımı normal olarak saptanan değişkenler için Student t testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Trombosit indekslerinin atopinin öngörülmesinde tanısal karar verdirici özellikleri ROC (Receiver Operating Characteristics) eğrisi analizi ile incelendi.  $P < 0,05$  anlamlı kabul edildi.

#### Sonuçlar

Çalışma grubumuzun temel ve laboratuvar verileri Tablo 1'de sunulmaktadır. Yapılan analiz sonucunda 142 hastalık çalışma grubumuzdan 72 hastanın atopik astım, 70 hastanın ise atopik olmayan astım grubundan olduğu görüldü. Atopik astım ve atopik olmayan astım grubuna ait karşılaştırma sonuçları Tablo 2'de görülmektedir. Her iki grup hasta arasında cinsiyet, yaş, hastalık süresi, lökosit, hemoglobin, trombosit sayısı, ortalama trombosit volümü değerleri açısından anlamlı fark görülmedi (tüm parametreler için  $p > 0,05$ ). Ancak eozinofil yüzdesi, total IgE düzeyi, trombosit dağılım genişliği; atopik astım olan grupta anlamlı olarak yüksek bulundu (sırasıyla  $p < 0,001$ ,  $< 0,001$ ,  $0,018$ ). Diğer yandan platekrit atopik astımlı grupta atopik olmayanlara oranla anlamlı olarak düşük bulundu ( $p = 0,016$ ).

**Tablo 1.** Çalışma grubundaki hastaların temel demografik özellikleri

Demografik özellikler	Hasta grubu (n=142)
Cinsiyet (K/E)	66/76
Yaş (ay)	114 ± 35 (63-213)
Hastalık süresi (ay)	60 ± 33,5 (1-187)
Son 1 yılda geçirilen atak sayısı *	1,22 ± 1,61 (0-10)
Son yıl steroid kullanımı (+/-)	14 / 129
Lökosit sayısı (K/ $\mu$ L) *	7,83 ± 1,92
Hemoglobin (g/dL) *	13,2 ± 1,02
Trombosit sayısı (K/ $\mu$ L) *	321 ± 72,2
Atopi varlığı (+/-)	72/70
Tekli/çoklu atopi varlığı	50/22

\* Ortalama ± standart sapma

PDW ve PCT'in atopinin öngörülmesinde tanısal değerinin olup olmadığının belirlenebilmesi için ROC analizi yapıldı. ROC eğrisinin altındaki alan PDW için 0.60 (%95 güven aralığı 0.52-0.68; p=0.031), sınır değer 15.9 olarak tespit edildi. Bu sınır değerinde PDW'nin atopinin öngörülmesinde %33.8 sensitivite, %94.3 spesifite, %85.7 pozitif prediktif değer, %58.4 negatif prediktif değere sahip olduğu görüldü. ROC eğrisinin altındaki alan PCT için 0.58 (%95 güven aralığı 0.49-0.66; p=0.095), sınır değer 0.32 olarak tespit edildi. Bu sınır değerinde PCT'nin atopinin öngörülmesinde %88.9 sensitivite, %31.4 spesifite, %57.1 pozitif prediktif değer, %73.3 negatif prediktif değere sahip olduğu görüldü. PDW ve PCT'ye ait ROC eğrilerin altında kalan alanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p=0.68).

**Tablo 2.** Atopik olan ve olmayan astım hastalarının klinik ve laboratuvar bulgularının karşılaştırılması

Parametre	Atopik astım (n=72)	Atopik olmayan astım (n=70)	p
Cinsiyet (%K)	%51.5	%48.5	0.86
Yaş (ay)	116 ± 35	112 ± 36	0.44
Hastalık süresi (ay)*	59.5 ± 30.6	59.7 ± 36.8	0.97
Lökosit (K/ $\mu$ L) *	8.07 ± 1.76	7.57 ± 2.04	0.12
Hemoglobin (g/dL) *	13.4 ± 1	13.1 ± 1	0.071
Trombosit sayısı (K/ $\mu$ L) *	310 ± 64	332 ± 78	0.063
Total eozinofil sayısı (K/ $\mu$ L) *	0.46 ± 0.37	0.19 ± 0.21	<0.001
Total eozinofil yüzdesi (%)*	5.74 ± 4.38	2.21 ± 2.01	<0.001
Immunglobulin E düzeyi (IU/mL)*	525 ± 571	89 ± 123	<0.001
Ortalama trombosit volümü (fL)*	8.87 ± 1.01	8.98 ± 0.89	0.53
Trombosit dağılım genişliği (%)*	15.76 ± 0.46	15.57 ± 0.32	0.018
Platekrit (%)*	0.27 ± 0.05	0.3 ± 0.07	0.016

