

Kardiyak Arrest Olgularında Nötrofil Lenfosit ve Platelet Lenfosit Oranları ile Spontan Dolaşımın Geri Dönüşü Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Sedat Bilge ©
Yahya Ayhan Acar ©
Derya Can ©
Gökhan Özkan ©

The Relationship Between Return of Spontaneous Circulation and Neutrophil Lymphocyte and Platelet Lymphocyte Ratios in Cardiac Arrest Cases

Öz

Amaç: Çalışmada, kardiyak arrest olgularında spontan dolaşımın geri dönüşü beklentisinin öngörülebilmesine yönelik olarak nötrofil-lenfosit ve platelet-lenfosit oranlarıyla spontan dolaşımın geri dönüşü arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı.

Yöntem: Acil servise 01 Ekim 2016-01 Haziran 2018 tarihlerinde başvuran hastalardan kardiyak arrest tanısı alanlar belirlendi. Demografik veriler, tam kan parametreleri, nötrofil-lenfosit ve platelet-lenfosit oranları, spontan dolaşımın geri dönüp dönmediği ile kardiyopulmoner resüsitasyon süreleri kaydedildi. Hastalar, spontan dolaşımın geri döndüğü ve dönmeyen olmak üzere 2 gruba ayrıldı. İki grup için nötrofil-lenfosit ve platelet-lenfosit oranları istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya toplam 216 olgu dahil edildi. Olguların 54'ünde (%25) spontan dolaşımın geri döndüğü bulundu. Tam kan parametreleri değerlendirildiğinde, beyaz küre, platelet ve nötrofil sayıları, nötrofil-lenfosit ve platelet-lenfosit oranları için spontan dolaşımın geri dönen ve dönmeyen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$).

Sonuç: Çalışmamızdan elde ettiğimiz veriler, beyaz küre, nötrofil ve platelet sayıları, nötrofil-lenfosit ve platelet-lenfosit oranlarının spontan dolaşımın geri dönüşü için öngörü sağlayabileceğini gösterdi.

Anahtar kelimeler: Nötrofil lenfosit oranı, platelet lenfosit oranı, spontan dolaşımın geri dönüşü, tam kan sayımı

ABSTRACT

Objective: The present study aimed to investigate the relationship between return of spontaneous circulation (ROSC) and the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) regarding the prediction of ROSC in cardiac arrest (CA) cases.

Method: Among the patients who presented to the emergency department between October 1, 2016 and June 1, 2018, cases that received the diagnosis of cardiac arrest were identified. Demographic data, complete blood count (CBC) parameters, NLR and PLR, whether ROSC was achieved or not, and time to cardiopulmonary resuscitation were recorded. The patients were divided into two groups as patients in whom ROSC was achieved and those in whom ROSC was not achieved. NLR and PLR were compared between the groups and statistically analyzed.

Results: In total, 216 patients were included in the study. ROSC was achieved in 54 (25%) cases. When CBC parameters were evaluated, statistically significant differences were found between the white blood cell, platelet, and neutrophil counts as well as NLR and PLR values of the groups ($p<0.05$).

Conclusion: Data obtained in this study shows that white blood cell, platelet, and neutrophil counts as well as the NLR and PLR can predict ROSC.

Keywords: Neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lymphocyte ratio, return of spontaneous circulation, complete blood count

Alındığı tarih: 27.03.2019

Kabul tarihi: 10.05.2019

Yayın tarihi: 26.07.2019

Atf vermek için: Bilge S, Acar YA, Can D, Özkan G. Kardiyak arrest olgularında nötrofil lenfosit ve platelet lenfosit oranları ile spontan dolaşımın geri dönüşü arasındaki ilişkinin araştırılması. JARSS 2019;27(3):204-9.

