

# Dobutamin Teknesyum-99m-Tetrofosmin SPECT Miyokard Perfüzyon Sintigrafisinin Koroner Arter Hastalığı Tanısındaki Yeri

Uz. Dr. Cumhuri HEPER, Doç. Dr. Seher ÜNAL, Doç. Dr. Işık ADALET,  
Doç. Dr. Ercüment YILMAZ\*, Prof. Dr. Mehmet MERİÇ\*, Prof. Dr. Sema CANTEZ  
İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, \* Kardiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

## ÖZET

Bu çalışmada Dobutamin <sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmin miyokard perfüzyon SPECT'in koroner arter hastalığı (KAH) tanısındaki değeri araştırıldı. Çalışma materyalini İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'na KAH ön tanısıyla yollanan 26 hasta oluşturdu. Dobutamin infüzyonu 5 µg/kg/dk dozunda başlatıldı. Doz 3 dakikada bir artırılarak sırasıyla 10, 20, 30 ve maksimum 40 µg/kg/dk dobutamin infüzyon hızına çıkıldı. Planlanan dobutamin perfüzyonunun tamamlanmasını takiben, 8-10 mCi <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin enjeksiyonu ile stres SPECT görüntüleri ve 3 saat sonra 14-22 mCi <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin enjekte edilerek rest görüntüleri bilgisayara kaydedildi. Dobutamin infüzyonu ile 10 µg infüzyon hızından itibaren kalp hızında (p<0.0001) ve sistolik kan basıncında (p<0.05) istatistiki anlamlı yükselme gözlenirken, diastolik kan basıncında infüzyon süresince anlamlı bir değişiklik saptanmadı. Dobutamin infüzyonu ile hastalarda ciddi komplikasyon görülmedi. Hastaların 16'sında koroner anjiyografi ile KAH tanısı kondu. KAH belirlemede tetkikin duyarlılığı % 94, özgüllüğü % 90 bulundu. 26 hastada üç ana koronerin beslediği toplam 78 damar bölgesi değerlendirildiğinde (lezyon bazında) tetkikin duyarlılığı % 80, özgüllüğü % 94 bulundu. Koroner arterler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise duyarlılık ve özgüllük sırasıyla LAD'de 82, 100, RCA'da 100, 82, Cx'te ise 40 ve 100 bulundu. Sonuç olarak, Dobutamin <sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmin SPECT'in KAH tanısında değeri yüksek, kolay uygulanabilir, yan etkileri az olan iyi bir miyokard perfüzyon görüntüleme yöntemi olduğu kanısına varıldı.

**Anahtar kelimeler:** Dobutamin-SPECT, Koroner kalp hastalığı.

Miyokard perfüzyonunu ve ventrikül fonksiyonunu araştırmak amacıyla kullanılan radyonüklid yöntemler, özellikle fizyoloji hakkında çok değerli ve klinisyeni yönlendirici bilgiler vermektedir (1). Miyokard perfüzyon sintigrafisinde bugüne kadar en sık kullanılan radyonüklid Talyum-201'dir (2). Talyumun bazı dezavantajları nedeniyle teknesyum

(<sup>99m</sup>Tc) ile işaretlenen ve miyokarda tutulan bazı kimyasal bileşikler geliştirilmiştir (MIBI, BATO bileşikleri, tetrofosmin). Bunlar arasında özellikle kan ve karaciğer gibi hedef olmayan organlardan daha hızlı temizlenen ve akciğerde önemli bir tutulumu olmayan tetrofosmin ile görüntü kalitesinin daha iyi olduğu bildirilmektedir (3). Radyonüklid miyokard perfüzyonu araştırmalarında iskemi sıklıkla egzersiz test ile provake edilir. Ancak bazı hastalar provake edecek düzeyde egzersiz yapamayabilirler. Bu gibi durumlarda egzersizin yerini tutabilecek çeşitli farmakolojik stres yöntemleri denenmiştir (dipiridamol, adenozin, dobutamin...). Dobutamin, küçük periferik venlerden güvenle verilebilmesi, kalp hızını ve sistolik kan basıncını artırması, daha az aritmi yapması ve KOAH'da güvenle kullanılabilmesi nedeniyle uygun bir stres testi ajanı olarak değerlendirilmektedir (4,5).

Bu çalışmanın amacı, farmakolojik stres ajanı olarak dobutamin kullanılarak yapılan <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin miyokard perfüzyon SPECT'in (tek foton emisyonlu tomografi) KAH tanısındaki değerini araştırmaktır.

