

Aort Yetmezliğinin " Continuous Wave" Doppler Analiz Trasesindeki Basınc Yarılanma Zamanına Göre Derecelendirilmesi

GRADING OF AORTIC INSUFFICIENCY BY CONTINUOUS WAVE DOPPLER ANALYSE TRACINGS PRESSURE HALF TIME

Dr.Kenan ÖVÜNÇ, Prof.Dr.Siber GÖKSEL, Dr.Faruk ÇAKIR, Dr.Ali ERGİN, Dr.Ali ERDOğAN, Dr.Hazım DİNÇER, Doç.Dr.Tevflk KURAL, Namık GÜLER (*)

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, ANKARA
(*)TC Başbakanlık DİE Araş. ve Proje Gel. Müd.

ÖZET

Noninvaziv olarak "Renkli Doppler" ekokardiyografi ile saptanıp, semikanritatif olarak derecelendirilen aort yetmezliklerinde; regürjitan jetlerin "Continuous Wave" Doppler spektral analiz trasesinin basınc yarılanma zamanları (APHT) karşılaştırıldı.

Yetmişbir olgunun %93 'nde yeterli spektral analiz trasesi kaydedilirken, hemodinamik olarak önemli (3-4°) aort yetmezliklerinde sensitivite %100'e ıktıyordu.

Birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü derece aort yetmezliklerinde APHT değerleri sırası ile; 505.60 ± 19.33 , 383.70 ± 7.85 , 275.66 ± 11.79 , 195.20 ± 6.51 ms bulundu. Gruplar arasında APHT değerleri yer yer akışmakla birlikte istatistiksel olarak önemli farklılık saptandı ($p < 0.001$). Aort yetmezliği şiddetlendikçe APHT azalmakta olup, bu değerin 312 ms'nin altında oluşu hemodinamik olarak önemli (3-4°) aort yetmezliğini gösteriyordu.

Bu alışma; eşlik edebilen diğer kalp kapak lezyonlarından etkilenmeden aort yetmezliğinin noninvaziv olarak CWDoppler ekokardiyografi ile %93 sensitivitede ve %100 spesifitede saptanarak şiddetinin APHT lm ile semikantitatif olarak derecelendirilebileceğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Aort yetmezliği, Continuous wave doppler ekokardiyografi

T Klin Kardiyoloji **1992,5:99-103**

Geliş Tarihi: 20.7.1991

Kabul Tarihi: 20.12.1991

Yazrma Adresi: Dr.Kenan VN
TYİH Kardiyoloji Kliniği, ANKARA

SUMMARY

Among the patients with aortic insufficiency, which were detected and graded noninvasively by color Doppler echocardiography, aortic pressure half time values (APHT's) calculated by continuous wave Doppler spectral analyse tracings of regurgitant flows were compared.

High quality CW Doppler spectral tracings were obtained in 93 percent of 71 patients. In hemodynamically important (Grade 3-4) aortic insufficiencies, the sensitivity increased to 100 percent.

In aortic insufficiencies of grade 1,2,3 and 4, APHT's were found 505.60 ± 19.33 , 383.70 ± 7.85 , 275.66 ± 11.79 , 195.20 ± 6.51 msec, respectively. Although, there were some overlap among the groups, statistically important differences were found ($p < 0.001$). While aortic insufficiency increased, APHT's decreased and decreasing of this value below 312 msec, indicated that aortic insufficiency was hemodynamically important (Grade 3-4).

This study indicated that aortic insufficiency could be detected noninvasively with 93 percent sensitivity and 100 percent specificity by CW Doppler echocardiography and the degree of insufficiency could be graded semiquantitatively by calculating APHT without influencing from other cardiac valve lesions.

KeyWords: Aortic Insufficiency, Continuous wave doppler echocardiography

Turk J Cardiol **1992, 5:99-103**

Aort yetmezliği valvler kalp hastalıklarının %10'unu oluşturmaktadır (1). Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde kardiyovasküler hastalıklarla

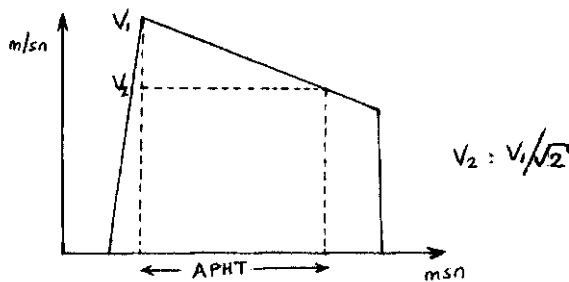
rın %25-40'ını valvüler bozuklukların oluşturduğu (2) göz önüne alındığında; bu hastaların izlem ve tedavilerine ışık tutacak noninvaziv yöntemlerin, invaziv yöntemlerin yerine kullanımının yararı açıktır.

