



Ateroskleroz ile İlişkili Hematolojik Parametrelerin Obezite ile İlişkinin Değerlendirilmesi

Evaluation of the Relationship Between Obesity and Hematological Parameters Associated with Atherosclerosis

Türkan Paşalı Kilit^{1*}, Yasemin Kurtoğlu², Celal Kilit³, Fatma Emel Koçak⁴, Özlem Genç⁵

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study was to evaluate the relationship between obesity parameters and mean platelet volume (MPV), neutrophil-lymphocyte ratio (NLO) and platelet-lymphocyte ratio (PLO), which are among the hemogram parameters shown to be associated with atherosclerosis. **Method:** The study enrolled 240 individuals admitted to the internal medicine outpatient clinic. Individuals were grouped according to their body-mass index. Obese individuals were divided into three groups as class I, class II and class III obese.

Results: 182 female and 58 male patients were included in the study. The mean age was 45.4±13.0 years and the median body-mass index was 31.4 (26.2–36.5) kg/m². There was negative correlation between body-mass index and hemoglobin (r=-0.168, p=0.009) and hematocrit (r=-0.188, p=0.003), and a positive correlation was found between body-mass index and MPV (r=0.186, p=0.004). A negative correlation was found between weight and PLO (r=-0.143, p=0.027). There was a positive correlation between the hip circumference and MPV (r=0.155, p=0.016). There was no significant relationship between body-mass index, weight, waist circumference and, hip circumference and other hematological parameters. In the group with BMI ≥30 kg/m², hemoglobin and hematocrit values were lower and MPV values were higher (p=0.007, p=0.002, p=0.009, respectively). MPV values were higher in class II and III obesity groups than in the class I obesity group. **Conclusion:** MPV and PLO values correlate with anthropometric measurements. Hemoglobin and hematocrit values decrease as the body-mass index increases.

Key words: Atherosclerosis, complete blood count, obesity

ÖZET

Giriş: Çalışmanın amacı, obezite parametreleri ile ateroskleroz ile ilişkili olduğu gösterilen hemogram parametrelerinden ortalama trombosit hacmi (MPV), nötrofil-lenfosit oranı (NLO) ve platelet-lenfosit oranı (PLO) arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir. **Yöntem:** Çalışmaya İç Hastalıkları polikliniğine başvuran 240 birey alındı. Bireyler vücut-kitle indekslerine göre gruplandırıldı. Obez olan bireyler de kendi içinde sınıf I, sınıf II ve sınıf III obezite olarak 3 gruba ayrıldı. **Bulgular:** Çalışmaya 182 kadın ve 58 erkek hasta dahil edildi. Yaş ortalaması 45,4±13,0 yıl, vücut-kitle indeksi ortancası 31,4 (26,2–36,5) kg/m² idi. Vücut-kitle indeksi ile hemoglobin (r=-0,168, p=0,009) ve hematokrit (r=-0,188, p=0,003) değerleri arasında negatif, vücut-kitle indeksi ile MPV (r=0,186, p=0,004) arasında ise pozitif korelasyon bulundu. Kilo ile PLO arasında negatif korelasyon bulundu (r=-0,143, p=0,027). Kalça çevresi ile MPV arasında pozitif korelasyon bulundu (r=0,155, p=0,016). Vücut-kitle indeksi, kilo, bel çevresi ve kalça çevresi ile diğer hematolojik parametreler arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı. Vücut-kitle indeksi ≥30 kg/m² olan grupta, hemoglobin ve hematokrit değerleri daha düşük, MPV değerleri ise daha yüksek olarak bulundu (sırasıyla p=0,007, p=0,002, p=0,009). MPV değerleri, sınıf II ve III obezite gruplarında, sınıf I obezite grubuna göre daha yüksek bulundu. **Sonuç:** MPV ve PLO değerleri, antropometrik ölçümlerle korelasyon göstermektedir. Vücut-kitle indeksi arttıkça hemoglobin ve hematokrit değerleri azalmaktadır.

Anahtar kelimeler: Ateroskleroz, tam kan sayımı, obezite

Received / Geliş tarihi: 13.12.2019, Accepted / Kabul tarihi: 01.05.2020

¹ Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, KÜTAHYA

² Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, KÜTAHYA

³ Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Kardiyoloji Anabilim Dalı, UŞAK

⁴ Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Biyokimya Anabilim Dalı, KÜTAHYA

⁵ Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, KÜTAHYA

*Address for Correspondence / Yazışma Adresi: Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 43050, KÜTAHYA-TÜRKİYE,

E-mail: turkandr@yahoo.com

Akbas M. Celikkanat S, Surucu Gokyıldız S. Identification of Distress Levels in Pregnant Women: A Descriptive and Cross-Sectional Study. TJFMPC, 2020;14(3): 377-383.

