Platelet Indices in Patients with Nonarteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy

Nonarteritik Anterior İskemik Optik Nöropatili Hastalarda Trombosit İndeksleri

Trombosit İndeksleri ve NAION / Platelet Indices and NAION

Onur Polat[1], Güliz Fatma Yavaş[2], Tuncay Küsbeci[3], Mustafa Doğan[2], Ümit Übeyt İnan[2]
[1]Afyonkarahisar Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Afyonkarahisar,
[2]Afyon Kocatepe Üniversitesi, Göz Hastalıkları AD, Afyonkarahisar,
[3]Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları AD, İzmir, Türkiye

Bu çalışma 6-10 Kasım 2013 tarihinde Antalya'da yapılmış olan 47. TOD Ulusal Kongresi'nde e-poster olarak sunulmuştur.

Özet

Amaç: Trombosit indeksleri, tromboembolik ve vasküler hastalıkları etkileyebilmektedirler. Artmış trombosit hacmi, artmış trombosit aktivitesi ile ilişkili olup trombotik potansiyel artar. Nonarteritik iskemik optik nöropati (NAİON), vasküler kökenli bir hastalık olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada NAİON olgularında trombosit indekslerini değerlendirmeyi amaçladık. Gereç ve Yöntem: Şubat 2007- Kasım 2014 yılları arasında kliniğimizde nonarteritik iskemik optik nöropati (NAİON) tanısı almış olan 41 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Katarakt nedeniyle opere edilmiş olan ve herhangi bir sistemik hastalığı olmayan yaş ve cinsiyet uyumlu 40 hasta kontrol grubunu oluşturdu. Sistemik hastalığın eşlik etmediği NAION hastaları alt grup analizi ile değerlendirildi. Hastalarda trombosit sayısı, trombosit hacmi (OTH) ve trombosit dağılım genişliği (PDW) kaydedildi. Bulgular: NAION olgularının 18'i kadın, 23'ü erkek iken kontrol grubunu oluşturan 40 hastanın 17'si kadın, 23'ü erkek idi (p:0.89). İlk başvuru anında NAİON hastaların ortalama düzeltilmiş en iyi görme keskinliği değeri 0.92±0.48 logMAR idi. Ortalama PDW değerleri ve trombosit sayısı kontrol grubu ile karşılaştırıldığında hasta grubunda anlamlı derecede daha yüksek idi (sırasıyla p<0.001 ve p:0.038). Ortalama OTH değerlerinde hasta grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık yoktu (p:0.38). Alt grup analizinde grupların ortalama OTH, PDW ve trombosit sayısı arasında anlamlı farklılık olmadığı saptandı (p>0.05). Tartışma: NAİON olgularında eşlik eden sistemik faktörlere bağlı olarak trombosit indeksleri etkilenebilmektedir. Ancak alt grup analizinde gruplar arasında OTH, PDW ve trombosit sayısında değişiklik göstermemesi, trombosit indekslerinin NAION olgularında marker olarak kullanılamayacağını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler

İskemik Optik Nöropati; Ortalama Trombosit Hacmi; Trombosit Dağılım Genişliği

Abstract

Aim: Platelet indices are able to influence thromboembolic and vascular diseases. Elevated platelet volume is associated with increased platelet activity and thrombotic events. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION) is considered as a disease of vascular origin. In this study, we aimed to evaulate platelet indices in patients with NAION. Material and Method: Forty one patiens diagnosed with NAION in our clinic between February 2007 – November 2014 were reviewed retrospectively. Age and sex matched 40 patients without any systemic disease who were operated for cataract extraction generated control group. NAION patients without systemic diseases were evaulated in subgroup analysis. Platelet count, mean platelet volume (MPV) and platelet distribution width (PDW) were recorded. Results: NAION patients comprised of 18 female and 23 male subjects, whereas 17 female and 23 male subjects were included in control group (p:0.89). The mean best corrected visual acuity value of NAION patients was 0.92±0.48 logMAR at the time of first visit. Patients with NAION had significantly higher mean PDW values and platelet counts compared to the control group (p<0.001, p:0.038 respectively). No significant difference was found in mean MPV values between NAION group and the control group (p:0.38). In subgroup analysis, no significant difference was found in MPV, PDW and platelet counts between groups (p>0.05). Discussion: Platelet indices can be affected due to systemic factors in NAION patients. However in subgroup analysis, insignificant difference in MPV, PDW and platelet counts between groups suggests that platelet indices can not be used as a marker in NAION.