Aort yetmezliği noninvaziv olarak renkli Doppler ekokardiyografi ile %88 sensitivite ve %100 spesifitede saptanıp, regürjitan jetin sol ventrikül kavitesi içine uzanışına göre semikantitatif olarak değerlendirilebilir (3-7).

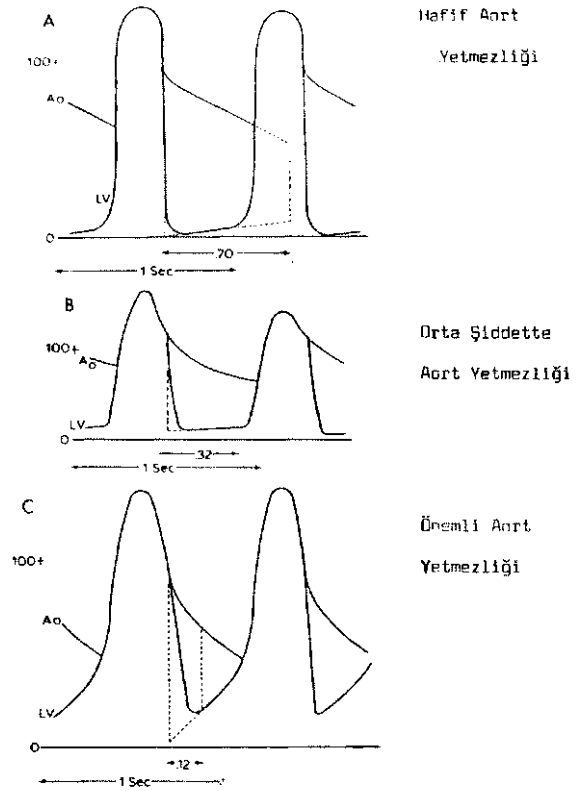
CW Doppler ekokardiyografi ile %95 sensitivite ve %100 spesifitede aort yetmezliği saptanabilir (8,9). Sol ventrikül çıkış yolunda diyastolik aortik regürjitan jetin CW Doppler spektral analiz trasesi kaydedilerek aortik basınç yarılma zamanı (APHT) hesaplanabilir. Bu değer, aorta ile sol ventrikül arasındaki "peak" diyastolik gradiyentin yarılma için geçen süre olup aort yetmezliği şiddetlendikçe kısalmaktadır (10-13). Aortik regürjitan jetin hızı, diyastolde aorta ile sol ventrikül arasındaki ansal basınç gradiyentine bağlıdır. Bu basınç gradiyenti, noninvaziv olarak, CW Doppler inceleme ile modifiye Bernoulli eşitlemesi ($P:4.V^2$) kullanılarak hesaplanabilir (14). APHT, CW Doppler spektral trasesindeki maksimal başlangıç hızın (V_{max}) V^2 'ye ($V_{max}.0.71$) inişi için geçen süredir (Şekil 1).

Aort yetmezliği şiddetlendikçe, regürjitan völümle orantılı olarak, aorta ile sol ventrikül arasındaki gradiyent daha çabuk azalmakta ve buna bağlı olarak APHT kısalmaktadır (Şekil 2).

Bu çalışmada, renkli Doppler ile noninvaziv olarak aort yetmezliği saptanmış olan hastalarda CW Doppler ile aortik regürjitan jetlerin spektral analiz trasesi kaydedilip, bu traseslerden hesaplanan APHT değerlerinin aort yetmezliğinin semikantitatif olarak derecelendirilmesinde ne ölçüde yararlı olabileceği araştırıldı.



Şekil 1. Aort yetmezliği CW Doppler spektral analiz trasesinde APHT ölçümünün şematizasyonu.