DOI: 10.21763/tjfm.654382

GİRİŞ

Obezite, vücutta yağ kütesinin kas, iskelet ve su gibi yağsız kütleyle oranla aşırı miktarda artması durumudur. Obezite mortalite ve morbiditeye neden olan birçok hastalığın artmasına direkt ya da dolaylı olarak katkıda bulunur.¹

Bel çevresi ya da bel-kalça oranının (BKO) artmış olduğu obezite tipi santral (visseral ya da abdominal) obezite olarak adlandırılır. Santral obezite, kalp damar sağlığı açısından bir risk faktörüdür.² Bel çevresi, abdominal yağ içeriğinin ölçümünde kullanılan basit ve pratik bir antropometrik ölçüm metodudur. Vücut-kitle indeksine (VKİ) göre normal veya fazla kilolu olarak sınıflandırılan bireylerde bel çevresinin ölçümü yararlıdır. Bel çevresinin erkeklerde 102 cm, kadınlarda 88 cm ve üzerinde olması santral obeziteyi gösterir.³ İlave olarak bel çevresinin kadınlarda 88 cm ve üzerinde, erkeklerde 102 cm ve üzerinde olmasının kardiyovasküler mortaliteyi artırdığı gösterilmiştir.⁴

Obezite tüm dünyada olduğu gibi Türkiye içinde ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Türkiye'de yapılan Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, Obezite ve Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans Çalışması-I'de (TURDEP) santral obezite prevalansı kadınlarda %49, erkeklerde %17 saptanmıştır.⁵ Bu çalışmadan 12 yıl sonra yapılan TURDEP-II çalışmasında ise santral obezite oranı kadınlarda %64'e, erkeklerde ise %35'e yükselmiştir.⁶ VKİ'nin 30 kg/m²'den yüksek olan erişkinlerde ölüm riskinin arttığı gösterilmiştir.⁶ Aşırı kilo artışı, artmış kardiyovasküler risk ve hipertansiyon ile birliktedir.⁷

Trombositler büyüklük, yoğunluk ve reaktivitelerine göre farklılıklar gösterirler. Ortalama trombosit hacmi (MPV) trombosit fonksiyonlarının bir belirleyicisidir. MPV kandaki trombositlerin hacimlerinin ortalamasıdır ve tam kan sayımı parametreleri içerisinde yer alır. Trombosit üretiminde artış olduğunda MPVde artmaktadır.⁸ Trombosit hacminin 10 femtolitre üzerinde olması artmış, 6 femtolitre altında olması azalmış trombosit hacmini ifade eder.⁹ Normalden daha büyük hacimli trombositlerin daha reaktif olduğu ve koroner arter hastalığı dahil, ateroskleroza öngörmede önemli bir belirteç olduğu gösterilmiştir.¹⁰ Chu ve arkadaşlarının yaptığı bir meta-analizde, MPV'nin kardiyovasküler hastalığa sahip olan hastalarda yararlı bir prognostik faktör olduğunu gösterilmiştir.¹¹ Eritrosit hacmindeki çeşitliliğin bir laboratuvar ölçümü olan eritrosit dağılım genişliği (RDW), rutin tam kan sayımının kolaylıkla ulaşılabilen bir komponentidir. Uyarel ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, yüksek RDW düzeyinin ST segment elevasyonlu miyokard infarktüsü hastalarında hastane içi ve uzun süreli

kardiyovasküler mortalite riski artışı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.¹² Beyaz kan hücresi, nötrofil ve lenfosit sayıları ile nötrofil-lenfosit oranı (NLO) sistemik inflamasyonun birer belirteçlerdir. NLO son zamanlarda ortaya çıkan yeni bir prognostik parametredir. Önceki yayınlarda NLO'nun kararlı koroner arter hastalığı olan hastalarda kardiyak olayları ve mortaliteyi öngördüğü gösterilmiştir.¹³ Zahorec, hemogramda beyaz kan hücre alt tiplerinin ve NLO'nun rutin klinik uygulama olarak kullanılmasını önermiştir.¹⁴ Platelet-lenfosit oranı (PLO) yeni bir inflamatuvar parametre olarak tanımlanmıştır. Yapılan çalışmalarda PLO'nun major olumsuz kardiyovasküler olaylarla yakın ilişkisi ortaya konulmuştur.¹⁵

