

## ARAŞTIRMA

Erdinç İzgi<sup>1</sup>  
Melih Engin Erkan<sup>1</sup>  
Ayşe Nurdan Korkmaz<sup>2</sup>  
Muhammet Aşık<sup>1</sup>  
Ayşe Yılmaz<sup>1</sup>  
Mehmet Zeki Yılmaztekin<sup>1</sup>  
Mustafa Yıldırım<sup>3</sup>  
Ahmet Semih Doğan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp AD. Düzce  
<sup>2</sup>Kocaeli Devlet Hastanesi, Nükleer Tıp Bölümü. Kocaeli  
<sup>3</sup>Turgut Özal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp AD. Ankara

### Yazışma Adresi:

Yard. Doç. Dr. Melih Engin Erkan  
Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Nükleer Tıp Anabilim Dalı. 81620,  
Konuralp, Düzce  
Tel: +903805414105  
Fax: 0380 541 41 05  
Email: melihenginerkan@yahoo.com

### Konuralp Tıp Dergisi

e-ISSN1309-3878  
konuralptipdergi@duzce.edu.tr  
konuralpgeneltip@gmail.com  
www.konuralptipdergi.duzce.edu.tr

## Ortalama Platelet Hacmi İle Gated Myokard Perfüzyon Spect Sintigrafisinden Elde Edilen Parametrelerin İlişkisi

### ÖZET

**Amaç:** Koroner arter hastalığını ve ilişkili mortalite ve morbiditeyi öngörmede ortalama platelet hacminin (MPV) kullanışlı bir parametre olduğu daha önce vurgulanmıştır. Bu çalışmanın amacı platelet fonksiyonlarının basit ve güvenilir bir parametresi olan MPV'nin koroner kalp hastalığı şüphesiyle miyokard perfüzyon sintigrafisi çekilen hastalarda sintigrafik bulgularla ilişkisini araştırmaktır.

**Yöntem:** Retrospektif olarak yapılan çalışmamızda 2009-2012 yılları arasında kliniğimizde miyokard perfüzyon sintigrafisi incelemesi yapılan 344 hasta alındı. 139 erkek, 205 kadın (ortalama yaş  $56.67 \pm 11.16$ ) çalışma grubunu oluşturdu. Hastalar sintigrafik sonuçlarına göre normal, şüpheli ve belirgin iskemisi olanlar olarak üç gruba ayrıldı. Stres eejksiyon fraksiyonu, sistol ve diyastol sonu hacimleri gibi GATED miyokard perfüzyon SPECT sintigrafisinden elde edilen parametreler ile MPV sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Hastaların 96 (%27,9)' si normal, 98 (%28,5)' i şüpheli iskemik, 150 (%43,6)' si belirgin iskemik olarak bulundu. Hastaların MPV değerleri normal grupta  $8,43 \pm 1,19$ , şüpheli iskemik grupta  $8,10 \pm 1,34$ , belirgin iskemik grupta  $8,06 \pm 1,23$  bulundu. Hastalar sintigrafik sonuçları ile MPV sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı. ( $p=0,060$ )

**Sonuç:** Çalışmamızda kardiyovasküler hastalık açısından risk faktörü olduğu düşünülen MPV'nin GATED miyokard perfüzyon SPECT sintigrafisi parametreleri ve miyokard iskemisi ile ilişkisinin olmadığı bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ortalama Platelet Hacmi, Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi, Koroner Arter Hastalığı.

## The Relationship between Mean Platelet Volume and the Parameters Obtained From Gated Spect Myocardial Perfusion Scintigraphy

### ABSTRACT

**Objective:** It is previously emphasized that mean platelet volume (MPV) is a useful parameter in predicting coronary artery disease and related morbidity and mortality. The purpose of this study is to investigate the relationship between myocardial perfusion scintigraphic findings and mean platelet volume (MPV), which is a simple and reliable parameter of platelet function in patients with suspected coronary heart disease.

**Methods:** In this retrospective study, 344 patients who underwent myocardial perfusion scintigraphy in our clinic between 2009 and 2012 were included. The study group consisted of 139 men and 205 women (mean age  $56.67 \pm 11.16$ ). Based on the scintigraphic findings, patients were divided into three groups as normal, suspicious for ischemia and significant ischemia. The results of MPV and the parameters obtained from GATED myocardial perfusion SPECT scintigraphy such as stress ejection fraction, end-systolic volumes and end-diastolic volumes were correlated.

**Results:** 96 (27,9%) of the patients were normal, 98 (28,5%) were suspicious for ischemia and 150 (43,6%) showed significant ischemia. MPV values of patients were found to be  $8,43 \pm 1,19$  in normal group,  $8,10 \pm 1,34$  in suspicious ischemic group,  $8,06 \pm 1,23$  in significant ischemic group. There was no significant difference between scintigraphic findings and MPV results. ( $p=0,060$ )

**Conclusion:** In our study, it was found that there was not relationship between MPV, which is considered as a risk factor for cardiovascular disease, parameters of GATED myocardial perfusion SPECT scintigraphy and myocardial ischemia.

