

İskemisi Olmayan Olgularda Tc99m MIBI Kavite -Duvar Oranı İle Sol Ventrikül Morfolojisine Yaklaşım

Gülay Durmuş ALTUN¹, Ali SARIKAYA², Armağan ALTUN³, Meryem KAYA⁴, Şakir BERKARDA⁵

ÖZET

Amaç: Normal olgularda Tc99m MIBI SPECT görüntülerinden elde edilen basit bir semi-kantitatif indek olan sol ventrikül kavite- duvar oranlarının sol ventrikül (SV) morfolojisile ilişkisini belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: İskemik kalp hastalığı şüpnesi ile Tc-99m MIBI SPECT miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) uygulanan ve iskemisi olmayan 47 hasta (28 kadın, 19 erkek; ort. yaşı 52.17 ± 10.13 yıl) çalışma grubuna dahil edildi. Bütün hastalara Tc99m MIBI SPECT MPS ve aynı gün ekokardiyografik inceleme yapıldı. Tc99m MIBI SPECT MPS' den elde edilen kısa eksen görüntülerinde sol ventrikül kavitesi (K) ve en fazla sayımlı içeren duvar (D) üzerine çizilen ilgi alanlarından elde edilen ortalama sayımlar oranlanarak K/D oranları hesaplandı. K/D oranı ile ekokardiografik parametreler arasındaki ilişki araştırıldı.

Bulgular: K/D oranı ile SV ejeksiyon fraksiyonu (SVEF) ($r=0.60, p=0.01$), kitle indeksi (SVKI) ($r=-0.56, p=0.0001$), diyastolik çapı ($r=-0.56, p=0.01$), septum kalınlığı ($r=-0.44, p=0.01$), arka duvar kalınlığı ($r=-0.46, p=0.01$) ve SV diastol sonu volümü arasında (DSH) ($r=-0.45, p=0.01$) doğrusal bir ilişki olduğu tespit edildi. SV hipertrofisi olanlar ile SVKI normal olan hastaları K/D oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p=0.0002$). K/D oranı ile SVKI arasındaki ilişki; $y=0.238 - (0.0011x SVKI)$ olarak belirlendi ($R=0.37, R^2=0.14$).

Sonuç: İskemisi olmayan olgularda Tc99m MIBI SPECT görüntülerinden elde edilen basit bir semi-kantitatif indeks olan sol ventrikül K/D oranının miyokard perfüzyonuna ilave olarak, SV morfolojisile ilişkisini bilgi verebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tc-99m MIBI, miyokard perfüzyon sintigrafisi, SPECT, kavite- duvar oranı, sol ventrikül morfolojisine.

SUMMARY

THE RELATION OF Tc99m MIBI CAVITY-TO-MYOCARDIUM COUNT RATIO AND LEFT VENTRICULAR MORPHOLOGY IN NON-ISCHEMIC PATIENTS

Aim: The value of low Tc-99m MIBI cavity-to-myocardium count ratio (c/m ratio) to identifying patients with depressed left ventricular ejection fraction (LVEF), however, to our knowledge relation between c/m ratio and LV morphology with non-ischemic subjects was not investigated. We studied the relation dipyridamole Tc-99m MIBI SPECT c/m ratio and LV morphologic parameters in non-ischemic patients.

Material and method: The study cohort consisted of 47 patients (28 F, 19 M; mean age 52.17 ± 10.13 years) with a low (<65%) likelihood of coronary artery disease (CAD) referred for evaluation of CAD with dipyridamole stress Tc-99m MIBI imaging and 2D-echocardiography. The c/m ratio was calculated from the SPECT images mid-ventricular short axis slices using regular regions of interest drawn in center of LV cavity and hottest area of myocardium. The c/m ratios were compared with LV echocardiographic dimensions.

Results: The c/m ratio was correlated with LVEF ($r=0.60, p=0.01$), LV diastolic radius ($r=-0.56, p=0.01$), septal wall thickness ($r=-0.44, p=0.01$), posterior wall thickness ($r=-0.46, p=0.01$) at the end-diastole, LV mass indices (LVMI) ($r=-0.56, p=0.0001$) and LV end-diastolic volume ($r=-0.45, p=0.01$). The relation between c/m ratio and LVMI were determined from multiple regression analysis; $y=0.238 - (0.0011x LVMI)$ ($R=0.37, R^2=0.14$).

Conclusion: We concluded that the c/m ratio measured by Tc-99m MIBI SPECT perfusion images were not only a useful parameter for identifying patients with depressed LVEF but also valuable in assessing LV morphology.

