

Aort Yetersizliği Derecesinin Renkli Doppler İle Non-invazif Olarak Tayini

Prof. Dr. Siber GÖKSEL, Dr. Tefvik KURAL, Dr. Mithat İNCE, Dr. Can ÖZER

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Ankara

ÖZET

Sineanjiyografileri yapılan 50 vakada aort yetersizliğinin renkli Doppler ekokardiyografi ile ne ölçüde saptanabileceği araştırıldı. Aort yetersizliği diyastol esnasında aortik orifisten sol ventriküle doğru uzanan bir jet halinde görüntülendi. Sineortografi ile kıyaslandığında, bu yeni tekniğin aort yetersizliğinin saptanmasındaki duyarlılığı % 98 olarak bulundu. Yalancı negatif olarak kabul edilen bir vakada regürjitasyonun çok hafif olduğu dikkati çekti.

Regürjitan akım sinyallerinin aortik orifisten itibaren ulaştığı en uzak mesafe esas alınarak dört derece üzerinden yapılan değerlendirme anjiyografik derecelendirme ile kıyaslandı ve ikisi arasındaki korelasyon katsayısı $r=0.638$ olarak bulundu. Sonuç olarak, renkli Doppler sisteminin gelecekte önemli bir klinik yere sahip olacağı kanaatine varıldı.

Anahtar kelimeler: Renkli Doppler ekokardiyografi, aort yetersizliği

Kalp hastalıklarında, morfolojik bozuklukların yanı sıra, intrakardiyak kan akımındaki anormalliklerin de yeterince tanınması doğru bir tanıya varılabilmesi için gereklidir. Kardiyak fonksiyonları bozan valvüler mekanizmalardan birisi olan aort yetersizliğinin derecesini klinik, elektrokardiyografik ve radyolojik bulgulara dayanarak belirlemek son derece zor olduğundan hemodinamik ve anjiyografik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Pekçok kardiyoloji merkezinde olduğu gibi, kliniğimizde de aort yetersizliği bulunan vakaların preoperatif dönemde değerlendirilmesi kalitatif sineanjiyografik derecelendirme sistemi (1,2) ile yapılmaktadır.

İnvaziv yöntemlerin yerine kullanılmak üzere pekçok teknik geliştirilmiş ve denenmiş, Doppler tekniğinin iki boyutlu ekokardiyografi ile birleştirilerek kullanılması sayesinde morfoloji yanında hemodinamik durumun da "non-invasive" olarak incelenebilmesi imkanının kazanılması büyük ümitler vermiştir (3). Konvansiyonel Doppler sistemleri intrakardiyak boşlukta seçilen bir noktadaki akım hakkında bilgi verdiğinden, akımın bütünü hakkında bilgi edinilebilmesi sabırlı ve zaman alıcı çalışmalara ihtiyaç göstermiştir.

Son teknolojik gelişmeler, kalp ve damar boşluklarındaki kan akımının ultrason yardımı ile "real-time" iki boyutlu imajlar üzerine renkli olarak eklenmesini sağlamış, bunu gerçekleştiren ilk pratik sistem Namekawa (4) ve Omoto (5) tarafından geliştirilen renkli Doppler (2-D Doppler, real-time two-dimensional Doppler echocardiography, Doppler flow mapping) sistemi olmuştur.

Daha önce denenmiş veya halen kullanılmakta olan invaziv ya da kansız sistemlerde karşılaşılmış fazla uğraştırma, uzun zaman kaybına neden olma gibi pratik sınırlamaların üstesinden gelen bu sistem, diğer prosedürlerle kıyaslanamayacak kadar kısa bir süre içinde akım özellikleri hakkında bilgi vermektedir (6).

Bu çalışma ile, kalitatif sineanjiyografik derecelendirme sistemi ve renkli Doppler sistemi ile incelenen aort yetersizliği vakalarında elde edilen bulgular karşılaştırılmış, renkli Doppler sistemin anjiyokardiyografinin yerine ne ölçüde kullanılabileceğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Alındığı tarih: 1 Ekim 1990

Yazışma adresi: Doç. Dr. Tefvik Kural, Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, Ankara

VI Ulusal Kardiyoloji Kongresi, 23-26 Ekim 1988, Ankara'da tebliğ edilmiştir.

