

# Gated SPECT Görüntüleme ile Miyokard Perfüzyonu ve Sol Ventrikül Fonksiyonunun Birlikte Değerlendirilmesinin İskemik ve İdiyopatik Dilate Kardiyomiopatinin Ayırıcı Tanısında Önemi

Dr. Ayşe EMRE, Dr. Metin GÜRSÜRER, Dr. Mehmet AKSOY, Dr. Mehmet Vefik YAZICIOĞLU, Dr. Turgut SİBER, Dr. Dursun ÜNAL, Dr. Birsen ERSEK  
Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi, İstanbul

## ÖZET

Çalışmamızda Tc-99m sestamibi gated SPECT görüntüleme ile miyokard perfüzyonunun yanısıra bölgesel duvar hareketlerinin de birlikte incelenmesinin iskemik ve idiyopatik dilate kardiyomiopatinin ayırıcı tanısında önemini ekeksiyon fraksiyonu <%35 olan 36 hastada araştırdık. ≥1 epikardiyal koroner arterde ≥%70 lumen darlığı tespit edilenler iskemik kardiyomiopati grubu (1.grup, n=20), edilmeyenler idiyopatik dilate kardiyomiopati grubu (2.grup, n=16) oluşturdu. Perfüzyon 5-puanlı (0=normal, 4= tutulum yok), duvar hareketi ise 4-puanlı skorlama sistemine göre (0= akinezi/diskinezi, 3=normal) 20 segmentlik model üzerinden değerlendirildi. Toplam stres skoru (TSS) (25.5±7.6'a karşı 7.68±1.58, p<0.001) ve toplam reversibilite skoru (10.9±7.9'a karşı 0.25±0.68, p<0.001) iskemik kardiyomiopati grubunda daha yüksek, duvar hareketi skoru (DHS) da daha düşük saptandı (39.9±6.87'e karşı 51.6±1.96, p<0.001). TSS/DHS oranı iskemik grupta 0.68±0.30, idiyopatik grupta 0.15±0.03 olarak hesaplandı (p<0.001). Egzersizle oluşan sol ventrikül dilatasyonu (p=0.004) ve çok damar paterni de (p=0.0001) iskemik kardiyomiopati grubunda daha fazla sıklıkta görüldü. Logistik regresyon analizi uygulandığında TSS (p<0.0001), DHS (p<0.0001) ve TSS/DHS (p<0.0001) iskemik kardiyomiopatiyi öngören bağımsız parametreler olarak belirlendi. Elde edilen bulgular ışığında stres-istirahat perfüzyon görüntülerindeki defekt yaygınlığı, ciddiyeti ve reversibilitesine ek olarak segmenter duvar hareketinin de birlikte değerlendirilmesinin iskemik ve idiyopatik dilate kardiyomiopatinin ayırıcı tanısında ek fayda sağladığı sonucuna varıldı.

**Anahtar kelimeler:** Gated SPECT görüntüleme, kardiyomiopati

Klinik tablonun benzer olduğu ancak hastaya yaklaşım ve prognoz bakımından farklılık gösteren iskemik ve idiyopatik dilate kardiyomiopatinin ayırıcı

Alındığı tarih: 1 Haziran, revizyon 23 Kasım 1999  
Yazışma adresi: Dr. Ayşe Emre, Selvili sok. 50. Yıl apt. 3/1, Suadiye-İstanbul  
Tlf: (0 216) 358 5703

tanısında koroner anjiyografinin dışında güvenilir noninvazif bir yöntem olarak radyonüklid görüntüleme teknikleri kullanılmıştır (1-6). Keza ciddi koroner arter hastalığına bağlı sol ventrikül disfonksiyonu gösteren ve canlı miyokard saptanan hastalarda başarılı revaskularizasyon sonrası fonksiyonel düzelmeye sağlanabilmektedir (7). Bu amaçla Tl-201 sintigrafi ile gerçekleştirilmiş olan çalışmalarda defekt yaygınlığı, ciddiyeti ve reversibilitesi iki grubu ayırmada kullanılan parametreler olmuşlardır (1-4). Tc-99m sestamibi fiziksel karakteristiklerinin üstün olmasına bağlı yüksek görüntü kalitesi nedeniyle SPECT görüntülemeye tercih edilebilmektedir (8). Ayrıca yarı ömrü kısa olduğu için Tl-201'e göre daha yüksek dozda verilebilir ve elde edilen yüksek sayım sayısında EKG ile senkronize gated görüntü alınabilmesini mümkün kılar (8). Bu amaçla çalışmamızda, Tc-99m sestamibi gated SPECT görüntüleme ile miyokard perfüzyonunu ve sol ventrikül duvar hareketlerinin beraber incelenmesinin, iskemik ve iskemik olmayan kardiyomiopatinin ayırıcı tanısında değerini araştırdık .

