

## Hipertansif olgularda transmitral renkli M-mod akım yayılma hızı ile diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesi

### *Evaluation of diastolic function by transmitral color M-mode flow propagation velocity in hypertensive patients*

Sayın Editör ,

Anadolu Kardiyoloji Dergisi'nin Aralık 2004 sayısında Dr. Şekuri ve ark. tarafından yayınlanan "Hipertansif olgularda transmitral renkli M-mod akım yayılma hızı ile diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesi" başlıklı makaleyi ilgiyle okudum (1).

"Mitral color M-Mode flow propagation velocity" (FPV) son yıllarda , özellikle sol ventrikül diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesine yönelik bir seçenek olarak geliştirilmiş bir yöntemdir (1-8). Bu yöntemin esası, M-mod ekokardiyografinin iyi bilinen yüksek temporal (zamansal) çözünürlüğünden de yararlanarak, mitral kapak ağzından sol ventrikül apeksine dek diyastolik akım ilerleyişini tek bir işlem ile incelemeye dayanır (2-8). Üç boyutlu olarak apekse doğru ilerleyen diyastolik akım hızları, apikal dört boşluk yaklaşımında mitral-apikal akım doğrultusuna denk gelen tek bir "scan" hattı içinde temsil edilirler. Görece dar bir ağızdan (mitral kapak) daha geniş bir boşluğa (sol ventrikül) geçen kan akımı ' sigara dumanından halkalar ' misali dairesel girdaplar (vortex) oluşturarak ilerler (2). Bu girdap halkası kalbin uzun eksenini doğrultusunda daireler oluşturarak dönen küçük akımların hızlarının (v) mitral-apikal hatta dik olan bir düzlemde oluşturdukları bir 'simit' biçimindedir. Bu girdap halkasının apekse doğru ilerleyiş hızı ise Vp olarak tanımlanır (2). Bununla birlikte girdabın (vortex) diyastolun hemen başında oluşmasının sonucu olarak, renkli M-mod görüntülemeye bifazik bir doluş biçiminin varlığı da gösterilmiştir (2-8). Bunun ilk fazı erken doluş dönemine ait bir akım ilerleyişi olup, basınç dalgasının etkisi altındaki büyük bir hacmin eş zamanlı olarak birden ventriküle girişini yansıtır. Gerçek FPV'nin ise girdap oluşumundan itibaren akımın ilerleyişini (Vp ) yansıtan ikinci faz sırasında ölçülmesi gerektiği öne sürülmektedir (2-8) . Bu yöntem, görünürdeki aldatıcı basitliğinin ardında akışkanlar mekaniğinin temel özelliklerine dair sorunları da gizlemektedir (2-8). Bunun bir sonucu olarak, bugüne dek beş ayrı FPV ölçüm metodu önerilmiştir (2-8). Bunlardan Brun ve ark. renkli M-mod erken diyastolik dalgaya ait ilk renk oluşumunu esas alarak, bu renkli kenarın ilerleyiş eğimini Vp olarak almışlardır (3). Buna karşılık, Duval-Moulin-Garcia yöntemi ise Brun yöntemini değiştirerek, siyahtan renge ilk geçiş yerine, daha içeride, aynı renge - yani aynı hıza - sahip ( izovelocity) akım alanının oluşmasını (aliasing) esas almışlardır (4,6). Bu yöntemde daha parlak olan iç kenardan çekilen çizginin eğimi yine m.s-1 olarak verilmektedir. Stugaard ve ark. ise akım hattı üzerinde maksimal hızların oluşmasını esas alır (5). Buna göre, mitral kapak ucundaki maksimal hız ile ventrikül içindeki 37 mm distal noktada (S) maksimal akım hızı oluşması arasındaki süre (time delay, TD)

alınarak, TD / S oranından ms.cm-1 olarak tanımlanan bir FPV değerine ulaşılır (5). Takatsuji ve ark. ise ilk "aliasing" hızları yerine, kırmızı akım sinyallerinin içerisindeki mavi sinyallerin ilerleyişini esas alır (7). Bunun için erken diyastolde mitral kapak seviyesindeki maksimal hız yani pik E hızı ölçülüp, "aliasing" sınırı bunun % 70'i kadar bir değere düşürülür. Bu hıza sahip akımın ilerleyişinde ulaştığı noktaya (S) kadar olan süre (TD) dikkate alınarak, S/TD oranından cm.s-1 biçiminde ifade edilen bir başka Vp tanımı elde edilir (7). Takatsuji yöntemi Duval-Moulin-Garcia yöntemine benzemekle birlikte, ikincisinde izovelocity akım kenarının eğimi, Takatsuji yönteminde ise maksimal akım hızına sahip olan distal noktaya dek ulaşma süresi temel alınır (2,4,6,7). Son yöntem olan, Greenberg ve ark. nın yaklaşımı ise renkli M-mod akım ilerleyişini içine alan bir elipsin uzun ekseninin vertikal hat ile yaptığı açı Vp olarak ifade edilir (8). Brun yöntemi siyahtan renkli akım bölgesine geçişin ortaya çıktığı ilk kenarın eğimi olduğundan -gözlemciler arası ve gözlemci içi - büyük bir değişkenlik riskine sahiptir (2). Bu sakıncanın Duval-Moulin-Garcia yöntemi ile yani, daha içeride olan ve kenarları daha keskin olan aliasing gösteren ilk eş hızlar bölgesinin kullanılmasıyla ortadan kalkabileceği öne sürülmektedir (2). Bir hat üzerindeki tüm hızları ölçen Duval-Moulin-Garcia yönteminin ayrıca, Stugaard ve Takatsuji yöntemlerine kıyasla sinyal gürültüsünden daha az etkilendiği de var sayılmaktadır (2). Yine de sayılan beş yöntemin her birinin değerinin diğerlerine tümüyle dönüştürülemeyeceği de açıktır.

