

# IV Dipiridamol Tc99m-MIBI Miyokard Perfüzyon SPECT'inin Koroner Arter Hastalığını Göstermedeki Değeri

THE VALUE OF IV DIPYRIDAMOLE Tc99m-MIBI MYOCARDIAL PERFUSION SPECT IN  
DETECTING CORONARY ARTERY DISEASE

Yard.Doç.Dr.Seher ÜNAL\*, Yard.Doç.Dr.Ayşe MUDUN\*. Uz.Dr.Ercüment YILMAZ\*\*,  
Dr.Cumhur HEPER\*, Prof.Dr.Mehmet MERİÇ\*\*, Doç.Dr.Yılmaz NİŞANCI",  
Doç.Dr.Kamil ADALET\*\*, Doç.Dr.Sabahattin UMMAN\*\*, Prof.Dr.Sema CANTEZ\*

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi "Nükleer Tıp ABD, ""Kardiyoloji ABD, İSTANBUL

## ÖZET

Öz çalışmada, çeşitli nedenlerle efor yapamayan, koroner arter hastalığı veya şüphesi olan kişilerde, damar anatomisi ile iskemi/nekroz arasındaki ilişkiyi araştırmak için, 33 tomografik miyokard perfüzyon sintigrafisi (SPECT) uygulandı. Tüm hastalara maksimum 2 ay içinde koroner anjiyografi yapıldı. DPD-Tc99m MIBI perfüzyon SPECT çalışmasının miyokard iskemisini göstermedeki hassasiyet, özgünlük ve doğruluğu, sırasıyla hasta bazında %100, %50 ve %81; damar bazında göstermedeki hassasiyet, özgünlük ve doğruluğu ise, sırasıyla %93, %75 ve %83 olarak saptandı.

Bu bulgular ile, IV Dipiridamol ile yapılan Tc99m MIBI miyokard perfüzyon SPECT'inin çeşitli nedenlerle efor yapamayacak hastalarda rahatlıkla kullanılabilecek güvenilir bir test olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Miyokard perfüzyon SPECT'i,  
IV dipiridamol, Tc99m-MIBI

T Klin Kardiyoloji 1994, 7:81-85

Koroner arter hastalığının noninvaziv tanısında sıklıkla Talyum (Tl)-201 ve Teknesyum (Tc)-99m methoxy isobutyl isonitrile (MIBI) ile yapılan egzersiz miyokard perfüzyon sintigrafisi kullanılmaktadır (1-4). Ancak hastalarda primer hastalığa eşlik eden çeşitli sistemik veya ortopedik patolojilerde, işbirliği yetersizliği ve anksiyetesi olanlarda, ayrıca beta bloker tedavi uygulananlarda egzersiz testi gerçekleştirilememektedir (5,6). Bu tip has-

Geliş Tarihi: 09.03.1994

Kabul Tarihi: 01.05.1994

Yazışma Adresi: Yrd.Doç.Dr.Seher ÜNAL

İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi

Nükleer Tıp ABD

Çapa 34390 İSTANBUL

Turk J Cardiol 1994, 7

## SUMMARY

In order to investigate the relationship of vascular anatomy and ischemia/scar in patients with or suspected coronary artery disease, who could not perform exercise test because of various reasons, intravenous dipyridamole (IV-DPD) Tc99m MIBI myocardial perfusion single photon emission computerized tomography (SPECT) were performed in 33 patients. Coronary angiography was performed in all patients within two months. The sensitivity, specificity and accuracy of Tc99m MIBI Dipyridamole myocardial perfusion scintigraphy in detecting ischemia were 100%, 50% and 81% in identification of coronary artery disease, and 73%, 82% and 78% in identification of diseased vessels, respectively. In patients with previous myocardial infarction the sensitivity, specificity, and accuracy in detecting myocardial scar were 93%, 75%, and 83%, respectively.

These results revealed that IV DPD Tc 99m MIBI myocardial SPECT was a reliable test and could be easily done in patients who could not perform exercise stress test because of various reasons.

Key Words: Myocardial perfusion SPECT,  
IV dipyridamole, Tc99m MIBI

Turk J Cardiol 1994, 7:81-85

talara intravenöz dipiridamol (IV-DPD) uygulanarak yapılan farmakolojik koroner vazodilatasyonu (stres), egzersiz miyokard perfüzyon sintigrafisine alternatif bir metoddür (1,2,4,5,7).

