Atatürk Üniversitesi
Tıp Bülteni
24, (4) 837-844, 1992

DOPPLER EKOKARDİGRAFİK ÇALIŞMALARDA BASINÇ YARILANMA ZAMANINA VETRİKÜL HIZININ ETKİSİ

Dr. Sedat DEMİR (x)
Dr. Hülya GÜVENCE(x)
Dr. Emir DÖNDER(xx)
Dr. Ali DEMİR(xx)
Dr. Cemal LÜLECİ(xxx)

ÖZET :

Atrioventriküler (A-V) tam bloklu hastalarda mitral kapak alanının Doppler yöntemi ile hesaplanması sırasında vertrikül hızının ölçümleri etkileyebilecek bir faktör olup olmadığının anlaşılması için 10 hastada değişen ventrikül hızlarında mitral kapak erken diastolik dalgası basınç yarılanma zamanı ölçüldü. Sabit ventrikül hızları temin etmek amacıyla hasta grubu çeşitli nedenlerle ventriküler pace maker takılan ve kapak hastalığı olmayan kişiler arasından oluşturuldu. Ventrikül hızı 40-120 arasında değiştirilerek her hız kademesinde basınç yarılanma zamanları ölçüldü. Sonuçta A-V tam bloklu hastalarda ventrikül hızının ölçümleri etkileyebilecek bir faktör olduğu ventrikül hızının artmasıyla basınç yarılanma zamanının azaldığı ortaya çıkarıldı.

Anahtar Kelimeler: Doppler Ekokardiografi, Mitral kapak alanı, A-V tam blok.

GİRİŞ

Özellikle mitral darlığı olan hastalarda kapak alanı ameliyat için en önemli kriterlerden birini oluşturmaktadır. Önceleri kalp kateterizasyonu yöntemi ile mitral kapak alanı hesaplanmakta idi. Kateterizasyon invasiv bir yöntem olduğundan bir çok hastada rahatça uygulanamıyordu. B mode Ekokardiografinin kullanım alanına girmesi ve bu yöntemle ölçülen mitral kapak alanlarının kateterizasyon bulguları ile önemli bir korelasyon gösterdiğinin anlaşılması ile kateterizasyon yöntemi alan tayininde hemen hemen uygulamadan kalktı. B mode tekniği ile

Yazışma Adresi:
Uz.Dr. Sedat Demir S.S.K. Elazığ Hastanesi Tel: 32691/ELAZIĞ

Bu çalışma 10-13 Eylül 1991'de Trabzonda Yapılan Ulusel Kardiyoloji Toplantısında bildiri olarak sulunmuştur.

(x) Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı Uz. Dr.
(xx) Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı Yard. Doç. Dr.
(xxx) Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı Prof. Dr.

kapak alanı tayini ise normal vakalardan çok mitral darlığı gibi cerrahi girişimi gerektirebilecek durumlarda uygulanmaktadır (1,2,3,4,5).

1979'da Hatle ve arkadaşları mitral kapak alanının Doppler yöntemi ile hesaplanabileceğini ve bu şekilde elde edilen değerlerinde kateterizasyon veya direkt cerrahi yöntemle ölçülenlerle korelasyon gösterdiğini bildirdiler. (6) Doppler yöntemi ile ölçülen sol ventrikül erken diastolik akım eğrisi basınç yarılanma zamanı mitral kapak alanı ile yakın ve ters bir matematiksel ilişki gösteriyordu. Böylece Doppler ile kapak alanı tayini B mode'a bir alternatif olarak kullanım alanına girdi. Ancak sol ventrikül erken diastolik akım eğrileri çok çeşitli faktörlerden etkilenmekte olduğu ve bunlar arasında kalp hızının önemli bir yeri olduğu basınç yarılanma zamanının kalp hızı ile değişebileceği bazı yazarların dikkatini çekmiş olmakla birlikte bu konuda bir fikir birliği sağlanamadı. (2,3,4,5,6,7,8,9).