## MATERYEL ve METOD

Çalışma materyelini İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'na KAH ön tanısıyla gönderilen yaş ortalaması 57 olan 23 erkek, 3 kadın toplam 26 hasta oluşturdu. Unstable angina pektoris, kontrolsüz hipertansiyonu (başlangıç 200/100 mmHg) ve yüksek derecede A-V bloku olan, kalıcı pacemaker'ı bulunan, PTCA yapılan ve aorta-koroner bypass operasyonu geçiren, sol dal bloku tesbit edilen hastalar çalışma grubuna alınmadı. SPECT ve koroner anjiyografi çalışmaları arasında maksimum 2 hafta olacak şekilde, tüm hastalara, tek gün stres/rest protokolü ile Dobutamin <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin miyokard perfüzyon SPECT (DTS) ve hemodinamik sol ventrikülografi ile birlikte koroner anjiyografi (KA) yapıldı.

**Dobutamin Stres Testi:** Hastalar yatar pozisyonda EKG monitörüne bağlandı. 250 ml % 5 Dekstroz içinde 250 mg

Alındığı tarih: 8 Ağustos 1997, revizyon 20 Ocak 1988  
Yazışma adresi: Cumhuri Heper GATA Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Etlik, Ankara  
Tel: (0 312) 321 36 83 Faks: (0 216) 414 62 76

Dobutamin (Dobutrex flakon: Dobutamin HCl, 250 mg; Mustafa Nevzat İlaç Sanayi) hazırlandı ve dijital perfüzyon pompası kullanılarak periferik bir venden 5 µg/kg/dk başlangıç dozunda infüzyonu başlatıldı. İnfüzyon dozu 3 dakikada bir artırılarak sırasıyla 3. dk.da 10, 6. dk.da 20, 9 dk.da 30 ve 12. dk.da maksimum doz olan 40 µg/kg/dk infüzyon hızına ulaşıldı. Bu dozda da 3 dakika infüzyon yapıldıktan sonra radyonüklid enjeksiyonu yapıldı ve 2 dakika daha infüzyona devam edildi. Ağır dispne, ataksi, ventriküler taşikardi, 2 mm üzerinde ST depresyonu, nitrit kullanımını gerektirecek göğüs ağrısı, kan basıncında progresif azalma, sistolik kan basıncının 250, diastolik basıncın 120 mmHg üzerine çıkması durumlarında maksimal doza çıkmadan infüzyon sonlandırıldı. Testin başlangıcında ve her doz artırımını öncesinde EKG ve kan basıncı kaydı yapıldı. Dobutamin infüzyonu ile meydana gelen sistolik, diastolik kan basıncı ve kalp hızı değişiklikleri arasındaki anlamlılık Student t testi ile hesaplandı.

**<sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin SPECT:** Ulaşılabilen maksimum dobutamin dozunda 8-10 mCi (296-370 Mbq) <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin intravenöz yoldan verildi. Enjeksiyondan 30 dakika sonra stres DTS görüntüleri bilgisayara kaydedildi. Üç saat sonra 14-22 mCi (500-740 Mbq) <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin enjekte edildi ve 30 dakika sonra rest DTS görüntüleri kaydedildi (LEAP takılı, geniş görüntü alanlı Siemens Orbiter gama kamera kullanıldı. Sağ anterior oblik 27 dereceden başlayarak, 180 derecelik rotasyon boyunca 32 duruş ile, rest çalışmasında 20 sn., stres çalışmasında 30 sn.lik sayımlar toplanarak 64x64 matrikste Siemens Microdelta bilgisayara kaydedildi). Stres ve istirahat kesitleri alt alta gelecek şekilde düzenlenen görüntüler, koroner anjiyografi sonuçları ve hastaların klinik bilgisinden habersiz uzman doktor grubu tarafından, vizüel olarak değerlendirildi. Stres DTS ile saptanan perfüzyon defektinin rest görüntülerinde kaybolması veya azalması reversibl defekt (iske-mi); rest görüntülerinde de sebat etmesi irreversibl defekt olarak değerlendirildi. Selektif koroner anjiyografi, Philips DCI sistemiyle, Judkin's tekniği ile femoral arterden girilerek yapıldı. KAH'ı belirlemede KA altın standart alınırken, çapı % 50 ve üzerindeki koroner arter darlıkları anlamlı kabul edildi. DTS'in KAH tanısındaki duyarlılık, özgüllük, pozitif (PTED) ve negatif tahmin edici değerleri (NTED) hasta, lezyon ve koroner arter bazında hesaplandı (Duyarlılık: gerçek pozitif/gerçek pozitif + yalancı negatif, Özgüllük: gerçek negatif / gerçek negatif + yalancı pozitif; PTED: gerçek pozitif / gerçek pozitif + yalancı pozitif; NTED: gerçek negatif / gerçek negatif + yalancı negatif.). Hasta bazında değerlendirmede; SPECT sonucu, koroner arterin suladığı bölgeye bakılmaksızın KA ile karşılaştırıldı. Koroner arter bazında ise, SPECT ile belirlenen perfüzyon defektinin KA'de anlamlı darlık saptanan koroner arterin suladığı bölgeye uyup uymadığı değerlendirildi.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan 26 hastanın 9'unda geçirilmiş miyokard enfarktüsü, 10'unda hipertansiyon öyküsü vardı.