Şekil 2. Aort yetmezliğinde eş zamanlı aortik ve sol ventrikül basınç trasesinden APHT ölçülerinin şematizasyonu. Aort yetmezliği şiddetlendikçe APHT'nin azaldığı görülmektedir.

MATERYEL VE METOD

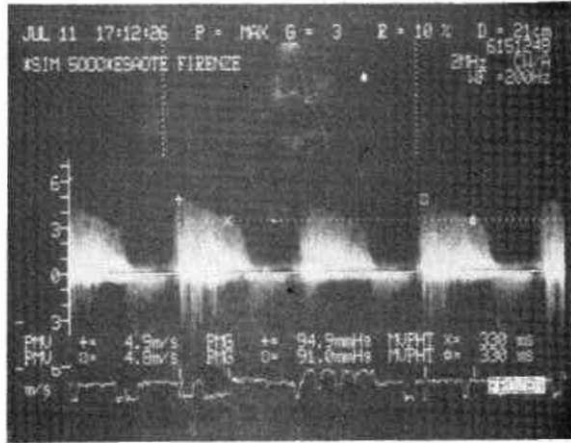
Yaşları 15-70 olan 21 kadın ve 50 erkek hastada çalışma yapıldı. Yedi olguda atrial fibrilasyon, diğerlerinde sinüs ritmi mevcuttu. Bu hastalar, Toshiba SSH 65 A Renkli Doppler ekokardiyograf ve 3.7 mHz elektronik transdüseri kullanılarak aortik regürjitan jetin uzunluğuna göre dört yetmezlik derecesine ayrıldılar (3-7).

Aort yetmezliğine ek olarak 4 olguda mitral darlığı, 14 olguda mitral yetmezliği, 8 olguda aort darlığı, 2 olguda mitral ve aort darlığı ile mitral yetmezliği, 3 olguda mitral darlığı ve yetmezliği, 1 olguda aort darlığı ve mitral yetmezliği mevcuttu.

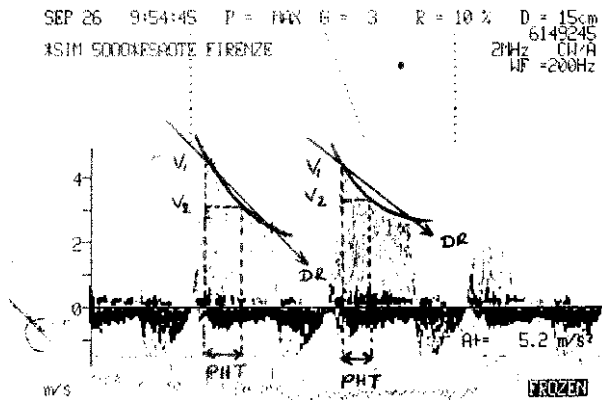
Renkli Doppler ile aortik regürjitan akımın yönü ve şiddeti saptanan bu olgularda Doppler akım yönünün değiştirilebildiği SİM 5000 Ote Biomedica ekokardiyograf ve 2.5 mHz mekanik transdüseri kullanılarak uygun aortik regürjitan jet spektral analiz trasesi kaydedildi.

Tüm olgularda PW ve CW Doppler incelemeler regürjitan akıma paralel düşülebilen apikal uzun aks ve apikal 5 boşluk kesitlerde yapıldı. PW Doppler ile aortik kapağın altında hızı en az 1 m/sn olan retrograd kan akımına bağlı spektral sinyal alınarak AY tanısı kesinleştirildi. Daha sonra CW Doppler ile diyastolik aortik regürjitan jetin spektral trasesinde maksimal hız iniş profili (velocity decay) elde edilinceye kadar uğraşıldı.

Birinci derecede yetmezliği olan 5 olgu uygun spektral kayıt alınmadığı için çalışma dışı bırakıldı. Diğer olgularda 3 m/sn'den büyük "peak" diyastolik hızda, kenarları belirgin holodiyastolik spektral kayıt alındı.



Şekil 3. Aort yetmezliğinde regürjitan jetin CW Doppler spektral analiz trasesinden APHT ölçümüne ait bir örneği göstermektedir.



Şekil 4. Aortik regürjitan jetin CW Doppler spektral analiz trasesinde gözlenebilen içbükey hız azalışını ve bu durumda APHT ölçümünü göstermektedir.