A-V tam bloklu vakalarda ise ventrikül hızının artıp azalması ile diastolik akım basınç yarılanma zamanları ve dolayısıyla kapak alanının değişip değişmeyeceği konusunda ise literatürde yapılmış bir çalışmaya rastlayamadık. Bu nedele biz, bu çalışmamızda A-V tam bloklu vakalarda Doppler yöntemi ile basınç yarılanma zamanı kullanılarak mitral alanı hesaplanırken kalp hızının değiştirici bir faktör olup olmadığını araştırarak çalışma yöntemimiz ve sonuçlarımızı sunduk.

MATERYAL VE METOD:

Çalışma kapsamına sabit ventrikül hızlarını sağlamak amacıyla Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Kliniği, Koroner Yoğun Bakım ünitesinde çeşitli etyolojilere bağlı olarak düşük kalp hızı nedeniyle geçici veya kalıcı programlı VVI pace maker takılan 10 hasta alındı. Vakaların yaş ortalamaları 70.2 (±9.33), 6 hasta kadın 4 hasta erkek idi, hiçbirisinde kalp kapak hastalığı yoktu.

Kullanılan pace makerlar Medtronic 4012 model bipolar endokardial tined tip elektrodlu idi. Çalaşmamızda Doppler ölçümleri için Toshiba SSH-60A ekokardiograf cihazı kullanıldı. M mode ve Doppler için kullanılan transdüser 2.25 MHz'lik idi.

Hastalar pace takıldığının 3. günü incelemeden önce en az 30 dakika istirahate tabi tutularak çalışmaya alındılar. Dopplere ait EKG cihazının elektrodları sağ kol ve her iki bacağa takılıp Hasta 300 sola doğru çevrilerek incelemeye hazır hale getirildi (Parasternal uzun aks kesiti alınarak klasik M-mode ölçüm tekniği ile mitral anulusun cross-sectional çapı hesaplandı) Apikal dört boşluk görüntüsünde devamlı (Continuous) Doppler mitral kapağı hedef nokta olarak seçildi. Transdücer'den yollanan ve algılanan çizgiler kapak üzerinde kesişecek ve Doppler dalgasının yönü kan akımına paralel olacak şekilde ayarlanarak mitral akım ölçüldü. Akım hızı ile ilgili parametrelerin hesabı cihaza bağlı kompüter aracılığla yapıldı. Hastaların ventrikül hazları pace maker ile 40-120 arasında değiştirilerek, 40,50,60,70,80,90,100,110,120 hızlarda ayrı ayrı video kaydı alandı. Her hız

kademesinde en az 20 E ve A dalgası üzerinde ölçüm yapılarak ortalamaları alındı. A-V disosiyasyon nedeniyle E ve A dalgalarının birbiri üzerine süperpoze olduğu kompleksler dikkate alınmayarak bunlar üzerinde ölçüm yapılmadı. Literatürde bildirildiği üzere 220 sabit sayısı hesaplanan ortalama EHT değerine bölünerek mitral kapak alanı belirlendi. Vakalara ait sonuçların ortalamaları alınıp istatistiki olarak varyans analiz testi ile değerlendirildi.

SONUÇLAR:

Hastlara ait tüm değerlerin ortalamaları gözden geçirildiğinde (Tablo 1)

Ventrikül Hızı	40	50	60	70	80	90	100	110	120
EHT	81 ±14	84 ±16	81 ±16	75 ±14	72 ±14	66 ±13	63 ±9	58 ±9	57 ±12
	0.001≥p≤0.05								
AHT	79 ±14	83 ±18	78 ±18	78 ±16	76 ±20	65 ±15.	63 ±15	60 ±17	57 ±13
	0.001≥p≤0.05								
Kapak alanı (cm2)	2.71	2.62	2.72	2.93	3.05	3.33	3.49	3.79	3.86
	0.001≥p≤0.05								

Tablo I: Değişen ventrikül hızlarında mitral kapak erken diastolik ve geç diastolik dalgaları basınç yarılanma zamanı ile kapak alanındaki değişmeler.