**Koroner anjiyografi** ile 26 hastanın 16'sında, 78 ana koroner arterin (LAD, Cx ve RCA) 25'inde anlamlı (çapı % 50 üzerinde) damar lezyonu belirlendi. An-

lamli sol ana koroner arter (LMCA) lezyonuna rastlanmadı. On hastada tek damar, 3 hastada iki damar ve 3 hastada üç damar lezyonu belirlendi. Toplam 25 damar lezyonunun 11'i sol inen arter (LAD), 5'i sirkumfleks arter (Cx) ve 9'u sağ koroner arter (RCA) lezyonu idi.

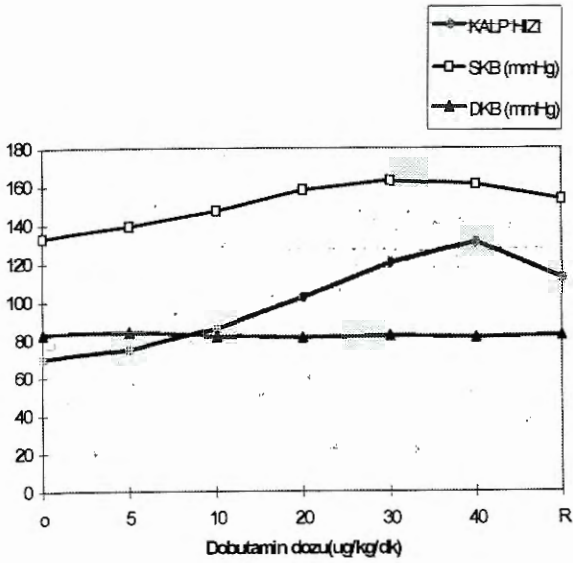
**Dobutamin Stres Testi:** Yirmialtı hastanın 23'ünde maksimum doz olan 40 µg dobutamin dozuna ulaşıldı. Bir hastada 10 µg (maksimal kalp hızına ulaşıldı), 2 hastada ise 30 µg.lık doza kadar çıkılabildi (birindi SKB 240 mmHg üzerine çıktı, diğerinde SVT atağı oldu) (tablo 1). Dobutamin infüzyonu ile 10 µg/kg/dk infüzyon hızından itibaren kalp hızında (p<0.0001) ve sistolik kan basıncında (p<0.0) istatistik anlamlı yükselme gözlenirken, diastolik kan basıncında infüzyon süresince anlamlı bir değişiklik olmadı (Şekil 1). 3 dakikalık recovery dönemi sonunda kalp hızında istatistiki anlamlı bir azalma gözlemlendi (p<0.01). Dobutamin infüzyonu ile hastalarda ciddi komplikasyon görülmedi (tablo 2).

**Tablo 1. Dobutamin stres test profili (ortalama değerler)**

İnfüzyon süresi (dakika):	15,7
Bazal Kalp Hızı (dakika):	703.±111.1
Maksimal kalp hızı	131.1±17
Maksimal kalp hızı (%):	79.8
Bazal Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	132.7±16
Maksimal Sistolik Kan Basıncı:	162.7±21
Bazal Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	83.3±8.7
Maksimal dozda Diastolik Kan Basıncı	80.8±10.2
Çift çarpım:	21330±4322

**Dobutamin <sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmin Miyokard Perfüzyon SPECT:** 26 hastanın 16'sında sintigrafi ile perfüzyon defektleri belirlenirken 10 hastada perfüzyon defekti saptanmadı. Yirmialtı hastada LAD, Cx ve RCA'nın suladığı toplam 78 damar bölgesinin 23'ünde perfüzyon defektleri saptandı. Bu defektlerin 15'i reverzibl (iskemi), 2'si sabit (skar) defektli. Altı hastada ise kısmi reverzibilite saptandı (MI alanında iskemi olarak değerlendirildi). Defektlerin 9'u LAD, 12'si RCA ve 2'si Cx arterlerin suladığı bölgelere aitti (Tablo 3).

