

Doku Doppler Görüntüleme Yöntemi ile Değerlendirilen Sol Ventrikül Diyastolik Dolum Hızları Önyükten Bağımsız mı?

Y. Doç. Dr. Adnan ABACI, Y. Doç. Dr. Abdurrahman OĞUZHAN, Dr. Burhanettin KIRANATLI, Uz. Dr. Namık Kemal ERYOL, Prof Dr. Ali ERGİN
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Kayseri

ÖZET

Sol ventrikül diyastolik fonksiyonların ölçümünde pulse Doppler parametreleri kullanılmaktadır. Bununla birlikte, değişik hemodinamik faktörler ve kalbin yüklenme durumları sol ventrikül dolum paternini etkilemektedir. Doku Doppler görüntüleme (DDG) sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonunu değerlendirmek için kullanılan yeni bir tekniktir. Bu çalışmanın amacı DDG ile elde edilen diyastolik mitral anuler hızların önyükteki değişikliklerde etkilenip etkilenmediğini incelemektir.

Metod: Mitral dolum pulse Doppler hızları (E, A), mitral anulusun septal (SepE, SepA) ve lateral (LatE, LatA) bölümlünden DDG ile elde edilen diyastolik mitral anuler hızlar ile erken pik mitral hızların pik atriyal hızlara oranları (E/A, SepE/A, LatE/A) koroner arter hastalığı tanısı olan 38 hastada (ortalama yaş; 56 ± 9) bazal şartlarda ve nitrogliserin kullanımını takiben incelendi. Bütün ölçümler ekspirasyon sonrası dönemde yapıldı ve üç kalp atımının ortalaması alındı.

Sonuçlar: Kalp hızı 68 ± 10 'dan 77 ± 12 'ye yükseldi ($p < 0.001$). E, LatE ve SepE hızları (cm/sn) sırasıyla 68.7 ± 25.6 'dan 54.2 ± 18.7 'ye ($p < 0.0001$), 9.2 ± 3.2 'den 8.1 ± 2.6 'ya ($p < 0.001$), ve 7.4 ± 2.8 'den 6.6 ± 2.6 'ya indi ($p = 0.001$). A, LatA, SepA hızlarında önemli değişiklik meydana gelmedi (sırasıyla, $68.6 \pm 21.2 - 71.3 \pm 21.4$; $p = 0.518$, $9.4 \pm 2.4 - 9.5 \pm 2.5$; $p = 0.721$, $8.8 \pm 2.0 - 8.7 \pm 2.0$; $P = 0.521$). E/A, LatE/A, SepE/A sırasıyla 0.98 ± 0.33 'den 0.87 ± 0.36 'ya ($p = 0.0001$), 1.07 ± 0.59 'dan 0.92 ± 0.44 'e ($p = 0.0002$), ve 0.87 ± 4.2 'den 0.78 ± 3.2 'ye ($p = 0.0049$) indi.

Sonuç: Önyükteki değişikliklerin, pulse Doppler transmitral akım hız profilinde meydana gelen değişikliğe benzer şekilde, DDG mitral anuler hızlar kullanılarak elde edilen diyastolik dolum paternini de belirgin olarak değiştirdiğini gözlemledik.

Anahtar kelimeler: Doppler, doku, önyük

Sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarının değerlendirilmesi genellikle pulse Doppler ekokardiyografi ile yapılmaktadır (1). Pulse Doppler ekokardiyografi ile

değişik sol ventrikül dolum örnekleri tanımlanmasına rağmen (2-4), bu paternler önyük ve ardyükten önemli oranda etkilenmektedir (5-8). Son zamanlarda duvar hareket hızlarının ölçümünü sağlayan, Doppler doku görüntülemesi (DDG) olarak bilinen modifiye bir pulse Doppler tekniği geliştirilmiştir (9-11). DDG sistolik duvar hareketlerini değerlendirmek amacıyla kullanılması yanında, mitral anuler hızların tayini ile sol ventrikül diyastolik fonksiyonların ölçümünde de kullanım alanı bulmuştur. Bununla birlikte doku Dopplerinin, pulse Doppler ekokardiyografik parametrelerde değişikliğe neden olan faktörlerden etkilenip etkilenmediği konusu aydınlanmamıştır. Çalışmamızın amacı DDG ile ölçülen sol ventrikül diyastolik parametreler ile önyük arasındaki ilişkiyi incelemektir.

MATERYEL ve METOD

Çalışmaya koroner anjiyografi sonucunda en az bir koroner arterde %50'den daha fazla darlık saptanan ve sol ventrikülografide sistolik fonksiyon bozukluğu olmayan hastalar alındı. Hastalara yapılacak işlem hakkında bilgi verilmek üzere izin alındı. Sinüs dışı ritim, orta-ileri mitral yetmezliği, orta ileri aort yetmezliği olan hastalar çalışmaya alınmadı. Her hastanın bazal sistolik-diyastolik kan basınçları ve kalp hızı değerleri kaydedildikten sonra pulsed Doppler ekokardiyografi ile mitral kapak kan akım örnekleri ve DDG ile mitral anuler hızlar alındı. Hastalara 0.4 mg nitrogliserin dil altı yoldan verildi ve 5 dakika sonra sistolik-diyastolik kan basınçları ve kalp hızı kaydedildi. Pulsed Doppler ve doku Doppler ekokardiyografik ölçümler tekrarlandı. Nitrogliserin verilmesi ile kalp hızında %10 ve üzeri artış meydana gelmeyen ve ekokardiyografik incelemede yeterli görüntü elde edilemeyen hastalar değerlendirilmedi.

