

# Dobutamin Stres Ekokardiyografisinin İskemik Kalp Hastalıklarında Tanı Değeri

Doç. Dr. Celal GENÇ, Uz. Dr. Mustafa ÖZKAN, Dr. Cihangir UYAN,  
Dr. Barbaros DOKUMACI, Uz. Dr. Osman BALKAYA, Doç. Dr. Remzi KARAOĞUZ,  
Doç. Dr. Hasan Fehmi TÖRE, Prof. Dr. Ersoy IŞIK, Prof. Dr. Oral PEKTAŞ  
GATA ve Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Etlik, Ankara

## ÖZET

Koroner arter hastalığının belirlenmesinde dobutamin stres ekokardiyografisinin değerini araştırmak için 30 hastada (ortalama yaş  $50.9 \pm 1.7$  yıl) uygulama yaptık. Maksimum dobutamin dozu  $30 \text{ mg/kg/d}$  idi. Ekokardiyografiler dijital olarak depolandı ve istirahat ve stres imajlarının aynı anda analizlerine imkan verecek bir şekilde seyredildi. Bölgesel duvar hareketinde yeni bir bozukluğun ortaya çıkması, dobutamin infüzyonunun bir pozitiflik kriteri olarak kullanıldı. 30 olgunun 21'inde koroner anjiyografi ile tespit edilen önemli koroner arter hastalığı vardı, (% 50 veya daha fazla darlık). Koroner anjiyografi ile karşılaştırıldığında, koroner arter hastalıklarının belirlenmesinde dobutamin ekokardiyografisinin tüm sensitivitesi % 95, spesifitesi % 100 ve doğruluğu % 96.6 idi. Komplikasyon gözlenmedi. DSE'nin KAH tanısında emin ve doğru bir metod olduğu sonucuna vardık.

**Anahtar kelimeler:** Dobutamin stres ekokardiyografisi, iskemik kalp hastalığı

Koroner arter hastalıklarının (KAH) erken belirlenmesi amacıyla birçok tanısal teknik geliştirilmiştir. Günümüzde kullanılan testlerde prensip, kalbin oksijen ihtiyacının stresle artırılmasıdır. KAH olanlarda bu yöntemle iskemi oluşturularak, iskemik miyokardın yeri ve miktarı belirlenip bazı parametrelerle değerlendirilebilmektedir.

Egzersiz elektrokardiyogram 50 yılı aşkın süredir kullanılan standart tanısal testtir. Oysa koroner arter hastalığının tanısında önemli olan ST segment değişiklikleri, ventrikül hipertrofisi, dal bloğu ve ilaç etkileriyle değişebilir veya maskelenebilir. Bu da testin sensitivitesini ve spesifitesini azaltarak,

bir egzersiz EKG'sinin güvenilirlik derecesini düşürür.

İskemik miyokardiyum için çok daha sensitif indeks, kardiyak duvar hareketlerinin incelenmesidir. Ana koroner arter dallarından birinin oklüzyonu ile sistolik kontraksiyon amplitüdünün hemen azalmaya başladığı ve bunu bir dakika gibi kısa bir süre sonra sistolik ekspansiyonun takip ettiği, koroner kan akımının çabuk düzelmesi ile bu değişikliklerin kaybolduğu deneysel olarak gösterilmiştir. Bölgesel duvar hareketlerindeki bozukluğun ST segment değişikliğinden önce görülmesi uygulamanın önemini artırmıştır. Ekokardiyografinin bölgesel duvar hareketlerindeki anormallikleri kolay gösterme özelliği, egzersiz ekokardiyogram üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmıştır.

Egzersiz stres testi koroner arter hastalığının elektrokardiyografik tanısında çok uzun yıllardan beri kabul edilmiş ve halen uygulanmakta olan bir yöntemdir. Bununla beraber efor anında ortaya çıkan değişikliklerin dinlenme anında kayba uğraması, istenilen tanısal yararın elde edilmemesine sebep olmaktadır. Hastada mevcut olan periferik damar hastalıkları, nörolojik hastalıklar, lokomotor sistem hastalıkları da testin uygulamasını olanaksız hale getirmektedirler. Ayrıca yöntemle uyum sağlayamama da söz konusudur. Bunların sonucu olarak, koroner arter hastalığında miyokard iskemisinin ortaya çıkarılması için dipiridamol talyum sintigrafisi, atriyal pacing ve isoproterenol, adenosin, dopamin, dobutamin gibi pozitif inotropik etkili ilaçlar kullanılmıştır.

