

## Myokard Enfarktüsü veya İskemisinin Tanısında İstirahat EKG'si ve Tc-99m-MIBI SPECT Myokard Sintigrafisinin (MPS) Karşılaştırılması

Eray Alper\*, İlknur Güneş\*\*, Cem Heper\*\*\*, İsmet Sarıkaya\*\*\*\*

**ÖZET.** Yaşları 18-76 arasında ve ortalamaları 50.7 olan, 41 bayan, 81 erkek, toplam 122 hastada, istirahat EKG (ist.EKG) ile Tc-99m- MİBİ SPECT myokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) bulguları, kalbi besleyen her 3 ana arter alanında, myokard enfarktüsü (MI) veya iskemisini açığa çıkartmaları yönünden Mc Nemar testi ile değerlendirildi. Sonuçların istatistiksel açıdan uyumlu olduğu bulundu.

**Anahtar Kelimeler.** Myokard SPECT. ist. EKG. MİBİ.

### The Comparison of SPECT myocardial Perfusion Scintigraphy and Rest ECG in Diagnosis of Myocardial Infarction or Ischemia.

**SUMMARY.** 122 patients, 41 female and 81 male, were studied with rest electrocardiography and Tc-99m-MIBI SPECT myocardial perfusion scintigraphy; mean age was 50.7 (range 18-76). In the present communication, abnormalities in the form of myocardial infarction or transient myocardial ischemia in one or both procedures were localized to myocardial territories of three main coronary arteries and comparison made accordingly. The differences in detection rate were analyzed using the Mc Nemar test. Results were in statistical accord.

**Key Words.** Myocardial SPECT. Rest ECG. MIBI.

Tc-99-MİBİ myokard perfüzyon görüntülemesinde başarı ile kullanılan yeni bir ajandır<sup>1-3</sup>. Çalışmalar, Tl-201'e benzer şekilde, bölgesel myokard kan akımı ile orantılı olarak myokardda biriktiğini göstermiştir<sup>4</sup>. Ancak, Tl-201'in aksine Tc-99m-MİBİ'nin myokard içinde belirgin bir redistribüsyonu olmadığından, ilk tutulum şekli uzun süre sabit kalır<sup>5,6</sup>. Bu yüzden MİBİ verildikten sonra görüntülemeye başlama süresi, Tl-201'den sonra olduğu kadar kısa değildir. Redistribüsyon olmamasının bir dezavantajı, defekt reverzibilitesinin değerlendirilmesinde, ikinci bir MİBİ enjeksiyonunun gerekmesidir. Teknesyumun 140 keV'lik foton enerjisi gama kamera görüntülemede çok uygundur ve imaj kalitesi yüksektir. Tc-99M'in yarı ömrü ve Tc-99m-MİBİ'nin dozimetrisi, Tl-201'in

10-15 katı dozların verilebilmesini sağlar. Yüksek foton akımı ve enerjisi bu maddeyi SPECT için ideal hale getirir. Bu çalışmada, MI ve/veya iskemisini belirlemede ist.EKG ve Tc-99m-MİBİ SPECT MPS sonuçları, myokardın her 3 arter alanı için Mc Nemar testi ile karşılaştırmalı şekilde değerlendirilmiştir.

### Gereç ve Yöntem

#### Hasta seçimi:

U.Ü. Tıp Fak. Nükleer Tıp A.B.D'na kalp kökenli olabileceği düşünülen yakınmalar ile MPS için gönderilen 41 bayan, 81 erkek, 18-76 yaş arası ve yaş ortalamaları 50.7 olan 122 hasta çalışmaya alınmıştır. İst. EKG'lerinde iskemi ve/veya MI bulguları aranmış ve bu bulguların hangi koroner arter dalı ya da dalları ile ilgili olduğu değerlendirilmiştir. İst. EKG'sinde sol veya sağ dal bloğu örneği, digital etkisi ve sol ventrikül hipertrofisi bulunanlar çalışmaya alınmamışlardır.