Gökhan Özkan

Sağlık Bilimleri Üniversitesi,

Gülhane Tıp Fakültesi,

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği,

Ankara, Türkiye

✉ dr.gozkan@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7329-2492

S. Bilge 0000-0002-0669-2859

Y.A. Acar 0000-0002-9572-5738

D. Can 0000-0003-1257-8793

Sağlık Bilimleri Üniversitesi,

Gülhane Tıp Fakültesi,

Acil Tıp Kliniği,

Ankara, Türkiye



GİRİŞ

Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) çabalarında esas hedef arrestin geri döndürülebilir sebeplerinin aydınlatılması ve spontan dolaşımın geri dönüşü (SDGD)'dür. KPR çabaları sırasında ve SDGD sonrasında kardiyak arrestin (KA) geri döndürülebilir sebeplerinin açıklanmasına yönelik; vital bulgular, fizik muayene, elektrokardiyografi, kan gazı analizi, ultrasonografi, tam kan sayımı (TKS), kardiyak belirteçler ve rutin kan tetkikleri sıklıkla kullanılmaktadır ⁽¹⁻³⁾.

Kardiyak arrest (KA) olgularında tüm vücutta oluşan iskemi, dokularda sistemik inflamasyon yanıtını başlatır ve reperfüzyon başladığında doku hasarı daha da tetiklenir. Bu durum, şiddetli sepsise benzer şekilde ve iskemik reperfüzyon hasarı olarak adlandırılan inflamatuvar bir süreçle karşı karşıya olduğumuzu akla getirmektedir ⁽⁴⁾. Sistemik inflamasyonun şiddetinin değerlendirilmesi için kullanılmakta olan ve nötrofil, lenfosit sayılarından elde edilen nötrofil lenfosit oranı (NLO); KA, iskemik ve non iskemik kalp yetmezliği olgularında ani kardiyak ölüm ile ilişkilidir ^(4,5). Platelet lenfosit oranının da (PLO), NLO gibi sistemik inflamasyon yanıtını yansıtabilen bir inflamatuvar belirteç olarak kullanılabilceği bildirilmiştir ⁽⁶⁻⁸⁾.

Bu çalışmanın birincil amacı, acil serviste KPR yapılan olgularda NLO ve PLO değerleri başta olmak üzere TKS parametreleri ile SDGD arasındaki ilişkiyi araştırmak, çalışmanın ikincil amacı ise NLO ve PLO değerleri ile diğer TKS parametrelerinin tanısal bir değeri ve bunun için kesici değer (*cut-off*) limitlerinin olup olmadığını belirlemektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma; aylık 30.000 hastanın ayaktan, 1.700 hastanın cankurtaran ile başvurduğu üçüncü seviye bir üniversite eğitim ve araştırma hastanesi acil servisinde yapıldı ve retrospektif gözlemsel bir çalışma olarak planlandı. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 26.06.2018 tarih ve 2018/9 sayılı toplantısının 18/178 sayılı kararı ile çalışmaya onay alındı.

Çalışma popülasyonu

Çalışma için 01.10.2016 - 01.06.2018 tarihleri arasındaki KA olguları tarandı. Hastane elektronik bilgi

yönetim sistemi (FONET®, Bilgi Teknolojileri Ltd. Turkey) üzerinden I46-Kardiyak arrest, I46.0-Kardiyak arrest, başarılı resüsitasyonun yapıldığı, I46.9-Kardiyak arrest, tanımlanmamış, R09.2-Respiratuvar arrest International Classification of Diseases (ICD) tanı kodları girilerek olgular saptandı. Retrospektif olarak hastane kayıt sistemi, acil servisteki muayene dosyaları ve hastaneye yatırılarak takip edilen hastaların yatış dosyaları incelendi. Hastaların yaş, cinsiyet, TKS parametreleri, SDGD sağlanıp sağlanmadığı, KPR süresi ve defibrilasyon uygulamaları kayıt altına alındı. Hastalar SDGD sağlanabilen veya sağlanamayan olmak üzere 2 gruba ayrıldı. SDGD sağlanan olgular, en az 20 dk. süreyle nabız alınan hastalar olarak kabul edildi. On sekiz yaş altında olanlar, gebeler, travmatik KA hastaları, TKS parametreleri bulunmayanlar ile verileri yetersiz olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Laboratuvar değerleri

Çalışmanın yürütüldüğü acil servisin protokolünde KA olgusu geldiğinde KPR başlangıcının ilk 4 dk.'sında KPR devam ederken eşzamanlı olarak TKS, rutin kan tetkikleri, kan gazı ve koagülasyon parametreleri için kan örnekleri alınmaktadır. TKS parametreleri; biyokimya laboratuvarında Symex XN-1000 (Sysmex America, Inc., Lincolnshire, IL, USA) ve Beckman Coulter, UniCel DxH800 (Beckman Coulter, Miami, FL, USA) cihazlarıyla çalışılmaktadır. Çalışmaya dahil edilen hastaların NLO değerleri nötrofil sayısının lenfosit sayısına bölünmesiyle; PLO değerleri de platelet sayısının lenfosit sayısına bölünmesiyle elde edildi.