Yazarlar giriş bölümünde Brun ve ark. nı FPV için kaynak göstermelerine rağmen, yöntemler bölümünde Takatsuji yöntemi tanımlanıp, fotoğrafta ise - ilk aliasing izovelocity alan olan sarı hattın eğimi alındığından - Duval-Moulin-Garcia yöntemi kullanılmaktadır (1). Ayrıca verilen fotoğraftaki yan yana üç renkli M-mode görüntüsü içinde mavi aliasing bölgesinin FPV eğimlerinin ne kadar değişken olduğu da açıkça fark edilebilmektedir. Yazıda FPV işleminin gözlemciler arası ve gözlemci içi değişkenliği yönünde bir ifade geçmemektedir. Mevcut yazıda , diyastolik disfonksiyon olarak sadece uzamış gevşeme tipi disfonksiyonun esas alındığı, daha ileri diyastolik disfonksiyon aşamalarının araştırılmadığı görülmektedir. Çalışmada, FPV azaldıkça, deselerasyon zamanı (DZ) ve izovolümetrik gevşeme zamanı (IVGZ) uzamış olup, E /A oranı ile FPV arasında bir ilişki kurulamamaktadır . Deselerasyon zamanı ve izovolümetrik gevşeme zamanı ile FPV arasındaki negatif korelasyon beklenen bir sonuçtur. Diğer araştırmacılar tarafından ortaya konulduğu gibi, FPV gerek psödonormal patern, gerekse restriktif paterne sahip olgularda azalabilmekte olup, transmitral E/A

oranı ve deselerasyon zamanı gibi parametrelerin neden olduğu yanılırları giderebilmekte, ayrıca restriktif kardiyomiyopati ile konstriktif perikardit ayrımını da kolaylaştırabilmektedir.

Yazarların gerek özet, gerekse sonuç cümlesinde ifade ettikleri 'sol ventrikül doluş basıncından –veya küçük değişikliklerden - etkilenmeyen bir parametre' olarak FPV'nin kabulü için çalışmada ön-yükün kantitatif ölçümüne dair her hangi bir invazif monitörizasyon veya Doppler / doku Doppler (Nagueh formülü gibi ) parametresi de kullanılmamıştır. Sadece, hipertansiyonlu ve bir bölümü hafif sol ventrikül hipertrofisi bulunan olgularda, FPV azalışı ile E dalgası deselerasyon zamanı ve İVGZ arasında iyi derecede ve ters korelasyonlar gözlenmiştir. Bu çalışmada, pulmoner ven akımlarının, özellikle atriyal kasılmanın yansıma dalgasının dikkate alınması gerekirdi. Ayrıca, sol ventrikül ön-yükünü, dolayısıyla tüm transmitral akım parametrelerini, hatta doku Doppler ve "strain rate/strain" ölçümlerini etkileyebilecek manevralar ve provokasyon testlerinden söz edilmeşi de çıkış noktası dikkate alındığında önemli eksiklerdir.

Bugün için, FPV'nin ön-yükten bağımsız bir diyastolik fonksiyon parametresi olarak öne sürülmesi mümkün görünmemektedir (2,4,9-12) Araştırmalar FPV ile izolümetrik gevşemenin zaman sabiti olan tau değeri arasında yüksek korelasyon bildirmekle beraber, FPV de sol ventrikül diyastolik fonksiyonunu ön-yükten bağımsız olarak incelemeye yönelik olarak geliştirilen konvansiyonel Doppler, doku Doppler, "strain rate" ve "strain" parametreleri gibi ön-yükten bağımsız bulunmamıştır (2,4,9-12). Bu yöntemin ön-yükten bağımsız olamayışı bir eksik olmaktan çıkıp, ön-yükü (pulmoner kapiller wedge basıncı) hesaplamaya yönelik formüllerde FPV' nin dikkate alınışını da getirmektedir (4,9-12).

Kanımızca, bu tür çalışmaların daha geniş sayıda olguda, uzamış gevşeme tipi ötesindeki diyastolik disfonksiyon örneklerinde de gerçekleştirilmesi, "preload" etkisini ortaya koyan manevraların, doku Doppler ve "strain / strain rate" gibi diğer yöntemlerin de katılmasıyla zenginleştirilmesinde yarar vardır.

