

## AORT DARLIĞINDA YENİ EKOKARDİOGRAFİK DOPPLER YÖNTEMİ İLE HESAPLANAN KAPAK ALANININ HEMODİNAMİK SONUÇLARLA KARŞILAŞTIRILMASI

Uz. Dr. İsmet DİNDAR  
Doç. Dr. Yelda BAŞARAN  
Uz. Dr. Oktay, ERGEN  
Dr. Cevat KIRMA  
Uz. Dr. Nuri ÇAĞLAR  
Doç. Dr. Fikret TURAN  
Dr. Ömer KOZAN

### ÖZET :

Yeni bir Doppler ekokardiografik yöntem ile aort kapak alanının hesaplanması ve bulunan sonuçların hemodinamik olarak saptanan değerler ile karşılaştırılması amacı ile 20 ciddi aort darlığı olgusu incelendi. Olguların sol ventrikül fonksiyonları normaldi. 2-D ekokardiografik incelemeye parasternal uzun eksen ve mid-ventriküler seviyede M-mode kesitlerinden yapılan ölçümler ile fraksiyonel kısıalma yüzdesi hesaplandı. Ayrıca suprasternal yaklaşımla aortik enstantane pik velositeye ait akım örneği "Non-imaging CW Doppler" ile yazdırıldı. Fraksiyonel kısıalma/velosite ( $4V^2$ ) oranı (FKVO) hesaplandı. Aynı hastaların aortik kapak gradyenti ve termodilüsyon yöntemi ile kalp debisi kardiak kateeterizasyon sırasında ölçüldü.

Hemodinamik olarak, Gorlin formülüne göre hesaplanan kapak alanı ile non-invaziv olarak hesaplanan FKVO arasındaki ilişki lineer regresyon analizi ile araştırıldı. Kapak alanının hemodinamik veriler ve Gorlin formülü kullanılarak  $1\text{cm}^2$  den düşük olarak hesaplandığı ciddi aort darlıklarında FKVO'nun hemodinamik olarak saptanan kapak alanı ile korele olduğu belirlendi ( $r=0.82$ )

Bu nedenle özellikle kapak replasmanı endikasyonu yönünden izlenen vakalarda bu yeni ve kolay uygulanabilen yöntemin rutin ekokardiografik incelemeler için kullanılabileceği kanısına varıldı.

Gerek 2-D gerekse Doppler ekokardiografi alanında sağlanan başdöndürücü ilerlemeler aort darlığının derecesini non-invaziv olarak belirlemede çok güvenilir yöntemlerin gelişmesine yol açmıştır. Bu yöntemler kalbin farklı bölgelerindeki kan akım volümününün sabitliğine (continuity equation) dayalıdır. Eğer kalbin baş-

ka bir yerindeki kan akım profili ve kesit alanı elde edilir ve aortik hız profili de saptanırsa bu bize aort kapak alanını saptama olanağı sağlar. Eşitlik denklemi yöntemi (continuity equation) güvenilir ve halen çok kullanılmaktadır (1-4). Bununla birlikte birtakım dezavantajlara da sahiptir (5). Bu dezavantajların başında yöntemin zaman alıcı olması ve her zaman istenen kalitede görüntünün sağlanamaması gelir. Bu durum aort kapak alanının saptanması için daha pratik, daha kolay uygulanabilen ve düşük debi durumlarında da güvenilir yöntemlerin aranmasına yol açmıştır.

Biz bu amaçla 20 ciddi aort darlığı olgusunda yeni bir Doppler ekokardiografik yöntem ile aort kapak alanını hesaplayıp, bunların hemodinamik olarak saptanan değerler ile korele olup olmadığını araştırdık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

**Hastalar:** Çalışmaya Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesine başvurup ciddi aort darlığı yönünden kateter çalışması yapılacak hastalar alındı. Hastalarımızın yaş ortalamaları  $65,2 \pm 5,1$  olup 16'sı erkek ve 4'ü kadındı. Hastaların 12'sinde dejeneratif, 8'inde ise romatizmal aort kapak hastalığı mevcuttu.