Bu çalışmada klinik, laboratuvar ve elektrokardiyografi (EKG) bulguları ile miyokard infarktüsü (MI) geçirildiği düşünülen ya da MI olmaksızın angina pectorisi bulunan, ancak fiziksel, fizyolojik ve fonksiyonel nedenlerden dolayı efor yapamayan hastalarda damar anatomisi ile iskemi arasındaki ilişki veya nekroz dokusu varlığını araştırmak için IV-DPD ile farmakolojik stres yaratarak, Tc99m-MIBI ile tomografik miyokard perfüzyon sintigrafisi (SPECT) yapılmış olan hastalar, retrospektif olarak incelendi.

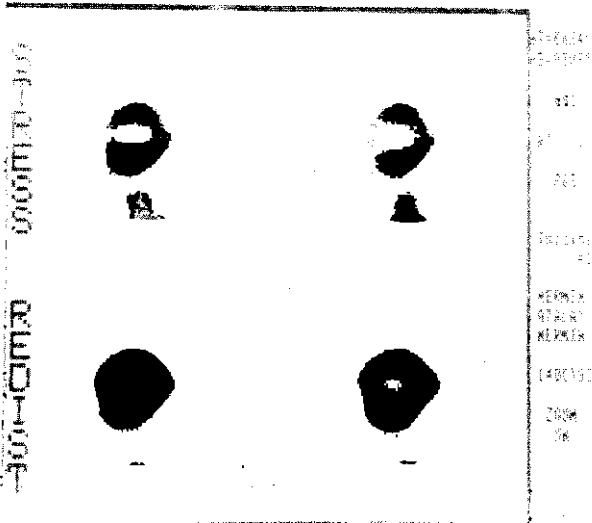
## MATERYEL VE METOD

Öykü, fizik muayene, laboratuvar ve elektrokardiyografi (EKG) bulgularıyla Mİ geçirdiği düşünülen 12, ayrıca Mİ olmaksızın angina pectorisi bulunan 21, toplam 33 hastanın, IV DPD Tc99m-MİBİ SPECT ve koroner anjiyografik tetkikleri incelendi. Daha önceden koroner by-pass ve koroner anjiyoplasti uygulanmış vakalar gruba dahil edilmedi. Toplam 33 hastanın yaş ortalaması  $57 \pm 10$  olup, 19'u kadın, 14'ü erkek idi.

I) Sintigrafik Çalışma: istirahat görüntüleri 8 mCi Tc99m-MİBİ'nin enjekte edilmesinden 60 dakika sonra alındı, istirahat enjeksiyonundan 4 saat sonra 0.142 mg/kg/dk DPD, 4 dakika içerisinde hastaya damardan Tc99m-MİBİ enjeksiyonu yapıldı. 30 dakika sonra ise stres görüntüleri alınmaya başlandı. Farmakolojik stres sırasında hasta EKG ile izlenerek, nabız ve kan basıncı ölçümleri yapıldı. Görüntüler, düşük enerjili, genel amaçlı kolimatör takılı "Siemens-Orbiter" gama kamera ile sağ anterior oblik 27 dereceden başlayarak, 180 derece ark boyunca 40 saniyelik 32 duruşla alındı. Tomografik yorumlama: Yorumlarda Cedars-Sinai Tıp Merkezinin kriterleri kullanıldı (9). Her üç düzlemde çeşitli seviyelerde 29 tomografik segment görsel olarak incelendi. Bu bölgelere karşılık gelen 9 miyokard bölgesine uyan (anterior, septum, inferior, lateral, apikal) perfuzyon defektleri aşağıdaki şekilde değerlendirildi:

a: Düzelebilir defekt: Stres görüntülerinde ortaya çıkan perfuzyon defektinin, istirahat görüntülerinde dolması (Şekil 1).

b: Sabit defekt: Stres görüntülerinde ortaya çıkan perfuzyon defektinin, istirahat görüntüsünde değişikliğe uğramadan aynen devam etmesi (Şekil 2).



Şekil 1. Düzelebilir defekt: Oblik transvers düzlem. Stres sırasındaki görüntülerde (üst sıra) anterior duvarda hipoperfüzyon, istirahat sırasında alınan görüntülerde (alt sıra) aynı bölgede normal perfuzyon

c: Düzelebilir+sabit defekt: Aynı hastada düzelebilir ve sabit defektlerin birlikte olması durumunda bu tanım kullanıldı.