Stres ekokardiyografi, bütün hastalarda KAH'nın

belirlenmesinde kullanılacak rutin test gibi düşünülmemelidir. Treadmill egzersiz testi uygulanamayan, sonucu şüpheli kalan ya da tanısız bir cevap alınamayan olgularda kullanılmalıdır. Miyokard infarktüsü geçirmiş olan hastalarda rezidüel iske-miyi belirleyecek prognoz hakkında bilgi elde edile-bilmektedir. Ayrıca koroner anjiyoplasti veya miyo-kard infarktüsü sonrası fibrinolitik tedaviyi takiben fonksiyonel düzelmeyi göstermede ve anjiyoplasti sonrası restenozun erken tanısında değerlidir.

Bu çalışmada, radyonüklid testlerle kıyaslandığında güvenilirliği ve sensitivitesi giderek artan stres ekokardiyografiyi dobutaminle birlikte uygulayarak, DSE'nin güvenilirliğini, spesifite ve sensitivite ve de uygulamadaki kolaylığını araştırdık.

## MATERYEL ve METOD

Çalışma, 1991 yılında GATA Kardiyoloji ABD'da yapıldı. Hastalar, polikliniğe göğüs ağrısı şikayetleri ile başvuranlardan ve iskemik kalp hastalığı düşünülenler arasından seçildi. Unstable anjinası, konjestif kalp yetmezliği, belirgin kalp kapak hastalığı, kardiyomiyopati, kontrol altına alınamayan hipertansiyon, atriyal fibrilasyon ve ciddi aritmisi olanlar çalışmaya alınmadı. Bunların dışında kalan 3'ü kadın toplam 30 olguya DSE uygulandı (Tablo 1). Olguların tümüne iki hafta içinde koroner anjiyografi yapıldı. Yaşları 34-67 arasında olup yaş ortalaması  $50.9 \pm 1.7$  ( $\pm$  SEM) idi. Olguların 15'inde stabil anjina pektoris, 10'unda atipik göğüs ağrısı vardı ve 5'i istirahat EKG'lerinde miyokard infarktüsü sekeli bulguları olan fakat asemptomatik hastaydı. Hastaların 2'sine koroner bypass ameliyatı, birine ise perkütan transluminal koroner anjiyoplasti (PTCA) uygulanmıştı. Üç hastada kontrol altında hipertansiyon, 7 hastada hiperlipidemi ve 6 hastada sigara içme öyküsü vardı. 11 hasta kalp ilacı kullanmazken, 2'si sadece kalsiyum antagonisti, 7'si nitrat grubu, 8'i hem kalsiyum antagonisti hem de nitrat grubu ve 2'si sadece aspirin kullanıyordu. Çalışma grubunda beta bloker ve dijital kullanan hasta yoktu.

İstirahat EKG'si 13 hastada normalken, 4'ünde sadece nonspesifik ST segment ve T dalga değişiklikleri mevcuttu. Bir hastada sol dal bloğu (LBBB) vardı. Miyokard infarktüsü bulguları olan 12 olguda ise 3'ü anteroseptal, 4'ü inferiyor, 2'si anteroseptal+inferiyor ve 2'si inferolateral yerleşim gösteriyordu.

**Dobutamin İnfüzyon Protokolü:** Hastalara istirahat ekokardiyografisi, arteriyel kan basıncı (AKB) ve EKG kayıtları alındıktan sonra infüzyon pompası ile 5 mg/kg/dak dobutamin infüzyonuna başlandı. Her doz başlangıcında, aynı dozun 3'üncü dakikasında ve istirahat (infüzyon kesildikten sonra en az 6 dakika) ekokardiyografi, AKB ve EKG kayıtları tekrar alındı. Beş dakika aralıklarla dobutamin dozu 5 mg/kg/dak artırıldı. Maksimum doz olarak 30 mg/kg/dak'a çıkıldı. Dobutamin infüzyo-

nuna, istirahatte olmayan yeni bölgesel duvar hareket bozukluklarının (BDHB) ortaya çıkması, başlangıçtaki mevcut BDHB'nun artması, EKG'de iskemi bulgularının ortaya çıkması, göğüs ağrısı oluşması, maksimum kalp hızına ulaşılmaması, maksimum dobutamin dozuna ulaşılmaması, ciddi ritim bozukluklarının ortaya çıkması ve önlenemeyen bulantı kusma gibi ciddi yan etkilerin görülmesi halinde son verildi (Tablo 2).