Güç analizi: NLO değerlerinin ortalaması 6.71, standart sapması 2.12 ve çalışma grubunda beklenen NLO ortalaması 5.00 olarak alındığında, alfa değeri 0.05 ve %80 güç değerleri için her 2 gruptan 24 olmak üzere toplam 48 olgunun çalışmaya alınmasının yeterli olacağı hesaplandı ⁽⁴⁾.

İstatistiksel Analiz

İstatistik analizi için *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) sürüm 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanıldı. Tanımlayıcı veriler ortalama \pm standart sapma olarak verildi. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uyan sürekli değişkenlerin ikili karşılaştırılmalarında Student's t-testi, kategorik verilerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kulla-

nıldı. İncelenen parametrelerin tanısai değeri için *Receiver Operating Characteristic* eğrileri ve Eğri Altında Kalan Alan (EAA) değeri kullanıldı ve bu değerlere göre her parametre için kesici değeri hesaplandı. p değeri <0.05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 216 olgu dahil edildi. Olguların 115'i (%53.24) erkekti ve bütün olguların yaş ortalaması 70.41 ± 12.96 yıl olarak saptandı (Tablo I). SDGD sağlanan ve sağlanmayan gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo II). KPR süreleri karşılaştırıldığında SDGD sağlanan grupta KPR süresi 39.15 ± 29.62 dk iken SDGD sağlanmayan grupta 50.56 ± 15.93 dk'ydı ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.001$).

Tam kan parametreleri değerlendirildiğinde, SDGD

sağlanan gruptaki değerler beyaz küre (BK) $20.15 \pm 32.40 \times 10^9 L^{-1}$, platelet (PLT) $221.52 \pm 119.04 \times 10^9 L^{-1}$, nötrofil $10.82 \pm 8.41 \times 10^9 L^{-1}$, NLO 3.81 ± 4.47 ve PLO 87.42 ± 115.11 olarak bulundu. SDGD sağlanamayan gruptaki ortalama değerler ise; BK $13.82 \pm 5.90 \times 10^9$

Tablo I. Olgular için tanımlayıcı ve tam kan parametreleri

	n	En az	En çok	(Ortalama±SS)
Yaş	216	25	94	70.41 ± 12.96
Cinsiyet (Erkek/Kadın)	115/101	-	-	-
KPR süresi (dk)	216	2	210	47.70 ± 20.76
BK ($\times 10^9 L^{-1}$)	216	3.30	247.89	15.4028 ± 17.10
Nötrofil ($\times 10^9 L^{-1}$)	216	0.83	53.40	8.24 ± 6.25
Lenfosit ($\times 10^9 L^{-1}$)	216	0.40	16.66	5.07 ± 2.81
Monosit ($\times 10^9 L^{-1}$)	216	0.10	177.77	1.89 ± 12.06
Eozinofil ($\times 10^9 L^{-1}$)	216	0.00	1.07	0.13 ± 0.16
KK ($\times 10^9 L^{-1}$)	216	1.54	6.69	4.2206 ± 0.89
Hb ($g L^{-1}$)	216	4.4	20.6	11.878 ± 2.60
Hct (%)	216	10.8	65.8	38.718 ± 7.87
PLT ($\times 10^9 L^{-1}$)	216	18	644	187.29 ± 97.23
NLO	216	0.11	26.77	2.66 ± 3.55
PLO	216	3.19	686.36	60.34 ± 76.83

BK: Beyaz küre, KK: Kırmızı küre, KPR: Kardiyopulmoner resüsitasyon, Hb; Hemoglobin, Hct; Hematokrit, NLO; Nötrofil lenfosit oranı, PLO; Platelet lenfosit oranı, PLT; Platelet, SS; Standart sapma.