Key words: Tc-99m MIBI, myocardial perfusion imaging, SPECT, cavity-to-myocardial count ratio, left ventricular morphology

¹ Aras. Gör. Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tip A.D.

² Yrd. Doç. Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tip A.D.

³ Uz. Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji A.D.

⁴ Uz. Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tip A.D.

⁵ Prof. Dr. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tip A.D.

GİRİŞ

Tc-99m MIBI miyokard perfüzyonunu değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılan bir radyofarmasötiktir. Tc-99m MIBI miyokard perfüzyon sintigrafisi sonuçları ile klinik, anjiografik ve hemodinamik sonuçların uyumlu olduğunu bildiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Sahip olduğu fiziksel özellikler nedeniyle, Tc-99m MIBI SPECT görüntülemesine daha uygundur (1,2).

Koroner arter hastalıklarının tanısında dinamik egzersiz ve ya farmakolojik stres ajanları ile uygulanan Tc-99m MIBI mitokard perfüzyon sintigrafisi son derece güvenilir bir testir (3-6). Tc-99m MIBI miyokard perfüzyon sintigrafisinde uygulanacak kantitatif değerlendirmeler, miyokard perfüzyonunun değerlendirilmesine ilave olarak sol ventrikül fonksiyonları hakkında ilave bilgi sağlamaktadır (4,6-9).

Miyokard perfüzyon görüntülemesi sırasında elde edilen sol ventrikül kavite genişliği, görünümü ve sayımlı yoğunluğu, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ile yakından ilişki göstermektedir (8,10).

Çalışmada; Tc-99m MIBI SPECT görüntülerinden elde edilen ve basit bir semikantitatif indeks olan kavite-duvar oranlarının sol ventrikül morfolojisi ile ilişkisinin belirlenmesi amaçlandı.

HASTA GRUBU ve YÖNTEM

Hasta seçimi:

İskemik kalp hastalığı şüphesi ile Tc-99m MIBI SPECT miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) uygulanan ve iskemisi olmayan, ekokardiyografik olarak belirlenen sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %50'den yüksek olan 47 hasta çalışma grubuna dahil edildi. Hastaların 28'i kadın, 19'u erkek ve ortalama yaşları 52.17 ± 10.13 yıldı. Bütün hastalara Tc-99m MIBI SPECT MPS ve aynı gün ekokardiyografik inceleme yapıldı.

Tc-99m MIBI SPECT Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi:

Tc-99m MIBI SPECT MPS'si tek gün protokolü ile dipiridamol stres- istirahat olacak şekilde yapıldı. Dipiridamol stresi standart protokol ile 0.56mg/kg dozunda 4 dakika sabit infüzyon şeklinde yapıldı. Stres enjeksiyonundan 30 dakika sonra düşük enerji, yüksek rezolüsyonlu ve paralel delikli kolümatör ile 140 keV lik teknetyum fotopikine %20 pencere uygulanarak, bir görüntü 25 saniye olacak şekilde 32 görüntü toplanarak yapıldı. Stres Tc-99m MIBI SPECT MPS' den elde edilen kısa eksen görüntülerinde, midventriküler

görüntüler seçildi ve bir pixel kalınlığındaki ardışık iki görüntü toplandı. Seçilen görüntülerde, sol ventrikül kavitesi (K) ve en fazla sayımlı içeren duvar (D) üzerine 5x5 pixel boyutlarında ilgi alanları çizildi. İlgi alanlarından elde edilen ortalama sayımlar oranlanarak stres K/D oranı hesaplandı.

Ekokardiyografik Çalışma:

Ekokardiografi çalışması, Toshiba SSH-65A ekokardiografi cihazı ile 3.5 MHz transduser kullanarak, 10 dakika istirahati takiben sol lateral pozisyonda Amerikan Ekokardiografi Derneği önerileri doğrultusunda yapıldı. Parasternal uzun aks ve apikal dört boşluk görüntülerinden, hastaların SVEF, SV diayastol sonu çapı (DÇ), septum diyastolik kalınlığı (SKd), arka duvar diyastolik kalınlığı (ADKd), diyastol sonu hacimi (DSH), sistol sonu hacimi (SSH) ve atım hacimi (AH) belirlendi. Sol ventrikül kitlesi (SVK)(gr) Devcreux formülüne göre hesaplandı, SVK vücut yüzey alanına (BSA) (m^2) oranlanarak sol ventrikül kitle indeksi (SVKI) (gr/m^2) belirlendi (11).