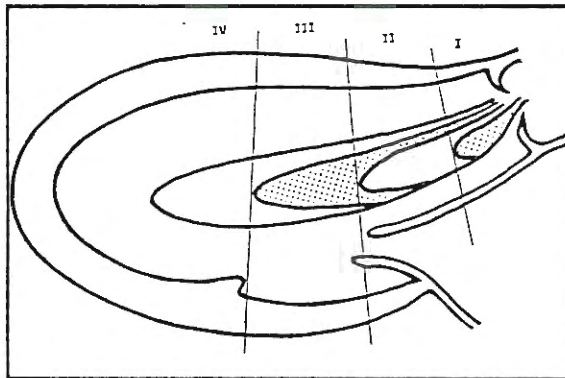
MATERYEL ve METOD

Çalışma, Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi kardiyoloji Kliniğinde valvüler, konjenital ya da koroner kalp hastalığının değerlendirilmesi için Şubat 1987 ile Temmuz 1987 tarihleri arasında anjiyokardiyografik çalışmaya alınan hastalar arasında yapıldı. Bu hastalar arasında aort yetmezliği bulunanlar prospektif olarak çalışma grubuna dahil edildi. Aort yetmezliği ile birlikte bulunan akkiz veya konjenital yapısal bozukluklar, ritim düzensizlikleri gözönüne alınmadı. Çalışma grubu, yaş ortalaması 35.3 ± 1.9 (8-60) olan 28'i erkek 22'si kadın olmak üzere toplam 50 hastadan oluşturuldu.

"Siemens Tridoros 5-S Kardoskop U" cihazı ile 33 mmlik sinefilmine 60 frame/saniye hızla kaydedilen sineaortogramlar kardiyoloji konseyinde en az üç deneyimli gözlemci tarafından değerlendirildi ve aort yetersizliğinin anjiyografik değerlendirilmesi Sellers ve ark. (2) 'nin önerdiği kriterlere göre yapıldı.

Anjiyografik çalışma sonunda aort yetersizliği bulunduğu belirlenen hastalar, yetersizliğin bulunduğunu bilen fakat anjiyografik derece hakkında bilgisi olmayan araştırmacı tarafından "Toshiba SSH 65-A sonolayer-S" sistemi ile ve tercihan 48 elementli 2.5 mHz.lik (Model: PSB-25 A) bir transduser kullanılarak incemeye alındı. Sol lateral dekubitus pozisyonunda tutulan hastalarda parasternal ve apikal uzun aks kesitlerde konvansiyonel B-mod görüntüler elde edildikten sonra bunlara renkli akım örnekleri süperpoze edildi. Optimizasyon sağlandıktan sonra, aortik anulus'tan sol ventrikül kavitesine doğru uzanan ve türbülanslı dolaylı mozayik renk örneği veren regürjitan jetin maksimum uzunlukta olduğu noktada görüntü donduruldu ve bu kesit daha sonra analiz edilmek üzere video-teybe (JVC, U-matic, Model: CR-6060 ET) kaydedildi. İstenilen vakada görüntüler kamera ile polaroid filme renkli olarak resimlendi.

Aort yetmezliğinin değerlendirilmesi Takamoto ve ark. (7)'nin tarif ettiği şekilde, parasternal ya da apikal uzun aks görüntülerde ventrikül boşluğu içinde vizualize olan regürjitan jetin maksimum uzunluğu esas



Şekil 1. Renkli Doppler ile aort yetersizliğinin derecelendirilmesi.

alınarak yapıldı (Şekil 1).

- 1+: Aortik anulus'tan ön mitral yaprağın yarısına kadar uzanan regürjitan akım
 2+: Aortik anulus'tan ön mitral yaprağın ucu hizasına kadar uzanan regürjitan akım
 3+: Aortik anulus'tan papiller kas seviyesine kadar uzanan regürjitan akım
 4+: Aortik anulus'tan başlayıp, apekse doğru, papiller kas düzeyini geçen regürjitan akım

Sineaortograma göre yapılan derecelendirme ile renkli Doppler görüntülerine göre yapılan derecelendirme arasındaki istatistiksel değerlendirme "Spearman dereceleri arası korelasyon katsayısı" bulunarak yapıldı (8). "p" değeri için (≤ 0.05) anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Anjiyografik olarak aort yetersizliği bulunan 50 vakadan 8'inde saf aort yetersizliği mevcuttu. Geri kalan 42 vakada ise aort yetersizliği diğer valvüler veya valvüler olmayan kardiyovasküler bozukluklar ile beraberlik göstermekte idi (Tablo 1).