1- EHT değeri düşük hızlarda yüksek ölçülüyor ancak kalp hızının artması ile birlikte düşüyordu. Örneğin 40 hızda 81±14 iken 80 hızda 72±13 değerini alıyor 120 hızda ise 57±11 noktaslına kadar iniyordu. İstatistiki olarak bu değişim anlamlı sınırlarda idi. (0.0001≥p≤0.005)

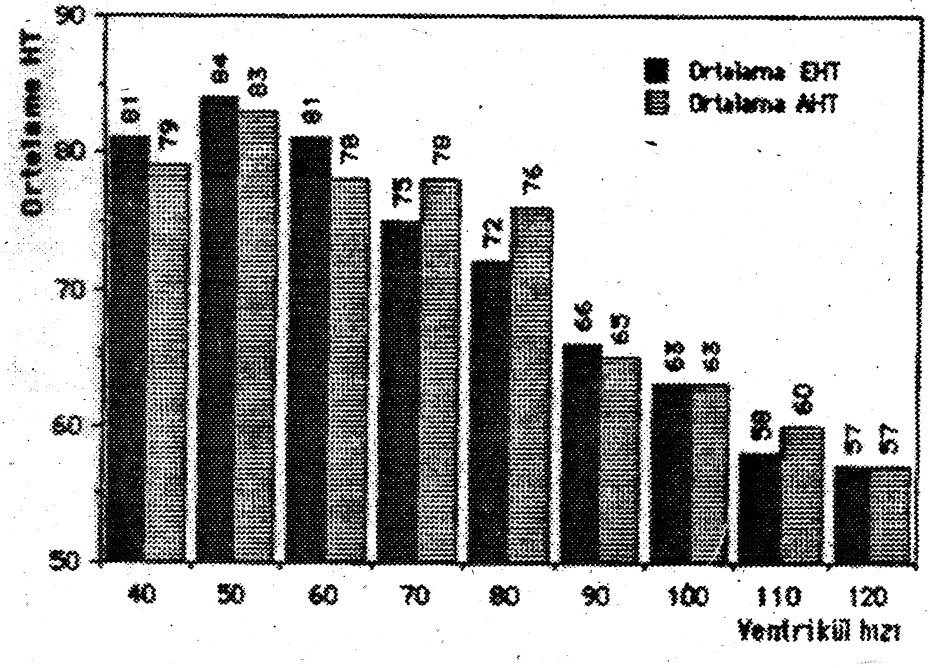
2- A dalgası HT'sinde de EHT'ye benzer değişimler göze çarpıyordu. AHT 40 hızda 79±14, hızda 78±18, 90 hızda 65±15, 120 hızda 57±13 değerlerinde bulundu. AHT'nin hıza bağlı değişimide varyans analiz testi ile anlamlı bulundu. (0.0001≥p≤0.005)

3- Hesaplanan mitral kapak alanı değerleri EHT değerinin düşmesi ile artacağından hız arttıkça kapak alanıda artıyordu. Alan 40 hızda 2.71 cm2 iken 60'da 2.72,90'da 3.33 ve 120 hızda 3.86 olarak hesaplandı. Bu değişmelerde de 0.001≥p≤0.005 gibi bir istatiki önemlilik vardı.