İstatistiksel Değerlendirme:

İstatistiksel değerlendirme Statistica 4.3 versiyonu kullanılarak bilgisayar aracılıklı yapıldı. Değerler ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi. K/D oranı ile ekokardiografi ile belirlenen sol ventrikül ölçümleri arasında doğrusal ilişki arandı ve bağımsız belirleyicilerini saptamak amacıyla multivaryant lineer regresyon analizi uygulandı. Değişkenlerin her biri ile K/D oranları arasındaki ilişki korelasyon testi ile araştırıldı. SV hipertrofisi olan ve olmayan gruplar arasındaki farklılık Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı.

Tablo 1: Sol ventrikül hipertrofisi olan ve olmayan olgulara ait K/D oranları.

K/D oranı	ortalama	S.D.
SVH (-)	0.16	0.14
SVH (+)	0.03	0.05

BULGULAR

Hasatlar sol ventrikül hipertrofisi (SVH) olup olmamasına göre iki alt grupta değerlendirildi. SV hipertrofisi olanlar (n=22) ile SVKI normal (n=25) olan hastaları K/D oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ($p=0.0002$). Hasta alt gruplarına ait K/D oranı değerleri tablo 1'de verilmiştir.

Hasta alt gruplarına ait ekokardiyografik değerler tablo 2 ve 3'de verilmiştir.

K/D oranı ile SV ejeksiyon fraksiyonu (SVEF) ($r=0.60$, $p=0.01$), kitle indeksi (SVKI) ($r=-0.56$, $p=0.0001$), diyastolik çapı ($r=-0.56$,

$p=0.01$), septum kalınlığı ($r=-0.44$, $p=0.01$), arka duvar kalınlığı ($r=-0.46$, $p=0.01$) ve SV diastol sonu volümü arasında ($r=-0.45$, $p=0.01$) doğrusal bir ilişki olduğu tespit edildi K/D oranı ile SVKI arasındaki ilişki; $y=0.238 - (0.0011x \text{ SVKI})$ olarak belirlendi ($R=0.37$, $R^2=0.14$).

Tablo 2: Sol ventrikül hipertrofisi olmayan olgulara ait ekokardiyografik değerler.

	ORTALAMA	S.D.
SVKI	90.10	21.67
EF	56.36	10.57
FK	29.68	7.86
SC	3.52	0.56
DÇ	4.97	0.47
SKd	0.89	0.17
ADKd	0.74	0.15
DSH	120.00	26.92
SSH	53.20	20.44
AH	67.54	18.27

Tablo 3: Sol ventrikül hipertrofisi olan olgulara ait ekokardiyografik değerler.

	ORTALAMA	SD
SVKI	159.00	37.42
EF	66.07	10.19
FK	32.64	5.96
SC	3.55	0.48
DÇ	5.26	0.47
SKd	1.05	0.19
ADKd	1.06	0.17
DSH	143.71	38.02
SSH	48.85	19.89
AH	95.07	26.60

TARTIŞMA

Tl-201 ve Tc-99m MIBI SPECT görüntülerinden elde edilen K/D oranlarının sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (SVEF) ile ilişkisi bildirilmiştir (8). Farklı stres yöntemleri, hemodinami ve radyofarmasötik kinetiğini farklı şekilde etkilemektedir (6,12,13). İskeminin yaygınlığı ve ciddiyetine bağlı olarak, egzersiz ile uyarılmış sol ventrikül fonksiyon bozukluğu değişik derecelerde olmaktadır.

Sol ventrikül kavitesindeki aktivetisini ve sayımlı yoğunluğunu etkileyen bazı faktörler söz konusu olabilir (14). Sol ventrikül hipertrofisi gibi duvar kitlesi ve kalınlığını artıran durumlarda, üst üste binmeye bağlı olarak kavite genişliği azalabilir (15). Kısa eksen kesitlerinde duvarın yoğun aktivitesi, ventrikül kavitesindeki sayımları,

suçılıma bağlı olarak yükseltebilir (16). Compton suçılımı nedeniyle ventrikül kavitesindeki aktivite, vücut durumuna ve yumuşak doku attenuasyonuna bağlıdır (17).

SVH olan hastalarda, özellikle SV lateral duvarında defektleri meydana gelmektedir (18). Perfüzyon görüntülerinin değerlendirilmesi sırasında sol ventrikül kitlesinin bilinmesi, miyokard perfüzyonun değerlendirilmesinde oluşabilecek hataları azaltacaktır.