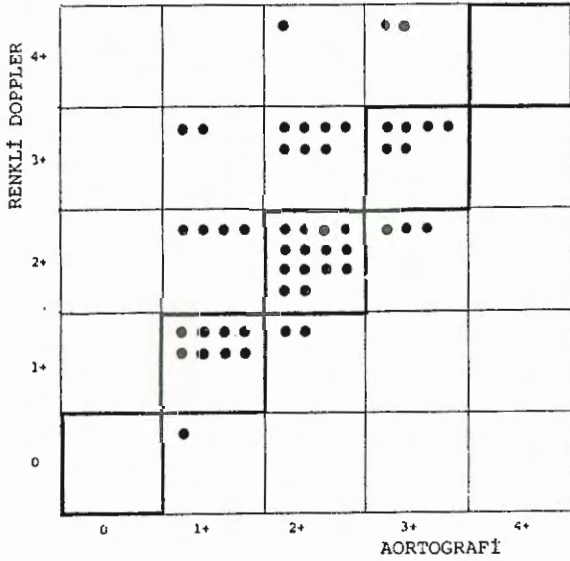
Parasternal ve apikal uzun aks kesitlerinde renkli Doppler ile mozaik renk örneği gösteren ve diyastol esnasında aortik halkadan sol ventrikül kavitesine doğru, bazı vakalarda sol ventrikül çıkış yolu santral zonunda, diğerlerinde interventriküler septum ya da ön mitral yaprak boyunca uzanmakta olan regürjitan jet kaydedildi. Bunlar arasından, aortik regürjitasyonun maksimal uzunlukta gözlemlendiği kesit değerlendirilmek üzere seçildi. Elli vakadan 10'unda parasternal uzun aks, 40'unda ise apikal uzun aks kesitler değerlendirilmeye uygun bulundu.

Tablo 1. Hastalarımızda aort yetersizliği ile birlikte bulunan kardiyovasküler bozukluklar

	n
AY	8
AY+AD	7
AY+MD	4
AY+MY	3
AY+MY+MD	6
AY+AD+MD	6
AY+AD+MY+MD	6
AY+AD+MD+TD	5
AY+TD	1
AY+MY+MD+ASD	1
AY+ASANDAN AORT ANEVİZMASI	1
AY+BİLATERAL A. SUBCLAVIA DARLIĞI	1
AY+AD+PDA	1
Toplam	50

Tablo 2. Aortografi ve renkli Doppler ile yapılan derecelendirmelerin gözlenen dağılımı

Derecelendirme	Renkli Doppler n	Aortografi n
0	1	-
1+	10	15
2+	21	24
3+	15	11
4+	3	-
Toplam	50	50



Şekil 2. Değerlendirilen aortografi ve renkli Doppler bulgularının karşılaştırmalı dağılımı.

Hem sineaortografi, hem de renkli Doppler ile regürjitasyonun şiddeti (1+) ile (4+) arasında değerlendirildi. Aortografik olarak (1+) ile (3+) arasında değerlendirilen 50 vakadan 49'u renkli Doppler ile yapılan değerlendirmede (1+) ile (4+) arasında bir dağılım gösterdi (Tablo 2). Aortografik olarak (1+) olarak değerlendirilen bir vakada renkli Doppler sistemi ile regürjitant akım sinyali alınmadı ve bu vaka yalancı negatif olarak kabul edildi (duyarlılık % 98).

Her iki yöntemle elde edilen sonuçlar arasında çok anlamlı bir istatistiksel ilişki bulundu (Spearman dereceler arası korelasyon yöntemine göre $r_s=0.638$, $p<0.005$ (Şekil 3).