Keywords

Ischemic Optic Neuropathy; Mean Platelet Volume; Platelet Distribution Width

DOI: 10.4328/JCAM.3076 Received: 13.11.2014 Accepted: 30.11.2014 Printed: 01.06.2015 J Clin Anal Med 2015;6(suppl 3): 320-3
Corresponding Author: Onur Polat, Afyonkarahisar Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, 03200, Afyonkarahisar, Türkiye.
T.: +90 2722120802 GSM: +905366156250 F.: +90 2722147575 E-Mail: dr_onurpolatt@hotmail.com

Giriş

Arteritik olmayan ön iskemik optik nöropati (NAİON), en sık görülen iskemik optik nöropati tipi olup sıklıkla 55 yaşın üzerindeki olgularda optik sinirin iskemisi sonucu ani ve ağrısız olarak gelişen, kalıcı görme kaybına yol açabilen bir nöropatidir. NAİON, multifaktöryel ve vasküler kökenli bir hastalık olarak kabul edilmektedir. Olguların %34-47'sinde sistemik hipertansiyon, %10-25'inde diabetes mellitus gibi vaskülopatiye predispozan hastalıklar eşlik etmektedir [1] .

Ortalama trombosit hacmi (OTH), trombosit boyutlarını gösteren bir trombosit aktivasyon belirtecidir. OTH, trombosit uyarımını veya trombosit üretim hızını göstermektedir. Trombosit dağılım genişliği (PDW) ise trombositlerin heterojenitesini gösteren bir indekstir. PDW, trombositlerin yaşlanması veya megakaryositlerin heterojen demarkasyonu ile ilişkilidir [2]. Büyük trombositler daha reaktiftirler, daha fazla protrombotik faktör üretirler ve daha kolay yapışırlar [3]. Artmış OTH ve PDW düzeyinin inme ve miyokard enfarktüsü için risk faktörü olduğu gösterilmiştir [4,5].

İnceleyebildiğimiz kadarıyla literatürde rutin tam kan sayımı içinde otomatik olarak bakılan trombosit indekslerinin NAİON olgularında incelenmesine dair bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada NAİON olgularında kontrol grubuna göre OTH, PDW ve trombosit sayısı değerlerinin farklı olup olmadığını değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Şubat 2007 - Kasım 2014 tarihleri arasında ani görme kaybı şikayeti ile kliniğimize başvuran, tam oküler ve fundoskopik muayene sonucu NAİON tanısı konulmuş hastaların dosyaları retrospektif olarak değerlendirildi. NAİON tanısı için tanı kriterleri; ani ve ağrısız görme kaybı varlığı, optik sinir başında kısmi veya tam siliklik veya ödem varlığı (tebeşir beyazı renkte olmayan), altidüsyonel görme alanı defekti ve rölatif afferent pupil defekti olması, arteritik ön iskemik optik nöropati ayrımının yapılmış olması (öyküde kilo kaybı, temporal arter trasesinde hassasiyet v.b. şikayetlerin olmaması, eritrosit sedimentasyon hızı (ESR) ve C reaktif protein (CRP) düzeyinin normal sınırlarda olması) idi. Temporal arter biyopsisi ile temporal arterit tanısı konulmuş olan veya temporal arter biyopsisi yapılmamış ancak ESR ≥50mm/saat ve CRP'si yüksek saptanmış olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Bütün olguların demografik özellikleri, alışkanlıkları, özgeçmişleri, mevcut sistemik hastalıkları (diyabetes mellitus, sistemik hipertansiyon, böbrek yetmezliği, karaciğer yetmezliği v.b.) kullandıkları ilaçlar ve oküler bulguları kaydedildi. İlk tanı anında trombosit indeklerini etkileyebilecek herhangi bir sistemik ilaç (aspirin, kumadin gibi antikoagulan ajan veya antiplatelet ajan) kullanan olgular, hematolojik hastalığı olan olgular, böbrek yetmezliği veya karaciğer yetmezliği olan olgular ile biyokimyasal tetkikleri tanı anında istenmemiş veya az görme şikayeti ile tarafımıza başvurma veya NAİON tanısı konulma arasında geçmiş olan sürenin 10 günden uzun olduğu hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya bu şartları sağlayan 41 hasta ve katarakt nedeniyle rutin preoperatif laboratuar tetkikleri istenmiş ve herhangi bir sistemik hastalığı olmayan yaş ve cinsiyet uyumlu 40 hasta kontrol grubu olarak dahil edildi. Sistemik hastalığın eşlik etmediği NAION hastaları alt grup analizi ile değerlendirildi. Fakültemiz Etik Kurulu'ndan etik onay alınmasını takiben çalışma protokolu Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak düzenlendi.