Tablo II. Spontan dolaşımın geri dönmesi durumuna göre gruplar için tanımlayıcı verilerin ve tam kan parametrelerinin karşılaştırılması

	SDGD	n	(Ortalama±SS)	CI	p
Yaş	Negatif	162	69.48 ± 13.65	-7.70-0.29	*0.069
	Pozitif	54	73.19 ± 10.24		
Cinsiyet (Erkek/Kadın)	Negatif	88/74	N/A	N/A	**0.638
	Pozitif	27/27			
KPR Süresi (dk)	Negatif	162	50.56 ± 15.93	5.15-17.67	*0.001
	Pozitif	54	39.15 ± 29.62		
BK ($\times 10^9 L^{-1}$)	Negatif	162	13.82 ± 5.90	-11.57-(-1.09)	*0.018
	Pozitif	54	20.15 ± 32.40		
KK ($\times 10^9 L^{-1}$)	Negatif	162	4.26 ± 0.81	-0.13-0.42	*0.308
	Pozitif	54	4.11 ± 1.08		
Hb ($g L^{-1}$)	Negatif	162	12.07 ± 2.45	-0.05-1.56	*0.064
	Pozitif	54	11.31 ± 2.94		
Hct (%)	Negatif	162	39.14 ± 7.62	-0.76-4.10	*0.177
	Pozitif	54	37.47 ± 8.52		
PLT ($\times 10^9 L^{-1}$)	Negatif	162	175.88 ± 86.23	-75.19-(-16.08)	*0.003
	Pozitif	54	221.52 ± 119.04		
Nötrofil ($\times 10^9 L^{-1}$)	Negatif	162	7.38 ± 5.10	-5.32-(-1.55)	*0.001
	Pozitif	54	10.82 ± 8.41		
Lenfosit ($\times 10^9 L^{-1}$)	Negatif	162	5.18 ± 2.64	-0.44-1.30	*0.332
	Pozitif	54	4.75 ± 3.30		
NLO	Negatif	162	2.28 ± 3.11	-2.61-(-0.45)	*0.006
	Pozitif	54	3.81 ± 4.47		
PLO	Negatif	162	51.36 ± 56.50	-59.41-(-12.71)	*0.003
	Pozitif	54	87.42 ± 115.11		
Monosit ($\times 10^9 L^{-1}$)	Negatif	162	1.05 ± 1.04	-7.07-0.37	*0.077
	Pozitif	54	4.40 ± 24.04		
Eozinofil ($\times 10^9 L^{-1}$)	Negatif	162	0.13 ± 0.16	-0.04-0.06	*0.589
	Pozitif	54	0.12 ± 0.15		

BK: Beyaz küre, CI: Confidence interval, Hb: Hemoglobin, Hct: Hematokrit, KK: Kırmızı küre, KPR: Kardiyopulmoner resüsitasyon, Negatif: SDGD sağlanamayan grup, NLO: Nötrofil lenfosit oranı, PLO: Platelet lenfosit oranı, PLT: Platelet, Pozitif: SDGD sağlanan grup, SS: Standart sapma, SDGD: Spontan dolaşımın geri dönüşü.

*Student's t-test

**ki-kare testi

Tablo III. Spontan Dolaşımın Geri Dönüşü için tam kan sayımı parametreleri ve nötrofil-lenfosit ve platelet-lenfosit oranlarının Receiver Operating Characteristics (ROC) eğri altında kalan alan değerleri ile tanısıl geçerlilik testleri

	Kesici Değer (cut-off)	EAA	Duyarlılık (%) (%95 GA)	Özgüllük (%) (%95 GA)	LR+ (%95 GA)	LR- (%95 GA)	p*
Beyaz Küre ($\times 10^9 L^{-1}$)	17.8	0.576	33.33 (21.09-47.47)	82.72 (76.00-88.20)	1.93 (1.16-3.20)	0.81 (0.66-0.99)	0.020
Nötrofil ($\times 10^9 L^{-1}$)	7.3	0.647	61.11 (46.88-74.08)	56.79 (48.79-64.54)	1.41 (1.07-1.86)	0.68 (0.48-0.98)	0.027
Platelet ($\times 10^9 L^{-1}$)	177	0.625	64.81 (50.62-77.32)	57.41 (49.41-65.13)	1.52 (1.17-1.98)	0.61 (0.42-0.90)	0.005
NLO	1.75	0.654	61.11 (46.88-74.08)	62.35 (54.40-69.83)	1.62 (1.21-2.17)	0.62 (0.44-0.89)	0.004
PLO	65	0.613	35.19 (22.68-49.38)	79.01 (71.93-85.01)	1.68 (1.05-2.68)	0.82 (0.66-1.01)	0.045

*ki-kare testi.