TARTIŞMA

Ultrasonun tanınal etkinliğini artıran renkli Doppler sistemi intrakardiyak kan akımının yönü, hızı, uzaysal dağılımı, zamanla olan ilişkisi yanında kardiyak yapı ve fonksiyonların analizine olanak sağlayan dinamik bir yöntemdir (9,10). Özellikle valvüler yetmezliklerde, akımı uzaysal dağılımı ve büyüklüğü ile renkli olarak görüntüleyerek, lezyonun derecesinin tahmin edilmesini sağlayabilmektedir (5). Aort yetmezliğindeki regürjitant jetin eksantrik olup ön mitral yaprak ya da interventriküler septuma yönelik olduğu, bu nedenle konvansiyonel Doppler muayeneleri ile yetmezliğin derecesinin gösterilmesi için yapılan girişimlerin başarısız kaldığı durumlarda, regürjitasyonun bütün özellikleri ile gösterilebilmesi renkli Dopplerin major avantajlarından birisidir (11).

Miyatake ve ark. (12) ile Yock ve ark. (13)'ün raporlarında renkli Doppler sistemi ile valvüler yetmezliklerinin süratli bir şekilde idantifiye edilebileceği belirtilmiştir. Ayrıca, bu sistemin valvüler yetersizliklerin belirlenmesine semikantitatif bir yaklaşım sağlaması da ilgi çekici olmuştur (12,14,15). Omoto ve ark. (16), aort yetmezliğine sahip 54 olgulu bir seride renkli Doppler ile yaptıkları değerlendirme ile anjiyografik derecelendirme arasında mükemmel bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Miyatake ve ark. (11) aortografik olarak yetmezlik saptanan 26 hastadan 23'ünde renkli Doppler ile regürjitant akımı görüntülemişler, sistemin sensitivitesini % 88 olarak belirlemişlerdir. Sahn ve ark. (15), hayvanlarda deneysel olarak oluşturdukları aort yetmezliğinin regürjitant jetinin uzaysal dağılımı ile regürjitasyon fraksiyonu arasında kantitatif bir ilişki bulmuşlardır. Switzer ve Nanda (11) regürjitant jet genişliğinin yetmezliğin şiddetlenmesi ile birlikte arttığını, anjiyografik aort yetmezliği ile de iyi bir korelasyon gösterdiğini ve bunun faydalı bir kriter olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda, aortografi ve renkli Doppler ile elde edilen sonuçlar arasında çok anlamlı bir istatistiksel ilişkinin bulunduğu saptanmış, sineaortografi ile aort yetmezliği tanısının kesinleştiği 50 vakadan 49'unda renkli Doppler ile regürjitasyonun görüntülendirilmesi de sistemin sensitivitesinin yüksek (% 98) olduğunu göstermiştir.

Valvüler yetersizliğe sahip hastalarda renkli Doppler sistemi ile elde edilen bulguların sineanjiyografik bulgularla iyi bir korelasyon gösterdiğini bildiren araştırmacılar yanında korelasyonun iyi olmadığını bildirenler (13) de vardır. Bu uyumsuzluğu açıklayacak nedenler arasında (17) operatörün teknik mahareti ve tecrübesi, renkli Dopplerin bir velosite haritası vermesi yanında sineanjiyogramın bir densitogram (akım distribüsyonu) vermesi, jet akımı ile ultrasonik dalgalar arasındaki açılmalı ilişki, renk kodlama eşliği yönünden kullanılan cihazın özelliği, "gain" ayarının optimizasyonu (18) sayılabilir.

Bunun yanında, yeterli kalitede konvansiyonel ekokardiyografik çalışmaya elverişli olmayan küçük akustik pencereci hastalarda regürjitasyonun varlığını belirlemek mümkün olmayabilir (18). Hafif valvüler regürjitasyonların saptanmasında renkli Doppler sistemi bazen yetersiz kalmaktadır (12). Ancak, bu yalancı negatif sonuçlar, böyle vakalarda anjiyografik olarak belirlenen regürjitasyon hafif olarak gözlemlendiği için, klinik olarak önemli kabul edilmemektedir (19).