Nonarteritik anterior iskemik optik nöropati ön tanısı olan hastalarda ayırıcı tanı amacı ile ilk başvuru anında rutin olarak tam kan sayımı, ESR, CRP, açlık kan şekeri, karaciğer fonksiyon testleri, böbrek fonksiyon testleri ve lipit profili istenmektedir. Kan örnekleri dipotassium ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) tüplerine (Vacuette) alınmakta ve biyokimyasal inceleme için otomatik kan sayım cihazı (Beckman-Coulter LH 780 Analyzer, Miami, Florida, USA) kullanılmaktadır. Hastalarda tam kan sayımı içinde otomatik olarak bakılan trombosit sayısı, OTH ve PDW değerleri kaydedildi. Referans değerler MPV için 9.0-14.0 fL, PDW için 9.0-15.0 fL ve trombosit için 160-450 x 103 µL olarak belirlendi.

İstatistiksel analizde, istatistik paket programı (SPSS for Windows, version 18.0, SPSS, Chicago, IL, USA) kullanıldı. Verilerin dağılımı Kolmogrov-Smirnov testi ile değerlendirildi. NAİON ve kontrol grubu arası verilerin karşılaştırılması bağımsız örnekler t-testi kullanılarak yapıldı. Bilateral NAİON olguları ile tek taraflı NAİON olan olgular arasındaki fark Mann-Whitney U testi kullanılarak değerlendirildi. Korelasyon analizinde Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Gruplar arasında cinsiyet dağılımının değerlendirilmesinde ki-kare testi kullanıldı. Tüm değerlendirmeler için P< 0.05 değerleri anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 41 NAİON'lu hastanın 18'i (%43.9) kadın, 23'ü (%56.1) erkek iken kontrol grubunu oluşturan 40 hastanın 17'si (%42.5) kadın, 23'ü (%57.5) erkek idi. Çalışma grubunda yaş ortalaması 60.51±12.2 yıl iken kontrol grubunda 63.25±11.9 yıl olarak saptandı. Her iki grupta yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamakta idi (sırasıyla p:0.31 ve p:0.89) (Tablo 1).

Tablo 1. NAİON grubu ve kontrol grubunda demografik ve laboratuar veriler.

Değişken	NAION n=41	Kontrol n=40	p değeri
Cinsiyet (E/K)	23/18	23/17	0.89*
Yaş	60.51±12.2	63.25±11.9	0.31**
(aralık)	(30-78)	(32-82)	
PDW (fL)	14.4±2.62	12.38±1.37	<0.001**
Trombosit (x103 µL)	261.53±56.23	236.07±52.01	0.038**
OTH (fL)	9.97±1.45	10.19±0.62	0.38**

NAİON: Nonarteritik iskemik optik nöropati; OTH: Ortalama trombosit hacmi; PDW: Trombosit dağılım genişliği; p: *ki kare testi, p: **bağımsız örnekler t testi

Olgularda ölçülen ortalama OTH, PDW ve trombosit sayıları Tablo-1'de gösterilmiştir. NAİON saptanan hastalarda ortalama PDW ve trombosit sayısı kontrol grubundan daha yüksek idi ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptandı (sırasıyla p<0.001 ve p:0.038). Ortalama OTH değerinin ise kontrol grubuna göre daha düşük olduğu gözlendi ancak aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildi (p:0.38). Sistemik hastalığın eşlik etmediği NAION alt grubunda ortalama OTH, PDW ve trombosit sayısı açısından hasta grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (sırasıyla p:0.21, p:0.11, p:0.07) (Tablo 2). NAION grubu ile sistemik hastalığın eşlik etmediği alt grup NAION ortalama OTH, PDW ve trombosit sayısı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (sıra-

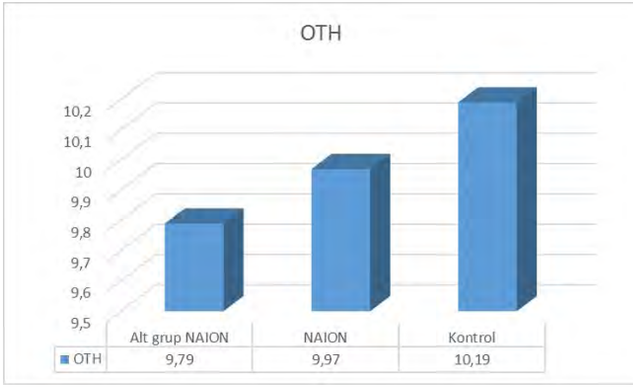
Tablo 2. NAİON alt grubu ve kontrol grubunda demografik ve laboratuar veriler.