\* Uzm. Dr.; Uludağ Ü. Tıp Fak. Nükleer Tıp ABD

\*\* Doç. Dr.; Uludağ Ü. Tıp Fak. Nükleer Tıp ABD

\*\*\* Araş. Gör. Dr.; Uludağ Ü. Tıp Fak. Kardiyoloji ABD

\*\*\*\* Araş. Gör. Dr.; Uludağ Ü. Tıp Fak. Nükleer Tıp ABD

Geliş Tarihi: 24.2.1993

Kabul Tarihi: 13.8.1993



### Tc-99m-MİBİ SPECT MPS:

İki gün önceden kalp ilaçlarını kullanmayı bırakan ve bir gece açlıktan sonra kliniğimize gelen hastalara 375 mg per oral dipridamol verildikten 45-60 dk. sonra bisiklet ergometrede mini egzersiz programı uygulanmış 20 mCi Tc-99m-MİBİ i.v. enjekte edilerek, egzersiz 1 dk. daha sürdürülmüştür. Enjeksiyonun 60-90. dakikalarında egzersiz SPECT MPS çekimine başlanmıştır. Bu çalışmanın normal olması durumunda, MPS durdurulmuş, perfüzyon defektinin görülmesi durumunda ise hastaya istirahat halinde iken 20 mCi Tc-99m-MİBİ i.v. enjekte edilmiş ve 45-60 dk. sonra ist. SPECT MPS çekimine başlanmıştır.

GE Starcam 3200 SPECT sisteminde, düşük enerji yüksek rezolüsyon kollimatör ile, hasta supin pozisyonda iken, 180 derecelik bir çember üzerinde, 64\*64 matrikste, 30'ar saniyelik 32 imaj alınmıştır. Zemin çıkartma ve Hanning filtreleme işlemlerini takiben kalbin transaksiyel, kısa eksen, vertikal ve horizontal uzun eksen kesitleri çıkarılmıştır. Yorumlar, bu kesitlerin renkli ekranda gösterilmesi ile yapılmıştır.

Egzersiz MPS'de görülen myokard dokusuna ait defekt alanı, istirahatte de görülüyorsa myokard enfarktı veya skar olarak değerlendirilmektedir. Buna karşın, egzersizdeki enjeksiyondan sonra perfüzyon defekti gösteren bir bölge, istirahatte normal düzeyde perfüze oluyorsa, o alanda myokard iskemisi olarak yorumlanmaktadır. Ön duvar ve septumda bulunan anormallikler sol ön inen dala (LAD), arka lateral sol ventrikül duvarındakiler sol circumflex koroner artere (LCx), ve inferior duvar anormallikleri de sağ koroner arter stenozuna bağlı olarak yorumlanmışlardır. Apikal lezyonlar, bu damarların herhangi birindeki distal hastalığa bağlı olabileceklerinden, sadece, eşlik eden başka sintigrafik lezyonların varlığı durumunda lokalize edilmişlerdir.

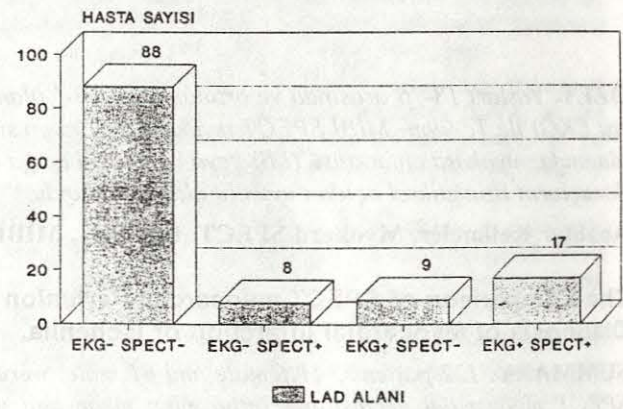
### İstirahat EKG:

Hastaların tümüne, 12 elektrodlu yüzey EKG uygulandı. Bir derivasyonda, en az 0.04 saniyelik bir Q dalgası veya I, II, V2-V6 derivasyonlarda Q/R oranının 1:3 den büyük olması durumunda en az 0.03 saniyelik bir Q dalgası anlamlı kabul edildi. J noktası 1 mm'den yüksek ise veya J noktasının 0.08 sn ötesinde, ST 1 mm'den daha yüksekte kalmışsa, ST segment elevasyonu anlamlı kabul edildi. J noktası 1 mm'den fazla deprese ise veya J noktasının 0.08 sn. ötesinde, bazal çizginin 1 mm altında horizontal ya da aşağı eğimli ise, ST segment depresyonu anlamlı kabul edildi. I, II, V2-V6 derivasyonlarda net amplitüd negatif olduğunda; QRS izoelektrik veya yukarıda olduğunda ve net T dalga amplitüdü negatif iken III, aVL ve aVF

derivasyonlarda; net amplitüd negatifken önceki traseye göre farklılık varsa T dalga inversiyonları anlamlı olarak değerlendirildi. İstirahat anjinasında ST segment değişiklikleri ve T dalga inversiyonu için aynı kriterler kullanıldı.

### Bulgular

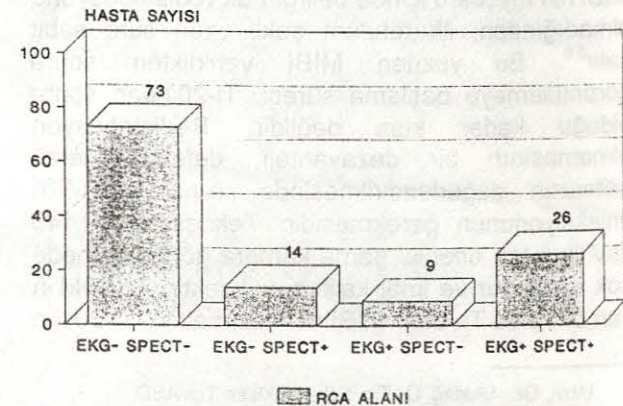
LAD alanı için, istirahat EKG'si normal (lezyon -) 96 vakanın 88'inde SPECT de normal bulunmuş. 8 vakada ise SPECT iskemisi ile uyumlu reperfüzyon gösteren bir LAD bölgesi açığa çıkartmıştır (lezyon+). EKG (+) olan 26 arter alanında ise SPECT 17 lezyon göstermiş, 9 vakada lezyon saptanamamıştır. 122 hastadaki LAD alanları için istirahat EKG ve SPECT sonuçları enfarkt ve/veya iskemisi açısından Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil: 1

LAD alanında istirahat EKG ve Tc-99m-MİBİ SPECT sonuçları (- = Normal, + = Lezyonlu)

RCA alanı için, EKG (-) olan 87 vakanın 73'ünde SPECT de lezyon göstermemiş, 14 vakada ise iskemik RCA bölgeleri saptanmıştır. EKG'de RCA alanına uyan bir patoloji bulunan 35 vakanın 26'sında SPECT'de de lezyon bulunmuş, 9'unda patoloji görülmemiştir (Şekil 2).

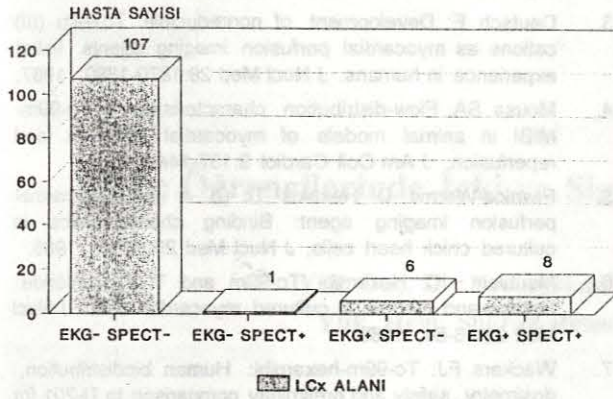


Şekil: 2

RCA alanında istirahat EKG ve Tc-99m-MİBİ SPECT sonuçları (- = Normal, + = Lezyonlu)



LCx alanında ise, EKG'leri normal olan 108 vakanın sadece 1'inde SPECT'de iskemi saptanmış, kalan 107 vakada SPECT normal bulunmuştur. EKG'sinde patolojik bulgu olan 14 vakanın 8'inde SPECT'de de lezyon bulunmuş, 6 tanesinde ise SPECT normal olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3).