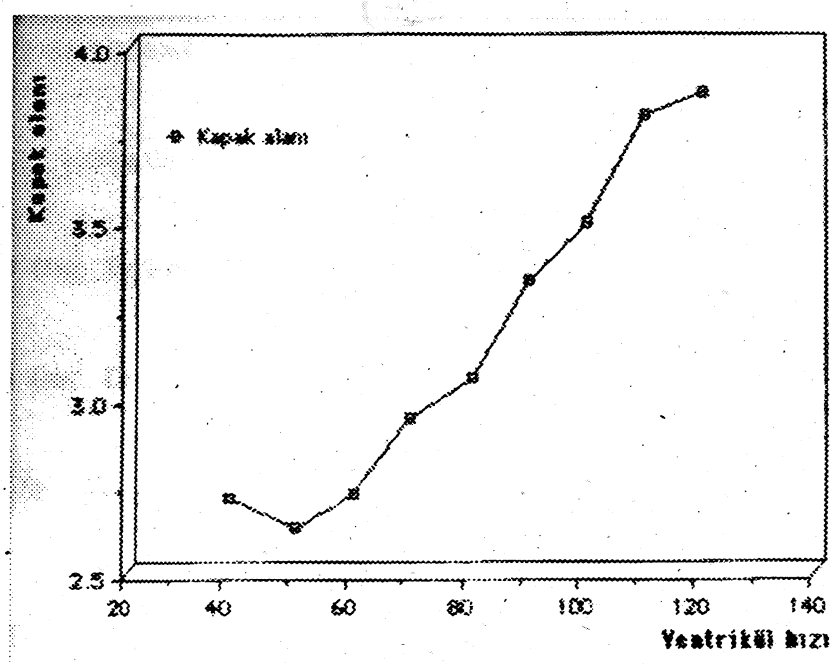
4- Ortalama değerlerde görülen bu değişimler hemen hemen benzer olarak hastalar tek tek ele alındığında da görüldü.

5- Doppler yöntemi ile mitral akım eğrilerinin basınç yarılanma zamanı ile anlamlı olarak değiştiği ortaya konuldu.

6- Doppler yöntemi ile mitral kapak alanı hesaplanırken ventrikül hızının bir faktör olduğu kalp hızı arttıkça kapak alanının daha yüksek değerlerde bulunduğu anlaşıldı.



Şekil I: Değişen kalp hızlarında erken diastolik dalgası (E) ve atrial doluş dalgası (A) basınç yarılanma zamanlarındaki (HT) değişimlerin grafik gösterimi.



Şekil II: Kalp hızına bağlı olarak kapak alanında oluşan değişimler

TARTIŞMA :

Doppler ekokardiografi çalışmalarında mitral kapağın erken diastolik akım eğrisinin basınç yarılanma zamanı ölçümü mitral kapak alanının hesaplanması başta olmak üzere çeşitli amaçlarla rutin olarak kullanılmaktadır. Ancak basınç yarılanma zamanı üzerine çeşitli faktörlerin etkili olabileceği ve bunların elde edilen sonuçların yanlış olarak değerlendirilmesine yol açabileceği bilinmektedir. Kapakta darlık olup olmaması, kapak ve çevresi yapıların fibröz ve kalsifik dejenerasyonları, aynı zamanda mitral kapakta bir yetersizlik veya aort yetmezliğinin beraber bulunması, çeşitli nedenlerle komplians bozukluklarının ortaya çıkmış olması basınç yarılanma zamanını etkileyebilmektedir. (5,6,9,10,11,12,13)

Mitral darlığında kapak alanının hem invazif hemde noninvazif yöntemlerle hesap edildiği bir çok çalışma bunlar arasında yakın korelasyon bildirmekle beraber bazı araştırıcılar iki boyutlu ekokardiografi ve Doppler yöntemi ile elde edilen değerlerin birbirlerinden farklı olduğunu bildirmektedirler. Mitral yetersizliğinin darlığa iştirak ettiği hastalarda Doppler yöntemi ile alan hesabı akım gradientleri değiştiğinden tavsiye edilmemektedir. Submitral aparatusun kalsifikasyonuda mit-

ral akım gradientini arttırmakla birlikte basınç yarılanma zamanında etkilemektedir. Ciddi mitral darlığı düşünülen hastalarda bu nedenle iki boyutlu ekokardiografi ile elde edilen değerlerle Doppler yöntemi ile elde edilen değerler arasında ilişki bulunmayabilir. (4,6,9,10,12,14)