Değişken	NAION n=17	Kontrol n=40	p değeri
Cinsiyet (E/K)	10/7	23/17	0.93*
Yaş	59.4±12.7	63.2±11.9	0.29**
PDW (fL)	13.57±2.66	12.38±1.37	0.11**
Trombosit (x103 µL)	264.71±56.36	236.07±52.01	0.07**
OTH (fL)	9.79±1.21	10.19±0.62	0.21**

NAİON: Nonarteritik iskemik optik nöropati; OTH: Ortalama trombosit hacmi; PDW: Trombosit dağılım genişliği; p: *ki kare testi, p: **bağımsız örnekler t testi

sıyla p:0.65, p:0.29, p:0.84) (Şekil 1,2).

Nonarteritik iskemik optik nöropati grubunda hastaların klinik-



Şekil 1. Gruplara göre ortalama OTH değerleri
NAİON: Nonarteritik iskemik optik nöropati; OTH: Ortalama trombosit hacmi



Şekil 2. Gruplara göre ortalama PDW değerleri
NAİON: Nonarteritik iskemik optik nöropati; PDW: Trombosit dağılım genişliği

ğimize ilk başvuru anında Snellen eşeli ile kaydedilmiş ortalama düzeltilmiş en iyi görme keskinliği (DEİGK) değeri 0.92±0.48 logMAR (0.05-1.51) idi. Pearson korelasyon analizi ile ortalama OTH, PDW ve trombosit sayısı ile hastaların ilk başvuru anındaki ortalama DEİGK düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı korelasyon saptanmadı. (sırasıyla r= -0.13, p:0.42; r= -0.017, p:0.92; ve r= -0.173, p:0.28).

Olguların 4'ünde (%9.75) NAİON bilateral olarak izlendi. Ortalama PDW değerleri, bilateral NAİON olan olgularda tek taraflı NAİON olan olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek iken, ortalama trombosit sayısı ve OTH değerleri arasındaki fark anlamlı değildi. (sırasıyla p:0.008, p:0.12 ve p:0.47) (Tablo 3).

Tablo 3. Tek taraflı ve bilateral NAION hastalarında laboratuar veriler.

Değişken	Tek taraflı n=37	Bilateral n=4	p değeri
PDW (fL)	14.02±2.45	17.72±1.55	0.008
Trombosit (x103 µL)	265.73±57.48	222.75±17.27	0.124
OTH (fL)	9.98±1.38	9.87±2.30	0.468

NAİON: Nonarteritik iskemik optik nöropati; OTH: Ortalama trombosit hacmi; PDW: Trombosit dağılım genişliği; p: Mann-Whitney U testi.

Tartışma

Trombositler, vasküler hastalıkların patogenezinde önemli bir role sahiptirler. OTH, trombositlerin boyut ve aktivitelerinin, PDW ise trombositlerin heterojenitesinin göstergesidir. PDW'nin, OTH'a göre trombosit aktivasyonunda daha spesifik bir gösterge olduğu ancak koagülasyon aktivasyonunun tahminde OTH ve PDW' nin birlikte ele alınmasının daha yararlı olacağı bildirilmiştir [6]. Artmış OTH düzeylerinin inme için bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir [4]. Ayrıca derin venöz tromboz, metabolik sendrom, akut miyokard infarktüsü, akut serebrovasküler olay, kronik hepatit B ve depresyon gibi çeşitli sistemik hastalıklarla ile ilişkili olduğu bildirilmiştir [7-12]. Büyük trombositler daha çok miktarda serotonin ve □- tromboglobulin taşımakta, daha fazla tromboksan A2 üretmekte ve salgılandıklarında daha kolay agregasyon ve trombüs oluşumuna neden olmaktadırlar [13,14].