\* Ortalama ± standart sapma

### Tartışma

Bu çalışmanın sonuçlarına göre; astım hastalarında atopik olanlarda olmayanlara göre PDW anlamlı olarak yüksek bulunurken, PCT anlamlı olarak düşük bulundu. Astım hasta grupları arasında MPV açısından anlamlı bir farklılığa rastlanmadı. Atopi varlığını ayırt etme yeteneğini saptamak amacıyla yapılan ROC analizinde eğrinin altında kalan alan değerlendirildiğinde; PDW için istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken, PCT için istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

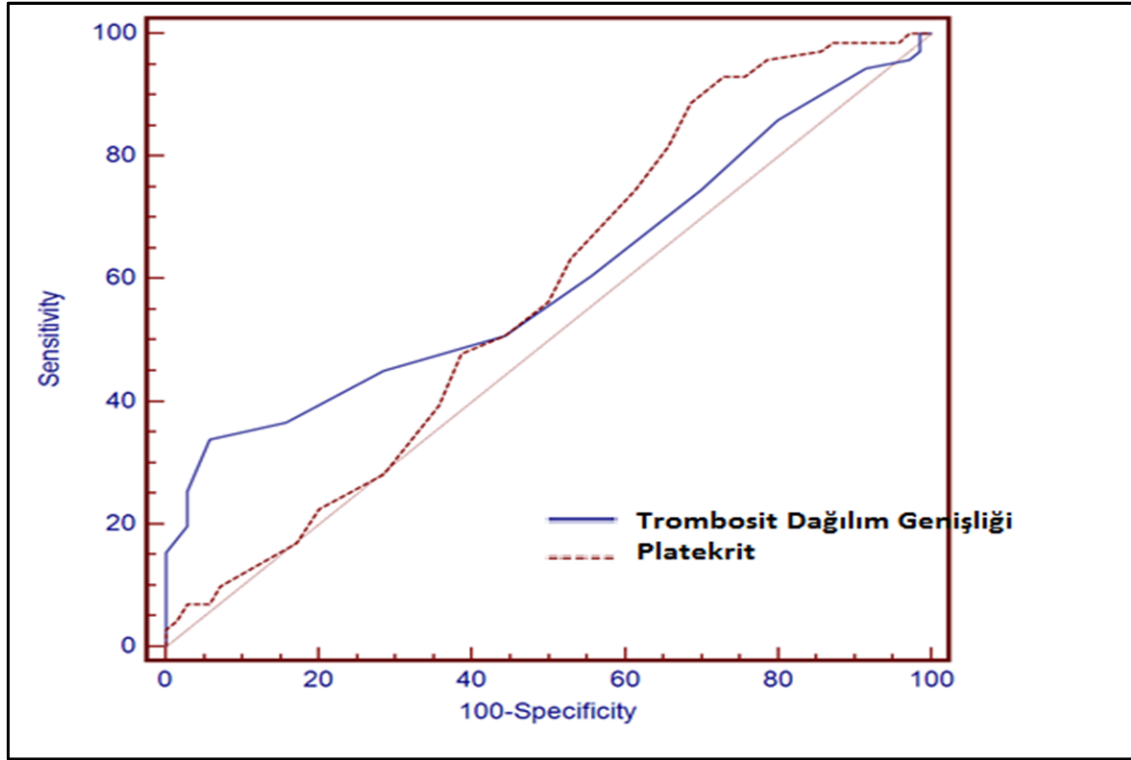
MPV'nin ülseratif kolit, Henoch-Schönlein purpurası, ankilozan spondilit, romatoid artrit gibi kronik inflamasyonla seyreden hastalıklarda azaldığı gösterilmiştir (13-15). Bizim çalışmamızda atopik astımlı hastalarda MPV'den hesaplanan bir parametre olan PCT anlamlı düşük bulunmuştur. Her ne kadar MPV'de bir değişiklik gözlenmesinde de PCT'deki düşüklüğün astımdaki kronik inflamasyonun bir etkisi olabileceğini