**Keywords:** Mean Platelet Volume, Myocardial Perfusion Scintigraphy, Coronary Artery Disease.

## GİRİŞ

Plateletler aterosklerozun akut komplikasyonlarının gelişiminde anahtar rol oynamaktadır. Ateroskleroz gelişiminde ilk aşama, plateletlerin endotele adezyonudur. Akut koroner sendromlar aterosklerotik plakta rüptür, koagülasyon kaskadının aktivasyonu ve platelet adhezyon, aktivasyon ve agregasyonundan oluşan ortak patofizyolojik mekanizma ile meydana gelmektedir (1). Hacimce büyük olan plateletler metabolik ve enzimsel olarak daha aktif özellikte olup daha yüksek protrombotik potansiyele sahiptirler (2). Artmış MPV platelet fonksiyonlarının ve aktivasyonunun göstergesi olarak değerlendirilmekte ve artmış kardiyovasküler hastalık riskinin göstergesi olarak kabul edilmektedir (3).

Biz GATED Myocard Perfusion SPECT çalışmasında elde ettiğimiz kardiyovasküler risk parametreleri ile MPV arasında ilişki olup olmadığını araştırdık.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

### Hasta Seçimi

Retrospektif olarak yapılan çalışmamızda 2009-2012 yılları arasında kliniğimizde miyokard perfüzyon sintigrafi incelemesi yapılan, hemogram değerleri olan 344 hasta retrospektif olarak tarandı ve çalışmaya dahil edildi. 139 erkek, 205 kadın çalışma grubunu oluşturdu (ortalama yaş 56,67±11,16). Hastalara Tc-99m MIBI tek gün protokolü ile MPS uygulandı.

Unstabil angina pectoris, kontrolsüz hipertansiyon (başlangıç  $\geq 200/100$  mmHg olan hastalar), 3. derece AV blok tanısı olan hastalar, kalıcı kalp pili ve kontrolsüz aritmisi olan hastalar (yüksek ventrikül cevaplı anriyal fibrilasyon, sık ventriküler ekstrasistoller olan hastalar vb gibi) ile işlem sırasında genel durumu bozulan (aritmî, hipertansiyon veya akut koroner sendrom nedeniyle) hastalar; MPV' yi etkileyen; hematolojik hastalıklar, infeksiyon (DİK, Sepsis), inflamatuvar barsak hastalıkları, kemik iliği aplazisi, hipersplenizm, reaktif trombositozis, aplastik anemi, romatizmal kalp hastalığı, kronik böbrek yetersizliği gibi hastalıkları olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Tıbbi olarak kontrendikasyonun olmadığı durumlarda, hastaların kullandığı ve miyokard egzersiz yanıtını etkileyebilecek, kalsiyum kanal blokörü, beta blokör ve uzun etkili nitratlar gibi ilaçlar, ilaçların yarı ömrü dikkate alınarak testten 2 gün önce kesildi. MPS öncesi hastaların en az 4 saat süreyle aç kalması sağlandı. Hastaların efor öncesi dakikadaki nabız sayısı ve tansiyon değerleri ve efor sonrası tansiyon değerleri ölçülmüştü.

### Gated Miyokard Perfüzyon SPECT Görüntüleme

Çalışmaya dahil edilen hastalar için uygulanacak MPS için radyofarmasötik olarak Tc-99m sestamibi kullanıldı. Hastalara stres görüntüleme 296-370 MBq (8-10 mCi), istirahat görüntüleme 814-925 MBq (22-25 mCi) dozlarında Tc-99m sestamibi damar yolundan intravenöz olarak enjekte edildi. Çalışma grubu hastalarına tek gün stres-istirahat Tc-99m sestamibi EKG Gated MPS çekim protokolü uygulandı. Stres çalışması; egzersiz testi kontrendike olan 29 hastaya farmakolojik stres (dipiridamol veya adozin infüzyonu) ile, 315 hastaya yürüme bandında Modifiye Bruce protokolüne göre

