

Kronik Koroner Arter Hastalarında İskemik Fakat Canlı Miyokardın Gösterilmesi

Standart Thallium Sintigrafisi ile Thallium Reenjeksiyon Tekniğinin Karşılaştırılması

DETECTION OF ISCHEMIC BUT VIABLE MYOCARDIUM IN PATIENTS WITH CHRONIC CORONARY ARTERY DISEASE COMPARISON OF STANDARD THALLIUM SCINTIGRAPHY WITH REINJECTION THALLIUM TECHNIQUE

Uz. Dr. Bengül GÜNALP, Uz. Dr. Emel ÖZTÜRK,
Yard. Doç. Dr. Mehmet ÖZGÜVEN, Doç. Dr. Hikmet BAYHAN

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Nükleer Tıp ABD, ANKARA

ÖZET

Bu çalışmada, standart egzersiz talyum sintigrafisinde sabit perfüzyon defekti olan 40 hastada istirahatte yaklaşık 1 mCi'lik ikinci talyum enjeksiyonu sonrası tomografik görüntüleme tekrarlandı. Üç imaj seti (stress, redistribüsyon ve reenjeksiyon) analiz edildi. Total 200 segment değerlendirildi. Stress görüntülerinde saptanan 72 anormal miyokardiyal segmentten, redistribüsyon görüntülerinde 56'sında irreversible, 16'sında parsiyel irreversible defekt belirlendi, ikinci talyum enjeksiyonundan sonra yapılan görüntülemeye ise irreversible defektlerin 27'sinde (%48) talyum uptake'inde artma (yeni redistribüsyon), parsiyel irreversible defektlerin ise tümünde artmış veya normal talyum uptake'i gözlemlendi. Bu veriler istirahat enjeksiyon talyum görüntülemenin, konvansiyonel 3-4 saatlik geç imajlarda sabit perfüzyon bozukluğu gösteren miyokardiyal segmentlerdeki canlı miyokardın saptanmasını arttırdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Talyum sintigrafisi, Canlı miyokardiyum, Talyum reenjeksiyonu.

T Klin Kardiyoloji 1992, 5:236-239

Egzersiz talyum-201 miyokardiyal perfüzyon sintigrafisi koroner arter hastalığının (KAH) saptanmasında ve reversible iskeminin gösterilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Stress imajlarındaki perfüzyon defektlerinde geç imajlarda redistribüsyon gözlenmesinin iskemik fakat canlı miyokardı gösterdiği, buna karşılık redistribüsyon olmaksızın defektli segmentlerin tespit edilmesinin genellikle miyokardiyal skarı gösterdiği düşünülmektedir (1,2). Bununla birlikte son yıllarda revaskülarizasyon operasyonları sonrası, daha önce yapılan egzersiz talyum sin-

Geliş Tarihi: 2.1.1992

Kabul Tarihi: 14.2.1992

Yazışma Adresi: Uz. Dr. Bengül GÜNALP
Gülhane Askeri Tıp Akademisi Nükleer Tıp
ABD 06010 Etlik/ANKARA

SUMMARY

in this study, 40 patients with persistent perfusion defects on standard exercise thallium scintigraphy were reinjected at rest approximately 1 mCi of thallium-201 and tomographic imaging was repeated. The three sets of images (stress, redistribution and reinjection) were then analyzed. Total 200 segments were evaluated. Of the 72 abnormal myocardial segments identified by stress imaging, 56 were irreversible and 16 were partially irreversible on redistribution imaging, three to four hours later. However 27 (48%) of these apparently irreversible defects demonstrated improved thallium uptake (new redistribution) and all of the partially irreversible defects showed improved or normal thallium uptake after the second injection of thallium. These data indicate that rest reinjection thallium imaging improves the detection of viable myocardium in segments that demonstrate a fixed perfusion abnormality on conventional 3 to 4 hour delayed thallium images.

Key Words: Thallium scintigraphy, Viable myocardium, Reinjection of thallium.