**Stres EKG:** Olguların tümünde 12 derivasyonlu EKG kaydı alındı. Stres EKG'leri normal, iskemik ve nondiagnostik olarak değerlendirildi. İstirahatte ST depresyonu olmayanlarda 1 mm veya daha fazla horizontal veya downsloping çökmeyle, istirahatte ST depresyonu olanlarda ilave 1 mm çökme iskemi olarak kabul edildi. İstirahatte ST depresyonu olanlarda ilave çökme 1 mm'den azsa nondiagnostik olarak değerlendirildi. Dobutamin stres elektrokardiyografi uygulandı. Stres EKG testi DSE ile eşzamanlı olarak aynı anda yapıldı.

**Koroner Anjiyografi:** Koroner sineanjiyografiler Judkins tekniği ile standart tarzda uygulandı. Damar darlıkları kantitatif olarak hesaplandı. Ana epikardiyal koroner arterlerde veya büyük dallarında % 50 veya daha fazla daralma önemli KAI olarak kabul edildi. Anjiyografi sonuçları DSE sonuçlarını bilmeyen iki kardiyolog tarafından ayrı ayrı değerlendirildi.

**Ekokardiyografi:** İki boyutlu (2-D) ekokardiyografi çekimleri Hewlett-Packard Sonos 1000 cihazı kullanılarak videoya kaydedildi. Parasternal uzun ve kısa eksen, apikal 2 ve 4 oda görüntüleri alındı. Başlangıçta, her doz arttırımında, dozun 3. dakikasında, test sonlandırıldığında ve istirahatte kayıtlar tekrarlanarak videoya aktarıldı.

**Ekokardiyografi Analizi:** Ekokardiyografiler, stres EKG ve koroner anjiyografi sonuçlarıyla hastanın klinik anamnezi bilmeyen 2 kardiyolog tarafından ayrı ayrı değerlendirildi. Gözlemciler arası uyum % 97 (30 olgunun 29'u) idi. KAI olmayanlarda sol ventrikül kontraktilesi dobutamin dozu arttıkça progresif olarak artmaktaydı.

Olgularımızda doz artımıyla birlikte duvar hareket amplitüdünde ve miyokard kalınlaşmasında progresif artma normal cevap olarak kabul edildi. Sol ventrikül 16 segmente bölündü. Duvar hareketleri normal, hipokinezi, akinezi ve diskinezi olarak değerlendirildi. Normal: istirahatte normal ve artan dobutamin dozlarında duvar hareketlerinde progresif artma (hiperkinezi), hipokinezi: dozla birlikte azalma, akinezi: içe hareketin hemen hemen yokluğu ve diskinezi: sistolde paradoksal duvar hareketinin varlığıdır. Daha önceki duruma göre dobutamin infüzyonunun herhangi bir aşamasında duvar kalınlığında ve hareketlerinde azalma anormal stres cevabı olarak değerlendirildi. Başlangıçta olmayan yeni BDHB'nun ortaya çıkması, istirahatte duvar hareket bozukluğu olanlarda anormal segment hareketinde daha fazla kötüleşme (örneğin hipokineziden akineziye dönüşme gibi) veya farklı segmente yeni BDHB oluşlarında stres yanıtı anormal olarak kabul edildi. İstatistik analizler Student t testi ile yapıldı.