## MATERYEL ve METOD

Çalışmaya merkezimiz nükleer kardiyoloji laboratuvarına Eylül-Aralık 1998 tarihleri arasında başvuran radyonüklid ventrikülografide veya ekokardiyografik olarak ekeksiyon fraksiyonu <%35 olan ve koroner anjiyografileri yapılmış hastalar dahil edildi. Primer kapak hastalığı, kararsız angina pektoris, dekompanse konjestif kalp yetersizliği, sol dal bloğu bulunanlar ve treadmill egzersizi uygulayamayacaklar çalışma dışı bırakıldı. Koroner anjiyografide ≥1 epikardiyal arterde ≥%70 lumen darlığı tespit edilenler iskemik kardiyomiopati grubu (1. grup, n=20, ort yaş 56±6 yıl), edilmeyenler ise idiyopatik dilate kardiyomiopati grubu (2.grup, n=16, ort yaş 45±5yıl) oluşturdu. İskemik kardi-

yomyopati hastaların %80'inde geçirilmiş miyokard infarktüsü öyküsü mevcuttu.

1. Egzersiz Tc-99m sestamibi gated SPECT görüntüleme: Hastalara Naughton protokolu uygulandı. Aşırı yorgunluk, dispne ve angor, kompleks ventriküler aritmi veya hipotansiyon görülünce teste son verildi. J noktasından 80 msn sonra görülen en az 1.0mm veya daha fazla horizontal ve/veya aşağı eğimli ST depresyonu anlamlı kabul edildi.

Hastalara aynı gün istirahat/stres protokolu uygulandı. Bir hafta öncesinde kardiyak glikozidler, 48 saat önce diğer ilaçlar kesildi. İstirahat görüntüleri, 8mCi Tc-99m sestamibi injeksiyonundan 60 dak sonra alındı. APEX SPX Cardial Sistemin (Elscent) gamma kamerası ve LPC-35 düşük enerji tüm amaçlı kolimatör kullanıldı (maksimal enerji:140keV; rezolüsyon :8mm; duyarlılık:1.76x10<sup>-4</sup>). 180 derecelik arkus üzerinde 20 sn süreli 60 projeksiyon görüntüsü alınarak 64x64 matrikse kaydedildi. Stres görüntüleri zirve egzersizde 22 mCi Tc-99m sestamibi injeksiyonundan 60 dak sonra alındı. Tomografik rekonstrüksiyon için EKG ile senkronize gated projeksiyonun eklenmesi dışında istirahat çalışmasındaki değerler kullanıldı. Her projeksiyonda kardiyak siklusuna ait sekiz gated fram alındı. Rekonstrüksiyon için Butterworth filtresi kullanıldı (CS-frekans:0.35, sıra "order":5).

Görüntülerin değerlendirilmesi için 20 segmentlik model kullanıldı (9). Perfüzyon 5-puanlı, duvar hareketleri ise 4-puanlı skorlama sistemine göre değerlendirildi (0=normal;1=ekivokal; 2=orta; 3=ciddi defekt; 4=tutulum yok; 0=akinezi/diskinezi; 1=ciddi hipokinezi; 2= orta derecede hipokinezi; 3=normal) (10). Fonksiyonel değerlendirilmenin radyoizotop tutulumu yokluğuna bağlı yapılamadığı durumlarda, bu segmentlerin duvar hareketi için "0" değeri verildi (11). Tüm segmentlere ait perfüzyon skorları toplanarak toplam stres skoru, reversibl defekt gösteren segmentlerin skorları toplanarak toplam reversibilite skoru, tüm segmentlerin duvar hareketi skorları toplanarak duvar hareketi skoru elde edildi.

Veriler ortalama±standard sapma olarak hesaplandı. Gruplar arasındaki istatistiksel anlamlılık Student t testi ve ki-kare testi ile hesaplandı; p<0.05 değerler anlamlı kabul edildi. Logistik regresyon analizi ile iskemik kardiyomyopatiyi öngören bağımsız parametreler hesaplandı. Çok değişkenli analiz için SPSS 6.0 programı kullanıldı.

## BULGULAR

Hasta karakteristikleri ile ilgili bilgiler Tablo-1 'de özetlenmiştir. Buna göre iskemik kardiyomyopati grubun daha yaşlı olduğu (p=0.004), ulaşılan işyükü (p=0.007) ve maksimal kalp hızının (p=0.0005) iskemik kardiyomyopati grubta daha düşük, egzersizle indüklenen ST çökmesinin de daha sık olduğu görüldü (p<0.05). Her iki grubu da çoğunluk erkek hastalar oluşturyordu.