EAA: Eğrinin altında kalan alan, GA: Güven aralığı, LR-: negatif olasılık oranı, LR+: pozitif olasılık oranı, NLO: Nötrofil lenfosit oranı, PLO: Platelet lenfosit oranı.

L^{-1} , PLT $175.88 \pm 86.23 \times 10^9 L^{-1}$, nötrofil $7.38 \pm 5.10 \times 10^9 L^{-1}$, NLO 2.28 ± 3.11 ve PLO 51.36 ± 56.50 olarak saptandı. Bu değerlerin SDGD sağlanan grupta daha yüksek olduğu ve bu yüksekliğin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı (sırasıyla $p=0.018$, $p=0.003$, $p=0.001$, $p=0.006$, $p=0.003$) (Tablo II).

Bununla birlikte, SDGD sağlanan gruptaki TKS değerleri kırmızı küre (KK) $4.11 \pm 1.08 \times 10^9 L^{-1}$, hemogloblin (Hb) $11.31 \pm 2.94 g L^{-1}$, hematokrit (Hct) $\%37.47 \pm 8.52$, lenfosit $4.75 \pm 3.30 \times 10^9 L^{-1}$, monosit $4.40 \pm 24.04 \times 10^9 L^{-1}$, eozinofil $0.12 \pm 0.15 \times 10^9 L^{-1}$ olarak bulundu. SDGD sağlanamayan gruptaki ortalama değerler ise; KK $4.26 \pm 0.81 \times 10^9 L^{-1}$, Hb $12.07 \pm 2.45 g L^{-1}$, Hct $\%39.14 \pm 7.62$, lenfosit $5.18 \pm 2.64 \times 10^9 L^{-1}$, monosit $1.05 \pm 1.04 \times 10^9 L^{-1}$ ve eozinofil $0.13 \pm 0.16 \times 10^9 L^{-1}$ olarak saptandı. Bu parametreler için ise her 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunma-

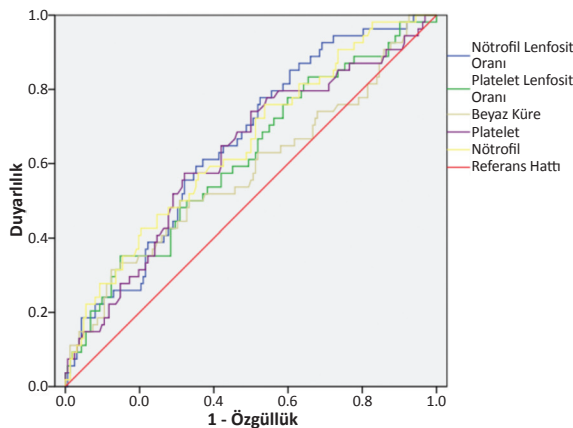
dı (sırasıyla $p=0.308$, $p=0.064$, $p=0.177$, $p=0.32$, $p=0.077$, $p=0.589$) (Tablo II).

SDGD sağlanan ve sağlanmayan olgular için Receiver Operating Characteristic (ROC) analizine göre, beyaz küre sayısı (BK) için eğri altında kalan alan (EAA) 0.576 ve kesici değer 17.8, nötrofil sayısı için EAA 0.647 ve kesici değeri 7.3, platelet sayısı için EAA 0.625 ve kesici değer 177, NLO için EAA 0.654 ve kesici değer 1.75, PLO için EAA 0.613 ve kesici değer 65 olarak bulundu (Şekil 1) (Tablo III).

TARTIŞMA

Çalışmamızın sonuçlarına göre, KA olgularında NLO ve PLO değerlerinin SDGD için ön görücü olabileceği değerlendirildi ve bildiğimiz kadarıyla bu çalışma SDGD ile NLO ve PLO ilişkisini araştıran ilk çalışmadır.