Şekil: 3

LCx alanında istirahat EKG ve Tc-99m-MİBİ SPECT sonuçları

Ayrıca, istirahat EKG'leri normal olan 62 kişide, SPECT, 9 kişide 1 arter alanı, 3 kişide ise 2 arter alanı ile uyumlu iskemi bulguları ortaya koymuştur.

İstirahat EKG'sinde 1 damar alanına uyan enfarkt ya da iskemisi bulunan 48 hastanın 32'sinde SPECT aynı damar alanında patoloji saptamış, 6 kişide farklı bir alanda patoloji bulunmuş, 10 kişide ise SPECT normal bulunmuştur.

EKG'lerinde 2 damar alanına uyan patolojileri olan 10 hastada SPECT, 6 kişide aynı alanlarda, 1'inde farklı olanlarda lezyon gösterirken, 3 kişide hiçbir lezyon belirleyememiştir.

EKG'de her 3 damar alanı ile uyumlu (+) sonuçları olan 2 kişinin her ikisinde de 3 arter alanına uyan patoloji SPECT ile ortaya konmuştur (Tablo I).

Tablo: I - İstirahat EKG'sinde belirlenen arter alanlarına uyan lezyonlarla, SPECT bulgularının karşılaştırılması

	S P E C T			Toplam
	Aynı alanda lezyon (+)	Farklı alanda lezyon (+)	Lezyon (-)	
Normal		12	50	62
E 1 damar alanı (+)	32	6	10	48
K 2 damar alanı (+)	6	1	3	10
G 3 damar alanı (+)	2			2

Mc Nemar'ın chi-kare testi ile, ist.EKG ve MİBİ SPECT arasında, myokard iskemisi veya skarı değerlendirmedeki uyum araştırıldığında; LAD alanı için  $X^2=0.059$  ve  $p>0.05$ ; RCA alanı için  $X^2=1.087$  ve  $p>0.05$ ; LCx alanı için ise  $X^2=3.571$  ve  $p>0.05$  bulunmuştur. Bu test sonuçları, her üç ana koroner arter alanında lezyon deteksiyonu açısından, iki çalışma arasında istatistiksel bir uyum olduğunu göstermektedir.

### Tartışma

Mevcut yayınların büyük çoğunluğu, myokard görüntülemeye oldukça önemli bir ajan sayılan TI-201 üzerinde yoğunlaşmakta, çok yeni bir farmosötik olan MİBİ ile yapılan araştırmaların sonuçları yeni yeni toparlanmaktadır. Ancak, A.B.D. de yapılan çok merkezli bir çalışmada, önemli derecede (% 50>) koroner arter darlığı olan 36 hastanın 35'inde TI-201 ile, 32'sinde ise Tc-99m-MİBİ ile anormal stres imajları elde edilmiştir. Segmental myokard analizlerinde de, 570 myokard segmentinin 463'ünde (% 81) TI-201 ile Tc-99m-MİBİ arasında tam bir uyum bulunmuştur<sup>7</sup>. Yine A.B.D.'de birçok merkezin katıldığı bir çalışmada, TI-201 MPS ile koroner anjiyografi sonuçları 6038 hastada karşılaştırılmış; TI-201'in sensitivitesi % 85 (4240 hastada 3609), spesifikliği de % 85 (1798 hastada 1526) bulunmuştur<sup>8</sup>.