Tablo 1. Dobutamin stres ekokardiyografi testinde alınan sonuçlar

Hasta	Yaş ve Cinsiyet	EKG de İnfarktüs Yeri	Koroner Arter Lezyonu Yeri ve ( % Darlık )	AKB(mmHg)		Kalp Hızı(/d)		DSE	DOZ	SÜRE (d.)
				D.Ö.	D.S.(Max.)	D.Ö.	D.S.(Max.)			
1	63,E	LBBB(anamez)	CFX(80)	134	139	78	117	+	20	18
2	63,E	İnferior	CFX(62)+RCA(100)	162	180	85	100	+	15	15
3	56,E	İnferolateral	LAD(40)+RCA(95)	154	200	78	146	+	25	23
4	41,E	Anteroseptal	LAD(90)	112	138	73	142	+	30	29
5	49,E	İnferior	CFX(73)	120	162	89	144	+	30	30
6	50,E	İnferior+Anteroseptal	LAD(91)+CFX(79)	125	118	95	148	+	25	24
7	67,E	İnferior	RCA(100)	159	102	60	103	+	30	27
8	65,E	İnferior	CFX(97)+RCA(58)	113	114	83	129	+	15	15
9	49,K	N	N	137	140	117	118	-	30	30
10	45,E	İnferolateral	LAD(90)+CFX(100)	128	145	93	125	+	10	7
11	45,E	İnferior+Anteroseptal	LAD(100)	127	131	92	104	+	15	14
12	41,E	Anteroseptal	LAD(90)	104	130	69	122	-	25	23
13	53,E	N	CFX(60)	154	129	77	145	+	25	25
14	58,K	N	N	131	140	74	106	-	20	20
15	59,E	N	LAD(60)+RCA(38)	173	161	98	127	+	20	20
16	65,E	N	LAD(74)+RCA(30)	162	157	93	145	+	10	10
17	56,E	N	LAD(80)+CFX(60)+RCA(50)	138	157	90	124	+	25	25
18	61,E	İnferior+Anterior	LAD(90)+CFX(30)+RCA(100)	125	125	66	83	+	10	9
19	50,E	N	CFX(60)	131	152	78	89	+	20	17
20	59,E	N	LAD(70)+CFX(63)+RCA(40)	113	151	69	82	+	30	28
21	51,E	N	CFX(57)	143	135	77	126	+	20	17
22	42,E	N	N	129	151	80	117	-	30	30
23	46,E	N	N	135	172	76	125	-	30	30
24	43,E	N	N	115	138	74	137	-	30	30
25	41,E	N	N	132	205	83	160	-	30	30
26	52,E	Anteroseptal	LAD(95)+RCA(52)	146	132	95	119	+	15	15
27	34,K	N	N	125	181	87	140	-	30	30
28	40,E	N	LAD(60)+CFX(54)	119	169	72	117	+	30	30
29	48,E	N	N	121	140	66	154	-	30	30
30	35,E	N	N	119	166	61	81	-	30	30

N: Normal, D.Ö.: Dobutaminde önce, D.S.: Dobutaminde sonra, Max: Maksimum değer, Doz: mikrog/kg/dak.

Tablo 2. Dobutamin infüzyonunu sonlandırma kriterleri

Yeni bölgesel duvar hareket bozukluğu
Mevcut bölgesel duvar hareket bozukluklarının artması
EKG'de iskemi bulgularının oluşması
Göğüs ağrısı
Hedef kalp hızına ulaşılması
Maksimum dobutamin dozuna ulaşılması
Ciddi ritm bozuklukları
Ciddi yan etkiler (çalışmanın devamını engelleyen aşırı bulantı, kusma gibi ilaç etkileri).

## BULGULAR

**Koroner Anjiyografi:** Önemli koroner arter hastalığı 21 hastada tespit edildi. 9 tek damar, 9 iki damar ve 3 üç damar hastası vardı. İstatistiki değerlendirmelerde bunlar tek ve çok damar hastalığı olarak ele alındı. Damarların darlık yüzdeleri dijital subtraction anjiyografi ile kantitatif olarak değer-

lendirildi (Tablo 1). İnfarktüs geçiren ve tek damar hastalığı bulunan olguda test bulantı nedeniyle sonlandırıldığından negatif kabul edildi. Bu olgularımız içindeki tek uyumsuz DSE sonucudur. İstirahatteki sol ventrikül bölgesel duvar hareketleri tek damar hastalarının 5'inde, iki damar hastalarının 3'ünde ve üç damar hastalarının 1'inde (çok damar hastalarının 4'ünde) normaldi. Koroner arterleri normal olan 9 olgunun tümünde istirahatte sol ventrikül duvar hareketleri normaldi.