II) Kardiyak kateterizasyon: Sintigrafik çalışmayı izleyen 2 ay içinde Judkins yöntemine göre sol ventrikülografi ve koroner anjiyografi yapıldı. Koroner lümenin %50 ve üstünde daralması anlamlı olarak kabul edildi.

## Sonuçların Değerlendirilmesi

SPECT sonuçlarının değerlendirilmesi anjiyografi ve EKG ile aşağıdaki kriterlere göre yapıldı:

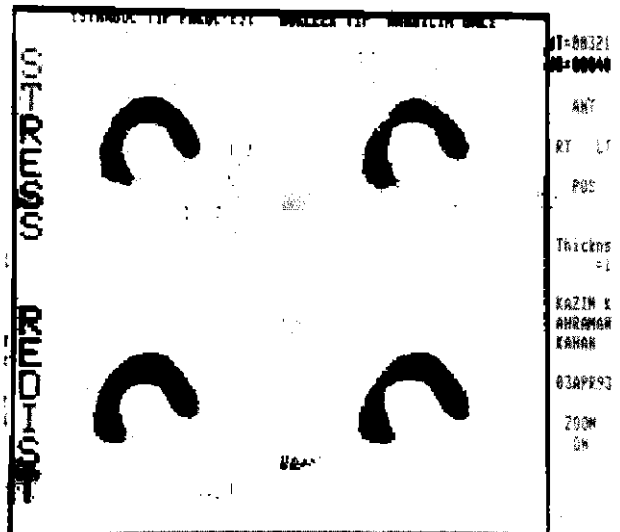
1. Hasta bazında değerlendirmede, Tc99m-MİBİ DPD SPECT perfuzyon defekti saptanan hastaların, koroner anjiyografisinde de patoloji varlığı (segment-damar uyumuna bakmaksızın) araştırıldı.

2. Koroner arter bazında değerlendirmede, saptanan perfuzyon defektinin, darlık bulunan koroner arter alanıyla uyumu araştırıldı.

3. Mİ yönünden değerlendirmede, klinik, EKG ve laboratuvar bulgularıyla infarktüs öyküsü olan hastalarda, infarktüs yerleşiminin SPECT ile saptanan (sabit) ya da (düzelebilir+sabit) perfuzyon defektleriyle uyumuna bakıldı.

## BULGULAR

Hastaların yaş-cins, önceki Mİ öyküleri, sintigraf ve anjiyografi bulguları Tablo Tde dökümlenmiştir. Oniki hastada klinik, EKG ve laboratuvar bulguları ile geçirilmiş Mİ bulguları mevcuttu (5'inde inferior, 7'sinde anterior Mİ vardı) (Tablo 1). Otuzüç hastadan 12'sinde koroner anjiyografi sonuçları normal bulundu. SPECT çalışmalarında ise 6 hastada normal miyokard perfuzyonu saptandı. 33 hastada toplam 297 (33x9) miyo-



Şekil 2. Sabit Defekt: Oblik transvers düzlem. Stres sırasındaki görüntülerde (üst sıra) inferolateral duvarda hipoperfüzyon, istirahat sırasında alınan görüntülerde (alt sıra) aynı bölgede hipoperfüzyonun devam etmesi

Tablo 1. Hastalara ait yaş, cins, MI öyküsü dökümü, anjiyografide dallara göre stenoz yüzdesi ve SPECT'deki düzelebilir ve sabit perfuzyon defektlerinin miyokard segmentlerine göre dağılımı

No	C	Y	MI	LAD	Cx	RCA	AP	A	S	I	L	AL	AS	IS	IL
1	K	66	-	70					T						
2	E	67	+		70	100									P
3	E	52	-	100	80				P		P	T			
4	E	64	+	100	100	70	P	T+P	P	P					
5	K	39	+	60			P	P	T						
6	E	54	+		99	90	P			P					
7	E	63	+	100	90	90	P	T		P	T				P
8	E	38	-		80					T					
9	K	65	+	90	70	100			P	P					
10	E	71	-		70	70	T		T	T					
11	E	68	+	70	100	100				P	P		T		
12	E	49	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
13	K	65	-	90			T	T				P			
14	E	71	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
15	E	51	+	85	70	80		T		T		T	P+T		
16	K	44	-	80	70							T			
17	K	66	+	90			P	T							
18	K	65	-	80	90	100			P	T					
19	E	42	+	100			P	T					T		
20	K	58	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
21	K	65	-	80	70	90					T	T			
22	K	50	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
23	K	68	+	70		100				T					
24	E	62	+		100	90	P						P		
25	K	61	-	70				T							
26	K	58	-	N	N	N						T			
27	K	50	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
28	K	38	-	N	N	N						T			
29	K	44	-	N	N	N			T	T					
30	K	59	-	N	N	N						T			
31	E	67	-	N	N	N				P	T				
32	K	52	-	N	N	N		T			T				
33	K	52	-	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