Weiser ve ark. (4) geniş retrospektif kohort çalışmalarında sistemik inflamasyonun bir belirteci olarak NLO değerlerinin, KPR süresince epinefrin uygulanan KA olguları için uzun dönem mortalite ile ilişkisini araştırmış ve hastaneye başvuruda $NLO \geq 6$ olmasının $NLO < 6$ olmasına göre epinefrin uygulamasından bağımsız olarak uzun dönemde mortalite ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki yüksek NLO değerlerinin SDGD için öngörü sağlamanın akut safhadaki inflamatuvar yanıtla ilişkili olduğunu değerlendirdik. NLO'nun hem akut koroner sendromlu hastalarda kötü prognozla ilişkili inflamatuvar bir biyobelirteç olduğu (9) hem de aterosklerotik süreçlerin komplikasyonu ile ilişkili iskemik inmede kısa



Şekil 1. Spontan dolaşımın geri dönüşü açısından incelenen parametrelerin ROC (Receiver Operating Characteristics) eğrileri

dönem mortalitede öngörü sağlayabildiği⁽¹⁰⁾ bildirilmektedir. Genel sağlıklı popülasyon için kesici değer önerilmemesine rağmen, kardiyovasküler hastalık, inflamatuvar hastalık, acil cerrahi girişim gereken ve kanser olguları için NLO'nun prognostik değeri olduğu bildirilmektedir⁽¹¹⁻¹³⁾. Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler, SDGD sağlanan olgularla sağlanamayan olgularda, NLO değerinin farklı bulunmasının yüksek SDGD beklentisini öngörmeye kullanılabileceğini düşündürmektedir. NLO ve PLO değerleri için literatürde SDGD sağlanmasını gösteren bir biyobelirteç olarak kesici değer veren çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızdaki bulgulara göre NLO ve PLO'nun özgüllük ve duyarlılık değerleri klinisyenler için yol gösterici olabilir.

Plateletler, salgıladıkları mediyatörler (adenozin difosfat, tromboksan, von Willebrand Faktör gibi) ile vasküler duvardaki inflamasyonun başlatıcısı ve düzenleyicisidir. Dolayısıyla tüm vücutta doku, organ ve sistemlerdeki etkisi SDGD için belirleyici olabilir. Altıntaş ve ark.⁽¹⁴⁾ plateletlerden birçok mediyatörün salıverilmesi nedeniyle PLO'nun artmış inflamatuvar yanıt için bir belirteç olarak kullanılabileceğini ve akut iskemik inmelere yüksek PLO değerlerinin kötü prognoz ve enfarktüs alanının büyüklüğü ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. White ve ark.'nın⁽¹⁵⁾ kardiyak arrest sürecinde koagülopatiyi incelediği hayvan çalışmasında, platelet agregasyonunun KA'nın ilk 3 saatinde başladığı ve en az 6 saat SDGD sağlanan domuzlarda belirgin trombositopeni olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar⁽¹⁵⁾ trombositopeni ile KA sonrası sağ kalımı ilişkili bulmuştur. Çalışmamızda ise, platelet sayısı ve buna bağlı olarak PLO'nun SDGD sağlanan olgularda sağlanmayanlara göre yüksek olduğu saptandı. Bu bilgiler, güncel klinik literatürde trombosit inhibisyonunun spesifik mekanizmasının belirsizliğini koruduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızın sonuçları literatürle uyumlu olmamakla beraber, yüksek PLT sayıları ile yüksek PLO değerlerinin KA olgularında SDGD sağlanabileceği hakkında klinisyene fikir verebileceğini akla getirmektedir.

Chen ve ark.⁽¹⁶⁾ SDGD'nin KPR için başarı kriteri olarak alındığı travmatik olmayan ve acil serviste KPR yapılan 112 olguyu BK, kapiller glisemi, kan gazı parametreleri açısından değerlendirmiştir. Çalışmalarında, BK değerini, SDGD sağlanan olgularda $14.60 \pm 7.61 \times 10^9$ L⁻¹ ve SDGD sağlanamayan olgularda ise $10.7 \pm 5.56 \times 10^9$