**Dobutamin Ekokardiyografi:** DSE sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir. DSE KAH olan 21 hastanın 20'sinde pozitif ve sensitivite % 95 olarak bulundu. KAH olmayan 9 hastanın tümünde de negatif (spesifite %100'dü). Testin doğruluk derecesi % 96.6 bulundu. Yalancı negatiflik % 5 iken, yalancı pozitiflik % 0'dı. Tek ve çok damar hastalığında sensitiviteyi sırasıyla % 90 ve % 100 bulduk.

**Kan Basıncı ve Nabız Değişiklikleri:** Tek ve çok damar hastalığı olanlarda ortalama kan basıncı artışları sırasıyla % 2.8 ve % 9.1 iken tüm hasta gru-

Tablo 3. DSE testinde hemodinamik değişiklikler

Sistolik AKB değişiklikleri				
Hasta grubu	İstirahatte	Maksimum	% Artış	p değeri
Tek damar	131.56±6.11	135.33±5.54	2.8	>0.5
Çok damar	138.17±6.00	150.75±7.42	9.1	>0.1
Toplam hasta	135.33±4.27	144.14±5.05	6.5	>0.1
Normal	127.11±2.52	159.22±7.82	25.2	<0.01
Kalp hızındaki değişiklikler				
Hasta grubu	İstirahatte	Maksimum	% Artış	p değeri
Tek damar	77.00±3.21	121.33±6.69	58	<0.001
Çok damar	84.75±3.21	120.50±6.45	42	<0.001
Toplam hasta	81.43±2.40	120.86±4.55	48	<0.001
Normal	79.78±5.36	126.44±8.19	58	<0.001

bu ve normal bulunanlarda ortalama artış % 6.5 ve % 25.2 idi. Kalp hızı başlangıç ve maksimum değerleri arasında artış oranları tek ve çok damar hastalığında sırasıyla ortalama % 58 ve % 42 iken, tüm hasta grubu ve normalde ise ortalama % 48 ve % 58 idi (Tablo 3). DSE'nin sonlandırıldığı maksimum kalp hızı ve kan basıncı değerleri Tablo 1'de tüm olgularda ayrı ayrı belirtildi.

**Stres EKG:** Koroner arter hastalığı olan 21 hastanın 7'sinde stres EKG pozitif iken, stres EKG pozitif olan 3 olguda ise koroner anjiyografi ve sol ventrikülografler normaldi. Stres EKG'nin spesifikite ve sensitivitesi sırasıyla % 30 ve % 70 bulundu. LBBB'lu olgumuzda (sirkumflekte 1. obtus marginden hemen sonra % 80 darlığı vardı) dobutamin stres elektrokardiyografi sırasında prekordiyal derivasyonlarda ortaya çıkan yaklaşık 4 mm ST segment depresyonu (ilacı kestikten sonra 3 dakika devam etti) nedeniyle test pozitif kabul edildi ve hastada aynı zamanda DSE de pozitifleşti.

DSE tek damar hastalarında en az 15 mg/kg/dak dozda pozitifleşirken, çok damar hastalarında 10 mg/kg/dak'da pozitifleşmeye başlamaktadır. 5 mg/kg/dak dozda hiçbir hastada test pozitif olmamıştır. DSE tek ve çok damar hastalarında sırasıyla ortalama 22.1 ve 20.3 dakikalarda pozitifleşti. Ortalama

süre 21.05 dakikaydı. Test 6 olguda maksimum doza ulaşılması nedeniyle, 3 olguda sadece stres EKG pozitifliğinden 16 olguda yeni BDHB ortaya çıktığından, 3 olguda mevcut BDHB'nun artmasından, 1 hastada ileri derecede bradikardi (aynı anda BDHB'da geliştiğinden DSE pozitifleşti) ve 1 hastada ise sürekli bulantı nedeniyle sonlandırıldı. Üç hastada ise dobutamin infüzyonu esnasında BDHB ile beraber göğüs ağrısı da gelişti ve dilaltı isosorbid dinitratla düzeldi.