**Hasta bazında:** Anjiyografi ile KAH tanısı konan 16 hastanın 15'inde perfüzyon defektleri belirlendi. Koroner damarları normal olan 10 hastanın birinde in-



Şekil 1. Dobutamin infüzyonu ile sistolik ve diastolik kan basıncı ve kalp hızı değişimi

Tablo 2. Dobutamin infüzyonu süresince ortaya çıkan yan etkiler

Ölüm	0	EKG Değişikliği	11
Göğüs Ağrısı	3	Ventriküler Erken Atım	6
Palpitasyon	14	Atrial Erken Atım	3
Baş Ağrısı	4	Supraventriküler Taşikardi	1
Bulantı	5	ST-T Değişikliği	3
Ateş Basması	6	Sol Dal Bloku	1

ferior duvarda iskemi görünümü saptandı (yanlış pozitif). DTS'in KAH'ı, belirlemedeki duyarlılığı % 94 (15/16), özgüllüğü % 90 (9/10), PTED: % 94 (15/16) ve NTED: % 90 (9/10) bulundu.

**Koroner arter bazında:** DTS ile LAD'nin suladığı bölgelere uyan 9, RCA'ya uyan 12 ve Cx artere uyan 2 perfüzyon defekti olmak üzere toplam 23 perfüzyon defekti belirlendi. Bu defektlerin lokalizasyonu ile üç ana koroner arterde saptanan darlıklar arasındaki korelasyona bakıldı. Koroner anjiyografi ile önemli derecede darlık belirlenen toplam 25 koroner

Tablo 3. Toplam 78 damar bölgesinde KA ve SPECT sonuçları

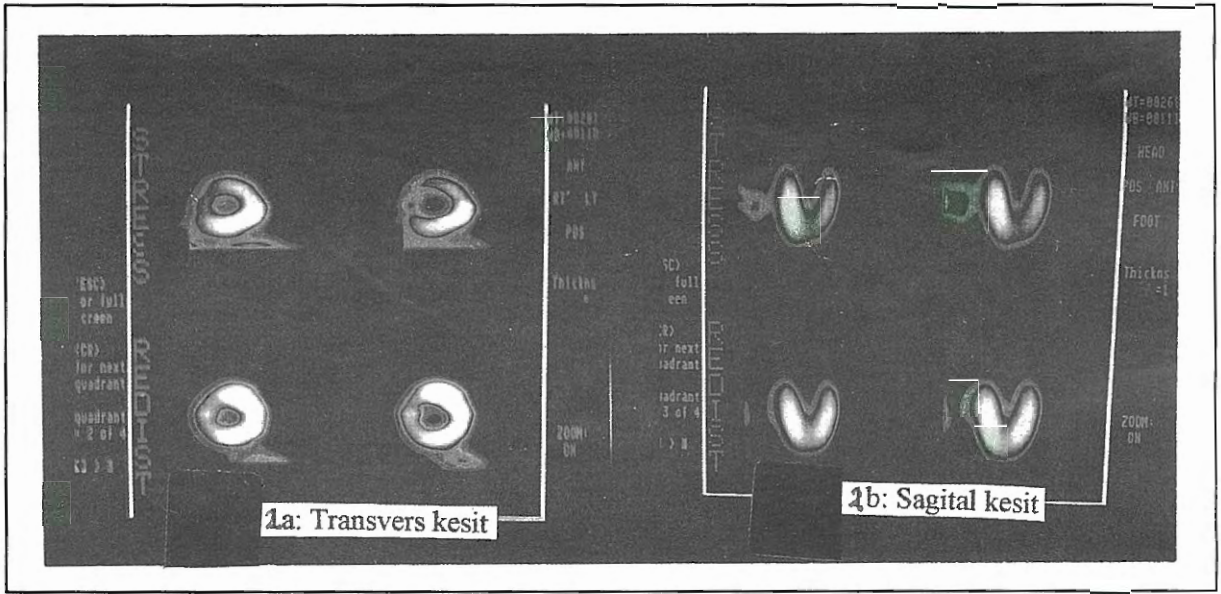
	Anj.+	Perf.+	Anj.-	Perf.+	GP	YP	GN	YN
LAD	11	9	15	17	11	0	15	2
Cx	5	2	21	24	2	0	21	3
RCA	9	12	17	14	9	3	14	0
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>53</b>	<b>55</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>50</b>	<b>5</b>