fizyolojik stres uygulanarak gerçekleştirildi. Hedef kalp hızına ulaşılması veya egzersize devam etmeyi güçleştiren durumlarda strese son verildi. Hedef kalp hızı, '220-yaş' formülüne göre hesaplandı. Hastanın efor düzeyi ise (ulaşılan kalp hızı / hedef kalp hızı) x 100 formülüne göre yapıldı. Dipiridamol infüzyonu ve fizyolojik egzersiz süresince monitörden EKG, ritim, kan basıncı bulguları sürekli olarak takip edildi. Dipiridamol infüzyonu 0.56 mg/kg hızında 4 dakika süreyle iv olarak verildi. İnfüzyon bittikten 3-5 dakika sonra 296-370 MBq (8-10 mCi) Tc-99m sestamibi iv olarak verildi. Adozin infüzyonu 0.84 mg/kg hızında 6 dakika süreyle iv olarak verildi. İnfüzyon 4. dakikasında 296-370 MBq (8-10 mCi) Tc-99m sestamibi iv olarak verildi. Fizyolojik egzersizden 15-30 dakika sonra, farmakolojik stresden 30-60 dakika sonra hastalardan stres görüntüsü alınmaya başlandı. Stres görüntülemeden 1-3 saat sonra 814-925 MBq (22-25 mCi) Tc-99m sestamibi intravenöz olarak enjekte edildi ve enjeksiyondan 45-60 dakika sonra istirahat görüntüleme gerçekleştirildi. Görüntülemeler EKG ile senkronize edilerek, tek başlıklı gama kamerada (Siemens, E.CAM) gerçekleştirildi. GATED SPECT (Single Photon Emission Computerized Tomography) görüntüleme; 64x64 görüntüleme matriksi ile gemel amaçlı paralel delikli kolimatör kullanılarak, 180 dairesel orbit ve 6 açılı örnekleme kullanılarak gerçekleştirildi. Görüntülerin işlenmesi Siemens e.soft computer sisteminde QGS (Kantitatif GATED SPECT) paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. Program tarafından, filtrelenmiş geri projeksiyon yöntemiyle rekonstrüksiyon yapıldıktan sonra; kısa eksen, vertikal ve uzun eksen kesitsel miyokard perfüzyon görüntüleri ile fonksiyonel GATED görüntüleri oluşturuldu.

Sol ventriküle ait hacimsel ve fonksiyonel parametreler, QGS paket programı (Cedar's Sinai, ENTEGRA View Workstation Version 2: Siemens Medical System) kullanılarak stres ve istirahat görüntülerinden elde edildi. Bu parametreler; postegzersiz sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (PEEF=SEF), stres end-sistolik volüm (SESV), stres end-diyastolik volümü (SEDEV) içermekteydi. İşlemler otomatik moda gerçekleştirildi. Her hastanın miyokard perfüzyon görüntüleri ile ilgili değerlendirmeleri sonuçlandırılırken, meme veya diyafram gibi yumuşak dokulardan kaynaklanan anterior ve inferior duvarlarda izlenen sabit defektlerin miyokardiyal skar veya atenüasyon artefaktından ayırımında yukarıda tanımlanan gated parametreleri göz önünde bulunduruldu.

### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirme SPSS 10,0 programı kullanılarak yapıldı. Kategorik değerlerin karşılaştırılması için ki-kare testi kullanıldı. Elde edilen  $p < 0.05$  olması anlamlı olarak kabul edildi. Hastalar MPV değerleri ile sintigrafik bulguları normal, şüpheli iskemisi ve belirgin iskemisi olanlar olarak üç gruba ayrıldı ve bu üç grup arasında GATED miyokard perfüzyon SPECT görüntülerinin analizinden elde edilen end sistolik ve diyastolik volümler, ejeksiyon fraksiyonu değerleri karşılaştırıldı. İki grup arasında sayısal parametreler karşılaştırılırken normal dağılanlarda t testi; normal dağılmayanlarda Mann-Whitney U testi; isimsel

veriler karşılaştırılırken ise ki kare testi kullanıldı. İki den fazla grupta sayısal veri karşılaştırılırken One Way ANOVA testi kullanıldı. Çoklu karşılaştırmalar için Posthoc testlerden Tukey kullanıldı. Normal dağılan sayısal veriler ortalama±standart sapma; normal dağılmayanlar ise ortanca (min-maks); isimsel veriler ise sıklık ve yüzde (%) olarak verildi.

### BULGULAR

Çalışmada 205 (%59,6) kadın, 139 (%40,4) erkek olmak üzere toplam 344 hasta mevcuttu. Hastaların genel demografik özellikleri tablo 1de verildi.

**Tablo 1. Demografik özelliklerine göre hasta sayısı**

Demografik Özellikler (n=344)	Hasta Sayısı (%)
DM	96 (%27,9)
HT	244 (%70,9)
HL	139 (%40,4)
Sigara	79 (%23)
Aile Öyküsü	11 (%3,2)
Revaskülarizasyon Öyküsü	49 (%14,2)
By-pass Öyküsü	16 (%4,7)
Geçirilmiş Mİ Öyküsü	28 (%8,1)