NLO, PLO, MPV ve RDW'nin bazı hastalıklar ve klinik durumlardaki değişimleri birçok çalışmada araştırılmıştır.^{16,17} Biz de bu çalışmamızda obezitenin değerlendirilmesinde kullanılan antropometrik ölçümlerin bu yeni hemogram parametreleri ile ilişkilerini saptamayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma açık uçlu, randomize, prospektif, tek merkezli ve multidisipliner olarak planlandı. Çalışmamıza İç Hastalıkları Polikliniğine başvuran ve VKİ'si $\geq 18,5$ kg/m² olan 240 birey dahil edildi. Böbrek yetmezliği (serum kreatin >1,5 mg/dl), kronik karaciğer hastalığı, romatizmal hastalığı, aktif veya kronik inflamatuvar hastalığı, otoimmün hastalığı, konjenital kalp hastalığı, anemisi, aktif enfeksiyon tablosu, hematolojik proliferatif hastalığı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, ciddi aritmisi ve aktif malignitesi olan hastalar çalışmaya alınmadı. Çalışmanın etik kurul onayı Afyonkarahisar Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan alındı (2013/117). Çalışmaya aday katılımcılara ön bilgilendirme yapıldı ve çalışmaya dahil edilenlerden imzalı "Bilgilendirilmiş gönüllü olur" belgesi alındı.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin boyları, vücut ağırlıkları, bel çevreleri, kalça çevreleri ve kan basınçları ölçüldü. Ağırlık ölçümü klasik baskül ile yapıldı. Bel çevresi, kalça çevresi ve boy ölçümü ise elastik olmayan bir mezura ile hastalar ayakta dik pozisyonda iken yapıldı. Bel çevresi, arkus kostarum ile prosessus spina iliaca anterior süperior arasındaki en dar çaptan, kalça çevresi ise arkada gluteus maximus'un en çıkıntılı yerinden ve önden simfizis pubis üzerinden geçen en geniş çaptan ölçüldü. VKİ; vücut ağırlığı (kg)/(boy (m))² formülü kullanılarak hesaplandı. BKO; bel çevresinin kalça çevresine bölümü ile hesaplandı. Çalışmada obezite tanımlamaları, Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre belirlendi. Normal kilolu bireyler; VKİ 18,5-24,9 kg/m² arası, aşırı kilolu bireyler; VKİ 25,0-29,9

kg/m² arası, obezite VKİ ≥ 30 kg/m², sınıf I obezite VKİ 30,0-34,9 kg/m² arası, sınıf II obezite VKİ 35,0-39,9 kg/m² arası ve sınıf III obezite VKİ ≥ 40 kg/m² olarak tanımlandı.

Hastalardan hemogram kanı alınarak hemoglobin, hematokrit, platelet sayısı, nötrofil sayısı, lenfosit sayısı, MPV, RDW, ortalama eritrosit hacmi (MCV) kaydedildi ve NLO ile PLO hesaplandı. Tam kan sayımları, K2 EDTA'lı tüplere alınan venöz tam kan örneklerinde, Beckman Coulter LH 780 Gen-S (Beckman Coulter, Miami, FL, USA) otomatize hematoloji cihazında orijinal rektifler kullanılarak yapıldı.

İstatistiksel analiz, GraphPad Prism versiyon 6.05 (GraphPad Software, Inc., CA, USA) program kullanılarak yapıldı. Verilerin dağılımı, Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edildi. Verilerin normal dağılım gösterip göstermemesine göre, parametrik veya non-parametrik testler kullanıldı. İki bağımsız grup karşılaştırılmasında student-t testi veya Mann Whitney-U testi kullanıldı. Üç bağımsız grup karşılaştırmalarında one-way ANOVA veya Kruskal-Wallis testleri kullanıldı. Değişkenler arası çoklu karşılaştırmalarda Tukey veya Dunn's testleri kullanıldı. Kategorik olmayan değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Korelasyon analizleri Spearman's testi ile yapıldı. Tüm testler için p<0,05 değeri, istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Tablo 1. Çalışma popülasyonunun demografik, klinik ve laboratuvar bulguları

Parametreler	n=240
Yaş (yıl)	45,4 ± 13,0
Kadın cinsiyet (n)	182 (%75,8)
Boy (cm)	162,0 (155,0 – 167,0)
Kilo (kg)	82 (70 – 95)
VKİ (kg/m ²)	31,4 (26,2 – 36,5)
Bel/kalça oranı	0,90 (0,83 – 1,0)
Bel çevresi (cm)	101,8 ± 17,5
Kalça çevresi (cm)	108 (99 – 122)
Lökosit sayısı (x1000/ μ l)	7,6 (6,5 – 8,8)
Hemoglobin (g/dL)	13,7 ± 1,5
Hematokrit (%)	41,1 (39,0 – 44,1)
Platelet sayısı (x1000/ μ l)	281,9 ± 79,5
MPV (fL)	8,68 ± 1,14
RDW (%)	13,8 (13,1 – 15,1)
Nötrofil sayısı(x1000/ μ l)	4,3 (3,5 – 5,3)
Lenfosit sayısı (x1000/ μ l)	2,3 (1,9 – 2,9)
NLO	1,78 (1,42 – 2,36)
PLO	115,4 (92,4 – 147,5)

VKİ: Vücut-kitle indeksi, MPV: Ortalama platelet volümü, RDW: Eritrosit dağılım genişliği, NLO: Nötrofil/lenfosit oranı, PLO: Platelet/lenfosit oranı. Normal dağılım gösteren veriler ortalama \pm standart sapma, normal dağılım göstermeyen veriler çeyrekler arası (yüzde 25-75) aralıklı medyan değerler olarak gösterilmiştir.