İskemik optik nöropati, orta ve ileri yaş grubunda gelişen ani görme kaybının en sık nedenlerinden biridir ve arteritik veya nonarteritik olarak görülebilmektedir [1]. Arteritik form özellikle temporal arterite bağlı olarak gelişmekte olup tanısında hastanın şikayetleri ile beraber laboratuar bulgusu olarak ESR ve CRP yüksekliği önemlidir. Literatürde temporal arterit tanısında altın standart temporal arter biyopsisi olarak belirtilmekle beraber ESR ve CRP'nin eş zamanlı yüksekliğinin temporal arterit tanısında %99 duyarlılığa sahip olduğu bildirilmektedir [15]. Nonarteritik iskemik optik nöropati patogenezinde ise genel olarak kabul edilen görüşlerden biri, arteritik formdan farklı olarak tromboembolik olaylardan çok optik sinir başında kısmi hipoperfüzyon sonucu dolaşımın bozulmasıdır [16]. Dolaşım yetmezliği için diyabetes mellitus, arteryel hipertansiyon veya hipotansiyon, arterioskleroz, vazospazm gibi sistemik hastalıklar önemli risk faktörleri olarak kabul edilmektedirler [16,17]. NAION hastalarında sistemik faktörler eşlik edebildiğinden ve de trombosit indeksleri sistemik faktörlerden etkilenebildiğinden çalışmamızda OTH, PDW ve trombosit sayısını sistemik faktörlerin eşlik etmediği NAION hastalarında ayrı bir alt grupta inceledik. NAION hastaları ile kontrol hastaları ortalama PDW ve trombosit sayısı arasında anlamlı farklılık saptanırken bu durum sistemik faktörlerin eşlik etmediği NAION hastalarında geçerli değildi. Ayrıca OTH değerlerinde, gerek NAION hastaları ile gerekse de sistemik faktörlerin eşlik etmediği alt grup NAION hastalarında kontrol grubu ile anlamlı farklılık saptanmadı. Bu durum sistemik faktörlerin eşlik etmediği NAION hastalarında trombosit indekslerinin etkilenmediğini ve NAION etyopatogenezinde tromboembolik olaylardan çok kısmi hipoperfüzyonun etkili olduğu fikrini desteklemektedir [16]. Bunun yanında tüm NAION hastalarını değerlendirdiğimizde eşlik eden sistemik faktörlere bağlı olarak PDW ve trombosit değerleri etkilenebilmektedir.

NAION'da trombofilinin etkisi çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır [18-21]. Acheson ve Sanders [18], 7 olguluk serilerinde protrombotik durumun NAİON gelişiminde önemli olduğunu belirtmişlerdir. Benzer olarak Gluek ve ark [19], trombofilinin NAİON patogenezinde rol alabileceğini belirtmişlerdir. Ancak buna karşı-

lık NAİON patogenezinde trombofilinin etkili olmadığını gösteren çalışmalar da vardır [20,21] .

Literatüre baktığımızda şu ana kadar NAİON ile OTH ve PDW arasında ilişkiyi inceleyen bir çalışma olmadığını saptadık. NAİON'nun multifaktöryel ve vasküler kökenli bir hastalık olması ve trombosit indekslerinin tromboembolik veya vasküler hastalıkları etkileyebilmeleri sebebi ile NAİON olan olgularda trombosit indekslerinin etkilenmiş olabileceğini düşündük. OTH, çalışma grubunda düşük tespit edilmesine rağmen, bu bulgu istatiksel olarak anlamlı değildi ancak PDW ve trombosit sayısının NAİON olgularında daha yüksek olduğunu gözlemledik. Bu durum eşlik eden sistemik faktörlerle ilişkili olabilir. Sistemik faktörlerin eşlik etmediği alt grup analizinde trombosit indekslerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede etkilenmediğini saptadık. Çalışmamızda ayrıca bilateral NAİON olan olgularda tek taraflı NAİON olan olgulara göre PDW düzeyleri anlamlı derecede daha yüksekti. Çalışmamızın eksik yönleri retrospektif olması nedeniyle hastaların trombosit indeks değerlerini etkileyebilecek tüm faktör ve hastalıkların değerlendirilememesi ve hasta sayısının az olmasıdır.

Sonuç olarak NAİON olgularında eşlik eden sistemik faktörlere bağlı olarak trombosit indeksleri etkilenebilmektedir. Ancak alt grup analizinde gruplar arasında OTH, PDW ve trombosit sayısında değişiklik göstermemesi, klinik pratikte trombosit indekslerinin NAION olgularında marker olarak kullanılamayacağını düşündürmektedir. NAİON olgularında trombosit indeksleri, daha kapsamlı ve prospektif çalışmalarla değerlendirilmelidir.