Bunların dışında kalp hızının basınç yarılanma zamanını nasıl etkilediği konusuda bazı araştırıcılarca incelenmiş ve değişik neticeler bildirilmiştir. Sagar ve arkadaşlarının bir çalışmasında (15) mitral darlığı bulunan 10 hastada eksersiz ile kalp hızı arttırılarak mitral gradienti ve basınç yarılanma zamanında meydana gelen değişimler ile eksersizden önce ve sonra mitral kapak alanı ölçümleri incelenmiştir. Bu araştırıcılar kalp hızının 75'den 110'a çıkması ile mitral gradientinin 9.4±4.6'dan 18.3±7.2'ye çıktığını göstermişlerdir. Bu çalışmada HT 225.2±62 msn'den 184±49 msn'ye kapak alanı ise 1.00±0.3cm2'den 1.02±0.3 cm2'ye çıkmaktadır. Araştırıcılar mitral kapak alanı ölçümünün kalp hızındaki, basınç yarılanma zamanı ve transvalvar gradient değişikleri ile değiştiğini, anatomik kapak alanının değişmediği göz önüne alınarak mitral kapağın alan ölçümlerinde kalp hızı ve transvalvar basınç gradientinin'de dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Benzer başka bir çalışmada (5) eksersiz ile kalp hızı arttırılarak basınç yarılanma zamanı ve basınç gradientleri normal, mitral darlığı olan, mitral darlığı ve yetmezliği beraber olan üç ayrı hasta grubunda ölçülmüştür. Bu çalışmada mitral yetmezliği olanlarda basınç yarılanma zamanının eksersiz ile etkilenmediği, normallerde ve darlık olanlarda ise % 4.6 kadar düşme olduğu belirlenmiştir.

Bu konuyu inceleyen araştırıcılar genellikle eksersiz ile kalp hızını arttırarak basınç yarılanma zamanındaki değişmeleri ölçmüşlerdir. Ancak eksersiz sırasında değişen sadece kalp hızı olmadığı, bir çok sistolik ve diastolik fonksiyonunda eksersiz sırasında değişebildiği bilindiğinden bu yöntem ile elde edilen HT değişimlerinin sadece hıza bağlı olup olmadığı açık değildir. HT ölçümlerinde görülen değişimlerin sadece hız ile olan ilişkisini bildirebilmek için kalbin diğer fonksiyonlarını bozmadan sadece hızı değiştirebilecek bir yönteme ihtiyaç vardır. Bizim çalışmamızda pace maker kullanılarak kalbin diğer fizyolojik olaylarına pek fazla dokunulmadan istenen sabit ventrikül hızları temin edilebilmiş ve kalp hızı belirli kademelerle arttırılabilmiştir. Bize göre HT'nin hıza bağlı olan değişimleri böylece daha sağlıklı olarak incelenmiştir. Sonuçlarımız gözden geçirildiğinde düşük hızlarda HT değerinin yüksek olduğu ve buna bağlı olarak kapak alanın küçük ölçüldüğü görülmektedir. Hızın artması ile birlikte basınç yarılanma zamanı tedrici olarak düşmekte dolayısıyla kapak alanı artmaktadır. Sonuçların istatistiki analizinde ise belirgin bir anlamlılık dikkat çekmektedir. Kapak alanının yüksek hızlarda bu kadar değişmesi atrial kontraksiyonların çoğunun sistolik süre içine girmesi nedeniyle transatrial basınçtaki değişikliğe bağlanabilir.

Sonuç olarak bizim çalışmamız ile ortaya konan en önemli nokta Doppler yöntemi ile kapak alanı hesaplanmasında kalp hızının ölçümleri etkileyebilecek çok önemli bir faktör olduğu, alan hesaplanırken ventrikül hızına göre bir düzeltme sayısının kullanılması gerektiğidir. Bu çalışma B mod ekokardiografi ve Doppler yöntemi ile hesap edilen kapak alanlarının bazı hastalarda uyumlu iken diğer bazılarında neden çok farklı bulunduğunuda izah edebilecek bir noktayı

aydınlatmaktadır.

SUMMARY:

THE EFFECT OF VENTRICULAR RATE ON PRESSURE HALF TIME IN PATIENTS WITH COMPLETE ATRIOVENTRICULAR BLOCK DURING DOPPLER ECHOCARDIOGRAPHIC STUDİES

To determine whether ventriculer rate affect or not mitral valve area calculation by Doppler equation with complete atrioventricular block we measered transmitral pressure half time of early diastolic filling at various ventricular rates in 10 patients. To obtain stable heart rates the study group was consisted of individuals without any valve disease and patients with pacemakers. Ventricular rate was increased from 40 to 120 bealts per minute and pressure half times were measured.