Hastalar sintigrafik sonuçlarına göre 96 (%27,9)'sı normal ve 248 (72,1)'i iskemik olarak raporlandı. Hastaların yaş ortalaması iskemik grupta 58,33±11,24, normal grupta 52,38±9,76' idi. Hastaların MPV değerleri iskemik grupta 8,08±1,27, normal grupta 8,43±1,19' idi. Hastaların egzersiz öncesi sistolik kan basıncı ortalaması iskemik grupta 123±15,33, normal grupta 118±15,89' idi. Hastaların egzersiz öncesi diastolik kan basıncı ortalaması iskemik grupta 74,81±9,40, normal grupta 72,29±9,11' idi. Hastaların bazal kalp hızı ortalaması iskemik grupta 83±15,89, normal grupta 82,33±14,58' idi. Hastaların SEF ortalaması iskemik grupta 61,22±14,34, normal grupta 69,81±12,01' idi. Hastaların stres end sistolik volüme (SESV) ortalaması iskemik grupta 33,08±24,92, normal grupta 20,91±13,01' idi. Hastaların stres end diastolik volume (SEDV) ortalaması iskemik grupta 77,53±29,11, normal grupta 64,28±17,25' idi. Hastaların hemoglobin değerleri

ortalaması iskemik grupta 13,19±1,46, normal grupta 13,37±1,53' idi. Hastaların platelet değerleri ortalaması iskemik grupta 257,76±63,59, normal grupta 266,39±87,16' idi. Hastaların RDW değerleri ortalaması iskemik grupta 15,04±1,82, normal grupta 14,58±1,46' idi. Bu iki grup arasındaki değerler açısından karşılaştırma tablo 2' de özetlendi.

**Tablo 2. Normal ve iskemik grupların karşılaştırılması**

	Normal (n=96)	İskemik (n=248)	p
MPV	8,43±1,19	8,08±1,27	0,018
Yaş	52,38±9,76	58,33±11,24	0,000
Sistolik KB	118±15,89	123±15,33	0,012
Diastolik KB	72,29±9,11	74,81±9,40	0,025
Bazal Kalp Hızı	82,33±14,58	83±15,89	0,466
SEF	69,81±12,01	61,22±14,34	0,000
SEDV	64,28±17,25	77,53±29,11	0,000
SESV	20,91±13,01	33,08±24,92	0,000
Hemoglobin	13,37±1,53	13,19±1,46	0,317
Platelet	266,39±87,16	257,76±63,59	0,312
RDW	14,58±1,46	15,04±1,82	0,026

Hastalar sintigrafik sonuçları normal, şüpheli iskemisi ve belirgin iskemisi olanlar olarak değerlendirildiğinde 96 (%27,9)'sı normal, 98 (%28,5)' i şüpheli iskemik, 150 (%43,6)'si belirgin iskemik olarak raporlandı. Hastaların yaş ortalaması normal grupta 52,38± 9,76, şüpheli iskemik grupta 56,65±12,08, belirgin iskemik grupta 59,44±10,55' idi. MPV değerleri normal grupta 8,43±1,19, şüpheli iskemik grupta 8,10±1,34, belirgin iskemik grupta 8,06±1,23' idi. Hastaların egzersiz öncesi sistolik kan basıncı ortalaması normal grupta 118,80±15,89, şüpheli iskemik grupta 124,84±15,67, belirgin iskemik grupta 122,63±15,10' idi. Hastaların egzersiz öncesi diastolik kan basıncı ortalaması normal grupta 72,29±9,11, şüpheli iskemik grupta 75,51±9,53, belirgin iskemik grupta 74,36±9,32' idi. Hastaların egzersiz sonrası sistolik kan basıncı ortalaması normal grupta 152,81±23,07, şüpheli iskemik grupta 157,60±22,80, belirgin iskemik grupta 147,60±24,10' idi.

**Tablo 3. Normal, şüpheli iskemik ve belirgin iskemik gruplar arasındaki sayısal parametrelerin karşılaştırılması**

	Normal (n=96)	Şüpheli iskemik (n=98)	Belirgin iskemik (n=150)	p
Yaş	52,38± 9,76	56,65±12,08	59,44±10,55	p<0,001 p1=0,017, p2<0,001, p3=0,117
MPV	8,43±1,19	8,10±1,34	8,06±1,23	p=0,060
Egzersiz Öncesi SKB	118,80±15,89	124,84±15,67	122,63±15,10	p=0,023 p1=0,019, p2=0,142, p3=0,514
Egzersiz Öncesi DKB	72,29±9,11	75,51±9,53	74,36±9,32	p=0,052
Egzersiz Sonrası SKB	152,81±23,07	157,60±22,80	147,60±24,10	p=0,005 p1=0,331, p2=0,207, p3=0,003
Egzersiz Sonrası DKB	79,27±4,86	81,32±7,68	79,93±9,72	p=0,189
Bazal Kalp hızı	82,33±14,58	85,13±15,97	82,76±15,82	p=0,385
SEF	69,81±12,01	62,52±15,68	60,30±13,32	p<0,001 p1=0,002, p2=0,000, p3=0,527
SESV	20,91±13,01	32,94±30,48	33,18±20,25	p=0,001 p1=0,001, p2=0,000, p3=0,997
SEDV	64,28±17,25	77,92±33,48	77,26±25,74	p<0,001 p1=0,002, p2=0,001, p3=0,984
Hemoglobin	13,37±1,53	13,26±1,56	13,14±1,39	p=0,497
Platelet	266,39±87,16	259,12±61,83	256,87±64,90	p=0,583

p1=normal ile şüpheli iskemik grup; p2=normal ile belirgin iskemik grup; p3= şüpheli ile belirgin iskemik grup için p değerleridir.