Çalışma popülasyonuna ait demografik veriler ve hematolojik parametrelere ait değerler tablo 1'de gösterilmiştir. VKİ, kilo, bel çevresi ve kalça çevresi ile hematolojik parametreler arasındaki ilişkiler tablo 2'de gösterilmiştir. VKİ ile hemoglobin ve hematokrit değerleri arasında negatif, VKİ ile MPV arasında ise pozitif korelasyon bulundu. Kilo ile PLO arasında negatif, kalça çevresi ile MPV arasında pozitif korelasyon bulundu. VKİ, kilo, bel çevresi ve kalça çevresi ile diğer hematolojik parametreler arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı.

VKİ <30 kg/m² ile ≥ 30 kg/m² olan bireylerin demografik ve hematolojik parametreleri karşılaştırıldığında yaş, cinsiyet, hemoglobin, hematokrit ve MPV değerleri açısından anlamlı farklılıklar bulundu (Tablo 3). VKİ ≥ 30 kg/m² olan grupta yaş ortalaması ve kadın popülasyon oranı daha yüksekti. VKİ ≥ 30 kg/m² olan grupta hemoglobin ve hematokrit değerleri daha düşük, MPV değerleri daha yüksek olarak bulundu. Diğer hematolojik parametreler açısından bu iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı.

Çalışma popülasyonu normal kilolu, aşırı kilolu ve obez olmak üzere 3 gruba ayrılarak incelendiğinde gruplar arasında yaş, cinsiyet, hemoglobin, hematokrit ve MPV değerleri açısından anlamlı farklılıklar bulundu (Tablo 4). Obez olan grupta yaş ve kadın popülasyon oranı diğer iki gruba göre daha yüksekti. Yine obez grupta, diğer iki gruba kıyasla hemoglobin ve hematokrit değerleri daha düşük, MPV değerleri ise daha yüksekti. Diğer hematolojik parametreler ise gruplar arasında benzerdi.

Tablo 2. Vücut-kitle indeksi, kilo, bel ve kalça çevresi ile hematolojik parametreler arasındaki ilişki

Parametreler	VKİ		Kilo		Bel çevresi		Kalça çevresi	
	r	p değeri	r	p değeri	r	p değeri	r	p değeri
Lökosit sayısı	0,104	0,108	0,083	0,201	0,076	0,241	0,116	0,074
Hemoglobin	-0,168	0,009	-0,002	0,979	-0,076	0,243	-0,100	0,121
Hematokrit	-0,188	0,003	-0,025	0,696	-0,120	0,063	-0,085	0,188
Platelet sayısı	-0,041	0,525	-0,105	0,106	-0,059	0,365	-0,037	0,566
MPV	0,186	0,004	0,123	0,058	0,106	0,102	0,155	0,016
RDW	0,079	0,225	0,012	0,848	0,077	0,234	0,077	0,232
Nötrofil sayısı	0,085	0,188	0,047	0,472	0,037	0,567	0,079	0,217
Lenfosit sayısı	0,068	0,296	0,095	0,143	0,087	0,180	0,090	0,164
NLO	0,032	0,618	-0,015	0,813	-0,017	0,798	0,008	0,899
PLO	-0,078	0,229	-0,143	0,027	-0,122	0,059	-0,095	0,141

VKİ: Vücut-kitle indeksi, MPV: Ortalama platelet volümü, RDW: Eritrosit dağılım genişliği, NLO: Nötrofil/lenfosit oranı, PLO: Platelet/lenfosit oranı, r: Korelasyon katsayısı. Veriler normal dağılım göstermediğinden, korelasyon analizleri Spearman's testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 3. VKİ <30 kg/m² ve ≥30 kg/m² olan bireylerin demografik ve hematolojik parametrelerinin karşılaştırılması