Tc99m MIBI SPECT görüntülerinden ek bir zaman kaybı yaratmaksızın elde edilen basit bir semi-kantitatif indeks olan sol ventrikül K/D oranının miyokard perfüzyonuna ilave olarak, SV morfolojisi hakkında bilgi verebileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Wackers FJ, Berman DS, Maddahi J, et al . Technetium-99m hexakis 2-methoxyisobutyl isonitrile: human biodistribution, dosimetry, safety, and preliminary comparison to thallium-201 for myocardial perfusion imaging. *J Nucl Med* 1989 ;30:301-311.
2. Lisbona R, Dinh L, Derbekyan V, Novales-Diaz JA. Supine and prone SPECT Tc-99m MIBI myocardial perfusion imaging for dipyridamole studies. *Clin Nucl Med* 1995 ;20:674-677
3. Khattar RS, Senior R, Lahiri A. Assessment of myocardial perfusion and contractile function by inotropic stress Tc-99m sestamibi SPECT imaging and echocardiography for optimal detection of multivessel coronary artery disease. *Heart* 1998 ;79:274-280
4. Miller TD, Christian TF, Hopfenspirger MR, Hodge DO, Hauser MF, Gibbons RJ. Prognosis in patients with spontaneous chest pain, a nondiagnostic electrocardiogram, normal cardiac enzymes, and no evidence of severe resting ischemia by quantitative technetium 99m sestamibi tomographic imaging. *J Nucl Cardiol* 1998 ;5:64-72
5. Senior R, Raval U, Lahiri A. Prognostic value of stress dobutamine technetium-99m sestamibi single-photon emission computed tomography (SPECT) in patients with suspected coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1996;78:1092-1096.
6. Beller GA, Raimtoola SH, Schlant RC, Shah PM. Current Status of Nuclear Cardiology Techniques. *Current Problems in Cardiology*, 1991 Jul; 512-513.
7. Germano G, Kavanagh PB, Berman DS. An automatic approach to the analysis, quantitation and review of perfusion and function from myocardial perfusion SPECT images. *Int J Crd Imaging* 1997 ;13:337-346
8. Sciagra R, Bisi G, Buonamici P, Zerauschek F, Santoro GM, Meldolesi U, Fazzini PF, Pupi A Left ventricular cavity-to-myocardium count ratio in technetium-99m-sestamibi SPECT in the detection of resting left ventricular dysfunction. *J Nucl Med* 1997 ;38:766-770
9. Chin BB, Moshin J, Bouchard M, Berlin JA, Araujo LI, Alavi A. Hemodynamic indices of myocardial dysfunction correlate with dipyridamole thallium-201 SPECT. *J Nucl Med* 1996;37:723-729
10. Machac J, Levin H, Balk E, Horowitz SF. Computer modeling of planar myocardial perfusion imaging: effect of heart rate and ejection fraction on wall thickness and chamber size. *J Nucl Med* 1986;27:653-659
11. Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A: Recommendations regarding quantitation in M-Mode echocardiography: Results of survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978;58:1072-1083.
12. Daniel S Berman, Hosen Kiat, Guido Germano et al.: ^{99m}Tc-Sestamibi SPECT, in *Cardiac SPECT Imaging* edited by E.gordon DePuey, Daniel S. Berman, Ernest V. Garcia, Hong Kong, Lippincott-Raven Publisher,1996, 121-146.

13. Rigo P, Braat S: Radiopharmaceuticals for the study of heart, in *Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment* edited by Murray IPC, Ell PJ, Strauss HW, Hong Kong, Churchill Livingstone, 1994;1059-1068.
14. McClellan JR, Travin MI, Herman SD, Baron JI, Golub RJ, Gallagher JJ, Waters D, Heller GV. Prognostic importance of scintigraphic left ventricular cavity dilation during intravenous dipyridamole technetium-99m sestamibi myocardial tomographic imaging in predicting coronary events. Am J Cardiol 1997;79:600-605.
15. Botvinick EH, O'Connell WJ, Dae MW, Hattner RS, Schechtman NM J. Analysis of thallium-201 "washout" from parametric color coded images. Nucl Med 1988 ;29:302-310.
16. Roberti RR, Van Tosh A, Baruchin MA, Gallagher R, Friedman P, Ventura B, Horowitz SF. Left ventricular cavity-to-myocardial count ratio: a new parameter for detecting resting left ventricular dysfunction directly from tomographic thallium perfusion scintigraphy. J Nucl Med 1993 ;34:193-198
17. Lange RC. Basic physics of nuclear medicine, vol I. Baltimore: Williams and Wilkins: 1988:31-41.
18. Shirakawa S, Hattori N, Tamaki N, Fujita T, Yano S, Kudoh T, Yonekura Y, Konishi J. Assessment of left ventricular wall thickening with gated 99mTc-MIBI SPECT—value of normal file. Kaku Igaku 1995;32:643-650