**Ekokardiografik çalışma:** Hastalarımıza sol lateral dekübitus pozisyonunda 2-D ekokardiografi ile parasternal uzun eksen görüntüsünden mid ventriküler seviyeden M-Mode ekokardiografi ile sol ventrikül diastol sonu çapı (DŞÇ) ve sistol sonu çapı (SSÇ) ölçüldü (6). Bu ölçümler kullanılarak fraksiyonel kılma (FK);  $DŞÇ-SSÇ/DŞÇ \times 100$  formülü ile hesaplandı. Ayrıca suprasternal yaklaşımda non-imaging sürekli akım doppleri kullanılarak aort kapağı maksimal velositesi ve enstantane pik gradyenti ( $4V^2$ ) saptandı. Fraksiyonel kılma/velosite oranı (FKVO) ise  $\% FK/4V^2$  formülünden hesaplandı.

**Kateterizasyon:** Kateter yapılan her olgumuzda transvalvüler gradyent ve termodilüsyon yöntemi ile kardiyak output bakıldı. İnvazif olarak elde edilen hemodinamik verilerle Gorlin formülü kullanılarak aort kapak alanı (AKA) hesaplandı.

**Çalışma dışı bırakılma nedenleri:** Ekokardiografik değerlendirmeye uygun olmayan olgular, sol ventrikül disfonksiyonu olan olgular, orta ve ileri triküspid, mitral veya aort yetmezliği olan olgular ve aritmisi olan olgular çalışmaya alınmadılar.

**İstatistiksel Çalışma:** Kantitatif olarak saptanan değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı. FKVO ile AKA arasındaki ilişki lineer regresyon analizi kullanılarak araştırıldı.

## BULGULAR

Hastalarımızın yaş ortalamaları  $65,2 \pm 5,1$  olup 16'sı erkek 4'ü kadındı. Hastaların 12'sinde dejeneratif ve 8'inde romatizmal aort kapak hastalığı mevcuttu.

Hastalarımızın FK ortalamaları, %  $35,3 \pm 1,9$ , FKVO ortalamaları,  $0,73 \pm 0,09$ , enstantane aort pik gradyenti ortalamaları,  $63,7 \pm 8,1$  mmHg ve hemodinamik olarak saptanan AKA ortalamaları  $0,88 \pm 0,04$   $\text{cm}^2$  bulundu (Tablo. 1). FKVO ile AKA arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r=0,82$ ) saptandı.

Tablo. 1 Hastaların ekokardiografik ve hemodinamik sonuçları

	ortalama değer	
FK	% $35,3 \pm 1,9$	
Enstantane aort pik gradyenti	$63,7 \pm 8,1$ mmHg	
FKVO	$0,73 \pm 0,09$	$r=0,82$
AKA (hemodinamik)	$0,88 \pm 0,04$ $\text{cm}^2$	

FK: Fraksiyone kısalma, FKVO: fraksiyone kısalma/velosite oranı, AKA: Aort kapak alanı

## TARTIŞMA

Aort darlıklarının şiddetini belirlemede birkaç noninvaziv yöntem tanımlanmıştır (7,8). Ancak bugün için hemen bütün merkezlerde sürekli akım Doppler uygulamaları kullanılmaktadır. Bunun ilk uygulaması olarak, Warth ve arkadaşlarının aort kapak alanı tayini için sürekli akım Doppler ve termodilüsyon yöntemlerini kombine olarak kullandıklarını görmekteyiz (9). En son olarak da aynı amaç için birçok araştırmacı eşitlik denklemini kullanmaktadır. Bu eşitlik orifis alanının ve akım velositesinin bir ürünü olarak sabit bir orifisten geçen akımı tanımlar ve hem aort kapak için hemde mitral ve pulmoner kapaklar için uygulanabilir (1,3,4,10). Birçok çalışmada bu yöntem ile belirlenen kapak alanlarının kardiyak kateterizasyon yapılarak Gorlin formülüne göre hesaplanan kapak alanları ile çok iyi bir korelasyon ( $r= 0,86-0,95$ ) gösterdiği saptanmıştır (1-5).

Bütün bu üstünlüklerine karşın bu yöntemin birtakım sınırlamaları vardır. Özellikle yaşlı, kronik obstrüktif akciğer hastalıklı ve aortik anulusun kalsifik

olduğu olgularda sol ventrikül çıkış yoluna ait görüntülemenin zorlukları açıktır (6). Ayrıca ekojenik hastalarda bile yöntem zaman alıcıdır ve az da olsa hatalı sonuçlar verebilir (5). Özetle çok kabul görmesine ve uygulanmasına rağmen bu yöntem her olguda güvenle ve kolaylıkla uygulanamaz.