Parametreler	VKİ <30 kg/m ² (n=107)	VKİ ≥ 30 kg/m ² (n=133)	p değeri
Yaş (yıl)	42,6 ± 13,4	47,7 ± 12,3	0,003
Kadın cinsiyet (n)	71 (%66)	111 (%83)	0,002
Lökosit (x1000/μl)	7,5 (6,2 – 8,6)	7,7 (6,6 – 8,9)	0,146
Hemoglobin (g/dL)	14,0 ± 1,5	13,4 ± 1,4	0,007
Hematokrit (%)	42,4 ± 4,4	40,6 ± 4,1	0,002
Platelet (x1000/μl)	284,4 ± 71,1	280,0 ± 85,9	0,675
MPV (fL)	8,46 ± 1,03	8,84 ± 1,19	0,009
RDW (%)	13,7 (13,0 – 15,0)	13,8 (13,2 – 15,2)	0,367
Nötrofil (x1000/μl)	4,2 (3,3 – 5,1)	4,3 (3,6 – 5,5)	0,294
Lenfosit (x1000/μl)	2,2 (1,9 – 3,0)	2,4 (1,9 – 2,9)	0,238
NLO	1,74 (1,38 – 2,37)	1,78 (1,46 – 2,33)	0,875
PLO	118,8 (94,0 – 156,4)	113,7 (91,1 – 136,9)	0,134

VKİ: Vücut-kitle indeksi, MPV: Ortalama platelet volümü, RDW: Eritrosit dağılım genişliği, NLO: Nötrofil/lenfosit oranı, PLO: Platelet/lenfosit oranı. Normal dağılım gösteren veriler ortalama ± standart sapma, normal dağılım göstermeyen veriler çeyrekler arası (yüzde 25-75) aralıklı medyan değerler olarak gösterilmiştir. Normal dağılım gösteren veriler student-t testi, normal dağılım göstermeyen veriler Mann Whitney-U testi, kategorik olmayan değişkenler Ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı.

Tablo 4. Normal kilolu, aşırı kilolu ve obez bireylerin demografik ve hematolojik parametrelerinin karşılaştırılması

Parametreler	Normal Kilolu 18,5 ≤ VKİ < 25 kg/m ² (n=44)	Aşırı Kilolu 25 kg/m ² ≤ VKİ < 30 kg/m ² (n=63)	Obes VKİ ≥ 30 kg/m ² (n=133)	p değeri
Yaş (yıl)	37,7 ± 13,6	46,1 ± 12,3	47,7 ± 12,3	<0,001
Kadın cinsiyet (n)	31 (%70)	40 (%63)	111 (%83)	0,006
Lökosit (x1000/μl)	7,4 (6,0 – 8,9)	7,5 (6,2 – 8,5)	7,7 (6,6 – 8,9)	0,345
Hemoglobin (g/dL)	13,7 ± 1,5	14,2 ± 1,6	13,4 ± 1,4 ^a	0,006
Hematokrit (%)	41,4 ± 4,2	43,1 ± 4,5	40,6 ± 4,1 ^a	<0,001
Platelet (x1000/μl)	286,0 (243,5 – 319,0)	274,0 (223,0 – 340,0)	277,0 (230,5 – 321,5)	0,695
MPV (fL)	8,5 (7,8 – 9,1)	8,3 (7,6 – 9,1)	8,8 (8,0 – 9,5) ^a	0,025
RDW (%)	13,7 (13,0 – 15,1)	13,9 (13,0 – 15,0)	13,8 (13,2 – 15,2)	0,509
Nötrofil (x1000/μl)	4,3 (3,3 – 5,1)	4,2 (3,4 – 5,1)	4,3 (3,6 – 5,5)	0,575
Lenfosit (x1000/μl)	2,2 (1,9 – 3,2)	2,2 (1,9 – 2,8)	2,4 (1,9 – 2,9)	0,400
NLO	1,62 (1,35 – 2,34)	1,82 (1,42 – 2,45)	1,78 (1,46 – 2,33)	0,712
PLO	116,5 (90,3 – 152,8)	121,3 (94,0 – 164,1)	113,7 (91,1 – 136,9)	0,302

VKİ: Vücut-kitle indeksi, MPV: Ortalama platelet volümü, RDW: Eritrosit dağılım genişliği, NLO: Nötrofil/lenfosit oranı, PLO: Platelet/lenfosit oranı. Normal dağılım gösteren veriler ortalama ± standart sapma, normal dağılım göstermeyen veriler çeyrekler arası (yüzde 25-75) aralıklı medyan değerler olarak gösterilmiştir. Verilerin karşılaştırmalarında one-way ANOVA veya Kruskal-Wallis testleri kullanıldı. Değişkenler arası çoklu karşılaştırmalarda Tukey veya Dunn's testleri kullanıldı.