İn conclusion, ventricular rate is a factor that affects the Doppler results and increase in ventricular rate decreases pressure half time in patients with complet atrioventricular block.

Key words: Doppler echocardiography, mitral valve area, complete atrioventricular block.

KAYNAKLAR:

1- Glower M., Warren S., Vieweg W., Ceretto W.J., Samptoy L.: M Mode and twodimensional echocardiographic correlation with findings at catheterization and surgery in patients with mitral stenosis: Am. Heart J. Vol. 105, No: 1 Jan. 1983.

2- Smith M., Handshoe R., Handshoe S., Kwan L., DeMaria A.: Comparative accuracy of two-dimensional echocardiography and Doppler pressure halftime methods in assesing severity of mitral stenosis in patientis with and without prior commissurotomy: Circulation Vol. 73, No 1 Jan. 1986.

3- Loperfido, F., Laurenzi, F., Gimiliano, F., LPennestri, F., Biasucci, L., Vigna, C., Santis, F., Favuzzi, A., Rossi, E., Manzoli, U.: A comparison of the assesment of mitral valve area by continuous wave Doppler and by cross sectional echocardiography. Br. Heart J. 57: "48-54, 1987.

4- Gonzales, MA., Child JS., Krivokapich J.: Qantification of mitral stenosis. : A comparative study of two-dimensional and Doppler echocardiography and intracardiac hemodynamics. J. Am. Coll. Cardiol, 7: 61A, 1986. (Abstract)

5- Nichol P., Gilbert B., Kisslo J.: Two-dimensional echocardiographic assesment of mitral stenosis. Circulation Vol. 55, Jan 1977.

6- Hatle, L., Angelsen, B., Tromsdal, A.: Noninvasive assesment of

atrioventriculer pressure half-time by Doppler ultrasound. Circulation 60: 1096, 1979.

7- Schweizer, P., Bardos, P., Krebs, W., et al.: Morphometric investigations in mitral stenosis using two-dimensional echocardiograpy. Br Heart J 48: 54-60, 1982.

8- Naito, M., Morganroth, J., Mardelli, TJ., Chen, CC., Deryfus, LS.: Aheurmatic mitral valve stenosis: cross sectional echocardiographic analysis. Am Heart J Vol 100: 34-40, 1980.

9- Nakatanı S., Masuyama T., Kodama K., Kıtabatge A., Fujii K., Kamada T.: Value and limitations of Doppler echocardiography in the quantification of stenotic mitral valve area: comparison of the pressure half-time and the continuily equation methods. Circulation Vol 77, Jan 1988.

10- Askenazi, J., Carison, J., Alpert, JS., Dexter, L.: Mitral valve area in combined mitral stenosis andregugitation. circulation Vol 54: 480-493, 1976.

11-Heger, J., Wann, L., Weyman, A., Dillon, J., Feigenbaum, H.: Long term changes in mitral valve area after succesful mitral commissurotomy. Circulation 59: 443-48, 1979.

12-Chan K.L., Tajik J.: Effect of Aortic regurgitation on the Doppler-derived mitral pressure half-time. JACC Vol7, No 2 Fab., 1986.

13- Dennig K., Dacian S., Hall D., Rudolph W.: Doppler Echocardiographic 2 dimensional ecnocardiographic and invasive hemodynamic determination of valve orifice area in mitral stenosis: A comperative study. JACC Vol. 5 No 2: 404; 1985.

14- Walter- H., Griffith J., Michaelin L.L., Mcintosh C., Morrw A.: Measuremenet of mitral valve orifice area in patientis with mitral valve disease by real time-two dimensional echocardiography Circulation Vol. 51 May, 1975.

15- Sagar K., Wann S.: Doppler mitral pressure half time is not independent predictor of mitral valve area.: JACC Vol7, No 2 Feb., 1986.