L⁻¹ olarak saptadıklarını ve SDGD sağlanan olgularda yüksek BK değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir⁽¹⁶⁾. KA olgularında yapılan KPR'nin, iskemi/reperfüzyon hasarı nedeniyle sepsis benzeri sendroma ve immün sistem ile ilgili bozuklukların aktivasyonuna neden olur⁽¹⁷⁾. BK; granüositler ve non granüositler olmak üzere 2 ana grupta değerlendirilir. Granüositler; nötrofil, eozinofil ve bazofil, non granüositler ise lenfosit ve monositlerdir. Sistemik inflamasyonda nötrofiller; ilk yanıt veren immün sistemin özelleşmiş hücreleridir. Nötrofillerin başlattığı inflamatuvar süreçte lenfositler ise adaptif olarak yanıt verir⁽¹⁸⁾. Çalışmamızda, her 2 grup için lenfosit, monosit ve eozinofil değerlerinde SDGD açısından anlamlı fark bulunmamasına karşın nötrofillerde anlamlı fark bulunması nötrofillerin erken yanıtındaki rolleri ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Bu açıdan SDGD sağlanabilen olgularda görece olarak yüksek değerlerin resüsitasyonda kullanılacak farmakolojik ajanların geliştirilmesi için umut verici bir bulgu ve ayrıca KPR sürelerinin daha uzun tutulması için de bir belirteç olabileceği değerlendirildi.

Liaya ve ark.⁽¹⁹⁾ hastane dışı KA takiben tam nörolojik dönüşü olan hastaların hastaneye varıştaki Hb düzeylerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Albaeni ve ark.⁽²⁰⁾, 10 g dL⁻¹lik bir Hb seviyesinin sağ kalım ve iyi nörolojik sonuçlarla ilişkili olduğunu bildirirken, Ameloot ve ark.⁽²¹⁾, ortalama 12.3 g dL⁻¹ Hb seviyesi ile hastane dışı KA sonrası iyi nörolojik sonuçlar arasında bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda, literatürden farklı olarak, SDGD sağlanan ve sağlanamayan olgular karşılaştırıldığında, akut dönemde Hb, Hct ve KK değerleri arasında anlamlı fark olmaması literatürdeki çalışmaların SDGD sonrası kronik dönemdeki sonuçları araştırmış olmasından kaynaklanmış olabilir.

SONUÇ

Çalışmamızdan elde ettiğimiz veriler, BK, nötrofil, PLT parametreleri ile NLO ve PLO değerlerinin SDGD için öngörü sağlayabileceğini gösterdi. Bu açıdan KPR ekipleri için resüsitasyonu sonlandırma ve devam etme kararlarında bu değerlerin de dikkate alınmasını öneriyoruz. KA ile ilişkili inflamatuvar süreçler üzerine yapılacak çalışmaların çeşitlenmesi, KPR algoritmalarına yeni bakış açıları sağlayabilir.

Etik Kurul Onayı: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu onayı alındı (26.06.2018-2019/9-18/178).

Çıkar Çatışması: Yoktur

Finansal Destek: Yoktur

Hasta Onamı: Çalışma retrospektiftir.

Ethics Committee Approval: Health Sciences University Gülhane Non-Interventional Research Ethics Committee approval was obtained (26.06.2018-2019/9-18/178).

Conflict of Interest: None

Funding: None

Informed Consent: The study was retrospective.

