

Bull's Eye İlgili Alanlarındaki Ortalama Sayımların Normal Kişilerde ve Koroner Arter Hastalarında Karşılaştırılması*

Eray Alper**, Yusuf Duman***, Aşegül Dirlik****, Mücahit Atalay*****,
Mustafa Kayalıoğlu****, Serdar Erdem****, Erkan Derebek*****

ÖZET. Bull's eye polar haritası üzerinde apikal, orta ve bazal bölümler olmak üzere toplam 24 ilgi alanı (ROI) çizilmiştir. Koroner arter hastalığı riski % 5'in altında olan 41 erkek hastada bu ilgi alanlarının ortalama sayımları bulunmuştur. Koroner anjiyografi ile belirlenen 26 koroner arter hastasında da aynı ilgi alanlarının sayımları belirlenmiş ve normalle karşılaştırılarak klinisyenlere, majör arterlerin yanısıra, arter dalları konusunda da aydınlatıcı bilgiler verilir verilemeyeceği araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler .Bull's Eye.

Comparison of Mean Counts of ROIs Delineated On Bull's Eye in Normals With Those in Coronary Artery Patients

SUMMARY. 24 regions of interest (ROI) were delineated on apical, mid and basal portions of bull's eye polar map. Mean counts of these ROIs were calculated for 41 male subjects with a less than 5 % risk of coronary artery disease. Counts of corresponding ROIs were determined for 26 patients with angiographically proven coronary artery disease. By comparison of these counts with those of normals, we have investigated if clinicians could be supplied with valuable data concerning branch coronary arteries as well as major ones.

Key Words .Bull's Eye.

Radyonüklidlerin intravenöz veya intrakoronar enjeksiyonu ile myokardın görüntülenmesi, geçirilmiş myokard enfarktüsünün ve egzersizle oluşan bölgesel myokard iskemisinin belirlenmesinde oldukça yararlı bir klinik yöntemdir¹⁻⁵. Bir siklotron ürünü olan talyum-201, K-43, Rb-81 ve Ce-129 gibi diğer radyofarmosötiklerin kısıtlamalarının üstesinden

gelmiştir^{6,7}. Talyum-201'in istirahattaki enjeksiyonundan sonra, myokarddaki talyum tutuluşu ile diagnostik kalitede imajlar elde edilebilir. İzotopun egzersizdeki enjeksiyonundan sonra ise myokarddaki tutuluş, egzersizle ortaya çıkan myokard iskemisini ortaya çıkarabilecek kadar hızlıdır. Talyum-201'in i.v. enjeksiyonundan sonraki myokard içi dağılımının, diğer hücre içi katyonları gibi, koroner kan akımı ile orantılı olduğu gösterilmiştir⁸. İlk geçişinde koroner dolaşımda % 70-80 tutulan talyum-201, yavaş bir redistribution (dağılım) olmadan önce yaklaşık bir saat ilk yerleşimini korur^{9,10}.

Bu çalışmada, SPECT myokard perfüzyon sintigrafisinden elde edilen kısa eksen kesitlerinden çıkarılan bull's eye polar haritaları kullanılmıştır. Bu haritalar üzerinde 45'er derece ile, apikal, orta ve bazal

* 1991 Ulusal Nükleer Tıp Kongresi'nde (6-11 Ekim, Antalya) oral sunulmuştur.

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

*** Doç. Dr.; Ege Ü. Tıp Fak. Nükleer Tıp ABD.

**** Araş. Gör.; Ege Ü. Tıp Fak. Nükleer Tıp ABD.

***** Uzm. Dr.; Ege Ü. Tıp Fak. Nükleer Tıp ABD.

Geliş Tarihi: 8.12.1992

Kabul Tarihi: 5.5.1993

bölmeler olmak üzere toplam 24 ROI çizilmiş, normal sayılabilecek kişilerde bu ilgi alanlarının ortalama değerleri bulunmuş ve daha sonra yapılan çalışmalarda, vizüel değerlendirmelerin yanısıra, bu küçük ilgi alanlarında kantitasyon uygulanmıştır.