Beş olguda test esnasında ritim-iletim bozukluğu oluştu. Birinde kısa süreli ventriküler taşikardi atağı, birinde seyrek ventriküler prematüre atımlar (VPA) gözlenirken, bir olguda istirahat döneminde ortaya çıkan sık VPA'lar kendiliğinden kayboldu. İki olguda nodal ritim ortaya çıktı; her ikisinde de infüzyon sonlandırılınca ritim düzeldi. Hastaların çoğunda ortaya çıkan saç diplerinde karıncalanma hissi veya ateş basması gibi yan etkiler testi engellemezken, bir hastada daha önce de belirttiğimiz gibi önlenemeyen bulantı nedeniyle teste son verildi.

## TARTIŞMA

Çalışmamızda elde edilen sensitivite ve spesifisite oranları (sırasıyla % 100 ve % 90) literatürle büyük bir uyum sağlamaktadır. Berthe ve ark. (1) akut mi-

yokard infarktüsünden sonra taburcu olmadan kısa bir süre önce nondijital ekokardiyografiyle yaptıkları çalışmada çok damar hastalığında sensitivite ve spesifiteyi sırasıyla % 85 ve % 88 bulmuşlardır. Mannering ve ark. (2) benzer hasta gruplarında dobutamin'e bağlı ekokardiyografi duvar hareket skor indeksi ve egzersize bağlı EKG ST segment depresyonu arasında önemli bir korelasyon gösterirken ve aynı araştırmacıların son yaptıkları bir çalışmada ekokardiyografi görüntüleri hastaların sadece % 82' sinde elde edilirken, hastalığı ileri olanlarda elde edilen strese bağlı bozukluklar sınırlı kalmıştır. Mannering ve arkadaşlarının klinik bulgularının ışığında yapılan deneysel çalışmalar, orta dozlarda dobutamin veya isoproterenolün sadece koroner akım rezervi minimal veya hiç olmayan ciddi koroner darlıklarında bölgesel fonksiyon bozukluğu yaptığını göstermiştir (3,4,5).

Sawada ve ark. (6) dijital ekokardiyografi kullanarak sensitivite ve spesifiteyi % 92 ve % 87 bulurken, istirahatte asinerjisi olan hastaların % 88'inde yeni BDHB oluşturdular. Palac ve ark. (7) 25 koroner arter hastası ve 14 normal olguda yaptıkları DSE de % 84 sensitivite ve % 86 spesifite bildirmişlerdir. Mason ve ark. (8) talyum sintigrafisiyle birlikte uyguladıkları DSE'de sensitivite ve spesifiteyi sırasıyla % 94 ve % 87 bulurken, Freeman ve ark. (9) radyonüklid ventrikülografiyle benzer sonuçlar elde edilip sensitiviteyi % 89 ve spesifiteyi % 93 bulmuşlardır.

İskemik kalp hastalıklarının tanısında egzersiz EKG'si ile elde edilen prediktivite değerleri tek damar hastalarında % 50 civarında iken bu oran çok damar hastalarında % 80'i geçmekte ve genel olarak yaklaşık % 70 civarındadır. DSE ile elde ettiğimiz yüksek tanı oranları talyum-201 veya izonitril sonuçları ile aynıdır. Fakat çalışmamızdaki hasta sayısının azlığı sonuçların istatistiki olarak sağlıklı değerlendirilmesine imkan vermemektedir. Dobutamin infüzyonu sırasında kalp hızının miyokard oksijen tüketiminin en iyi belirleyicisi olduğu tezinden hareketle, kalp hızında belirgin artış sağlamak için yüksek dozda dobutamin (30 mg/kg/dak) kullandık.

Çalışmamızda başlangıç kalp hızı dobutaminle tek damar hastalarında % 58 ve çok damar hastalarında % 42 artarken, hasta grubunda ortalama kalp hızı artışı % 48 idi. Koronerleri normal olan grupta ise

bu artış % 58 bulundu. Tüm olguların sadece 5'inde yaşa göre hedef kalp hızının % 85'ine ulaşılabildi. Kalp hızı artış oranlarının düşüklüğüne rağmen elde edilen yüksek iskemi oranı, dobutamin stres testlerinde hedef kalp hızında yeni bir standardizasyona gereksinimi ortaya çıkarmaktadır. Çalışmamız sonucunda, yaşa göre hesaplanan hedef kalp hızının % 70'ine ulaşmanın yeterli olacağı kanısına vardık. Ancak, literatürde hedef kalp hızının % 85'ine ulaşamayan özellikle beta bloker kullanan olgularda 0.05-0.75 mg atropinin İV yapılması ve 5'er dakika aralarla dozun 3 defa tekrarlanabileceği (maksimum 2 mg) bildirilmektedir.