## Kısaltmalar:

C: Cins, Y: Yaş, MI: Miyokard İnfarktüsü, LAD: Sol ön inen arter, Cx: Sirkümfleks arter, RCA: Sağ koroner arter, AP: Apikal segment, A: Anterior, S: Septum, I: inferior, L: Lateral, AL: Anterolateral, AS: Anteroseptal, IS: Inferoseptal, IL: Inferolateral, P: Sabit defekt, T: Düzelebilir defekt, N: Normal.

Tablo 2. IV Dipiridamol ile, Tc99m-MIBI Miyokard SPECT'in hassasiyet, özgünlük ve doğruluk değerleri (hasta bazında, lezyon-damar bazında ve damarlar için ayrı ayrı olarak hesaplanmıştır).

Kriter	Hassasiyet	Özgünlük	Doğruluk
Hasta bazı	%100	%50	%81
Damar bazı	%73	%82	%78
LAD	%72	%66	%63
Cx	%78	%84	%81
RCA	%70	%95	%87

kard bölgesinin değerlendirilmesinde 32 bölgede düzelebilir defekt, 29 bölgede sabit ve 2 bölgede de düzelebilir+sabit perfuzyon defektleri tesbit edildi (Tablo 1).

Turk J Cardiol 1994, 7

Tablo 3. Hasta damar sayısına göre testin hassasiyet, özgünlük ve doğruluk değerleri

Damar Sayısı	Hassasiyet	Özgünlük	Doğruluk
Tek damar	%100	%100	%100
iki damar	%66	%100	%79
Üç damar	%71		

Anjiyografik sonuçlara göre, 21 hastanın 6'sında tek damar hastalığı [5'inde sol ön inen dal (LAD), Tinde sirkümfleks (Cx)], 8 kişide 2 damar hastalığı (4'ünde LAD ve Cx, 2'sinde LAD ve sağ koroner (RCA), 2'sinde Cx ve RCA), 7 kişide ise 3 veya daha çok damar hastalığı bulundu. IV DPD Tc99m-MIBI miyokard perfuzyon SPECT'inin hasta ve damar bazında ve ayrı-

ca LAD, Cx ve RCA damarları için hassasiyet, özgünlük ve doğruluk oranları Tablo 2'de görülmektedir. Hasta bazında değerlendirme yaparken 6 adet yalancı pozitif vaka saptandı. Bunlarda koroner anjiyografi normal olmasına karşın, SPECT'de çeşitli miyokard bölgelerinde perfuzyon defektleri vardı. Bu hastalarda diyabet, sol dal bloğu, hipertansiyon ve sol ventrikül hipertroflisi mevcuttu.

Koroner arter bazında hastaları incelediğimizde 7 hastada çeşitli damar bölgelerine uyan yalancı negatif sonuç alındı. Bu vakalar 2'si hariç eski miyokard enfarktüsü hastalarıydı. Bunlardan biri dışında hepsinde kollateral dolaşım olduğu saptandı. Bu hastaların 3'ünde 3 damar hastalığı, diğerlerinde ise 2 damar hastalığı mevcuttu.

Hasta damar sayısına göre testin hassasiyet, özgünlük ve doğruluk oranları Tablo 3'de görülmektedir. Oniki miyokard enfarktüsü hastada Tc99m-MIBI SPECT'in nedbe dokusunu göstermedeki hassasiyeti %93, özgünlüğü %75, doğruluğu ise %83 olarak bulunmuştur.

## TARTIŞMA

Kalp üzerinde farmakolojik stres yapabilmek amacıyla kullanılan bazı ajanlar arasında adozin, dobutamin ve DPD sayılabilir (10-15). Bunlar arasında bugüne kadar en çok kullanılmış olan DPD'dir. Tc99m-MIBI egzersiz miyokard perfuzyon sintigrafisi ile koroner anjiyografi karşılaştırmalı olarak geniş serilerde çalışılmış olmasına rağmen, Tc99m-MIBI DPD SPECT ile deneyim fazla değildir. 1013 hastada yapılan DPD TI-201 perfuzyon sintigrafisinin hassasiyet ve özgünlüğü %86 ve %71 olarak tesbit edilmiştir (5). Fakat son yıllarda SPECT ile yapılan çalışmalarda hassasiyetin %90'lara çıktığı bildirilmektedir (5).