Gereç ve Yöntem

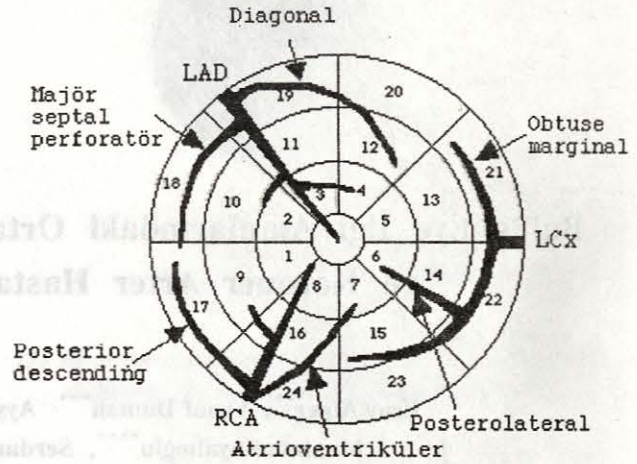
Ege Üniversitesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı'na çeşitli kardiyolojik yakınmalar ya da genel bir kontrol nedeni ile talyum-201 myokard perfüzyon sintigrafisi yaptırmak için başvuran yaşları 26-67 arasında ve yaş ortalamaları 47.7 olan ve yaş, semptomlar, egzersiz elektrokardiyografi bulguları ve predispozan faktörler yönünden koroner arter hastalığı riski % 5'in altında bulunan 41 erkek hastada, egzersiz datalarından çıkarılan bull's eye üzerinde, 24 küçük ilgi alanının ortalama sayımları bulundu.

Tüm hastalarda egzersiz, modifiye Bruce protokolüne göre yürüme bandında uygulandı. Egzersiz, her hasta için 220-yaş formülüne göre hastadan beklenen dakikalık kalp hızına ulaşılan dek ya da egzersizi sonlandırmada bilinen aşırı yorgunluk, bayılma, baş dönmesi, dispne, aritmi, 2 mm'den fazla S-T segment çökmesi, 20 mm Hg'den fazla sistolik kan basıncı düşüşü, multifokal ya da ikiden fazla ardışık ekstrasistol, anjina pektoris gibi nedenler ortaya çıkana dek sürdürüldü.

Egzersiz sırasında hastalar EKG ile izlendi ve egzersizin tepe noktasında 3 mCi talyum-201 i.v. verildi. Enjeksiyondan sonra 1 dk. daha egzersize devam edildi. Bunu izleyen en çok bir, iki dk. içinde myokard perfüzyon SPECT çalışması başlatıldı. Çekimlerde 61 fotomultiplier tüplü Toshiba GCA 602 E SPECT sistemi kullanıldı. Hasta supin pozisyonda iken, vücudun sağ ön oblik bölümünden başlanarak altışar derecelik açılarla 180 derece, yani, vücudun sol arka oblik bölümüne kadar "step-shoot" tomografi yöntemi ile, 128*128 matrikste, otuzar saniyelik veriler toplandı. Zemin düzeltme ve Sheep-Logan filtrelerin uygulanmasından sonra kalbin transaksiyel kesitleri elde edildi. Bu kesitlerden, kalbin vertikal uzun eksen, horizontal uzun eksen ve koronal kesitleri alındı. Koronal kesitlerden bull's eye haritası çıkarıldı. Bull's eye üzerine, bilgisayar hafızasında bulundurduğumuz ilgi alanları çağrılarak, her hastada kantitasyon uygulandı.

Normalleri belirlemede, koroner arter hastalığı riski % 5'in altında olan 41 erkek hastanın kullanıldığı çalışmada, myokard perfüzyon sintigrafisinden en çok bir ay önce ya da sonra Judkins yöntemi ile koroner anjiyografi uygulanan ve damar tıkanıklığı % 50'den fazla olan, bir damar lezyonlu on, iki damar lezyonlu on ve üç damar lezyonlu altı hastada, normal popülasyonda myokardı besleyen arter harita-

sına göre etkilenmesi beklenen ilgi alanlarını belirledik (Şekil: 1).