SİM 5000 cihazı ile alınan kayıtlardan, cihazın kendisine ait bilgisayar sistemi kullanılarak APHT ölçüldü (Şekil 3). Sinüs ritminde en az üç, atrial fibrilasyonda en az beş spektral trase incelenerek ortalamaları esas alındı.

- Diyastolik ansal aorta-ventriküler gradiyentin göstergesi olan maksimal hızların oluşturduğu CW Doppler spektral trase eğimi her zaman lineer olmayıp, özellikle hafif yetmezliklerde zaman zaman içbükey olabilmekteydi (Şekil 4). Diyastolun kısa oluşuna bağlı olarak Vmax.0.71 değerinden çizilen yatay çizgi spektral trasenin üst kenarını diyastol sonundan önce kesmiyorsa; lineer hız inişinde her iki çizgi uzatılarak kesişme sağlandı ve APHT ölçüldü (12).

Renkli Doppler ile derecelendirilen aort yetmezliklerinin APHT değerleri karşılaştırıldı.

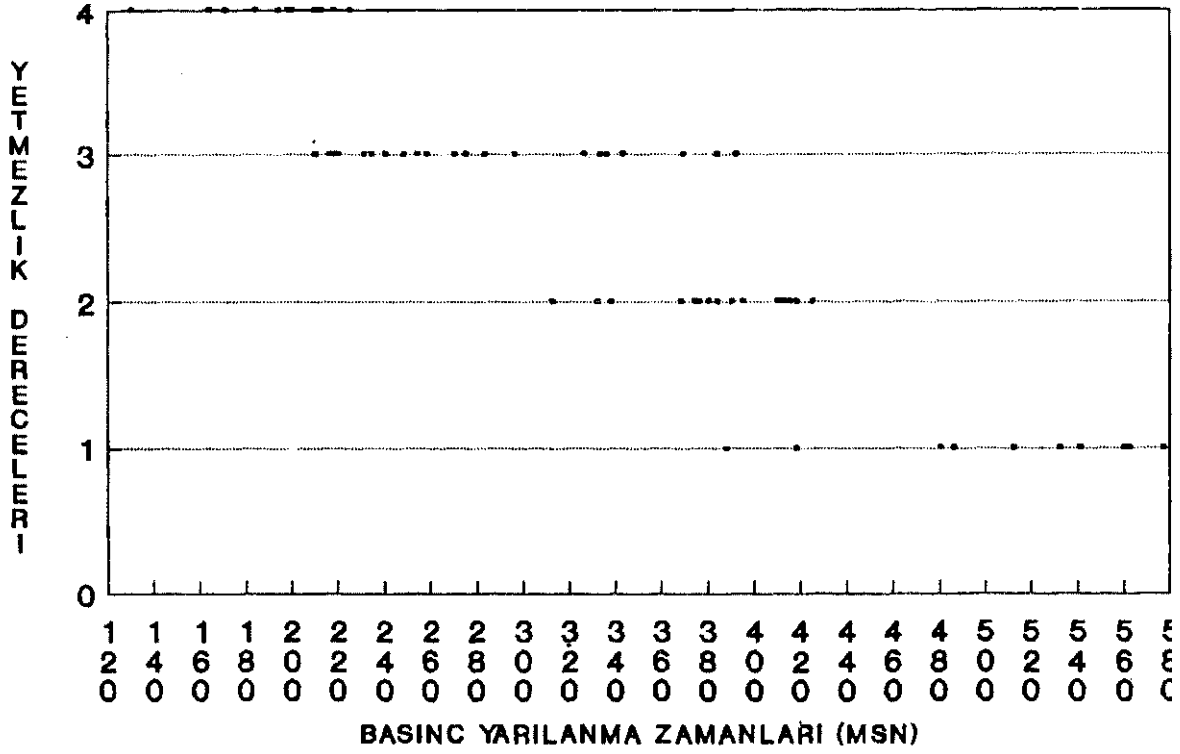
BULGULAR

APHT; 1° aort yetmezliklerinde 388-577 (505.60 ± 19.93), 2° aort yetmezliklerinde 312-418 (383.70 ± 7.85), 3° aort yetmezliklerinde 210-392 (275.66 ± 11.79), 4° aort yetmezliklerinde 130-225 (195.20 ± 6.51) msn. bulundu (Tablo 1, Şekil 5).