Tablo 5. Sınıf I, II ve III obez bireylerin demografik ve hematolojik parametrelerinin karşılaştırılması

Parametreler	Sınıf IObez (n=64)	Sınıf IObez (n=32)	Sınıf III Obez (n=37)	p değeri
Yaş (yıl)	47,8 ± 12,8	47,8 ± 12,1	47,5 ± 11,9	0,994
Kadın cinsiyet (n)	47 (%73)	28 (%87)	36 (%97)	0,006*
Lökosit (x1000/µl)	7,7 (6,7 – 8,9)	7,3 (6,6 – 8,7)	8,2 (6,6 – 9,4)	0,309
Hemoglobin (g/dL)	13,7 ± 1,3	13,6 ± 1,3	12,9 ± 1,5 ^a	0,020
Hematokrit (%)	41,5 ± 3,8	40,5 ± 4,4	39,3 ± 3,9 ^a	0,024
Platelet (x1000/µl)	282,6 ± 90,0	270,1 ± 90,6	284,1 ± 75,5	0,754
MPV (fL)	8,6 (8,0 – 9,4) ^a	9,3 (8,3 – 9,7)	8,8 (8,0 – 9,8)	0,021
RDW (%)	14,0 (13,2 – 16,0)	13,8 (13,1 – 14,7)	13,9 (13,3 – 15,3)	0,738
Nötrofil (x1000/µl)	4,7 ± 1,6	4,3 ± 1,2	4,8 ± 1,5	0,432
Lenfosit (x1000/µl)	2,3 (2,0 – 3,0)	2,3 (1,8 – 2,7)	2,6 (2,0 – 3,2)	0,565
NLO	1,78 (1,35 – 2,43)	1,76 (1,51 – 2,07)	1,84 (1,47 – 2,41)	0,887
PLO	113,2 (89,9 – 140,5)	116,4 (87,5 – 146,0)	111,0 (92,8 – 134,6)	0,975

VKİ: Vücut kitle indeksi, MPV: Ortalama platelet volümü, RDW: Eritrosit dağılım genişliği, NLO: Nötrofil/lenfosit oranı, PLO: Platelet/lenfosit oranı. Normal dağılım gösteren veriler ortalama ± standart sapma, normal dağılım göstermeyen veriler çeyrekler arası (yüzde 25-75) aralıklı medyan değerler olarak gösterilmiştir. Verilerin karşılaştırmalarında one-way ANOVA veya Kruskal-Wallis testleri kullanıldı. Değişkenler arası çoklu karşılaştırmalarda Tukey veya Dunn's testleri kullanıldı.

Obez bireyler sınıf I, II ve III obez bireyler olarak gruplandırılıp karşılaştırıldığında gruplar arasında, cinsiyet, hemoglobin, hematokrit ve MPV değerleri açısından anlamlı farklılıklar bulundu (Tablo 5). Diğer iki gruba kıyasla sınıf III obezite grubunda, hemoglobinin ve hematokrit değerleri daha düşüktü. MPV değerleri, sınıf II ve III obezite gruplarında, sınıf I obezite grubuna göre daha yüksek olarak bulundu. Diğer hematolojik parametreler ise gruplar arasında benzerdi.

TARTIŞMA

Santral obezite, kalp-damar hastalıkları açısından bir risk faktörüdür. VKİ, obezite tanısında yaygın kullanılan bir yöntemdir ancak vücut yağ dağılımı hakkında fikir vermez. Abdominal yağ dağılımının ölçülmesinde bel çevresi ölçümü önemlidir. Birçok çalışmada hemogram parametrelerinden MPV, PLO ve NLO'nun kardiyovasküler sistem hastalıklarında prognostik öneme sahip oldukları gösterilmiştir.^{18,19}

Çalışmamızda VKİ ile diğer hematolojik parametreler (MPV, RDW, NLO ve PLO) arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı. Sınıf I obezilere göre sınıf II ve sınıf III obezlerde MPV'nin daha yüksek olduğu görüldü. Rechcinski ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada yüksek MPV değerinin, miyokard infarktüsü için bağımsız bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir.²⁰ VKİ'si 30 kg/m²'den yüksek olan erişkinlerde ölüm riskinin arttığı gösterilmiştir. Çalışmamızda obezite düzeyi arttıkça MPV'nin artıyor olması, obezitenin artmış kardiyovasküler mortaliteye katkısını desteklemektedir. VKİ ile MPV'nin pozitif korelasyon göstermesi, obezitedeki ateroskleroz risk artışının bir göstergesi olabilir. Çalışmamızda VKİ ile hemoglobin ve hematokrit arasında negatif korelasyon bulundu. VKİ ile hemoglobin arasındaki negatif korelasyonu gösteren literatür bilgisine ulaşamadık. Çalışmamızda VKİ arttıkça aneminin daha sık gözlenmesi, çalışma

grubumuzda reproduktif dönemdeki kadın hastaların sayısının fazla olmasına bağlı olabilir. Hajian-Tilaki ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada VKİ, bel çevresi ve bel/kalça oranı metabolik sendromun eşit derecede önemli öngördürücüleriydi.²¹ Fakat kadın bireylerde bel çevresi ölçümü, metabolik sendromu VKİ ve BKO'dan daha iyi göstermekteydi. Çalışmamızda kadın hastaların çalışma popülasyonunun çoğunluğunu oluşturmasına rağmen bel çevresi ile değil, kalça çevresi ile MPV arasında pozitif korelasyon bulundu. Kalça çevresi ile MPV'nin pozitif korelasyon göstermesi, kalça çevresi ölçümlerinin önemini ortaya koyabilir.