Şekil: 1

Bilgisayar hafızasında bulundurduğumuz ilgi alanları ve normal popülasyonda en sık rastlandığı şekliyle bu alanlar üzerinde ana koroner arterler ile dallarının dağılımı

Böylece, bir damar hastası olan on kişide 240, iki damar hastası olan on kişide 240 ve üç damar hastası altı kişide 144 ilgi alanının ortalama sayım değerlerini bulduk. Bu değerleri, normal ortalama değer-2 standart sapma yöntemi ile, her ilgi alanı için her hastada tek tek karşılaştırdık.

Bilinen koroner arter hastalarında, normal değer-2 standart sapmadan daha düşük değerler bekleyip, düşük sayım bulduğumuz ilgi alanlarını gerçek pozitif (TP), düşük olması gerekirken normal sayım veren alanları yalancı negatif (FN), normal olması gerekirken düşük sayımlı alanları yalancı pozitif (FP), normal olması gerekirken normal sayımlı alanları gerçek negatif (TN) değerler olarak ele aldık ve bir, iki ve üç damar hastalarında bu ilgi alanlarının kantitasyonunun, koroner arter hastalığını belirlemedeki sensitivite, spesifisite ve doğruluk oranlarını bulduk.

Bulgular

Koroner arter hastalığı riski % 5'in altında olan 41 erkek hastanın bull's eye haritalarında çizilen 24 küçük ilgi alanının "pixel" başına düşen ortalama sayımları ve standart sapmaları Tablo: I'de gösterilmektedir.

Koroner anjiyografi ile belirlenen koroner arter hastalarından çıkarılan bull's eye haritalarında kantitasyon uygulanıp, normal değerlerle karşılaştırıldığında elde edilen sonuçlar Tablo: II'de gösterilmiştir.

Bu sonuçlar, bir bull's eye haritasının, sadece bu küçük ilgi alanlarının kantitasyonu ile incelenmesi

durumunda, Tablo III'de belirtilen sensitivite, spesifite ve doğruluk oranlarını verdiğini göstermektedir.

Tablo I- Normal kişilerde ilgi alanlarının pixel başına ortalama sayımları ve standart sapmaları

ROI #	Ortalama Sayım	Standart Sapma	ROI #	Ortalama Sayım	Standart Sapma
1	83.8	4.7	13	91.6	2.7
2	85.7	5.2	14	88.8	4.3
3	85.8	5.3	15	76.9	4.0
4	85.3	4.2	16	73.2	5.1
5	88.4	4.3	17	68.4	6.0
6	89.4	3.2	18	72.4	6.0
7	81.2	4.2	19	74.6	5.6
8	77.3	5.6	20	76.5	5.5
9	81.3	5.1	21	83.2	4.9
10	85.2	5.2	22	79.9	4.6
11	83.1	5.0	23	68.6	5.0
12	85.1	4.9	24	63.9	5.2

Tablo II- Koroner arter hastalarındaki sayım sonuçlarının normallerle karşılaştırılması

	TP	FN	TN	FP
1 damar hastaları	36	28	144	32
2 damar hastaları	48	73	91	28
3 damar hastaları	67	53	17	7

Tablo III- Sadece küçük ilgi alanlarının kantitasyonu ile elde edilen değerler

	Sensitivite	Spesifisite	Doğruluk
1 damar hastaları	% 56	% 82	% 75
2 damar hastaları	% 40	% 76	% 58
3 damar hastaları	% 56	% 71	% 58

Tartışma

Monovalant katyonların myokardiyal tutulumu iyi bilinen bir fenomendir^{11,12}. Talyumun tutuluş mekanizması potasyumunkine benzemektedir. Her ikisinin de iyonik kristal çapları yakındır ve her ikisi de Na-K adenozin trifosfatı aktive etmektedirler^{13,14}. Bir mCi başına talyumun radyasyon dozu, tüm vücuda 0.24 rad, kalbe 0.17 rad, böbreklere 0.39 rad ve testislere 0.30 rad'dir¹⁵.