Hastaların egzersiz sonrası diyastolik kan basıncı ortalaması normal grupta 79,27±4,86, şüpheli iskemik grupta 81,32±7,68, belirgin iskemik grupta 79,93±9,72' idi. Hastaların bazal kalp hızı ortalaması normal grupta 82,33±14,58, şüpheli iskemik grupta 85,13±15,97, belirgin iskemik grupta 82,76±15,82' idi. Hastaların stres ejiyasyon fraksiyonu ortalaması normal grupta 69,81±12,01, şüpheli iskemik grupta 62,52±15,68, belirgin iskemik grupta 60,30±13,32' idi. Hastaların stres end sistolik volüme (SESV) ortalaması normal grupta 20,91±13,01, şüpheli iskemik grupta 32,94±30,48, belirgin iskemik grupta 33,18±20,25' idi. Hastaların stres end diastolik volume (SEDV) ortalaması normal grupta 64,28±17,25, şüpheli iskemik grupta 77,92±33,48, belirgin iskemik grupta 77,26±25,74' idi.

Hastaların hemoglobin değerleri ortalaması normal grupta 13,37±1,53, şüpheli iskemik grupta 13,26±1,56, belirgin iskemik grupta 13,14±1,39' idi. Hastaların platelet değerleri ortalaması normal grupta 266,39±87,16, şüpheli iskemik grupta 259,12±61,83, belirgin iskemik grupta 256,87±64,90' idi. Hastaların RDW değerleri ortalaması normal grupta 14,58±1,46, şüpheli iskemik grupta 14,88±1,28, belirgin iskemik grupta 15,15±2,10' idi. Bu üç grup arasındaki değerler açısından karşılaştırma tablo 3'de özetlendi. Pearson korelasyon analizinde; MPV ile yaş, SEF, SESV, SEDV ve RDW arasında ilişki bulunamadı (Tablo 4).

**Tablo 4. MPV ile sayısal parametreler arasındaki pearson korelasyon analizi sonuçlar**

	MPV	
	r	p
SEF	0,024	0,819
SESV	-0,003	0,978
SEDV	0,050	0,636
Yaş	0,004	0,972
RDW	-0,005	0,960

r: korelasyon sabiti; p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## TARTIŞMA

Plateletler, ateroskleroz ve akut komplikasyonlarının gelişiminde anahtar rol oynayan hücrelerdir. Plateletlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, büyüklüğüne bağlıdır. Daha büyük plateletlerin daha aktif olması nedeni ile platelet hacmi, platelet fonksiyonunun belirleyicilerinden biridir. MPV, tek başına platelet aktivasyon belirteci olarak da kabul edilmektedir. Büyük plateletler küçük olanlara göre daha fazla granül ve daha fazla platelet kaynaklı maddeler içerirler ve adezyona ve agregasyona daha yatkınlardır. Literatürde; diyabetes mellitus, akut koroner sendrom, inme, preeklampsi, renal arter stenozu ve hiperkolesterolemi gibi hastalıklarda MPV artışı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca yüksek MPV'nin koroner kalp hastalığına sahip hastalarda miyokard infarktüsü için bağımsız bir risk faktörü olduğu tespit edilmiştir (1). Türkiyedeki normal popülasyonun sahip olduğu MPV değerlerini bulmak amacıyla 326 katılımcı ile yapılan araştırmada bireylerin %95' inde MPV değerleri 7,2 ile 11,7 fL arasında bulunmuş (4).

Retrospektif olarak yapılan çalışmamızda miyokard perfüzyon sintigrafi incelemesi yapılan ve hemogram değerleri olan 344 hastanın sintigrafi sonuçlarına göre normal, şüpheli ve belirgin iskemisi olanlar olarak hastalar üç guruba ayrıldı. Hastaların 96 (%27,9)' sı normal, 98 (%28,5)'i şüpheli iskemik, 150 (%43,6)' si belirgin iskemik olarak bulundu. Hastaların MPV değerleri normal grupta 8,43±1,19, şüpheli iskemik grupta 8,10±1,34, belirgin iskemik grupta 8,06±1,23 bulundu. Hastalar sintigrafik sonuçları ile MPV sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı. (p=0,060)

Yang ve arkadaşlarının yaptığı retrospektif bir çalışmada elektif Perkütan Translüminal Koroner Anjiyoplasti (PTKA) uygulanan 174 hasta işlem sonrası 6 ay içinde anjiyografi ile izlenmiş. Restenoz izlenen ve izlenmeyen her iki grupta MPV, platelet sayımı, hematokrit, beyaz kan hücresi sayımı ve fibrinojen gibi hematolojik rutin parametreler karşılaştırılmış. MPV değeri restenoz olan grupta B grubuna göre önemli ölçüde yükselmiştir (8.75-8.04, p<0.001). İşlem öncesi yüksek MPV değerleri ile erken restenoz ilişkili bulunmuştur. Kalan hematolojik parametreler her iki grupta da farklı bulunmamıştır (5).