Toplam stres skoru (25.5±7.56'e karşı 7.68±1.58, p<0.0001) ve toplam reversibilite skoru (10.9±7.9'a

Tablo 1. Hastaların klinik ve egzersiz testine ait bulguları

	1. grup (n=20)	2. grup (n=16)	p değeri
Yaş (yıl)	56±6	45±5	<0.0001
Erkek (%)	18(90)	14(88)	AD
Ejeksiyon fraksiyonu (%)	29.7±3.2	30.2±2.8	AD
İşyükü (MET)	4.0±1.0	5.0±1.2	0.007
Çiftçarpım (103)	16.9±2.3	19.6±3.0	0.04
Maksimal kalp hızı(vuru/dak)	128±7.7	139±9.7	<0.0001
Angina (%)	2(10)	0	AD
ST depresyonu (%)	4(20)	0	0.05

\*AD= anlamlı değil

karşı 0.25±0.68, p<0.0001) iskemik kardiyomyopati grubta anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu saptandı. Duvar hareketi skoru da iskemik kardiyomyopati grubta diğer gruba göre daha düşük olduğu görüldü (39.9±6.87'e karşı 51.6±1.96, p<0.001). İskemik kardiyomyopati hastaların tümünde TSS ≥20, DHS <50 olarak bulunurken, dilate kardiyomyopati hastalarda TSS<11, DHS ≥50 olarak saptanmıştır (Şekil 1). TSS/DHS oranı ise iskemik kardiyomyopati grubta 0.68±0.30, dilate kardiyomyopati grubta ise 0.15±0.03 olarak hesaplandı (p<0.0001) (Tablo-2). Bu oran iskemik kardiyomyopati grubtaki hastaların tümünde ≥0.39 iken, idiyopatik grupta ≤0.22 idi (Şekil 1). Ayrıca çok damar paterni dilate kardiyomyopati hastaların hiçbirinde izlenmezken iskemik kardiyomyopati grubun %65'inde tespit edildi (p=0.0001). Keza stres görüntülerde sol ventrikül dilatasyonu da iskemik kardiyomyopati grubta %40 oranında tespit edilirken, idiyopatik dila-



Şekil 1. Miyokard perfüzyonu ve sol ventrikül fonksiyonunun birlikte değerlendirilmesi iskemik ve iskemik olmayan kardiyomyopati hastaları belirgin olarak birbirinden ayırt etmektedir.



Tablo 2. Gated SPECT bulguları

	1. grup (n=20)	2. grup (n=16)	p değeri
Toplam stres skoru(TSS)	25.5±7.56	7.68±1.58	<0.0001
Toplam reversibilite skoru	10.9±7.92	0.25±0.68	<0.0001
Duvar hareketi skoru(DHS)	39.9±1.54	51.6±1.96	<0.0001
TSS/DHS	0.68±0.30	0.15±0.03	<0.0001

\*AD= anlamlı değil

te grubun hiçbirinde görülmedi ( $p=0.004$ ). İnferiyor segmentte sabit perfüzyon defektleri özellikle idiyopatik dilate kardiyomiyopatilerde sıkça görüldü (%94'e karşı %65,  $p=0.02$ ). Logistik regresyon analizi uygulandığında TSS ( $p<0.0001$ ), DHS ( $p<0.0001$ ) ve TSS/DHS oranı ( $p<0.0001$ ) iskemik kardiyomiyopatiyi öngören bağımsız parametreler olarak belirlendi.

## TARTIŞMA

İskemik ve idiyopatik dilate kardiyomiyopati hastalar benzer klinik tablo göstermelerine karşın buradaki sol ventrikül fonksiyon bozukluğunun etiolojisinin belirlenmesi terapötik ve prognostik açıdan önem taşır. Keza KAH'na bağlı ciddi sol ventrikül disfonksiyonu bulunan ve miyokard canlılığı saptanan hastalar revaskülarizasyondan fayda sağlar (7,12). Kesin tanı yöntemi koroner anjiyografi olmakla beraber bu amaçla kullanılabilir girişimsel olmayan bir teknik klinik açıdan önemli olacaktır.