Çıkar Çakışması ve Finansman Beyanı

Bu çalışmada çıkar çakışması ve finansman destek alındığı beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

1. Hayreh SS, Joos KM, Podhajsky PA, Long CR. Systemic diseases associated with nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. Am J Ophthalmol 1994;118(6):766-80.
2. Chu SG, Becker RC, Berger PB, Bhatt DL, Eikelboom JW, Konkle B et al. Mean platelet volume as a predictor of cardiovascular risk: a systematic review and meta-analysis. J Thromb Haemost 2010;8(1):148-56.
3. Bath PM, Butterworth RJ. Platelet size: measurement, physiology and vascular disease. Blood Coagul Fibrinolysis 1996;7(2):157-61.
4. Bath P, Algert C, Chapman N, Neal B. Association of mean platelet volume with risk of stroke among 3134 individuals with history of cerebrovascular disease. Stroke 2004;35(3):622-6.
5. Khandekar MM, Khurana AS, Deshmukh DS, Kakrani AL, Katdare AD, Inamdar AK. Platelet volume indices in patients with coronary artery disease and acute myocardial infarction: an Indian scenario. J Clin Pathol 2006;59(2):146-9.
6. Vagdatli E, Gounari E, Lazaridou E, Katsibourlia E, Tsikopoulou F, Labrianou I. Platelet distribution width: a simple, practical and specific marker of activation of coagulation. Hippokratia 2010;14(1):28-32.
7. Cil H, Yavuz C, Islamoglu Y, Tekbas EO, Demirtas S, Atilgan ZA et al. Platelet count and mean platelet volume in patients with in-hospital deep venous thrombosis. Clin Appl Thromb Hemost 2012;18(6):650-3.
8. Greisenegger S, Endler G, Hsieh K, Tentschert S, Mannhalter C, Lalouschek W. Is elevated mean platelet volume associated with a worse outcome in patients with acute ischemic cerebrovascular events?. Stroke 2004;35(7):1688-91.
9. Tavil Y, Sen N, Yazici HU, Hizal F, Abaci A, Cengel A. Mean platelet volume in patients with metabolic syndrome and its relationship with coronary artery disease. Thromb Res 2007;120(2):245-50.
10. Tanrıkulu CŞ, Acar E, Demirelli S. The Associated with Mean Platelet Volume of the Presentation Clinical and Anjiographic of Chest Pain. J Clin Anal Med 2014;5(2):89-92.
11. İnci A, Erus S. Mean Platelet Volume in Patients with Chronic Hepatititis B. J Clin Anal Med 2013; DOI: 10.4328/2013/2139.
12. Kokaçya MH, Çöpoğlu ÜS, Arı M, Şahpolat M, Ulutaş KM, Kıvrak Y. Increased Mean Platelet Volume in Patients with Depression. J Clin Anal Med 2014; DOI: 10.4328/2014/2590.
13. Giles H, Smith RE, Martin JF. Platelet glycoprotein IIb-IIIa and size are increased in acute myocardial infarction. Eur J Clin Invest 1994;24(1):69-72.
14. Haver VM, Gear AR. Functional fractionation of platelets. J Lab Clin Med 1981:97(2):187-204.
15. Kale N, Eggenberger E. Diagnosis and management of giant cell arteritis: a review. Curr Opin Ophthalmol 2010;21(6):417-22.
16. Hayreh SS. Ischemic optic neuropathies — where are we now?. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2013;251(8):1873-84.
17. Johnson LN, Kuo HC, Arnold AC. HLA-A29 as a potential risk factors for nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. Am J Ophthalmol 1993;115(4):540-2.
18. Acheson JF, Sanders MD. Coagulation abnormalities in ischaemic optic neuropathy. Eye 1994;8(Pt 1):89-92.
19. Glueck CJ, Wang P, Bell H, Rangaraj V, Goldenberg N. Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy: associations with homozygosity for the C677T methylenetetrahydrofolate reductase mutation. J Lab Clin Med 2004;143(3):184-92.
20. Salomon O, Huna-Baron R, Kurtz S, Steinberg DM, Moisseiev J, Rosenberg N et al. Analysis of prothrombotic and vascular risk factors in patients with nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy. Ophthalmology 1999;106(4):739-42.
21. Hayreh SS. Non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy and thrombophilia. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2009;247(5):577-81.

How to cite this article:
Polat O, Yavaş GF, Küsbeci T, Doğan M, İnan ÜÜ. Platelet Indices in Patients with Nonarteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy. J Clin Anal Med 2015;6(suppl 3): 320-3.