Turk Cardiol 1992, 5:236-239

tigrafisinde sabit defekt olarak saptanan miyokardiyal segmentlerde sıklıkla perfüzyon ve fonksiyonun düzeltilmesinin gösterilmesi (3,4) ve ¹⁸F-fluorodeoxyglucose ile yapılan PET çalışmalarında bu alanlarda metabolik aktivitenin varlığının gösterilmesi (5,6) bu kriterin her zaman yeterli olmadığını ortaya çıkarmıştır. Bu konuda PET ile yapılan çalışmaların doğruluk ve güvenilirliği daha fazla olmakla birlikte, pahalı olması ve dünyada belli merkezlerde bulunması nedeniyle rutin klinik uygulamalarda henüz kullanılmamaktadır. Bazı araştırmacılar Ö-72 saat sonra alınan geç talyum redistribüsyon görüntülerinin canlı miyokardın saptanmasını arttırdığını rapor etmişlerdir (7,8). Ancak bu imajlarda Tl-201'in düşük sayım yoğunluğu nedeniyle redistribüsyonun belirlenmesi sıklıkla güç olmaktadır.

Tek enjeksiyon stress/redistribüsyon görüntüleme- nin tanımlanmasından hemen sonra Ritchie (9), Verani (10) ve arkadaşları tarafından bu yöntemin farklı gün- lerde ayrı enjeksiyonlar ile yapılan stress-istihlat gör- rüntülemesi ile karşılaştırılması yapılmış ve İskemik segmentlerin önemli bir yüzdesinde tek enjeksiyon tek- niğinde redistribüsyonun gözlenmediği ve infarkt alanları olarak değerlendirildiği dikkati çekmiştir. Son yıllarda ise Rocco (11), Dilsizian (12) ve arkadaşları geç görüntü- lemeden hemen sonra küçük doz TI-201 ikinci enjek- siyonu ile geç İmajlardaki sabit defekt alanlarında sıkı- lıkla redistribüsyon belirlendiğini rapor etmişlerdir. Litera- türdeki bu verilere dayanarak, koroner arter hastası ol- duğu bilinen ve rutin egzersiz TI-201 miyokard perfü- zyon sintigrafisinde sabit defekt saptanan hastalarda, geç görüntülerden hemen sonra ikinci TI-201 enjek- siyonu ile yapılan görüntülemenin İskemik fakat canlı miyokardın gösterilmesi ve infarkt genişliğinin belirlen- mesinde standart görüntüleme yöntemine getireceği katkı araştırıldı.

MATERYEL VE METOD

Klinik olarak öykü, EKG, ve/veya koroner anjiogra- fi ile kronik KAH tanısı almış ve yapılan egzersiz TI- 201 SPECT çalışmasında irreversible defekt saptanan 40 hasta çalışma grubunu oluşturdu. Hastaların 17'si kadın ve 23'ü erkek olup yaş ortalaması 50 (yaş sınır- ları 27-70) idi. Egzersiz koşu bandında Bruce protokolü uyarınca kan basıncı ve 12 derivasyon EKG'nin sürekli monitörizasyonu ile yapıldı. Hastalara pik egzersizde 3,5 mCi TI-201 iv olarak enjekte edildi. 5 dakika sonra stress ve 3-4 saat sonra standart redistribüsyon tomo- grafik görüntüleri alındı. Görüntülerin kalitatif ve kantita- tif analizleri yapıldıktan sonra irreversible defekt sapta- nan olgularda 1 mCi'lik ikinci talyum enjeksiyonu yapıldı ve 10-15 dakika sonra tomografik görüntüleme tek- rarlandı.

Tomografik görüntüleme GE 400 ACT Gamma ka- mera ve düşük enerjili genel amaçlı kolimatör ile, 45° sağ anterior oblik pozisyondan başlamak 45° sol poste- rior oblik pozisyonda bitmek üzere her biri 40 sn'lik 32 projeksiyonda gerçekleştirildi. Rekonstrükte edilen stress-redistribüsyon ve reenjeksiyon İmajlarının kalitatif ve kantitatif analizleri yapıldı.