**Dr. Cihangir Kaymaz**  
**Koşuyolu Kalp Eğitim ve Araştırma Hastanesi**  
**Kardiyoloji Kliniği**  
**81020 Kadıköy, İstanbul**

## Yazarın Yanıtı

Sayın Editor;

Anadolu Kardiyoloji Dergisi Aralık 2005 sayısında yayınlanmış olan " Hipertansif Olgularda Mitral M-Mod Akım Yayılma Hızı ile Diyastolik Fonksiyonların Değerlendirilmesi" başlıklı çalışmamıza sayın yazarın göstermiş olduğu ilgiye ve detaylı katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmamıza yönelik eleştirilerinize tamamiyle katılıyorum. Ancak biz bu çalışmayı planlarken daha ziyade rutin günlük pratiğe yönelik bazı olumlu bulgular elde etmeyi amaçladık ve kliniğimizin teknik olanakları çerçevesinde çalışmaya başladık. Çalışmanın sonucu kısmında akım ya-

## Kaynaklar

1. Şekuri C, Tavlı T, Danahaloğlu S, ve ark. Hipertansif olgularda transmitral renkli M-Mod akım yayılma hızı ile diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesi. Anadolu Kardiyol Derg 2004; 4: 286-9.
2. De Mey S, De Sutter J, Vierendeels J, Verdonck P. Diastolic filling and pressure imaging: Taking advantage of the information in a color M-mode Doppler image. Eur J Echocardiogr 2001; 2: 219-33.
3. Brun P, Tribouilloy C, Duval AM, et al. Left ventricular flow propagation during early filling is related to wall relaxation: a color M-mode Doppler analysis. J Am Coll Cardiol 1992; 20: 420-32.
4. Garcia MJ, Ares MA, Asher C, Rodriguez L, Vadervoort P, Thomas JD. An index of early left ventricular filling that combined with pulsed Doppler peak E velocity may estimate capillary wedge pressure. J Am Coll Cardiol 1997; 29: 448-54.
5. Stugaard M, Smiseth OA, Risoe C, Ihlen H. Intraventricular early diastolic filling during acute myocardial ischemia, assessment by multigated color M-mode Doppler echocardiography. Circulation 1993;88: 2705-13.
6. Duval-Moulin AM, Dupouy P, Brun P, et al. Alteration of left ventricular diastolic function during coronary angioplasty –induced ischemia: a color M-mode Doppler study. J Am Coll Cardiol 1997; 29: 1246-55.
7. Takatsuji H, Mikami T, Urasawa K, et al. A new approach for evaluation of left ventricular diastolic function: spatial and temporal analysis of left ventricular filling flow propagation by color M-mode Doppler echocardiography. J Am Coll Cardiol 1996; 27: 365-71.
8. Stugaard M, Greenberg NL, Zhou J, Thomas JD. Automated eigenvector analysis for quantification of color M-mode Doppler filling patterns of the left ventricle in an ischemic canine model. Computers in Cardiology 1997; 24: 61-4.
9. Arques S, Ambrosi P, Roux E, Habib G. Potentials and limitations of color M-Mode and tissue Doppler indexes in identifying pseudo-normal mitral filling pattern in patients with acute symptoms of heart failure and preserved left ventricular systolic function. Am J Cardiol. 2004 ;93:1057-60.
10. Seo Y, Ishimitsu T, Ishizu T, et al. Assessment of propagation velocity by contrast echocardiography for standartization of color Doppler propagation velocity measurements. J Am Soc Echocardiogr 2004;17:1266-74.
11. Khan S, Bess RL, Rosman HS, Nordstrom CK, Cohen GI, Gardin JM. Which echocardiographic Doppler left ventricular diastolic function measurements are most feasible in the clinical echocardiographic laboratory? Am J Cardiol. 2004; 94:1099-101.
12. Schwammenthal E, Popescu BA, Popescu AC, et al. Association of left ventricular filling parameters assessed by pulsed wave Doppler and color M-mode Doppler echocardiography with left ventricular pathology, pulmonary congestion, and left ventricular end-diastolic pressure. Am J Cardiol 2004;94: 488-91.

yılma hızının (FPV) sol ventrikül doluş basıncından etkilenmeyen bir parametre olarak bir ibarenin bulunması daha önceki çalışmalara dayanarak yazıldığı ancak bizim çalışmanın sonuç bölümünde yazılmasının uygun olmadığına tamamiyle katılıyorum. Çalışmamızın sonucuna göre, renkli M-mod FPV, diyastolik işlevlerin değerlendirilmesinde kullanılan deselerasyon zamanı (DT) ve izovolümik gevşeme zamanı (IVRT) ile korelasyon göstermekte olup, rutin pratikte incelemelerde kullanılabilceği kanısındayım. Ancak daha geniş kapsamlı çalışmalara gerek duyulmaktadır.

Saygılarımla

**Dr. Cevad Şekuri**  
**Kent Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü, İzmir**