Koroner arter hastalığı teşhisinde altın standart selektif koroner anjiyografidir. Bu yöntemle stenozun derecesi kabaca belirlenir ve bu stenozun patolojik önemi ile myokard kan akımına olan etkileri konusunda varsayımlarda bulunulur. Egzersiz EKG no-

ninvazif bir şekilde, oksijen temini ve ihtiyacını belirlemeye çalışır. Ancak, iletim bozuklukları, ilaçlar, sol ventrikül hipertrofisi ve elektrolit anormallikleri gibi bazı durumlar egzersiz EKG'nin değerlendirilmesinde güçlük yaratmaktadır^{16,17}. Rölatif myokard perfüzyonunun bir göstergesi olarak sintigrafi koroner kan akımını değerlendirir ve bu kan desteğini karşılama yeteneği kısıtlanmış damarlardaki kan gereksinimi artırılarak aradaki eksiklik belirlenir¹⁸. Talyum-201 sintigrafi defektleri ve anjiyografideki lezyonlar arasındaki anatomik uyum mükemmeldir¹⁹. Bu uyumu bozabilecek bazı faktörler şunlardır: 1- Belirli bir egzersiz düzeyinde, potansiyel olarak iskemik birkaç bölgeden sadece birinde iskemi gelişebilir. 2- Kollateral akımın katkı düzeyleri değişebilir. 3- Anjiyografi değerlendirilmesi hatalı olabilir. 4- Vizüel değerlendirmede sadece en anormal bölgelerin imaj defekti olarak gözükteği global bir iskemi söz konusu olabilir.

Çalışmamızda seçilen ilgi alanlarına ait ortalamalar, doğaldır ki, başka bir çalışmada kullanılmış olabilecek farklı ilgi alanlarının ortalamaları ile karşılaştırılamaz. Ancak, bir sintigrafik myokard kesidinde, en yüksek aktivite tutuluşunu sol ventrikülün lateral duvarının gösterdiği bilinmektedir.

Myokard perfüzyon SPECT çalışmalarında değerlendirmenin esasını, vertikal ve horizontal uzun eksen ile kısa eksen kesitlerinin vizüel incelenmesi oluşturur. Maksimum sayımlı çevresel profiller ve bull's eye haritaları da sıklıkla kullanılan değerlendirme yöntemleri olarak yerlerini almışlardır. Bu çalışmada bir, iki ve üç damar hastalarında, koroner anjiyografi altın standart olarak ele alındığında gözlenen düşük sensitivite ve spesifisite değerleri, sadece bull's eye haritalarındaki küçük ilgi alanlarının, normallere karşı kantite edilmelerine dayalı sonuçlar olmasındandır. Aslında tüm sintigrafik yorumlar, kalbin üç eksenindeki kesitlerin ve bull's eye haritalarının vizüel değerlendirilmesi ile yapılmıştır. İlgi alanlarının normal ortalama sayımları 41 kişide belirlenmiştir. Bu rakamı yükseltmek standart sapmaları düşürecek ve sonuçlar daha dar limitler içinde değerlendirileceğinden sensitivite ve spesifisite yükselecektir. Ayrıca, normal değerlerin, yaş gruplarına göre ayrı ayrı belirlenmesi de yararlı olacaktır. Koroner damar anatomisinde kişiler arası farklılıklar olduğu, bunun sonucu olarak bull's eye üzerine çizilen ilgi alanlarının her zaman aynı arter dalı bölgesini temsil etmeyeceği akılda tutulmalıdır.

Gözlemciler arası değerlendirme farklılıklarına açık olan vizüel değerlendirmelerin, daha objektif kantitatif yöntemler ile birlikte ele alınmasında, kantitatif yöntemler, vizüel değerlendirmelerin yerine geçmedikçe bir sakınca olamaz. Bull's eye haritaları üzerinde, istirahat ve egzersiz çalışmalarında, şüpheli alanlarda kantitatif değerlendirmeler zaten yapıl-

maktadır. Kanımız, daha çok normal kişide ortalama değerlerin belirlenmesi ve vizüel değerlendirmelerin yanısıra, arter dallarına da uyan ufak ilgi alanlarının kantitasyonunun, myokard perfüzyon SPECT sintigrafilerinde daha da olumlu sonuçlar vereceği yönündedir.