Aksu ve arkadaşlarının 540 hasta (350 erkek, 190 kadın, ortalama yaş: 59.6±11.4 yıl) ile yaptığı retrospektif bir çalışmada koroner arter hastalığı ve yaygınlığının MPV ile ilişkili olmadığı ortaya çıkmıştır. Grup 1, anlamlı koroner arter hastalığı olmayan; grup 2, tek damar hastalığı olan hastalar; grup 3, iki damar hastalığı olan hastalar ve grup 4, üç damar hastalığı olan hastalardan oluşmuştur. MPV değerleri sırasıyla 8.48±0.97, 8.51±1.16 2, 8.55±0.93, 8.58±0.94'tür. (p=0.86) (6)

Jung ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, çok kesitli bilgisayarlı tomografi kullanılarak belirlenebilen koroner kalsiyum skoru ile MPV arasındaki ilişki araştırılmıştır. 2116 kişi ile yapılan çalışmada MPV değeri kontrol grubuna göre koroner arter kalsifikasyonu grubunda anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Genel popülasyonda koroner arter kalsifikasyonu ile MPV arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır (7).

Yapılan başka bir çalışmada, akut Mİ geçiren 59 DM' si olan hasta ve 88 DM' si olmayan hasta ile, Mİ geçirmemiş 50 DM' si olan hasta ve 100 DM' si olmayan hastanın MPV, platelet sayısı, platelet volüm değişiminin kıyaslanması yapılmıştır. DM' si olmayan hastalarda MPV ve platelet dağılım aralığı, Mİ geçirmiş veya geçirip ciddi kalp yetersizliği gelişmemiş olanlarla benzer bulunmuştur. DM' si olup da akut Mİ geçiren grup, Mİ geçirmeyen DM' lerle kıyaslandığında, MPV ve platelet dağılım aralığı anlamlı olarak büyük bulunmuştur. Ciddi kardiyak yetersizlik gelişen vakalar, orta derecede yetersizliği olan ya da hiç kalp yetersizliği gelişmeyenlerle karşılaştırıldığında MPV'nin artmış olduğu saptanmıştır. Artmış MPV platelet aktivitesindeki artışla veya fazla miktarda agregasyon yeteneği olan büyük plateletlere bağlı olabileceği belirtilmiştir (8).

Diğer bir çalışmada, Mİ sonrasında MPV değerleri kontrol grubuna göre yüksek bulunan 97 erkek hasta, 18 ay boyunca izlenmiş. MPV, platelet sayımı ve platelet dağılım genişliği kullanılarak her hastaya ait platelet

dağılım eğrileri çizilmiştir. 18 ay önceki Mİ sırasında çizilen eğrilere göre 5-12 fl hacim aralığında bulunan plateletlerde eksilmeler görülürken, 12 fl' nin üzerindeki plateletlerde anlamlı bir fark saptanmamıştır. Küçük plateletlerde görülen bu eksiklik ilk başvuruda daha belirgin, 1. ay sonunda daha az belirgin iken 1. yılda bu fark kaybolduğu gözlenmiştir. Küçük plateletlerin eksilmesi, infarktüsün nedeninden çok muhtemelen sonucu olabileceği, akut koroner sendromda yüksek MPV'nin sebebinin, hızlı tüketilen plateletlere sekonder olarak, kemik iliğinden henüz olgunlaşmadan salınan büyük hacimli plateletlere bağlı olabileceği, ayrıca koroner olaylarda küçük hacimli plateletlerin büyük hacimlilere göre daha önce tüketilmesinin de MPV'deki artıştan sorumlu olabileceği belirtilmiştir (9).

Kalay ve arkadaşlarının 394 hasta ile yaptığı çalışmada ateroskleroz progresyonu ile hematolojik parametreler arasındaki ilişki araştırılmış. Progresif ve non progressif olarak iki gruba ayrılan hastaların MPV değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (10).

Korkmaz ve arkadaşlarının kardiyovasküler hastalığı bilinmeyen ancak en az bir kardiyak risk faktörü olan 259 hasta ile yaptığı çalışmada MPV ile koroner kalsiyum skoru arasındaki ilişki araştırılmış ve koroner kalsiyum skoru ile MPV'nin bağımsız lineer korelasyon gösterdiği bulunmuştur ( $p < 0.001$ ) (11).