Bu eksikliklerin yol açtığı arayışların sonucu olarak Mann ve arkadaşları aort kapak alanı tayini için daha basit ve daha pratik bir yöntem önermişlerdir (6). FKVO olarak adlandırılan bu yöntem ile belirledikleri aort kapak alanı ile kardiyak kateterizasyon sırasında hesaplanan kapak alanları arasında lineer bir ilişki belirlemişlerdir.

Benzer yöntemin klinik uygulamadaki güvenilirliğini sınamak için planladığımız bu çalışmada, aort kapak alanının  $1\text{cm}^2$ 'den düşük olarak bulunduğu çalışma grubumuzda sonuçların hemodinamik verilerle çok uyumlu olduğunu gördük. Bu nedenle kolay uygulanabilen bu metodun operasyon zamanlaması yönünden takip edilen hastaların ekokardiografik incelemeleri sırasında rutine girebilecek duyarlı ve güvenilir bir yöntem olduğu sonucuna vardık.

### SUMMARY

#### A COMPARISON OF AORTIC VALVE AREA OBTAINED BY NEW ECHOCARDIOGRAPHIC DOPPLER METHOD WITH HAEMODYNAMIC RESULTS

In order to identify patients with significant Aortic Stenosis, we compared aortic valve area obtained by new echocardiographic doppler method with catheterization results. 20 patients included in the study.

We obtained aortic valve area by dividing fractional shortening at midventricular level by  $4 V^2$  where V is the peak instantaneous doppler derived flow velocity across the aortic valve. We also determine aortic valve area by using Gorlin Formula from thermodilution cardiac out-put and pressure gradient across the valve during pull-back at catheterization. There is highly significant linear relation ( $r=0.82$ ) between non-invasive and catheterization results concerning aortic valve area.

As a conclusion, we recommend this new echocardiographic doppler method in routine examination of patients who has been following for surgery timing.

### KAYNAKLAR

- 1- Teirstein P, Yeager M, Yock PG, Poop RL: Doppler echocardiographic measurement of aortic valve area in aortic stenosis: a noninvasive application of the Gorlin formula. J Am Coll Cardiol 8: 1059-65 1986
- 2- Otto CM, Pearlman AS, Comess KA, Reamer RP, Janko CL, Huntsman LL:

- Determination of the stenotic valve area in adults using Doppler echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 7: 509-17 1986
- 3- Zoghbi WA, Farmer KL, Soto JG, Nelson JG, Quinones MA: Accurate noninvasive quantification of stenotic aortic valve area by Doppler echocardiography. *Circulation* 73: 452-9, 1986
  - 4- Richards KL, Cannon SR, Miller JF, Crawford MH: Calculation of aortic valve area by Doppler echocardiography: a direct application of the continuity equation. *Circulation* 73: 764-9, 1986
  - 5- Skjaerpe T, Hegrenaes L, Hatle L: Noninvasive estimation of valve area in patients with aortic stenosis by Doppler ultrasound and two-dimensional echocardiography. *Circulation* 72: 810-8 1985
  - 6- Mann DL, Usher BW, Hammerman S, Bell A, Gillam LD: The fractional shortening-velocity ratio: Validation of a new echocardiographic Doppler method for identifying patients with significant aortic stenosis. *J Am Col Cardiol* 15: 1578-84 1990
  - 7- Richards KL: Echocardiographic quantification of stenotic valvular lesions. *Echocardiography* 4: 289-303 1987
  - 8- Zoghbi WA: Echocardiographic and Doppler ultrasonic evaluation of valvular aortic stenosis. *Echocardiography* 5: 23-38 1988
  - 9- Warth DC, Stewart WJ, Block PC, Weyman AE: A new method to calculate aortic valve area without left heart catheterization. *Circulation* 70: 978-83 1984
  - 10- Kosturakis D, Allen HD, Goldberg SJ, Sahn DJ, Valdes-Cruz LM: Noninvasive quantification of stenotic valve areas by Doppler echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 3: 1256-62 1984