Bu değerler arasında önemli farklılık saptandı (p<0.001). Gruplar arasında yer yer çakışmalar olmakla birlikte, aort yetmezliği şiddetlendikçe APHT azalıyordu. APHT'm 312 msn'den az oluşu üçüncü derecede, 210 msn'den az oluşu ise dördüncü derecede aort yetmezliğini gösterdi.

Tablo 1. Renkli Doppler ile Derecelendirilen Aort Yetmezliklerinin CW Doppler Kayıtlamadaki Basınç Yarılma Zamanları (APHT).

| Vaka sayısı | Renkli Doppler AY derecesi | CW Doppler Basınç Yarılma Zamanı (APHT) (MSN) | |
|-------------|----------------------------|---|----------------|
| | | Ortalama | Standart sapma |
| 10 | 1 | 505.60 | 19.93 |
| 17 | 2 | 383.70 | 7.85 |
| 24 | 3 | 275.66 | 11.79 |
| 15 | 4 | 195.20 | 6.51 |



Şekil 5. CW Doppler spektral analizlerinde aortik basınç yarılanma zamanlarının (APHT) yetmezlik derecelerine göre dağılımları.

TARTIŞMA

Renkli Doppler ekokardiyografi ile aort yetmezliği saptanarak şiddeti semikantitatif olarak derecelendirilebilir. Fakat, Renkli Doppler'in her kardiyak merkezde bulunmayışının yanısıra önemli mitral darlığı veya yapay mitral kapak gibi sol ventrikül çıkış yoluna diyastolik jet yöneltebilen durumlar değerlendirmede güçlük çıkarttığına CW Doppler kullanılabilir (8-11,15,16).

CW Doppler ile "cursor" sol ventrikül çıkış yoluna yerleştirildiğinde 18 m/sn'den hızlı aortik regürjitan jet saptanması %100 sensitivitede aort yetmezliğini gösterir (9). Yapılan çalışmalarda, anjiyografik olarak önemli aort yetmezliklerinin hepsinde uygun CW Doppler spektral analiz trasesi elde edilebilirken, hafif yetmezliklerde bu oran %69'a kadar inebilmektedir (9,15).

Aort yetmezliğinde, regürjitan jetin CW Doppler spektral analiz trasesini aorta ile sol ventriküler diyastolik gradiyent oluşturur. Şiddetli yetmezliklerde, regürjitan volümün fazla oluşu nedeniyle aortanm diyastolik basıncı sol ventrikül diyastolik basıncına daha çabuk ulaşacağı için APHT kısalmır.

Yapılan çalışmalar, anjiyografik aortik regürjitan fraksiyonun CW Doppler APHT değeri ile negatif korelasyonunu ve aort yetmezliğine eşlik eden başka kapak lezyonunun APHT'ı etkilemediğini göstermiştir (9,10).

Labovitz ve arkadaşları (11) invaziv hemodinamik çalışma ile APHT'ı hafif aort yetmezliklerinde 432-118 msn, orta şiddette ve şiddetli aort yetmezliklerinde 284-114 msn olarak saptanmış ve aralarında önemli farklılık bulmuşlardı. Teague ve arkadaşları (10) APHT'ı kateter ve Dopplerle önemli aort yetmezliklerinde 400 msn'nin altında, Samstad ve arkadaşları (12) 300 msn'nin altında bulmuşlardı.

Bu çalışmada birinci derecede aort yetmezliği olan 5 olgu dışında %93 olguda uygun CW Doppler kaydı alınabildi. Gruplar arasında daha önceki çalışmalarda olduğu gibi yer yer çakışmalar olmakla birlikte, yetmezlik dereceleri arasında önemli APHT farklılıkları saptandı ($p < 0.001$). Aort yetmezliği şiddetlendikçe APHT azalırken bu değer 312 msn.'tün altında oluşu hemodinamik olarak önemli (3-4°) aort yetmezliğini gösterdi.