KAYNAKLAR

1. Durila M. Reversible causes of cardiac arrest 4 "Ts" and 4 "Hs" can be easily diagnosed and remembered following general ABC rule, Motol University Hospital approach. *Resuscitation*. 2018;126:e7. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.03.013> [https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(18\)30123-0/pdf](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(18)30123-0/pdf). [Accessed 08 May 2019].
2. Mangla A, Daya MR, Gupta S. Post-resuscitation care for survivors of cardiac arrest. *Indian Heart J*. 2014;66 Suppl 1:S105-12. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2013.12.028>
3. Truhlar A, Deakin CD, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2015;95:148-201. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.017>
4. Weiser C, Schwameis M, Sterz F, et al. Mortality in patients resuscitated from out-of-hospital cardiac arrest based on automated blood cell count and neutrophil lymphocyte ratio at admission. *Resuscitation*. 2017;116:49-55. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.05.006>
5. Skrifvars MB, Vayrynen T, Kuisma M, et al. Comparison of Helsinki and European Resuscitation Council "do not attempt to resuscitate" guidelines, and a termination of resuscitation clinical prediction rule for out-of-hospital cardiac arrest patients found in asystole or pulseless electrical activity. *Resuscitation*. 2010;81:679-84. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.01.033>
6. Qin B, Ma N, Tang Q, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) and platelet to lymphocyte ratio (PLR) were useful markers in assessment of inflammatory response and disease activity in SLE patients. *Modern Rheumatology*. 2016;26:372-6. <https://doi.org/10.3109/14397595.2015.1091136>
7. Temiz A, Gazi E, Gungor O, et al. Platelet/lymphocyte ratio and risk of in-hospital mortality in patients with ST-elevated myocardial infarction. *Med Sci Monit*. 2014;20:660-5. <https://doi.org/10.12659/MSM.890152>
8. Eftestol T, Wik L, Sunde K, Steen PA. Effects of cardiopulmonary resuscitation on predictors of ventricular fibrillation defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2004;110:10-5. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000133323.15565.75>
9. Horne BD, Anderson JL, John JM, et al. Which white blood cell subtypes predict increased cardiovascular risk? *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:1638-43. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.02.054>
10. Tokgoz S, Keskin S, Kayrak M, Seyithanoglu A, Ogmegul A. Is neutrophil/lymphocyte ratio predict to short-term mortality in acute cerebral infarct independently from infarct volume? *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014;23:2163-8. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.04.007>
11. Costa G, Ruscelli P, Balducci G, et al. Clinical strategies for the management of intestinal obstruction and pseudo-obstruction. A Delphi Consensus study of SICUT (Societa Italiana di Chirurgia d'Urgenza e del Trauma). *Annali italiani di chirurgia*. 2016;87:105-17.
12. Forget P, Khalifa C, Defour JP, Latinne D, Van Pel MC, De Kock M. What is the normal value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio? *BMC research notes*. 2017;10:12. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-2335-5>
13. Msolli MA, Beltaief K, Bouida W, et al. Value of early change of serum C reactive protein combined to modified Alvarado score in the diagnosis of acute appendicitis. *BMC Emergency Medicine*. 2018;18:15. <https://doi.org/10.1186/s12873-018-0166-5>
14. Altintas O, Altintas MO, Tasal A, Kucukdagli OT, Asil T. The relationship of platelet-to-lymphocyte ratio with clinical outcome and final infarct core in acute ischemic stroke patients who have undergone endovascular therapy. *Neurol Res*. 2016;38:759-65. <https://doi.org/10.1080/01616412.2016.1215030>
15. White NJ, Leong BS, Brueckner J, et al. Coagulopathy during cardiac arrest and resuscitation in a swine model of electrically induced ventricular fibrillation. *Resuscitation*. 2011;82:925-31. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.02.034>
16. Chen SY, Wang SH, Weng YM, et al. Successful resuscitation of out of hospital cardiac arrest patients in the emergency department. *Signa Vitae*. 2011;6:20-6. <https://doi.org/10.22514/SV61.052011.3>
17. Qi Z, An L, Liu B, et al. Patients with out-of-hospital cardiac arrest show decreased human leucocyte antigen-DR expression on monocytes and B and T lymphocytes after return of spontaneous circulation. *Scand J Immunol*. 2018;88:e12707. <https://doi.org/10.1111/sji.12707> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30270439>. [Accessed 08 May 2019].
18. Leliefeld PH, Koenderman L, Pillay J. How Neutrophils Shape Adaptive Immune Responses. *Front Immunol*. 2015;6:471. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2015.00471>
19. Liaya M, Shimizu M, Takahashi K, et al. Combination of hemoglobin and low-flow duration can predict neurological outcome in the initial phase of out-of-hospital cardiac arrest. *J Crit Care*. 2018;47:269-73. <https://doi.org/10.1016/j.jccr.2018.07.013>
20. Albaeni A, Eid SM, Akinyele B, Kurup LN, Vaidya D, Chandra-Strobos N. The association between post resuscitation hemoglobin level and survival with good neurological outcome following Out Of Hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2015;99:7-12. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.11.015>
21. Ameloot K, Genbrugge C, Meex I, et al. Low hemoglobin levels are associated with lower cerebral saturations and poor outcome after cardiac arrest. *Resuscitation*. 2015;96:280-6. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.08.015>