Sonuç olarak, renkli Doppler tekniğinin çok kısa bir süre içinde sağladığı bilgilerle aort yetmezliğinin şiddetinin semikantitatif olarak değerlendirilmesinin mümkün olabileceği, bu sayede anjiyografi gibi invaziv yöntemlere duyulan ihtiyacın çok azalacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Sandler H, Dodge HT, Hay RE, Rackley CE: Quantification of valvular insufficiency in man by angiocardiology. *Am Heart J* 65:501, 1963
2. Sellers RD, Levy MJ, Amplatz K, Lillehei CW: Left retrograde cardioangiography in acquired cardiac disease. Technique, indications and interpretations in 700 cases. *Am J Cardiol* 14:437, 1964
3. Rackley CE, Wallace RB, Edwards JE, Katz NM: Aortic valve disease. Hurst JW, ed. *The Heart. Arteries and Veins*. 6th Ed., New York, McGraw-Hill, p.754, 1986
4. Namekawa K, Kasai C, Tsukamoto M, Koyano A: Imaging of blood flow using autocorrelation. *Ultrasound Med Biol* 8 (suppl): 138, 1982
5. Omoto R, Yokote Y, Takamoto S, et al: The development of real-time two-dimensional Dop-

- pler echocardiography and its clinical significance in acquired valvular disease: with special references to the evaluation of valvular regurgitation. *Jpn Heart J* 25:325, 1984
6. Göksel S, Kural T: Renkli Doppler Ekokardiyografi Atlası. Ankara, S ve SYB Basımevi, s.19-33, 1988
7. Takamoto S, Kyo S, Adachi H, Matsumura M, Yokote Y, Omoto R: Intraoperative color flow mapping by real-time two-dimensional Doppler echocardiography for evaluation of valvular and congenital heart disease and vascular disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 90:802, 1985
8. Saraçbaşı O, Karaağaoğlu E, Saka O: Basic Programlama ve İstatistiksel Yöntemler. Ankara, s. 167-169, 1986
9. Namekawa K, Kasai C, Tsukamoto M, Koyano A: Real-time blood-flow imaging system utilizing autocorrelation techniques. in: Lerski RA, Morley P, eds. *Ultrasound'82*. New York: Permagon Press, p.203-208, 1982
10. Namekawa K, Kasai C, Omoto R, et al: Real-time two-dimensional blood flow imaging using ultrasound Doppler. *J Ultrasound M* 2:1119, 1983
11. Switzer D, Nanda NC: Doppler color flow mapping. *Ultrasound Med Biol* 11:403, 1985
12. Miyatake K, Okamoto M, Kinoshita N, et al: Clinical applications of a new type of real-time two-dimensional Doppler flow imaging system. *Am J Cardiol* 54:857, 1984
13. Yock PG, Segal J, Teirstein PS, Schnittger I, Popp RL: Doppler color flow mapping: utility in valvular regurgitation (abst). *Circulation* 70 (suppl II): II-38, 1984
14. Bommer WJ, Rebeck KF, Laviola S, LaFranchise L, Jackson T, Keown M: Real-time two-dimensional flow imaging: detection and semi-quantification of valvular and congenital heart disease (abst). *Circulation* 70 (suppl II): II-38, 1984
15. Shan DJ, Valdez-Cruz L, Scagnelli S, Tomizuka F, Elias W, Cowell J: Two-dimensional Doppler color flow mapping for spatial localization and quantification of aortic insufficiency: validation of a new diagnostic modality using an open chest animal model (abst). *Circulation* 70 (suppl II): II-38, 1984
16. Omoto R: Acquired valvular disease. Omoto R, ed. *Color Atlas of Real-Time Two-Dimensional Doppler Echocardiography*. Philadelphia. Lea-Febiger, p.55-58, 1984
17. Roelandt J: Colour-coded Doppler: what are the prospects? *Eur Heart J* 7:184, 1986
18. Helmcke F, Nanda NC, Hsiung MC, et al: Color Doppler assessment of mitral regurgitation with orthogonal planes. *Circulation* 75:175, 1987
19. Miyatake K, Izumi S, Okamoto M, et al: Semiquantitative grading of severity of mitral regurgitation by real-time two-dimensional Doppler flow imaging technique. *J Am Coll Cardiol* 7:82, 1986