Anj.+ : Anjiyografide anlamlı darlık var Anj.- : anlamlı darlık yok Perf.+ : Perfüzyon defekti var. Perf.- : Per. defekti yok G: Gerçek Y: Yalancı P: Pozitif N: Negatif

arterin suladığı bölgelerin 20'sine uyan bölgelerde SPECT ile perfüzyon defektleri saptandı. 5 damar bölgesinde perfüzyon defekti belirlenemezken, lezyon olmayan 3 damar bölgesinde, SPECT ile perfüzyon defekti saptandı. Anjiyografik lezyonu olmayan 50 damar bölgesinin, perfüzyonu da normaldi. Bu sonuçlar ile koroner arter bazında (lezyon bazında) tetkikin duyarlılığı % 80 (20/25), özgüllüğü % 94 (50/53), PTED % 87 (20/23) ve NTED % 91 (50/55) bulundu. Damarların suladığı bölgeler ayrı ayrı değerlendirildiğinde, 11 LAD lezyonunun 9'u SPECT ile gösterildi (Şekil 2 a,b). KA'de LAD lezyonu olmayan 15 hastada perfüzyon defekti de saptanmadı. LAD lezyonlarını belirlemede metodun duyarlılık, özgüllük, PTED ve NTED yüzdeleri sırasıyla 82 (9/11), 100 (15/15), 100 (9/9) ve 88 (15/17) bulundu. KA ile RCA lezyonu saptanan 9 hastada, bu damarın suladığı bölgelere ait perfüzyon defektleri saptandı. RCA lezyonu olmayan 17 hastanın 3'ünde sintigrafi ile perfüzyon defektleri gözlemlendi. RCA lezyonlarını belirlemede duyarlılık, özgüllük, PTED ve NTED yüzdeleri sırasıyla 100 (9/9), 82 (14/17), 75 (9/12) ve 100 (14/14) bulundu. KA ile 5 hastada Cx lezyonu belirlenirken bu hastaların 2'sinde perfüzyon defekti belirlendi. Cx lezyonu olmayan 21 hastada da bu arterin suladığı bölgelerin perfüzyonu normaldi. Cx lezyonlarını belirlemede duyarlılık % 40 (2/5), özgüllük % 100 (21/21), PTED % 100 (2/2) ve NTED % 84 (21/24) bulundu (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Radyonüklid miyokard perfüzyon görüntüleme, doku düzeyindeki perfüzyonu gösteren fizyolojik bir testtir. Radyonüklid miyokard perfüzyon görüntüleme amacıyla teknesyuma bağlanabilen bazı radyofarmasötikler geliştirilmiştir (MIBI, teboroksim, tetrafosmin). Bunlar içinde difosfin komplekslerinden olan tetrafosmin, yeni bir katyonik ajandır. Diğer ajanlar ile karşılaştırıldığında, özellikle kan ve kara-



Şekil 2 a, b: LAD'de % 70 diffüz darlık olan hastada anterior duvar ve septumde iske mi görünümü mevcuttur. Inferior ve lateral duvarın perfüzyonu normaldir.

çiğ er gibi hedef olmayan organlardan daha hızlı temizlenmektedir, akciğ er dokusunda da önemli tutulumu yoktur. Bu da, görüntü kalitesini artırmaktadır. Başlangıç çalışmalarının sonuçları, KAH'nı belirlemedeki değ erinin,  $^{201}\text{Tl}$  ile alınan sonuçlarla karşılaştırılabilir olduğunu göstermektedir (6,7). KAH tanısında kullanılan noninvaziv yöntemlerin çoğ unda iske mi stres testleri ile ortaya çıkarılmaktadır. Ancak periferik damar hastalığı, serebrovasküler hastalık komplikasyonları, özellikle kalça ve dizi tutan ileri dejeneratif eklem hastalıkları, ağır obstrüktif akciğ er hastalıkları (KOA H), yaş lılık vs. gibi nedenlerden dolayı hastalar iske miyi provake edecek düzeyde egzersiz yapamayabilirler (8). Bu gibi durumlarda egzersizin yerini tutabilecek çeş itli farmakolojik stres yöntemleri denenmiştir (Vazodilatörler: dipiridamol, adenoziin;  $\beta$  adrenerjik ajanlar: izoproterenol, epinefrin, dopamin, dobutamin) (8,9,10).  $\beta$  adrenerjik stimulanlar, miyokard kontraktilesini, kalp hız ını ve daralmış koroner arterdeki akı ma karşı direnci artırmaktadır. Bu ajanlardan dobutamin, küçük periferik venlerden güvenle verilebilmesi, kalp hız ı ve sistolik kan basıncını artırması ve KOA H'da güvenle kullanılabilmesinden dolayı uygun bir stres testi ajanı olarak değ erlendirilmektedir (11). Dobutamin düşük ve orta dozlarda (5-20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$ ) ortalama arter basıncı ve kalp hız ını çok az değ iş tirmekte, atım hacmi ve kalp debisini artırmaktadır. 20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$ 'nın üzerindeki yüksek dozlarda ise kalp hız ı belirgin olarak