düşünmekteyiz. Bunun yanı sıra alerjik astımda plateletlerin aktive olduğunu gösteren çalışmalar söz konusudur (16). Plateletler aktive olduğunda içindeki sekretuar granüller artmakta bu da volümlerinde artışa neden olmaktadır. Plateletlerin aktivasyonunun MPV'de artışa yol açması beklense de bizim çalışmamızda bu etki gözlenmemiştir. Ancak PDW'de artış gözlenmiştir. Dolayısı ile bizim çalışmamızın sonucunda atopik astımın platelet anizotrozuna yol açtığı sonucu çıkmaktadır. Aslında burada bahsettiğimiz alerjik astımda görülen iki mekanizma trombositler üzerinde zıt iki etkiye yol açmaktadır. Trombosit volümü üzerinde kronik inflamasyonun azaltıcı, alerjideki trombosit aktivasyonunun artırıcı etkisi olduğu bilinmektedir. Bu nedenle bizim çalışmamızın sonucunda elde ettiğimiz birbirine zıt gibi görülen iki sonucun -PDW artışı ve PCT azalmasının- bu mekanizmaların zıt etkisi ile ortaya çıktığını düşünmekteyiz.

Cilt prik testi astımın fenotipinin belirlenmesinde en sık kullanılan testtir (4). Negatif prediktif değeri yüksektir. Bu testi uygulayabilmek için deneyimli bir teknisyene ve sonuçlarını yorumlayabilmek için de bir uzmana ihtiyaç vardır. Zaman alıcı ve hasta için konforsuz bir testtir. Serum spesifik IgE düzeyi atopinin belirlenmesinde değer taşısa da yaygın kullanıma sahip değildir (17). Serum total IgE düzeyi yine atopinin varlığını öngörebilmekte ancak zaman zaman total IgE düzeyi yüksek olmamasına rağmen allerjik astım söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle çocukluk çağında astımın fenotipinin belirlenmesinde atopinin varlığını gösterebilecek hızlı, güvenli ve uygulaması kolay yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

ROC eğrisinin altındaki alan PDW için 0.60 ve PCT için 0.58 tespit edildi. ROC eğrisi analizinde eğrinin altında kalan alan <0.5 olduğunda testin tanısal değerinin olmadığını gösterir. Bu değer 1'e yaklaştıkça testin tanısal değeri artar. Çalışmamızda PDW ve PCT için yapılan ROC analizinde eğrinin altında kalan alan >0.5 olarak tespit edilse de, bulunan değerler yüksek bir tanısal ayırt ediciliği işaret etmemektedir. Bununla birlikte PDW'nin 15.9 sınır değeri için tanısal spesifitesinin %94.3, pozitif prediktif değerinin %85.7 olduğuna dikkat çekmek gerekir. Bu noktadan hareketle PDW değeri >15.9 olan hastaların büyük olasılıkla atopik olduğu sonucu çıkmaktadır. Atopinin belirlenmesinde cilt prik testinin veya spesifik IgE'nin altın standart olduğu bilinmektedir. Ancak çalışmamız sonucunda ortaya koyduğumuz PDW'ye ait yüksek sensitivite ve tanısal prediktivite değerleri bize, atopi olup olmadığının belirlenmesinde bu parametrenin ek katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Trombosit indekslerinin çeşitli klinik durumlarla ilişkisini araştıran birçok çalışma yapılmıştır (7). Ancak bu klinik durumların belirlenmesinde kullanılacak genel kabul gören, belirleyici bir sınır değeri mevcut değildir. Bizim çalışmamızın sonucunda bulmuş olduğumuz atopinin öngörülmesinde PDW için 15.9 sınır değeri bize bu



**Şekil 1.** Atopinin belirlenmesinde trombosit dağılım genişliği ve platekrit için ROC eğrisi. ROC eğrisinin altındaki alan PDW için 0.60 (%95 güven aralığı 0.52-0.68;  $p=0.031$ ), PCT için 0.58 (%95 güven aralığı 0.49-0.66;  $p=0.095$ ) olarak bulunmuştur.

alandaki yeni bir bilgi sunmuştur. Ancak bu sınır değerinin bu hasta grubunda yaygın olarak kullanıma uygun olup olmadığının belirlenmesi için geniş hasta kesitlerinde bunun doğrulanmasına ihtiyaç vardır.