EKG ve MPS, şüpheli KAH olan hastalarda yaygın kullanılan yöntemlerdir. Ancak, bu testler sadece doğal bir klinik hiyerarşi içinde ve kendilerinden önce uygulanan testlere ek bilgi sağlayacaklarsa kullanılmalıdır<sup>9</sup>. Anjinali hastalarda pretesti KAH olasılığı yüksektir ve bir kardiyak olay gelişmesi açısından yıllık % 5-9 ihtimal bulunmaktadır<sup>10</sup>.

KAH bulunanların % 25-40'ında istirahat EKG'si normal olabilmekte, standart 12 derivasyonlu EKG'nin sensitivitesi % 55-61, spesifitesi % 70-90 olarak bildirilmektedir<sup>11</sup>. Bu durum, EKG ve SPECT bulgularımız arasında farklılık görülen alanların açıklamasını yapmaktadır. Ayrıca, çalışmada sadece ist.EKG kullanılabildiğinden, egzersiz uygulanan SPECT ile ortaya çıkarılabilen iskemi alanlarını (EKG - SPECT +) izah etmek de mümkündür.

Normalleri belirlemede EKG ve MPS arasındaki en yüksek uyum % 99 (107/108) ile LCx alanında bulunmuş, bunu % 92 (88/96) ile LAD alanı ve % 84 (73/87) ile RCA alanı izlemiştir. Bunun nedeni, muhtemelen, erkeklerde diafragmanın foton azaltması sonucu RCA alanının, kadınlarda ise meme artefaktı sonucu LAD alanının yorumlanmasında güçlüklerle karşılaşılmasıdır.

Tipik anjinali hastaların bazılarında (% 10-15), anjiyografik olarak önemli KAH bulunmayabi-



leceğinden negatif bir egzersiz EKG sonucu ile karşılaşılabılır. Benign göğüs ağrısı sendromu olan bu hastalara, gereksiz invazif yöntemlerin kullanılmasını önlemek için MPS gereklidir<sup>12</sup>. Tipik anjinalı, MPS'nde reverzibl defektleri bulunan, negatif egzersiz EKG'li hastalarda, elektrokardiografik olarak sessiz myokard iskemisinden söz edilir. Bunun bir açıklaması, EKG değişikliklerinin ortaya çıkması için bir iskemi eşliğinin gerektiğidir<sup>12</sup>. Akut MI'da da, özellikle sol ventrikülün posterolateral duvarında EKG'de sessiz myokard alanları bildirilmiştir<sup>13</sup>. Yüzey EKG'yi, MPS, radyonüklid ventrikülografi, PET ve endokardial veya intrakoronar EKG ile karşılaştıran çalışmaların hepsi, yüzey EKG'nin, iskemi deteksiyonunda daha düşük bir sensitiviteye sahip olduğunu bildirmektedir<sup>12</sup>.

Antemortem EKG'lerdeki Q dalgaları ile otopsi serilerindeki MI bölgelerini inceleyen çalışmalara dayanarak VI-V4 prekordial derivasyonlardaki Q dalgalarının anterior duvar enfarktına; II, III ve aVF'dekilerin inferior duvar enfarktına bağlı olduğu kabul edilmektedir<sup>14</sup>. Anteriör duvar enfarktı genellikle LAD, inferior duvar enfarktı sol dominant sistemli hastalar dışında RCA, lateral duvar enfarktı ise LCx koroner arter lezyonlarına bağlanır<sup>15</sup>. Ancak, koroner arter darlığı veya tıkanıklıkları ve MI esnasındaki Q dalgaları arasındaki ilişkiyi konu alan dokümentler sınırlı kalmaktadır; enfarkt, rest anjina veya stres testindeki iskemiye belirlemedeki ST segment ve T dalga değişiklikleri ise daha da yetersiz incelenebilmiştir<sup>16,17</sup>. Fuchs ve arkadaşları, anjina sırasındaki EKG bulguları ile duvar ilişkilerinin üniform olarak doğru olmadığını bildirmektedirler<sup>18</sup>.