NLO son yıllarda ortaya konan ve günlük pratikte kolayca ulaşılabilen yeni bir laboratuvar parametresidir. Karakaya ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada NLO, obez olmayan bireylere kıyasla obez bireylerde daha yüksek saptanmıştır.²² Ayrıca NLO, özellikle insülin direncine sahip obez bireylerde daha yüksek bulunmuştur.²² Çalışmamızda VKİ ile NLO arasında ilişki bulunamamıştır. Ayrıca obez bireylerde obezite derecesine göre karşılaştırdığımızda da NLO oranında anlamlı fark saptanmamıştır.

Yeni bir inflamatuvar marker olan PLO'nun olumsuz majör kardiyovasküler olaylarla ilişkisi ortaya konulmuştur.¹⁸ Wang ve arkadaşlarının yaptığı bir meta-analizde NLO ve PLO, pulmoner tromboembolide mortalite için güçlü birer belirteçler olarak tespit edilmişlerdir.²³ Çalışmamızda kilo ile PLO arasında negatif korelasyon bulundu. Ural ve arkadaşlarının yaptığı bir meta-analizin sonucuna göre Türk toplumunda her 3 kadından biri ve her beş erkekten biri obez sınıfına girmektedir.² Abdominal obezite kadın cinsiyette fazla olup, her iki kadından birinde görülmektedir.²⁴ Çalışma popülasyonumuzda kadın cinsiyet oranı fazlaydı ve bel çevresi yüksekti. Bel çevresindeki artış ile

hemogram parametreleri arasında anlamlı bir ilişki saptayamadık. Literatürde VKİ ile hemogram parametrelerinin ilişkisini değerlendiren çok az çalışma vardır. Hemogram parametrelerinin değerlendirildiği birçok çalışmada obez bireyler göz ardı edilmiştir. Furuncuoğlu ve arkadaşlarının yaptığı retrospektif bir çalışmada hemogram parametrelerinden trombosit sayısının, trombosit dağılım genişliğinin ve plateletkritin (PCT) VKİ'den etkilendiği gösterilmiştir.²⁵ Bizim çalışmamızın aksine bu çalışmada hemogram parametrelerinin, bel çevresi ve kalça çevresi gibi antropometrik ölçümlerle ilişkisi değerlendirilmemiştir.

SONUÇ

Yeni bir aterosklerotik gösterge olan MPV, VKİ ve kalça çevresi ile ilişkilidir. NLO ve PLO gibi diğer yeni hematolojik belirteçler ile VKİ arasında anlamlı bir ilişki saptanmamış olmakla birlikte PLO ile kalça çevresi arasında negatif korelasyon söz konusudur. VKİ arttıkça hemoglobin ve hematokrit değerleri azalmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Global BMI Mortality Collaboration, DiAngelantonio E, Bhupathiraju ShN, Wormser D, Gao P, Kaptoge S, Berrington de Gonzalez A, et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet* 2016 Aug 20;388(10046):776-786. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30175-1.
2. Freedman DS, Ogden CL, Goodman AB, Blanck HM. Skinfolts and coronary heart disease risk factors are more strongly associated with BMI than with the body adiposity index. *Obesity (Silver Spring)* 2013 Jan;21(1):E64-70. doi: 10.1002/oby.20054.
3. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The Global Syndemic of Obesity, Under nutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet* 2019 Feb 23;393(10173):791-846. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32822-8.
4. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index, waist circumference, and health risk: evidence in support of current National Institutes of Health guidelines. *Arch Intern Med* 2002 Oct 14;162(18):2074-2079.
5. Satman I, Yilmaz T, Sengül A, Salman S, Salman F, Uygur S, et al. Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: results of the turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). *Diabetes Care* 2002 Sep;25(9):1551-1556.
6. Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dinccag N, et al.; TURDEP-II Study Group. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *Eur J Epidemiol* 2013 Feb;28(2):169-180. doi: 10.1007/s10654-013-9771-5.
7. Wilson PW, D'Agostino RB, Sullivan L, Parise H, Kannel WB. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: the Framingham experience. *Arch Intern Med* 2002 Sep 9;162(16):1867-1872.
8. Bath PM, Butterworth RJ. Platelet size: measurement, physiology and vascular disease. *Blood Coagul Fibrinolysis* 1996 Mar;7(2):157-161.
9. van der Loo B, Martin JF. Megakaryocytes and platelets in vascular disease. *Baillieres Clin Haematol* 1997 Feb;10(1):109-123.
10. Tavil Y, Sen N, Yazici H, Turfan M, Hizal F, Cengel A, et al. Coronary heart disease is associated with mean platelet volume in type 2 diabetic patients. *Platelets* 2010;21(5):368-372. doi: 10.3109/09537101003628421.
11. 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 Jan;8(1):148-156. doi: 10.1111/j.1538-7836.2009.03584.x.
12. Uyarel H, Ergelen M, Cicek G, Kaya MG, Ayhan E, Turkan C, et al. Red cell distribution width as a novel prognostic marker in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Coron Artery Dis* 2011 May;22(3):138-144. doi: 10.1097/MCA.0b013e328342c77b.
13. Papa A, Emdin M, Passino C, Michelassi C, Battaglia D, Cocci F. Predictive value of elevated neutrophil-lymphocyte ratio on cardiac mortality in patients with stable coronary artery disease. *Clin Chim Acta* 2008 Sep;395(1-2):27-31. doi: 10.1016/j.cca.2008.04.019.
14. Zahorec R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio. Sixteen-year-long history since publication of our article in Bratislava Medical Journal. *Bratisl Lek Listy* 2017;118(6):321-323. doi: 10.4149/BLL_2017_062.
15. Azab B, Shah N, Akerman M, McGinn JT Jr. Value of platelet/lymphocyte ratio as a predictor of all-cause mortality afternoon-ST-elevation myocardial infarction. *J Thromb Thrombolysis* 2012 Oct;34(3):326-334.
16. Bahadır A, Baltacı D, Türker Y, Türker Y, Iliev D, Öztürk S, et al. Is the neutrophil-to-lymphocyte ratio indicative of inflammatory state in patients with obesity and metabolic syndrome? *Anatol J Cardiol* 2015 Oct;15(10):816-822. doi: 10.5152/akd.2014.5787.
17. Yilmaz H, Ucan B, Sayki M, Unsal I, Sahin M,