Dobutaminle ortalama sistolik AKB artışları koroner arter hastalarında % 6.5 iken, KAH olmayanlarda % 25.2 bulundu. Sistolik AKB artışı KAH olanlarda damar sayısı ile anlamlı farklılık göstermiyordu. Literatürde (10), 3 damar hastalarında sistolik AKB'nda dobutamin infüzyonu esnasında düşüş bildirilmekte ve düşme muhtemelen o hasta grubundaki başlangıçtaki düşük ejeksiyon fraksiyonuna bağlanmaktadır. Freeman ve ark. (9) dobutamin radyonüklid ventrikülografi yapılan koroner arter hastalarının % 28'inde yeni BDHB'nun gelişmesiyle ejeksiyon fraksiyonunda bir düşüş olduğunu göstermişlerdir.

Dobutamin, iskemik alanda kontraktilite fonksiyonunda bozulmaya yol açarken, normal miyokarda kontraktiliteyi arttırmaktadır (11). Kontraktilitedeki bu artma, ekokardiyografik olarak komşu duvar hareket bozukluklarının daha kolay tanınmasını sağlar. Fung ve ark. (12) bir köpek modelinde duvar kalınlığının normal miyokarda artarken iskemik alanda azaldığını ekokardiyografi ile göstermişlerdir. Dobutamin isoproterenolle kıyaslandığında, kardiyak debiyi arttırıcı ve vasküler rezistans azaltıcı etkileri eşdeğerdeyken, isoproterenolün kalp hızını önemli derecede fazla arttırdığı gözlenmektedir. Dobutamin kontraktiliteyi ve atım hacmini arttırarak miyokardın oksijen tüketimini arttırmaktadır.

Dobutaminin artan dozlarla infüzyonu genellikle iyi tolere edilebilmektedir. Çalışma grubumuzda sadece bir olgu 15 mg/kg/dak dozda başlayan bulantıların önlenememesi nedeniyle testi tamamlayamadı. Diğer yan etkiler ise testi durdurmayı gerek-

tirecek kadar önemli değildi. DSE'nin sensitivitesi, iskemi gelişmeden evvel infüzyonun sonlandırılmasını gerektirecek ciddi aritmiler veya yan etkilerden dolayı azalabilmektedir.

Dobutamin, koroner perfüzyonu önemli derecede azaltmadan miyokard oksijen ihtiyacını artırarak iskemiye neden olmaktadır <sup>(12)</sup>. Koroner perfüzyonu azaltan girişimlerin miyokard oksijen ihtiyacını artırarak iskemi oluşturan girişimlere göre miyokard fonksiyonunda daha ciddi ve yaygın bozulma yaptığı bilinmektedir. Bundan dolayı, dobutamin infüzyonuna bağlı iskemik komplikasyonlar ciddi koroner arter hastalarında bile nadirdir. Yine de infüzyon sonlandırıldıktan sonra dahi duvar hareket bozuklukları veya göğüs ağrısının devamı halinde dobutaminin etkilerinin hızla yok edilmesi için kısa etkili bir beta bloker kullanılmalıdır.

Dobutamin ile elde edilen derecede stres diğer ajanlarla elde edilememektedir. Dobutamin infüzyonunun her aşamasında kalp hızı ve AKB'nın belirlenmesi stresin seviyesinin kantitatif değerlendirilmesini sağlar. Duvar hareketlerinin an an izlenmesi, iskemi eşiğinin belirlenmesini mümkün kılar. Bu iskemik eşik dipiridamol ve diğer farmakolojik ajanlarla belirlenmemektedir. Çünkü tüm dipiridamol dozu kısa sürede verilmekte ve daha sonra iskeminin gelişmesi beklenmektedir. İskemi eşiği ortaya çıkabilecek kardiyak olayların belirlenmesinde prognostik öneme sahiptir. Ayrıca iskemi eşiği sayesinde hasta fazla strese maruz kalmadığından uzamış iskemiye bağlı ortaya çıkabilecek komplikasyonlar önlenmektedir.