artmaktadır (5,10,20). Çalışmaya dahil edilen 26 hastanın hiçbirinde dobutamin infüzyonu ile hayatı tehdit eden ciddi komplikasyonlar saptanmadı. Hastaların 20'sinde (% 77) bazı yan etkiler görölürken, 6 hastada kardiyak ve nonkardiyak komplikasyon saptanmadı. Yayınlanmış çalışmalarda da dobutamin infüzyonu ile ortaya çıkan yan etkilerin sıklığı % 75 olarak bildirilirken, bu etkiler sıklıkla selim olup, infüzyonun sonlandırılmasını takiben de hızla azalma gözlenmektedir (13,14). KAH'nı belirlemede miyokard perfüzyon sintigrafisinin duyarlılık ve özgüllüğü bir çok çalışmada egzersiz testi ile karşılaştırılmıştır. Egzersiz EKG'nin ortalama duyarlılığı yaklaşık % 60'ken, vizüel ve kantitatif  $^{201}\text{Tl}$  sintigrafisi ile bu oran % 85,  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  ile ise % 93'e kadar çıkmaktadır (15). Dipiridamol ve maksimal egzersiz  $^{201}\text{Tl}$  SPECT'in karşılaştırıldığı çalışmalarda da benzer özgüllük ve duyarlılıklar bulunmuştur (9,10). Koroner arter bazında değ erlendirmede ise ortalama değ erler olarak duyarlılık ve özgüllük sırasıyla LAD için % 75 ve 85, Cx için % 54 ve 97, RCA için de % 88 ve 84'tür (15).  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  SPECT çalışmalarında da  $^{201}\text{Tl}$  ile benzer sonuçlar alınmıştır. Dobutamin  $^{201}\text{Tl}$  çalışmalarında duyarlılık ve özgüllüğü sırasıyla Pennel 97, 80 (14), Hays 86, 90 (13), Baylor hastanesi (16), Forster 83, 89 (17) olarak buldular. Dobutamin  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  çalışmalarında ise Marwick 80, 74 (18), Günalp 83, 89 (19) olarak buldular. Egzersiz  $^{99\text{m}}\text{Tc-Tetrofosmin}$  çeş itli çalışmalarda

201Tl ve <sup>99m</sup>Tc-MIBI ile karşılaştırılmış ve benzer sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmalarda duyarlılık % 83-97, özgüllük ise % 80-98 arasında bildirilmiştir (6,20,21,22). Ünlü ve arkadaşları yaptıkları Dobutamin <sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmin SPECT çalışmasında duyarlılık ve özgüllüğü sırasıyla LAD için 87, 80, RCA için 80, 78 ve Cx 75 ve 84 bulmuşlardır (23). Bizim çalışmamızda ise Dobutamin <sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmin SPECT'in KAH'nı belirlemedeki duyarlılık, özgüllük, PTED ve NTED yüzdeleri sırasıyla, genel olarak 94, 90, 94 ve 90; lezyon bazında ise 80, 94, 87 ve 91 bulundu. Çalışmamızda Dobutamin <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin SPECT'in, KAH'nı belirlemede diğer çalışmalarla uyumlu olarak, yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu görülmüştür. Damarların suladığı bölgeler ayrı ayrı değerlendirildiğinde metodun duyarlılık, özgüllük değerleri sırasıyla LAD için % 82, 100, RCA için % 100, 82 ve Cx için % 40, 100 bulundu. En yüksek duyarlılık RCA, endüyük duyarlılık ise Cx arterin suladığı bölgede saptandı.