Yapılan bir çalışmada, TI-201 ve MIBI DPD miyokard perfuzyon sintigrafilerinin %100, özgünlüğü %75 olarak bulunmuştur (16). Çalışmamızın sonuçları bu çalışma sonuçları ile benzerdir. Çalışmamızda tek damar hastalığını saptamadaki duyarlılık ve özgünlük %100 iken, üç damar hastalığını saptamadaki başarı bu kadar yüksek değildir (%71). Perfuzyon bozukluğu tek damar alanında olduğunda, diğer bölgelerde perfuzyon normal olduğundan bozuk bölge kolayca ayırdedilebilir. Üç damar hastalığında ise, kalbin tüm duvarlarında tutulum azaldığı için tanı atlanabilir, ancak stenozun farklı derecelerde olması, akciğerde aktivite tutulumu, sağ ventrikülün görülmesi, sol ventrikül dilatasyonu üç damar hastalığını tanıyamıza yardımcı olabilir (3,16).

Tc99m-MIBI DPD SPECT'in eski enfarktüs alanlarını göstermede hassasiyeti yüksek, buna karşın özgünlüğü düşük bulundu. Özgünlüğün düşük olması anjiyografi altın standart alındığında yalancı pozitif kabul edilen SPECT çalışmalarından dolayı idi. Geçirilmiş MI öyküsü olanlarda sintigrafilerle enfarktüs olmayan miyokard bölgelerinde de sabit defekt görüldü. Bunun nede-

ni anjiyografide saptanan hasta damar segmentlerinin beslediği miyokard bölgesinde transmural nekroz gelişmemiş olması ile ilgili olabilir. Ayrıca, ağır iskemiler (hibernetik miyokardiyum durumu) Tc99m-MIBI ile sabit defekt şeklinde görülebilir (16,17).

Koroner arter hastalığı olmaksızın miyokarda iske mi yapan hipertrofik kardiyomiopati, kollajen doku hastalıkları, diyabet, hipertansif kalp hastalığı, sol dal bloğu ve kapak hastalıkları sintigrafide perfuzyon defekti şeklinde görünüp, yalancı pozitifliğe neden olmaktadır (18,19). Bizim yalancı pozitif vakalarımızda da diyabet, sol dal bloğu, hipertansiyon ve sol ventrikül hipertroflisi gibi patolojiler mevcuttu. Diyabetli hastalarda miyokard perfuzyon sintigrafisinde, daha yüksek oranda bozukluğa rastlanması ve bunların anjiyografi ile korelasyon göstermemesi, küçük damar hastalığı ile açıklanabilir, iskemiye saptamaya yönelik çalışmalarda anatomik bir teşhis yöntemi olan koroner anjiyografi ile fizyolojik bir test olan miyokard perfuzyon sintigrafisi karşılaştırılmaktadır. Bu nedenle, yanlış pozitif vakaların hepsini gerçek anlamda yanlış olarak kabul etmek doğru değildir. Bu hastaların koroner arter hastalığı yönünden risk grubunu teşkil ettiği ayrıca bildirilmiştir (3).

Koroner arter bazında hastaları incelediğimizde, 7 hastada yalancı negatif sonuç elde ettik. Bu hastalardan 4'ünde eski MI ve kollateral dolaşım vardı. 2 vakada kollateral dolaşım, birinde ise yine eski MI saptandı. Kollateral varlığında perfuzyon bozukluğu beklenen bölgede perfuzyonun normal bulunabileceği bildirilmiştir (20).