İskemik ve idiyopatik dilate kardiyomiyopatinin ayırıcı tanısında radyonüklid görüntüleme tekniklerinin öneminin araştırıldığı çalışmaların hemen hepsinde planar egzersiz TI-201 sintigrafi kullanılmış, bu yöntemle stres görüntülerde saptanan geniş defektin (1,2) (sol ventrikül çevresinin  $\geq 40\%$ 'ını kapsayan defekt), ciddi defektin (3) ve yaygın-ciddi defektin (4) (planar görüntülerdeki sol ventrikül beş eşit segmente bölündüğünde %40 veya daha fazla alanda TI-201 tutulumunun ciddi ölçüde azalması veya kaybolması) iskemik kardiyomiyopati ile olan ilişkisi gösterilmiştir. Nükleer kardiyolojideki önemli gelişmelerden biri olan SPECT belirli açılardan kaydedilen çok sayıda (30-32) planar görüntüyü birleştirerek tomografik görüntü vermekte ve risk altındaki miyokardı daha doğru gösterebilmektedir (8). Keza Tc-99m sestamibi de yüksek enerjisi, daha az saçılma ve atenüasyon

göstermesi, dolayısıyla iyi rezolüsyona sahip olması; kısa yarı ömrü nedeniyle yüksek dozda verilebilmesi ve elde edilen yüksek sayım sayesinde EKG ile senkronize gated görüntü alınabilmesini mümkün kılması yönünden TI-201'den üstündür (8,13). Gated SPECT görüntüleme ile iskeminin mevcudiyeti, ciddiyeti ve yaygınlığının yanısıra bölgesel duvar hareketi ve sistolik kalınlaşma gibi sol ventrikül fonksiyonu ile ilgili bilgi de sağlanabilmektedir.

Çalışmamızda Tc-99m sestamibi gated SPECT ile değerlendirilen kardiyomiyopati hastaların tümünde perfüzyon defekti saptanırken, defekt yaygınlığı ve ciddiyetini gösteren indeks olarak belirlediğimiz toplam stres skoru ve defekt reversibilitesi oranını gösteren toplam reversibilite skoru iskemik kardiyomiyopati grupta anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bu konuda daha önce yapılan çalışmalara ek olarak incelenen duvar hareketi skoru da iskemik kardiyomiyopati grupta daha düşük saptanmıştır. İskemik kardiyomiyopati hastaların tümünde TSS  $\geq 20$ , DHS  $< 50$  olarak bulunurken, dilate kardiyomiyopati hastalarda TSS  $< 11$ , DHS  $\geq 50$  olarak saptanmıştır (Şekil 1). TSS/DHS oranı da iskemik kardiyomiyopati hastaların tümünde  $\geq 0.39$ , idiyopatik dilate kardiyomiyopati hastaların tümünde ise  $\leq 0.22$  olarak tespit edilmiştir. Çok değişkenli analizle de TSS, DHS ve TSS/DHS oranı iskemik kardiyomiyopati hastaları öngören bağımsız parametreler olarak anlamlılıklarını korumuşlardır. Dolayısıyla bölgesel duvar hareketini semikantitatif olarak değerlendirme sonucu elde ettiğimiz DHS ve bunun TSS'na oranı ile iskemik ve iskemik olmayan gruba dahil hastaların ayırıcı tanısı gerçekleşmiştir. Sonuçlarımız defekt yaygınlığı ve ciddiyetine ek olarak segmenter duvar hareketi bozukluğunun da iskemik kardiyomiyopatilerde anlamlı ölçüde artmış olduğunu gösteren Danias ve ark'nın sonuçlarıyla uyumludur (14).

Çoğunluğunu erkek hastaların oluşturduğu çalışma grubumuzda inferiyor segmentte sabit perfüzyon defektlerinin (özellikle de idiyopatik dilate kardiyomiyopatilerde) sıkça görülmesi Mody ve ark.'nın pozitron emisyon tomografi ile yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur (15). Defektin yeri ve karakteristikleri değerlendirildiğinde bu hastalarda diafragma atenüasyonu düşünülebilir. Bunun yanında koroner arter darlığı yokluğunda anterior ve septal alanda perfüzyon defekti görülmesine yol açmasın-

dan ötürü sol dal bloğu bulunan hastalar da çalışma dışı tutulmuştur (16,17).

Çalışmamızda daha önceden tanısı konmuş iskemik ve idiyopatik dilate kardiyomyopati hastalar incelenmiştir. Gated SPECT'in kardiyomyopati hastalarda yaygın kullanımını sınırlayıcı bir unsur olarak bu hastalarda sıkça rastlanan aritmileri unutmamak gerekir. Keza radyoisotop tutulumunun önemli ölçüde azaldığı veya kaybolduğu ciddi perfüzyon defektlerinde segmenter duvar hareketinin değerlendirilmesi de güçleşmektedir. Ancak yine de özellikle sol ventrikülün geniş olduğu, ancak küçük perfüzyon defektleriyle birlikte sistolik fonksiyonda azalmanın görüldüğü idiyopatik dilate kardiyomyopati hastaları belirlemede bu yöntem faydalı olacaktır.