Murat ve arkadaşlarının MPV'nin akut koroner sendromlu hastalarda ateroskleroz şiddeti ile arasındaki ilişki araştırılmış. Akut koroner sendromlu 395 hasta çalışmaya dahil edilmiş. KAH şiddeti Gensini ve Syntax skorları ile değerlendirilmiş. Yüksek MPV düzeylerinin Gensini and Syntax puanları, hastalıklı damar sayısı ( $>50\%$ ), kritik lezyon sayısı ( $>50\%$  ve  $>70\%$ ) ve kritik olmayan lezyonlar ile ilişkili bulunmuştur. MPV'nin akut koroner sendromlu hastalarda yaşla birlikte çok damarı tutan koroner arter hastalığı için bağımsız prediktör olduğu bulunmuş (12).

Han ve arkadaşlarının 200 Tip 2 DM hastasında, inme veya KAH gelişimi ile MPV arasındaki ilişkiyi araştırmak için yaptığı çalışmada Tip 2 DM' i hastalarda MPV'nin yaş, cinsiyet, hipertansiyon ve hemoglobin A1C' den bağımsız olarak KAH için bağımsız prediktör olduğunu bulunmuş (13).

Demirkol ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kardiyak sendrom X hastalarında ortalama platelet hacminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. 236 hasta (76 kardiyak sendrom X olan, 78 koroner arter hastalığı olan ve 82 kontrol grubu hasta) çalışmaya alınmıştır; kardiyak sendrom X ve koroner arter hastalığı olan hastalarda MPV kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (14).

Şahin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Primer perkütan koroner girişim uygulanan 912 ST yükselmeli miyokard infarktüs (STEMİ) hastası çalışmaya alınmıştır. MPV'nin STEMI hastalarda koroner arter hastalığının yaygınlığı ve karmaşıklığı ile ilişkili olup olmadığını araştırılmış. En yüksek SYNTAX skorun MPV'si düşük ve orta olan gruplarla karşılaştırıldığında MPV'si yüksek olan grupta gözlenmiştir ( $p < 0.001$ ) (15).

Endler ve arkadaşları yaptıkları çalışmada mpv ye göre üçte birlik dilimlere ayırdıklarında mpv değeri  $>11,6$  ve önceden koroner arter hastalığı hikayesi olan kişilerde alt çeyreklige göre Mİ geçirme riskinin yaklaşık 3 kat arttığını bildirmişlerdir (1).

Tavil ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada metabolik sendromlu hastalarda ortalama platelet hacmi ile koroner arter hastalığı ilişkisi araştırılmış. MPV ölçümleri yapılan metabolik sendromu olan 205 hasta ve metabolik sendromu olmayan 140 kontrol olgusu çalışmaya dahil edilmiş. MPV değerleri kontrol grubuna göre metabolik sendromlu hastalarda anlamlı olarak yüksek bulunmuş ( $10.19 \pm 1.49$  fl vs  $8.21 \pm 1.02$  fl,  $p < 0.001$ ). KAH şiddetine göre bu alt gruplar arasında MPV açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. (16)

De Luca ve arkadaşlarının MPV değerleri ölçülen ve koroner anjiyografi yapılan 1411 hasta ile yaptığı bir çalışmada MPV ile koroner arter hastalığı arasında ilişkili bulunamamıştır ( $p = 0.71$ ). MPV ve platelet agregasyon arasında da ilişki saptanmamıştır (17).

Chu ve arkadaşları çeşitli çalışmaların sistematik incelemesi ve meta-analizini yapmışlardır. Sonuçta artmış MPV'nin akut Mİ, Mİ sonrası mortalite ve koroner anjioplasti sonrası restenoz ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Bu verilere göre, MPV'nin kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda potansiyel olarak yararlı bir prognostik biomarker olduğunu göstermişlerdir (18).

Varol ve arkadaşları yaptığı çalışmada insüline dirençli obez olmayan, non-diyabetik koroner arter hastalarında, insülin duyarlı obez olmayan, non-diyabetik koroner arter hastalarına göre MPV'nin anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermişlerdir (19).

Tavil ve arkadaşları tip 2 diyabetik hastalarda koroner kalp hastalığı ile MPV'nin ilişkisini araştırdığı bir çalışmada, tip 2 diyabeti olan ve koroner anjiyografisinde koroner arter hastalığı ( $50\%$  stenotik lezyonlar) olan 158 hasta ile tip 2 diyabeti olmayan ve koroner anjiyografisi normal olan kontrol grubu olarak 100 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Sonuç olarak tip 2 diyabetik koroner kalp hastalığı olan hastalarda, diyabeti olmayan ve anjiyografik olarak normal koroner arterlere sahip kontrol grubuna göre anlamlı derecede MPV değerleri yüksek bulunmuştur (20).