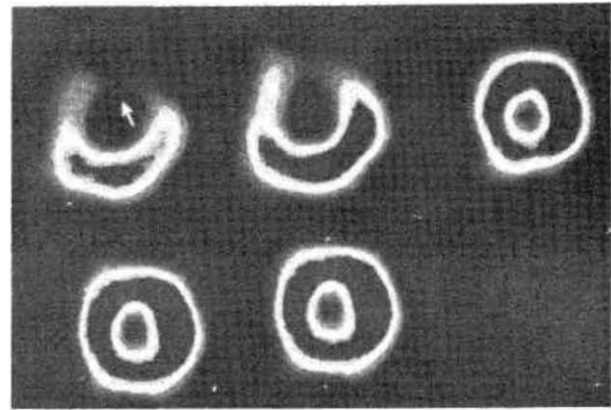
KALİTATİF TALYUM ANALİZİ: Üç İmaj setindeki tüm kısa eksen, horizontal ve vertikal uzun eksen ke- sitleri birbirinden bağımsız iki ayrı gözlemci tarafından değerlendirildi. Bu değerlendirmede sol ventrikül miyo- kardı anterior, apikal, lateral, inferior ve septal olmak üzere 5 segmente bölünerek İncelendi. Miyokardiyal segmentlerdeki talyum uptake'i: 0: Normal, 1: şüpheli azalmış, 2: hafif azalmış, 3: orta derecede azalmış, 4: belirgin azalmış olarak skorlandı.

Bir miyokardiyal segmentin başlangıçtaki stress skorunun 1'den büyük olması durumunda stress per- füzyon defekti olduğuna; stress perfüzyon defekti sko-

runun geç İmajlarda 0 olması halinde tam redistribü- syon olduğuna; stress perfüzyon defekti skorunun geç İmajlarda 1 veya daha fazla azalması ancak 0 olma- ması durumunda tam olmayan redistribüsyon olduğuna ve stress perfüzyon defekti skorunun geç İmajlarda ay- nı skorda kalması halinde ise irreversible (sabit) defekt olduğuna karar verildi.

Reenjeksiyon sonrası ise: Redistribüsyon İmajların- daki sabit defekt skorunun 1 veya daha fazla azalması halinde yeni redistribüsyon ve canlı miyokardın varlığına; skorun aynı kalması durumunda ise sabit defekt ve miyokardiyal skarı gösterdiğine karar verildi.

KANTİTATİF TALYUM ANALİZİ: Miyokardiyal to- mogramların kantitatif analizlerinde Emory Bullseye gö- rüntü işleme ve analiz programı kullanıldı. Program- da kısa eksen kesitlerine maksimum sayım dairesel profil analizleri uygulanıp bu profiller normalize edildik-



Şekim: Koroner anjiografide sol anterior inen (LAD) koroner arter proksimalinde %85 darlık saptanan 42 yaşında erkek hastanın kısa eksen talyum tomogramları. Stress kısa eksen kesitinde (a) izlenen anterior ve septal duvardaki belirgin perfüzyon defektinin geç İmajlarda (b) sebat ettiği, buna karşılık TI-201 reenjeksiyonu sonrası (c) defekt alanında tam redistribüsyon olduğu görülmekte. Aynı hastanın PTCA sonrası tekrarlanan talyum tomogramlarında stress (d) ve geç (e) görüntülerde bu alanlarda normal miyokardiyal perfüzyon izlenmekte.

Tablo 1. Stress-Redistribüsyon görüntülemesinde seg- mental talyum uptake'i

	Myokardiyal segment	%
Parsiyel reversible defekt	16	23
irreversible defekt	56	77
Toplam	72	100
İrreversible defektlerde thallium aktivitesinde azalma		
Hafif	18	25
Orta	15	20
Belirgin	23	32

Tablo 2. Redistribüsyon ve reenjeksiyon görüntüleme ile belirlenen TI-201 redistribüsyonunun karşılaştırılması

Redistribüsyon görüntüleme	Reenjeksiyon görüntüleme			
	Tam	Tam olmayan	Irreversible	Toplam
	Redistribüsyon	Redistribüsyon	Defekt	
	(n)	(n)	(n)	(n)
Parsiyel irreversible defekt	12	4	0	16
Irreversible defekt	0	27	29	56
Toplam	12	31	29	72

ten sonra, stress imajlarındaki talyum uptake'ı normal populasyon değerlerinin 2,5 Standart Deviasyon (SD) altında kalan segmentlerde stress perfüzyon defekti olduğuna, stress imajlarında saptanan bu azalmış talyum uptake'ı bölgelerinde redistribüsyon imajlarında talyum uptake'inde 1,5 SD üzerinde artış belirlendiğinde defektin reversible olduğuna, değişme olmadığı veya 1,5 SD'nun altında artış olduğunda ise irreversible olduğuna karar verildi.