Uzm. Dr. Eray ALPER
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nükleer Tıp Anabilim Dalı
Tel: 0 - 224 - 4428400 / 1218
16059 Görükle / BURSA

Kaynaklar

1. Carr EA, Gleason G, Shaw J, Krontz B: The direct diagnosis of myocardial infarction by photoscanning after administration of Cesium-131. *Am Heart J* 68: 627, 1964.
2. Hamilton GW, Ritchie JL, Allen D, Lapin E, Murray J: Myocardial perfusion imaging with Tc-99m or In-113m macroaggregated albumin: Correlation of the perfusion image with clinical, angiographic, surgical and histologic findings. *Am Heart J* 89: 708, 1975.
3. Zaret BL, Strauss HW, Martin ND, Wells HP, Flamm MD: Noninvasive regional myocardial perfusion with radioactive potassium. *N Engl J Med* 288: 809, 1973.
4. Berman DS, Salel AF, Denardo GL, Mason DT: Noninvasive detection of regional myocardial ischemia using Rubidium-81 and the scintillation camera. *Circulation* 52: 619, 1975.
5. Martin ND, Zaret BL, McGowan RL, Wells HP, Flamm MD: Rubidium-81: A new myocardial scanning agent. *Radiology* 111: 651, 1974.
6. Lebowitz E, Greene MW, Fairchild R: Thallium-201 for medical use. I. *J Nucl Med* 16: 151, 1975.

7. Bradley-Moore PR, Lebowitz E, Greene MW, Atkins HL, Ansari A N: Thallium - 201 for medical use. II. Biologic behavior. *J Nucl Med* 16: 156, 1975.
8. Strauss H W, Harrison K, Pitt B: Determination of the distribution of cardiac output by thallium-201 (abstr). *Circulation* 53, 54: Suppl II: II-41, 1976.
9. Weich EF, Strauss HW, Pitt B: Myocardial extraction fraction of thallium-201 (abstr). *Circulation* 53, 54: Supl II: II-218, 1976.
10. Pohost GM, Beller GA, Potsaid MS: Serial myocardial imaging after a single dose of thallium-201: a method for detecting reversible ischemia (abstr). *Circulation* 53, 54: Suppl II: II-217, 1976.
11. Poe ND: Comparative myocardial uptake and clearance characteristics of Potassium and Cesium. *J Nucl Med* 13: 557, 1972.
12. Strauss HW, Harrison K, Langan JK, Lebowitz E, Pitt B: Thallium-201 for myocardial imaging: Relation of Thallium-201 to regional myocardial perfusion. *Circulation* 51: 641, 1975.
13. Gehring PJ, Hammond PB: The interrelationship between Thallium and Potassium in animals. *J Pharmacol Exp Ther* 155: 187, 1967.
14. Mullins LJ, Moore RD: The movement of Thallium ions in muscle. *J Gen Physiol* 43: 759, 1960.
15. Feller PA, Sodd VJ: Dosimetry of fourheart-imaging radio-nuclides: K-43, Rb-81, Cs-129 and Tl-201. *J Nucl Med* 16: 1070, 1975.
16. Harris JN, Aronow WS, Parker DP: Treadmill stress test in left ventricular hypertrophy. *Chest* 63: 353-357, 1973.
17. Kawai J, Hultgren HN: The effect of digitalis upon the exercise electrocardiogram. *Am Heart J* 68: 409-420, 1964.
18. Gould KL, Lipscomb K, Hamilton GW: Physiologic basis for assessing critical coronary stenoses. *Am J Cardiol* 33: 87-94, 1974.
19. Bailey IK, Griffith LSC, Rouleau J: Thallium-201 myocardial perfusion imaging at rest and during exercise. *Circulation* 55: 79-87, 1977.

Yazar	Yıl	Kitap Adı	Yayıncı
...
...
...
...