Elde edilen bulgular ışığında stres-istirahat perfüzyon görüntülerdeki defekt yaygınlığı, ciddiyeti ve reversibilitesine ek olarak segmenter duvar hareketinin de birlikte değerlendirilmesinin iskemik ve iskemik olmayan dilate kardiyomyopatinin ayırıcı tanısında ek fayda sağladığı düşünülmüştür.

#### KAYNAKLAR

- Bulkley BH, Hutchins GM, Bailey I, Strauss HW, Pitt B:** Thallium-201 imaging and gated cardiac pool scans in patients with ischemic and idiopathic congestive cardiomyopathy: A clinical and pathological study. *Circulation* 1977; 55:753-60
- Saltissi S, Hockings B, Croft DN, Webb-Peploe MM;** Thallium-201 myocardial imaging in patients with dilated and ischemic cardiomyopathy. *Br Heart J* 1981;46:290-5
- Dunn RF, Uren RF, Sadick N:** Comparison of thallium-201 scanning in idiopathic dilated cardiomyopathy and severe coronary artery disease. *Circulation* 1982; 66:804-10
- Tauberg SG, Orie JE, Bartlett BE, Cottington EM, Flores AR:** Usefulness of thallium-201 for distinction of ischemic from idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1993; 71:674-80
- Doi YL, Chikamori T, Tukata J, et al:** Prognostic value of thallium-201 perfusion defects in idiopathic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1991;67:188-93
- Goldman MR, Boucher CA:** Value of radionuclide imaging techniques in assessing cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1980; 46: 1232-6
- Gürsürer M, Pınarlı AE, Aksoy M, Tosun R, Yeşilçimen K, Ersek B:** Assessment of viable myocardium and prediction of postoperative improvement in left ventricular function in patients with severe left ventricular dysfunction by quantitative planar stress-redistribution-reinjection Tl-201 imaging. *Int J Cardiol* 1997; 58:179-84
- Sansoy V, Güzelsoy D:** Miyokard perfüzyon ve fonksiyonunu değerlendiren nükleer kardiyolojik yöntemlerdeki gelişmeler. *Türk Kardiyol Dern Arş* 1993; 21: 184-92
- Kiat H, Berman DS, Maddahi J, et al:** Late reversibility of tomographic thallium-201 defects: an accurate marker of myocardial viability. *J Am Coll Cardiol* 1988; 12: 1456-63
- Berman KS, Kiat H, Friedman TD, et al:** Separate acquisition rest thallium/stress technetium-99m sestamibi dual isotope myocardial perfusion single-photon computerized tomography: A clinical validation study. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 1455-64
- Chua T, Kiat H, Germano G, et al:** Gated technetium-99m sestamibi for simultaneous assessment of stress myocardial perfusion postexercise regional ventricular function and myocardial viability. Correlation with echocardiography and rest thallium-201 scintigraphy. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 1107-14
- Takeishi Y, Tono-oka I, Kubuta I, et al:** Functional recovery of hibernating myocardium after coronary bypass surgery: Does it coincide with improvement in perfusion? *Am Heart J* 1991; 122:665-70
- Smanio PE, Watson DD, Segalle DL, Vinson EL, Smith WH, Beller GA:** Value of gating of technetium-99m sestamibi single-photon computed tomographic imaging. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 1687-92
- Danias PG, Ahlberg AW, Clark III BA, et al:** Combined assessment of myocardial perfusion and left ventricular function with exercise technetium-99m sestamibi gated single-photon emission computed tomography can differentiate between ischemic and nonischemic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1998; 82: 1253-8
- Mody FV, Brunken RC, Stevenson LW, Neinaber CA, Phelps ME, Schelbert HR:** Differentiating cardiomyopathy of coronary artery disease from nonischemic dilated cardiomyopathy utilizing positron emission tomography. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 373-83
- Knapp WH, Bentrup A, Schmidt U, Ohlmeier H:** Myocardial scintigraphy with thallium-201 and technetium-99m sestamibi in left bundle branch block: a study in patients with and without coronary artery disease. *Eur J Nucl Med* 1993; 20: 219-24
- O'Keefe JH Jr, Bateman TM, Barnhart CS, et al:** Adenosine thallium-201 is superior to exercise thallium-201 for detecting coronary artery disease in patients with left bundle branch block. *J Am Coll Cardiol* 1993;21: 1232-6