Myokard iskemisini veya enfarktını lokalize edebilmedeki tüm doğruları ve eksik noktaları ile istirahat ve egzersiz EKG, MPS, rest ve stres radyonüklid ventrikülografi ve koroner arter darlığını göstermesine rağmen, bu darlığın myokard duvarına yansıyan fonksiyonel önemini belirleyemeyen koroner anjiyografik çalışmalar, hastanın klinik bulguları ile birlikte doğru bir sıralama içinde kullanıldıklarında diagnostik katkıları ile doğru tanı oranını arttıracaklardır. Özellikle koroner arter hastalarında erken dönemde pozitifleşen ve yeni metodlar olan MPS, radyonüklid ventrikülografi gibi noninvazif testlerin doğru ve yerinde kullanılmasının hastaya ve hekime büyük yarar sağlayacağı bilinmelidir.

## Kaynaklar

1. Holman BL: A new Tc-99m-labeled myocardial imaging agent, hexakisit (t-butylisonitrile)-technetium (I): Initial experience in the human, J Nucl Med 25:1350-1355, 1984.
2. Holman BL: Myocardial imaging with Tc-99m CPI: Initial experience in the human. J Nucl Med 28:13-18, 1987.
3. Deutsch E: Development of nonreducible Tc-99m (III) cations as myocardial perfusion imaging agents: Initial experience in humans. J Nucl Med 28:1870-1880, 1987.
4. Mousa SA: Flow-distribution characteristics of Tc-99m-MIBI in animal models of myocardial ischemia and reperfusion. J Am Coll Cardiol 9:137-144, 1987.
5. Piwnica-Worms D: Hexakis Tc (I), a new myocardial perfusion imaging agent: Binding characteristics in cultured chick heart cells. J Nucl Med 29:55-61, 1988.
6. Maublant JC: Hexamibi Tc-99m and TI-201 chloride: Uptake and release in cultured myocardial cells. J Nucl Med 29:48-54, 1988.
7. Wackers FJ: Tc-99m-hexamibi: Human biodistribution, dosimetry, safety and preliminary comparison to TI-201 for myocardial perfusion imaging. J Nucl Med 30:301-311, 1989.
8. Detrano R: Factors effecting sensitivity and spesificity of a diagnostic test: The exercise thallium scintigram. Am J Med 84:699-708, 1988.
9. Ladenheim ML: Incremental prognostic power of clinical history, exercise ECG and MPS in suspected CAD. Am J Cardiol 59:270-277, 1987.
10. Cohen PF: Prognostic importance of anginal symptoms in angiographically defined CAD. Am J Cardiol 47:233-237, 1981.
11. Goldschlager N: Principles of Electrocardiography. Appleton and Lang. New Jersey, 1989, p.102-112.
12. Bairey CN: Exercise TI-201 scintigraphy and prognosis in typical angina pectoris and negative exercise ECG. Am J Cardiol 64:282-287, 1989.
13. Blanke H: Electrocardiographic and coronary arteriographic correlations during acute MI. Am J Cardiol 54:249-255, 1984.
14. Savage RM: Correlation of postmortem anatomic findings with electrocardiographic changes in patients with MI. Circulation 55:279, 1977.
15. Hutter AM: The practice of cardiology. Boston: Johnson RA, 1980, pp 281-309.
16. Williams RA: Electrocardiographic, arteriographic and ventriculographic correlations in transmural MI. Am J Cardiol 31:595, 1973.
17. Hamby RI: Clinical, hemodynamic and angiographic aspects of inferior and anterior myocardial infarctions in patients with angina pectoris. Am J Cardiol 34:513, 1974.
18. Fuchs RM: Electrocardiographic localization of coronary artery narrowings: studies during myocardial ischemia and infarction in patients with cne-vessel disease. Circulation 66:1168-1176, 1982.

Uzm. Dr. Eray ALPER  
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Nükleer Tıp ABD  
Tel: 4428400 / 1218  
16059 Görükle / BURSA