Bu sonuçlar da literatür ile uyum göstermektedir (24,25). Bazı durumlar yalancı negatifliğe yol açarak perfüzyon sintigrafilerinde duyarlılığın azalmasına neden olmaktadır. Koroner arter bazında değerlendirmede 5 hastada yanlış negatif sonuç alındı. Bunların 2'si LAD, 3'ü Cx bölgesine aitti. RCA'nın suladığı bölgelerde yanlış negatif sonuç alınmadı. Üç damar hastalığı olan 3 hastada Cx arterin suladığı bölgelerde perfüzyon defekti belirlenemedi. Bunların 2'sinde lezyonların küçük olması (% 50-60 darlık) ve Cx darlığının diğer iki koroner arterdeki darlıklara göre az olmasının (en iyi kanlanan bölge rölatif olarak Cx bölgesi) neden olabileceği düşünüldü. Üçüncü hastada ise Cx arter, ortasından itibaren totale yakın tıkalı olmasına rağmen perfüzyon defekti saptanmadı. Genel olarak perfüzyon görüntülerinde en çok radyoaktivite tutulumu ve en az atenüasyon Cx arterin beslediği bölgede olmaktadır (24,25,26). Bu hastalardan birinde SVT atağı nedeniyle hedef kalp hızının % 80'ine ulaşılmışken 30 µg.da infüzyon sonlandırıldı. Ulaşılan kalp hızının az olması da duyarlılığı etkileyen en önemli nedenlerdendir (26). Yanlış negatif sonuç alınan son iki hasta, anjiyografi ile tek damar hastası (LAD) olarak değerlendirildi. Bunlardan birinde (Şekil 2) LAD proksimalinde % 60 darlık saptandı. Tek damar hastalığında duyarlılık çok damar hastalığına göre azdır (25,26). Lezyonun küçük olmasının da etken olabileceği düşünüldü.

İkinci hastada LAD'de % 40, 2. Diagonal dalında ise % 100 tıkanıklık saptandı. Antegrad doluş ve kollateral dolaşım mevcuttu. Üç ana koroner arter dallarındaki darlıklarda duyarlılık azalmaktadır. Antegrad doluş ve kollateral mevcudiyetinin de perfüzyonu koruyucu etkiye sahip olduğu bilinmektedir (25,26,27). Koroner arter bazında değerlendirmede, RCA lezyonu olmayan 3 hastada inferior duvarda perfüzyon defekti görüldü. Bunların 2'sinde anlamlı LAD lezyonu mevcuttu. Üçüncü hastanın koroner arterleri normaldi. Inferior duvarda yanlış pozitif sonuç alınan 3 hasta da erkekti. Literatüre göre de inferior duvarda sık yalancı pozitif sonuç görülmektedir. Özellikle erkeklerde görülen diafragma atenüasyonu en önemli sebep olarak düşünülmektedir (26).

**Sonuçta** dobutamin kolay uygulanabilir, yan etkileri az ve genel olarak selim olan, hastalar tarafından kolay tolere edilen ve farmakolojik etkileri egzersize yakın olan, iyi bir farmakolojik stres ajanı olarak değerlendirildi. Tetrofosmin, teknesyuma bağlanması ve bu nedenle her an el altında olması, hazırlanmasının kolay oluşu, <sup>201</sup>Tl ve <sup>99m</sup>Tc-MIBI deneyimlerimizle karşılaştırıldığında görüntü kalitesinin daha iyi olması nedeniyle, iyi bir miyokard perfüzyon görüntüleme ajanı olarak değerlendirildi. Dobutamin <sup>99m</sup>Tc-tetrofosmin SPECT'in, KAH tanısında değeri yüksek, kolay uygulanabilir, yan etkileri az olan; gerek egzersiz, gerekse diğer farmakolojik stres perfüzyon görüntüleme yöntemlerine alternatif, iyi bir miyokard perfüzyon görüntüleme yöntemi olduğu kanısına varıldı.

## KAYNAKLAR

1. Rutherford JD, Braunwald E: Chronic ischemic heart disease. Braunwald E (ed): Heart Disease (A Textbook of Cardiovascular Medicine) 4th edition. WB Saunders Company, Philadelphia 1992; p. 1292
2. Palmer EL, Scott JA, Straus HW: Practical Nuclear Medicine: Cardiovascular Imaging. WB Saunders Company. 1992; p. 71
3. Rigo P, Braat S: Radiopharmaceuticals for the study heart: Murray IPC, Ell PJC: Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment. Churchill Livingstone 1994; Vol 12, p. 1059
4. Mario S, Verani MS: Pharmacologic stress myocardial perfusion imaging. Curr Probl Cardiol 1993; 18: 481-487
5. Elliot BM, Robinson JG, Zellner JL, Hendrix GH:

Dobutamine Tl-201 Imaging. *Circulation* 1991; 84 (suppl III): 54-60

6. The tetrofosmin study group: Comparative myocardial perfusion imaging with Tc-99m tetrofosmin and Tl-201: Results of phase III international trial (abst). *Circulation* 1992; 86: 506-512

7. Sridhara BS, Braat S, Rigo P, Itti R, Cload P, Lahiri A: Comparison of myocardial perfusion imaging with Tc-99m tetrofosmin versus Tl-201 in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1993; 72: 1015-1019

8. Verani MS: Pharmacologic stress with adenosine for myocardial perfusion imaging: *Semin Nucl Med* 1991; 11: 266-272

9. Botvinick EH, Dae MW: Dipyridamole perfusion scintigraphy: *Semin Nucl Med* 1991; 12: 242-265

10. Pennell DJ: Cardiac stress testing: Murray IPC: *Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment*. Churchill Livingstone 1994; Vol 2, p. 1111

11. Mertes H, Sawada SG, Ryan T et al: Symptoms, adverse effects and complications associated with dobutamine stress echocardiography. *Circulation* 1993; 88: 15-19

12. Sawada SG, Segar DS, Ryan T, et al: Echocardiographic detection of coronary artery disease during dobutamine infusion. *Circulation* 1993; 83: 1605-1614

13. Hays JT, Mahmarian JJ, Cochran AJ, et al: Dobutamine thallium-201 tomography for evaluation patients with suspected CAD unable to undergo exercise or vasodilator pharmacologic stress testing. *J Am Coll Cardiol* 1991; 21: 1583-1590

14. Pennell Dj, Underwood R, Swanton RH et al: Dobutamine thallium myocardial perfusion tomography. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 1471-1479

15. Maddahi J, Rodrigues E, Kiat H, Train KF, Berman DS: Detection and evaluation of CAD by Tl-201 myocardial perfusion scintigraphy. De Puey EG, Berman DS, Garcia EV (eds): *Cardiac SPECT Imaging*. Raven Press, New York, 1995, p. 103

16. Mario S, Verani MS: Dobutamine myocardial perfusion imaging. *J Nucl Med*, 1994; 35: 737-739

17. Forster T, McNeill AJ, Salustri A, et al: Simultaneous dobutamine stress echocardiography and Tc-99m isonitrite SPECT in patients with suspected CAD: *J Am Coll Cardiol*. 1993; 21: 1591-1596

18. Marwick T, Willeman B, D' Hondt AM et al: Selection of the optimal nonexercise stress for the evaluation of ischemic regional myocardial dysfunction and Tc-99m MIBI SPECT. *Circulation* 1993; 87: 345-354.

19. Günalp B, Dokumacı B, Uyan C, et al: Value of dobutamine Tc-99m sestamibi SPECT and echocardiography in the detection of CAD compared with coronary angiography. *J Nucl Med* 1993; 34: 889-894

20. Zaret BL, Rigo P, Wackers F, et al: Myocardial perfusion imaging with 99mTc-tetrofosmin comparison to Tl-201 imaging and coronary angiography in a phase II multicenter trial. *Circulation* 1995; 313-319

21. Bair HJ, Feistal H, Altstidl R, Becker WS, Wolf FG: Tc-99m tetrofosmin as a myocardial perfusion agent for diagnosis of CAD using a one-day rest-stress protocol. *Eur J Nucl Med* 1995; 22: 838 (abst).

22. Vandevivere J, Dobbelaire A, Hambye AS, Ham H: Serial rest SPECT myocardial perfusion imaging: Comparison of Tc-99m-tetrofosmin and sestamibi. *Eur J Nucl Med* 1995; 22: 839 (abst).

23. Ünlü M, Turgut B, Günaydın S, Atavcı S, Gökğöz: Dobutamine Tc-99m tetrofosmin SPECT in the detection of CAD. *Eur J Nucl Med* 1995; 839 (abst).

24. DePuey EG: Artifact in SPECT myocardial perfusion. DePuey EG, Berman DS, Garcia EV (eds): *Cardiac SPECT Imaging*. Raven Press, New York, 1994, p. 169.

25. Udelson EJ, Leppo JA: Single photon myocardial perfusion imaging and exercise radionuclide angiography in the detection of CAD. Murray IPC, Ell PJ (eds): *Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment*. Churchill Livingstone, New York 1994; Vol 2, p. 1129

26. Beller GA: Detection of coronary artery disease. *Clinical Nuclear Cardiology*. WB Saunders Company, New York 1995; p. 82