Aort yetmezliğinde, aorta içindeki akım hem perifer (forward) hem de sol ventriküle (reverse)

doğrudur. Bu nedenle periferik direncin arttığı durumlarda aorta ile sol ventrikülün diyastolik gradiyenti diyastol süresince devam edeceği için APHT artarken, periferik direncin düşük oluşu APHT'ı kısaltır. Ayrıca akut aort yetmezliği, sol ventrikül hipertrofisi gibi sol ventrikül kompliansının az olduğu durumlarda, aorta ile sol ventriküler diyastolik basınçlar daha çabuk eşitleneceği için regürjitan vö-lümle uyumsuz olarak APHT'ın azaldığı gözlenmiştir (12,16). Bu çalışmada, periferik direnç ve sol ventrikül diyastolik basınçları invaziv çalışma ile ölçülmemekle birlikte bu faktörlerin yetmezlik dereceleri arasındaki APHT çakışmalarını açıklayabileceği düşünüldü.

Bu çalışma, Renkli Doppler'in bulunmadığı merkezlerde, aortik regürjitan jet yayılımının net olarak değerlendirilemediği durumlarda, tipik kardiyak dinleme ve periferik bulguların oluşmadığı akut önemli aort yetmezliklerinde, invaziv yöntemler yerine CW Doppler ile aort yetmezliğinin saptanabileceğini ve regürjitan jetin APHT değerinden yetmezliğin şiddetinin semikantitatif olarak derecelendirilebileceğini gösterdi.

KAYNAKLAR

1. Krayenbuehl HP, Hess OM. Chrome valvular insufficiency. In: Parmley WW, Chatterjee K, ed. Cardiology. Philadelphia: J B Lippincott Company 1988; 2, 31:9
2. Community control of rheumatic heart disease in developing countries. WHO Citron 1980; 336-45.
3. Omoto R, Yokote Y, Takamoto S, Kyo S, Veda K, Kasai C, Kondo Y, Koyano A. The development of real time two-dimensional Doppler echocardiography and its clinical significance acquired valvular disease: With special references to the evaluation of valvular regurgitation. Jpn Heart J 1984; 25:325-40.
4. Pery OJ, Helmcke F, Nanda NC. Evaluation of aortic insufficiency by Doppler color flow mapping. J Am Coll Cardiol 1987; 9:952-9.
5. Miyatake K, Okamoto M, Kinoshita N. Clinical applications of a new type of real-time two dimensional Doppler flow imaging system. Am J Cardiol 1984; 54: 857-68.
6. Takamoto S, Kyo S, Adaciii H. 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 1985; 90:802-12.
7. Oöksel S, Rural T. Renkli Doppler ekokardiyografi atlası. Ankara: SSYB Basimevi. 1988; 1-27.
8. Pye M, Rae AP, Hutton I. Quantification of aortic regurgitation using continuous and pulsed wave Doppler echocardiography. Int J Cardiol 1990; 27: 101-6.
9. Masuyama T, Kodama K, Kitabake A, Nanto S, Sato H, Veniatsu M, move M, Kamada T. Noninvasive evaluation of-aortic regurgitation by continuous wave Doppler echocardiography. Circulation 1986; 73: 460-6.
10. Teague SM, Heinsüner JA, Anderson JL, Sublett K, Olson EG, Voyles WF, Thadani U. Quantification of aortic regurgitation utilizing continuous wave Doppler ultrasound. J Am Coll Cardiol 1986; 8: 592-9.
11. Labovitz AJ, Ferrara RP, Kern MJ, Bryg R, Mrosek DG, Williams GA. Quantitative evaluation of aortic insufficiency by continuous wave Doppler echocardiography. J Am Coll Cardiol 1986; 8:1341-47.
12. Sarnstall OS, Hegrenzes L, Skjaerpe T, Hatle L. Half time of the diastolic aortoventricular pressure difference by continuous wave Doppler ultrasound: A measure of the severity of aortic regurgitation. Br Heart J 1989; 61:336-43.
13. Vanoverhelde JL, Taymans-Robert AR, Rapliael DA. Influence of transmitral filling dynamics on CW Doppler assessment of aortic regurgitation by half-time methods. Am J Cardiol 1989; 64:614-9.
14. Hatle L, Angelson B. Doppler ultrasound in cardiology, Philadelphia, Lea and Febiger 1985; 153-62.
15. Graybum PA, Handshoe R, Smith MD, Harrison MR, De Maria AN. Quantitative assesment of the hemodynamic consequences of aortic regurgitation by means of continuous wave Doppler recordings. J Am Coll Cardiol 1987; 10:135-41.
16. Kandath D, Nanda NC. Assesment of aortic regurgitation by noninvasive techniques. Curr Probl Cardiol February 1990; 45-57.