Dijital ekokardiyografi, görüntü değerlendirilmesi ve duvar hareket analizlerini oldukça basitleştirmiştir. Teknik üstünlüklerinden dolayı aynı ekranda istirahat ve maksimum doz görüntülerini karşılaştırma olanağını vermektedir.

Koroner arter hastalıklarının belirlenmesinde non-invaziv testlerinden biri olan DSE'nin yaptığımız çalışma sonunda çok değerli bir tanı yöntemi olduğuna karar verdik. DSE birçok avantajlara sahiptir. Herşeyden önce ucuz, kolay uygulanan ve hastayı sıkıntıya, riske sokmayan bir noninvaziv tanı testidir. Test, koroner yoğun bakım ünitelerinde de kolayca uygulanabilir. Hasta hareket etmediğinden

görüntüler sağlıklı ve kaliteli elde edilebilmektedir. Halen dobutaminin maksimum dozu, emniyeti, beta bloker kullanan hastalarda yeterli kalp hızının elde edilmesi, testi sonlandırma kriterleri ve elde edilen ekokardiyografi görüntülerinin kalitesinin artırılması gibi çözülmesi gereken problemler araştırmacıları beklemektedir.

## KAYNAKLAR

1. Berthe C, Pierard LA, Hiernaux M, et al: Predicting the extent and location of coronary artery disease in acute myocardial infarction by echocardiography during dobutamine infusion. *Am J Cardiol* 58:1167, 1986
2. Mannering D, Cripps T, Leech N, Valantine H, Gilmour S, Bennet ED: The dobutamine stress test as an alternative to exercise after acute myocardial infarction. *Br Heart J* 59:521, 1988
3. McGillem MJ, DeBose SF, Friedman HZ, Mancini GBJ: The effects of dopamine and dobutamine on regional function in the presence of rigid coronary stenoses and subcritical impairments of reactive hyperemia. *Am Heart J* 113:906, 1987
4. Mancini GBJ, Friedman HZ, Hramiec JE, DeBose SF: Relation between graded, subcritical impairments of coronary flow reserve and regional myocardial dysfunction induced by isoproterenol infusion in dogs. *Am Heart J* 115:970, 1988
5. Carlson RE, Kavanaugh KM, Buda AJ: The effect of different mechanisms of myocardial ischemia on left ventricular function. *Am Heart J* 116:536, 1988
6. Sawada SG, Segar DS, Brown SE, et al: Dobutamine stress echocardiography for evaluation of coronary disease. *Circulation* 80(Suppl II): II-66, 1989
7. Palac RT, Coombs BJ, Kudenchuk PJ, Grane SK, Murphy ES: Two dimensional echocardiography during dobutamine infusion. Comparison with exercise testing in evaluation of coronary disease. *Circulation* 70(Suppl II): II-184, 1989
8. Mason JR, Palac RT, Freeman ML, et al: Thallium scintigraphy during dobutamine infusion: nonexercise-dependent screening test for coronary disease. *Am Heart J* 107:481, 1984
9. Freeman ML, Palac R, Mason JR, et al: A comparison of dobutamine infusion and supine bicycle exercise for radionuclide cardiac stress testing. *Clin Nucl Med* 9:251, 1984
10. Cohen JL, Greene TO, Ottesweller J, Bincbaum SZ, Wilchfort SD, Kim JS: Dobutamine digital echocardiography for detecting coronary artery disease. *Am J Cardiol* 67:1311, 1991
11. Vatner SF, Baig H: Importance of heart rate in determining the effects of sympathomimetic amines on regional myocardial function and blood flow in conscious dogs with acute myocardial ischemia. *Circ Res* 45:793, 1979
12. Fung AY, Gallagher KP, Buda AJ: The physiologic basis of dobutamine as compared with dipyrindamole stress interventions in the assessment of critical coronary stenosis. *Circulation* 76:943, 1987