BULGULAR

40 hastada değerlendirilen toplam 200 segmentten standart redistribüsyon imajlarında 56 segmentte irreversible defekt, 16 segmentte ise parsiyel reversible defekt saptandı. Irreversible defektlerdeki talyum aktivitesinde azalma 18 segmentte hafif (%25), 15 segmentte orta (%20) ve 23 segmentte belirgindi (%32) (Tablo 1). Reenjeksiyon görüntülerinde ise 16 parsiyel irreversible defektin 12'sinde tam redistribüsyon, 4'ünde tam olmayan redistribüsyon; 56 irreversible defektin ise 27'sinde tam olmayan redistribüsyon (%48) saptanırken 29 segmentte defektin irreversible olduğu gözlemlendi (%52) (Tablo 2).

Irreversible defektlerde talyum aktivitesindeki azalım şiddetine göre reenjeksiyon sonrası yeni redistribüsyon gösteren segmentler incelendiğinde (Tablo 3): Irreversible defektte hafif talyum uptake'inde azalma gösteren 18 segmentin 15'inde (%83), orta derecede azalım saptanan 15 segmentin 9'unda (%60) ve belirgin azalım saptanan 23 segmentin 3'ünde (%13) yeni redistribüsyon gözlemlendi.

3 olgumuzda perkütan transluminal koroner anjloplastik (PTCA) öncesi ve sonrası çalışma tekrarlandı. PTCA öncesi irreversible defekt saptanıp reenjeksiyon sonrası yeni redistribüsyon gösterdiğimiz 4 miyokardiyal segmentin hepsinde PTCA sonrası normal talyum uptake'ı gösterildi. Buna karşılık reenjeksiyon görüntülerinde de sebat eden irreversible defektli olan 2 segmentte PTCA sonrası perfüzyonda düzelme saptanmadı.

Tablo 3. Redistribüsyon görüntülerinde irreversible defektlerde reenjeksiyon sonrası talyum uptake'ı

Redistribüsyon	Reenjeksiyon		
	Myokardiyal segment	Reversible segment	
irreversible defektlerde talyum uptake'inde azalma	(n)	(n)	%
Hafif	18	15	83
Orta	15	9	60
Belirgin	23	3	13
Toplam	56	27	%48

TARTIŞMA

Bu çalışmamızda standart redistribüsyon imajlarından hemen sonra istirahatte ikinci talyum enjeksiyonu ile yapılan görüntüleme, standart görüntüleme yöntemi ile sabit defekt olarak yorumlanan segmentlerin %48'inin gerçekte reversible iskemik alanları olduğu ve talyumun hücreyel uptake'ının miyokardiyal kan akımının yanı sıra ancak canlı hücreler tarafından gerçekleştirilebilen aktif bir prosese bağlı olması nedeniyle, canlı miyokardiyumu içerdiği gösterildi. Bu sonuçlar literatürdeki aynı yöntem ile yapılan çalışmalar (11,12) ile uyumlu bulundu. Ayrıca çok kısıtlı sayıda hastada uygulanmakla birlikte alınan sonuçlar bu yöntemin koroner revaskülarizasyon operasyonlarından yarar görebilecek canlı miyokardiyal içeren iskemik segmentlerin önceden belirlenmesinde yararlı olabileceğini düşündürmektedir.