Bu çalışmanın zayıf yönleri retrospektif olarak tasarlanması, sınırlı bir hasta popülasyonunda ve tek merkezli olarak çalışılmış olmasıdır. Bu çalışmanın güçlü yönleri ise kabul-ret kriterlerine titizlikle uyulması, atopinin cilt testi gibi standardize bir yöntemle deneyimli kişiler tarafından saptanmış olması ve test parametrelerinin atopinin varlığını ayırt etmedeki yeteneklerinin ROC analizi ile belirlenmiş olmasıdır.

Sonuç olarak, bu çalışmanın sonuçları trombosit dağılım genişliğinin astım fenotipinin belirlenmesinde kullanılabilir bir belirteç olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte çok merkezli, prospektif ve daha büyük hasta popülasyonları ile yapılacak çalışmaların bu konuda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

#### Kaynaklar

- Bacharier LB, Boner A, Carlsen KH, Eigenmann PA, Frischer T, Gotz M, et al. Diagnosis and treatment of asthma in childhood: a PRACTALL consensus report. *Allergy* 2008;63(1):5-34.
- Kornerup KN, Page CP. The role of platelets in the pathophysiology of asthma. *Platelets* 2007;18(5):319-28.
- Moore WC, Meyers DA, Wenzel SE, Teague WG, Li HS, Li XN, et al. Identification of asthma phenotypes using cluster analysis in the severe asthma research Program. *Am J Resp Crit Care* 2010;181(4):315-23.
- Pekkanen J, Lampi J, Genuneit J, Hartikainen AL, Jarvelin MR. Analyzing atopic and non-atopic asthma. *Eur J Epidemiol* 2012;27(4):281-6.
- Ulfman LH, Joosten DPH, van Aalst CW, Lammers JWJ, van de Graaf E, Koenderman L, et al. Platelets promote eosinophil adhesion of patients with asthma to endothelium under flow conditions. *Am J Resp Cell Mol* 2003;28(4):512-9.
- Pitchford SC, Riffo-Vasquez Y, Sousa A, Momi S, Gresele P, Spina D, et al. Platelets are necessary for airway wall remodeling in a murine model of chronic allergic inflammation. *Blood* 2004;103(2):639-47.
- Leader A, Pereg D, Lishner M. Are platelet volume indices of clinical use? A multidisciplinary review. *Ann Med* 2012;44(8):805-16.
- Farias MG, Schunck EG, Dal Bo S, de Castro SM. Definition of reference ranges for the platelet distribution width (PDW): a local need. *Clin Chem Lab Med* 2010;48(2):255-7.
- Steiroopoulos P, Papanas N, Nena E, Xanthoudaki M, Goula T, Froudarakis M, et al. Mean platelet volume and platelet distribution width in patients with chronic obstructive pulmonary disease: the role of comorbidities. *Angiology* 2013;64(7):535-9.
- Global Initiative for Asthma. *Global Strategy for Asthma Management and Prevention* 2014. Available from: [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).
- Van der Lelie J, Von dem Borne AK. Platelet volume analysis for differential diagnosis of thrombocytosis. *J Clin Pathol* 1986;39(2):129-33.
- Nelson HS, Knoetzer J, Bucher B. Effect of distance between sites and region of the body on results of skin prick tests. *J Allergy Clin Immunol* 1996;97(2):596-601.
- Yuksel O, Helvacı K, Basar O, Koklu S, Caner S, Helvacı N, et al. An overlooked indicator of disease activity in ulcerative colitis: Mean platelet volume. *Platelets* 2009;20(4):277-81.
- Makay B, Turkyilmaz Z, Duman M, Unsal E. Mean platelet volume in Henoch-Schonlein purpura: relationship to

- gastrointestinal bleeding. Clin Rheumatol 2009;28(10):1225-8.
15. Kisacik B, Tufan A, Kalyoncu U, Karadag O, Akdogan A, Ozturk MA, et al. Mean platelet volume (MPV) as an inflammatory marker in ankylosing spondylitis and rheumatoid arthritis. Joint Bone Spine 2008;75(3):291-4.
  16. Pitchford SC, Page CP. Platelet activation in asthma: integral to the inflammatory response. Clin Exp Allergy 2006;36(4):399-401.
  17. Ahlstedt S, Murray CS. In vitro diagnosis of allergy: how to interpret IgE antibody results in clinical practice. Prim Care Respir J 2006;15(4):228-36.

**How to cite:**

Kın Tekçe B\*, Erkoçoğlu M, Dilek M, Serpen A.F.  
The role of platelet indices in determining atopy  
in childhood asthma. Gaziantep Med J 2015;  
21(3): 185-189.