- Ozbek M, Delibasi T. Usefulness of the neutrophil-to-lymphocyte ratio to prediction of type 2 diabetes mellitus in morbid obesity. *Diabetes Metab Syndr* 2015 Oct-Dec;9(4):299-304. doi: 10.1016/j.dsx.2014.04.009.
18. Zhang S, Cui YL, Diao MY, Chen DC, Lin ZF. Use of Platelet Indices for Determining Illness Severity and Predicting Prognosis in Critically Ill Patients. *Chin Med J (Engl)* 2015 Aug 5;128(15):2012-2018. doi: 10.4103/0366-6999.161346.
19. Slavka G, Perkmann T, Haslacher H, Greisenegger S, Marsik C, Wagner OF, et al. Mean platelet volume may represent a predictive parameter for overall vascular mortality and ischemic heart disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2011May;31(5):1215-1218. doi: 10.1161/ATVBAHA.110.221788.
20. Rechciński T, Jasińska A, Forys J, Krzemińska-Pakuła M, Wierzbowska-Drabik K, Plewka M, et al. Prognostic value of platelet indices after acute myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. *Cardiol J* 2013;20(5):491-498. doi: 10.5603/CJ.2013.0134.
21. Hajian-Tilaki K, Heidari B, Hajian-Tilaki A, Firouzjahi A, Bagherzadeh M. The discriminatory performance of body mass index, waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-height ratio for detection of metabolic syndrome and their optimal cut offs among Iranian adults. *J Res Health Sci* 2014 Autumn;14(4):276-281.
22. Karakaya S, Altay M, Kaplan Efe F, Karadağ İ, Ünsal O, Bulur O, et al. The neutrophil-lymphocyte ratio and its relationship with insulin resistance in obesity. *Turk J Med Sci* 2019 Feb 11;49(1):245-248. doi: 10.3906/sag-1804-68.
23. Wang Q, Ma J, Jiang Z, Ming L. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio in acute pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis. *Int Angiol* 2018 Feb;37(1):4-11. doi: 10.23736/S0392-9590.17.03848-2. Kayıkçıoğlu M, Tokgözoğlu L, Kılıçkap M, Gökşülük H, Karaaslan D, Özer N, et al. [Data on prevalence of dyslipidemia and lipid values in Turkey: Systematic review and meta-analysis of epidemiological studies on cardiovascular risk factors]. *Turk Kardiyol Dern Ars* 2018 Oct;46(7):556-574. doi: 10.5543/tkda.2018.23450.
24. Furuncuoğlu Y, Tulgar S, Dogan AN, Cakar S, Tulgar YK, Cakiroglu B. How obesity affects the neutrophil/lymphocyte and platelet/lymphocyte ratio, systemic immune-inflammatory index and platelet indices: a retrospective study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2016 Apr;20(7):1300-1306.