Reenjeksiyon sonrası yeni redistribüsyonun mekanizması: Reenjeksiyon sonrası talyum dağılımı, istirahat perfüzyonu ve egzersiz sonrası geç talyum dağılımının kombinasyonudur. Redistribüsyon talyumun plazma konsantrasyonuna bağlı olup, düşük plazma konsantrasyonu, miyokardiyal infarkt olmaksızın iskemik alanlardaki redistribüsyonu engeller. Talyum reenjeksiyonu plazma talyum konsantrasyonunu artırarak redistribüsyonu kolaylaştırır. Böylece standart geç imajlarda fark edilemeyecek düzeyde olan redistribüsyon bu yöntem ile kolayca ortaya konabilir.

Bonow ve arkadaşları canlı miyokard dokusunun belirlenmesinde ¹⁸F-fluorodeoxyglucose ile yapılan PET görüntüleme ile Talyum reenjeksiyon tekniğini karşılaştırmışlar ve iki yöntemin sonuçlarının birbiri ile çok yakın bir korelasyon gösterdiğini rapor etmişlerdir (13).

Sonuç olarak çalışmamızın bulguları ve literatürde bu konuda yapılan çalışmalar, TI-201 reenjeksiyon tekniğinin standart egzersiz TI-201 miyokard perfüzyon sintigrafisinde sabit defekt belirlenen olgularda bu alanlardaki canlı miyokardı göstermede kolay uygulanabilir, kısa sürede sonuç veren ve doğru bir yöntem olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. Pohost GM, Alpert NM, Ingwall JS, Strauss HW. Thallium redistribution: Mechanism and clinical utility. *Semin Nucl Med* 1980; 10: 70-93.
2. Grunwald AM, Watson DD, Holzgreffe HH, Irving JF, Beller GA. Myocardial thallium-201 kinetics in normal and ischemic myocardium. *Circulation* 1981; 64: 610-8.
3. Gibson RS, Watson DD, Taylor GS, et al. Prospective assessment of regional myocardial perfusion before and after coronary revascularization surgery by quantitative thallium-201 scintigraphy. *J Am Coll Cardiol* 1983; 1: 804-15.
4. Liu P, Kiess M, Okada RO, Block PC, Strauss HW, Phost GW, Boacher CA. The persistent defect on exercise thallium imaging and its fate after myocardial revascularization: does it represent scar or ischemia? *Am Heart J* 1985; 110: 996-1001.
5. Brunken RC, Kottou S, Nienaber CA, et al. PET detection of viable tissue in myocardial segments with persistent defects at TI-201 SPECT. *Radiology* 1989; 65: 65-73.
6. Tamaki N, Yonekura Y, Yamashita K, et al. Relation of left ventricular perfusion and wall motion with metabolic activity in persistent defects on thallium-201 tomography in healed myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1988; 62: 202-8.
7. Kiat H, Berman DS, Maddahi J, Yang LD, Van Train K, Rozanski A, Friedman J. Late reversibility of tomographic myocardial thallium-201 defects: An accurate marker of myocardial viability. *J Am Coll Cardiol* 1988; 12: 1456-63.
8. Yang LD, Berman DS, Kiat H, et al. The frequency of late reversibility in SPECT thallium-201 stress-redistribution studies. *J Am Coll Cardiol* 1989; 15: 334-40.
9. Ritchie JL, Albro PC, Caldwell JH, Trobaugh GB, Hamilton GW. Thallium-201 myocardial imaging: a comparison of the redistribution and rest images. *J Nucl Med* 1979; 20: 477-83.
10. Verani MS, Jhingron S, Attar M, Rick A, Quinones MA, Miller RR. Poststress redistribution of thallium-201 in patients with coronary artery disease, with and without prior myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1979; 43: 1114-22.
11. Rocco TP, Dilsizian V, McKusick KA, Fischman AJ, Boucher CA, Strauss HM. Comparison of thallium redistribution with rest "reinjection" imaging for the detection of viable myocardium. *Am J Cardiol* 1990; 66:158-63.
12. Dilsizian V, Rocco TP, Freedman NMT, Leon MB, Bonow RO. Enhanced detection of ischemic but viable myocardium by the reinjection of thallium after stress-redistribution imaging. *N Engl J Med* 1990; 323: 141-6.
13. Bonow RO, Dilsizian V, Cuocolo A, Bacharach SL. Identification of viable myocardium in patients with chronic coronary artery disease and left ventricular dysfunction. *Circulation* 1991;83:26-37.