Sonuç olarak, hasta bazında yalancı pozitif sonuç olmadığı ve yukarıdaki faktörler göz önüne alındığında, miyokard iskemisi tanısında Tc99m-MIBI DPD SPECT'in güvenilir bir tanı yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Homma S, Gilliland Y, Guiney E, et al. Safety of intravenous Dipyridamole for stress testing with Thallium imaging. Am J Cardiol 1987; 59:152-4.
2. Huikuri HV, Korhonen UR, Airaksinen J, et al. Comparison of dipyridamole-handgrip test and bicycle exercise test for thallium tomographic imaging. Am J Cardiol 1988; 61:264-8.
3. Solot G, Hermans J, Tverlo P, et al. Correlation of 99 m Tc sestamibi SPECT with coronary angiography in general hospital practice. Nucl Med Commun 1993; 14:946-4.
4. Bisi G, Sciagra R, Santoro GM, Briganti et al. Evaluation of coronary artery disease extent using 99 m Tc sestamibi: Comparison of dipyridamole versus exercise and planar versus tomographic imaging. Nucl Med Commun 1993; 14:946-54.
5. Botvinick EH, Dae MW. Dipyridamole perfusion scintigraphy. Semin Nucl Med 1991; 21:242-5.
6. Wackers FJ. Editorial: Pharmacologic stress with dipyridamole: How lazy can one be? J Nucl Med 1990; 31:1024-7.

7. Pannel DJ, Mavrogeni S, Anagnostopoulos, Ell PJ. Thallium Myocardial Perfusion tomography using intravenous dipyridamole combined with maximal dynamic exercise. *Nuc Med Commun.* 1993; 14:939-45.
8. Parodi G, Marcassa C, Casucci R, et al. Accuracy and safety of technetium 99m hexakis 2 methoxy 2 isobutyl isonitrile (sestamibi) myocardial scintigraphy with high dose dipyridamole test In patients with effort angina pectoris: A multicenter study. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18:1439-44.
9. Berman DS, Klat H, Tram K, et al. Tc 99m sestamibi In the assesment of chronic coronary artery disease. *Semin Nucl Med* 1991;21:190-212.
10. Coyne EP, Belvedere DA, Van De Streeke PR, et al. Thallium 201 scintigraphy after Intravenous Infusion of adenosine compared with exercise thallium testing in the diagnosis of coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17:1289-94.
11. Nguyen T, Heo J, Oglby D, Iskandrian AS. Single photon emission computed tomography with thallium 201 during adenosine Induced coronary hyperemia: correlation with coronary arteriography, exercise thallium imaging and two dimensional echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1991; 16:1375-83.
12. Mason Jr, Palac RT, Freeman ML, et al. Thallium scintigraphy during dobutamine infusion: Nonexercise dependent screening test for coronary disease. *Am Heart J* 1984; 107:481-5.
13. Elliot BM, Robinson JG, Jellner JL, Hendrx GH. Dobutamine Tl 201 Imaging. Assesing cardiac risks associated with vascular surgery. *Circulation* 1991; 84(Suppl);54-60.
14. A. bro PC, Gould KL, Westcott R.J. Hamilton GW, Ritchie JL, William DL. Noninvasive assesment of coronary stenoses by myocardial imaging during pharmacological clinical vasodilation. III Clinical trial. *Am J Cardiol* 1P78; 42:751-60.
15. Leppo J, Boucher CA, Okada RD, Newell JB, Strauss HW, Pohost G. Serial thallium 201 myocardial imaging after dipyridamole infusion: Diagnostic utility In detecting coronary stenoses and relationship to regional wall motion. *Circulation* 1982; 66:649-57.
16. Tartagni F, Dondi M, Limonetti P, et al. Dipyridamole technetium 99 m 2 methoxy isobutyl isonitrile tomoscintigraphic Imaging for identifying diseased coronary vessels: Comparison with thallium 201 stress rest study. *J Nucl Med* 1992; 32:369-76.
17. Chouraqui, Maddahi J, Ostrezega E. Quantitative exercise Tl 201 rotational tomography for evaluation of patients with prior myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1990; 66:151-7.
18. Beller GA. Myocardial perfusion imaging with Thallium 201. in: Marrus ML, Scheiben HR, Skorton DJ, Wolf GL, Braunwald E, eds. *Cardiac Imaging. A companion to Braunwald's Heart Disease.* WB Saunders Company, 1991:1047-73.
19. Knapp WK, Bentrup A, Schmidt U, Ohlmeler H. Myocardial scintigraphy with thallium-201 and Technetium-99m-hexakis-methoxyisobutylisonitrile In left bundle branch block: a study in patients with and without coronary artery disease. *Eur J Nucl Med* 1993; 20:219-24.
20. Berger BC, Watson DD, Taylor GL, et al. Effects of coronary collaterals on regional myocardial perfusion using thallium 201 scintigraphy. *Am J Cardiol* 1980; 46:365.