MPV'nin genel olarak çalışmalarda koroner arter hastalığı ve predispozan faktörleriyle ilişkili olduğu bildirilmiştir. Nadiren ilişkili olmadığını bildiren yayınlarda vardır. Literatürde rastladığımız çalışmalarda koroner anjiyografi referans alınmıştır. Gated MPS ile MPV'nin çalışıldığı bilgimize göre ilk çalışmadır. Çalışmamızda da MPV ile miyokart iskemisi ve dolayısıyla koroner arter hastalığı ilişkili bulunmamıştır. Çalışmamızda kardiyovasküler hastalık açısından risk faktörü olduğu öne sürülen MPV'nin GATED Myokard Perfüzyon SPECT sintigrafisinden elde edilen parametrelerle anlamlı bir ilişkisinin olmadığı bulunmuştur.

## KAYNAKLAR

1. Endler G, Klimesch A, Sunder-Plassmann H, et al. Mean platelet volume is an independent risk factor for myocardial infarction but not for coronary artery disease. *Br J Haematol.* 2002;117:399-404.
2. Kamath S, Blann AD, Lip GY. Platelet activation: assessment and quantification. *Eur Heart J* 2001; 22: 1561–1571.
3. Grove EL, Orntoft TF, Lassen JF, Jensen HK, Kristensen SD. The platelet polymorphism PLA2 is a genetic risk factor for myocardial infarction. *J Intern Med.* 2004;255(6):637-44.
4. Demirin H, Ozhan H, Ucgun T, et al. Normal range of mean platelet volume in healthy subjects: Insight from a large epidemiologic study. *Thromb Res.* 2011; 128(4):358-60.
5. Yang A, Pizzulli L, Lüderitz B. Mean platelet volume as marker of restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with stable and unstable angina pectoris. *Thrombosis Research* 2006; 117(4):371—7.
6. Aksu T, Karan A, Guray Y, Guray U, Demirkan B, Korkmaz S. Mean platelet volume and extent of coronary atherosclerosis in patients with stable coronary artery disease. PP-052 *International Journal of Cardiology* 2010;140(Suppl. 1): S1–S93.
7. Jung DH, Lee HR, Lee YJ, Kim JK, Park BJ, Shim JY. The association between coronary artery calcification and mean platelet volume in the general population. *Platelets* 2011;22(8):567-71.
8. Hendra TJ, Oswald GA, Yudkin JS. Increased mean platelet volume after acute myocardial infarction relates to diabetes and to cardiac failure. *Diabetes Res Clin Pract* 1988; 5: 63-9.
9. Sewell R, Ibbotson RM, Phillips R, Carson P. High mean platelet volume after myocardial infarction: is it due to consumption of small platelets? *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984; 289: 1576-8.
10. Kalay N, Dogdu O, Koc F, et al. Hematologic parameters and angiographic progression of coronary atherosclerosis. *Angiology.* 2012; 63(3):213-7.
11. Korkmaz L, Korkmaz AA, Akyüz AR, et al. Association between mean platelet volume and coronary artery calcification in patients without overt cardiovascular disease: an observational study. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2012;12(1):35-9.
12. Murat SN, Duran M, Kalay N, et al. Relation Between Mean Platelet Volume and Severity of Atherosclerosis in Patients With Acute Coronary Syndromes. *Angiology.* 2012; 64(2):131-6.
13. Han JY, Choi DH, Choi SW, et al. Stroke or coronary artery disease prediction from mean platelet volume in patients with type 2 diabetes mellitus. *Platelets.* 2012 Aug 7. [Epub ahead of print]
14. Demirkol S, Balta S, Unlu M, et al. Evaluation of the mean platelet volume in patients with cardiac syndrome X. *Clinics (Sao Paulo).* 2012; 67(9):1019-22.
15. Sahin DY, Gür M, Elbasan Z, et al. Mean Platelet Volume and Extent and Complexity of Coronary Artery Disease in Diabetic and Nondiabetic Patients With ST Elevation Myocardial Infarction. *Angiology.* 2012 Oct 1. [Epub ahead of print].
16. 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.
17. De Luca G, Santagostino M, Secco GG, et al. Mean platelet volume and the extent of coronary artery disease: results from a large prospective study. *Atherosclerosis.* 2009; 206(1):292-7.
18. Chu SG, Becker RC, Berger PB, 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.
19. Varol E, Akcay S, Ozaydin M, Erdogan D, Dogan A, Altinbas A. Mean platelet volume is associated with insulin resistance in non-obese, non-diabetic patients with coronary artery disease. *J Cardiol.* 2010; 56(2):154-8.
20. Tavil Y, Sen N, Yazici H, et al. Coronary heart disease is associated with mean platelet volume in type 2 diabetic patients. *Platelets.* 2010; 21(5): 368-72.