Ekokardiyografik inceleme: Ekokardiyografik incelemeler Vingmed Sistem V ekokardiyografi cihazı ile 2.5 MHz transdüser kullanılarak ve hastalara sol yan dekübitis pozisyonu verilerek yapıldı. Sol ventrikül çap ölçümleri parasternal uzun aks konumunda, mitral kapağın hemen altından yapıldı. Sol ventrikül ejeksiyonu ve fraksiyonel kısalma hesapları Teicholz ve arkadaşlarının (12)

Alındığı tarih: 26 Şubat, revizyon 29 Haziran 1999
Yazışma adresi: Adnan Abacı, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, 38039 Kayseri.
Tlf: (0352) 231 2598 Faks: (0352) 437 6198
E-mail adresi: abacia@hotmail.com

önerdikleri formül kullanılarak yapıldı. Mitral kapak diyastolik kan akım ölçümleri apikal dört boşluk konumunda "pulse wave" Doppler ekokardiyografi "sample volume" mitral kapakların uç kısmına yerleştirilerek yapıldı. Sol ventrikül diyastolik fonksiyon parametreleri olarak erken diyastolik mitral akımın maksimal hızı (Emax), atriyal diyastolik mitral akımın maksimal hızı (Amax), erken diyastolik mitral akımın deselerasyon zamanı (EDZ), Emax / Amax oranı (E/A) ve izovolumetrik relaksasyon zamanı (İVRT) ölçüldü. Doku Doppler ekokardiyografik ölçümler apikal dört boşluk konumunda, pulsed-doku Doppler ekokardiyografi "sample volume" mitral kapak lateral anulus ve septal anulusa yerleştirilerek yapıldı. Doku Doppler traselerinden, sistolik anuler maksimal hız (LatSmax, SepSmax), erken diyastolik anuler maksimal hız (LatEmax, SepEmax), atriyal diyastolik anuler maksimal hız (LatAmax, SepAmax), Emax / Amax oranları (LatE/A, Sep E/A) ve erken diyastolik anuler deselerasyon zamanı (LatEDZ, SepEDZ) ölçüldü. Ölçümler ekspirasyon sonu dönemde 3 kez tekrarlandı ve ortalamaları alındı.

İstatistiksel değerlendirme: İlaç öncesi-sonrası karşılaştırmalar student t testi ile yapıldı. Verilerin normal dağılım göstermemesi durumunda "Wilcoxon-rank sign" testi kullanıldı. Veriler ortalama \pm standart sapma olarak ifade edildi. "p" değerinin 0.05'den küçük olması anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analizler SPSS (versiyon 5.0) bilgisayar programı kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Çalışmaya koroner arter hastalığı saptanan, pulsed Doppler ve doku Doppler ile yeterli görüntü alınabilen 38 hasta (17 kadın, ortalama yaş; 56 ± 9) alındı. Çalışmaya alınan hastaların sol ventrikül diyastol sonu çapı 4.8 ± 0.4 , sistol sonu çapı 2.9 ± 0.3 , ejeksiyon fraksiyonu 58 ± 7 ve fraksiyonel kısalma değeri 27 ± 4 idi. Nitrogliserin kullanımı ile ortalama kalp hızında anlamlı yükselme, sistolik ve diyastolik kan basınçlarında ise anlamlı düşme saptandı (Tablo 1).

Diyastolik fonksiyonlarda nitrogliserin kullanımı sonucu meydana gelen değişiklikler tablo 1'de görülmektedir. Nitrogliserin kullanımı sonucu, mitral Emax hızında anlamlı azalma meydana gelirken, Amax hızında önemli bir değişiklik gözlenmedi. Bununla birlikte, E/A oranında anlamlı azalma tespit edildi. İVRT ve EDZ sürelerinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan uzama gözlemlendi.

Nitrogliserin sonrası septal ve lateral anulus Emax hızı ve E/A oranında anlamlı azalma saptanırken, Amax hızında önemli bir değişiklik gözlenmedi. Anuler EDZ sürelerinde istatistiksel olarak anlamsız, hafif uzama saptandı. Anuler S hızlarında önemli değişiklik saptanmadı.

Tablo 1. Nitrogliserin kullanımı ile meydana gelen değişiklikler

	Bazal (cm/s)	Nitrogliserin sonrası (cm/s)	p değeri
Kalp hızı (vuru/dak)	68 \pm 10	78 \pm 12	<0.001
SKB (mm/Hg)	125 \pm 12	112 \pm 10	<0.001
DKB (mm/Hg)	71 \pm 6	64 \pm 7	<0.001
Emax	68.7 \pm 25.6	54.2 \pm 18.7	<0.0001
Amax	68.6 \pm 21.2	71.3 \pm 21.4	AD
E/A	0.98 \pm 0.33	0.87 \pm 0.36	0.0001
EDZ (sn.)	225 \pm 50	232 \pm 74	AD
İVRT (sn.)	99.7 \pm 16.9	103.1 \pm 21.5	AD
LatEmax	9.2 \pm 3.2	8.1 \pm 2.6	<0.001
LatAmax	9.4 \pm 2.4	9.5 \pm 2.5	AD
LatE/A	1.07 \pm 0.59	0.92 \pm 0.44	0.0002
LatEDZ (sn.)	136 \pm 43	139 \pm 45	AD
LatSmax	8.6 \pm 1.8	9.0 \pm 1.9	AD
SepEmax	7.4 \pm 2.8	6.6 \pm 2.6	0.001
SepAmax	8.8 \pm 2.0	8.7 \pm 2.0	AD
SepE/A	0.87 \pm 4.2	0.78 \pm 3.2	0.0049
SepEDZ (sn.)	145 \pm 45	147 \pm 53	AD
SepSmax	7.4 \pm 1.3	7.5 \pm 1.7	AD

SKB; sistolik kan basıncı, DKB; diyastolik kan basıncı, AD; anlamlı değil. Diğer kısaltmalar metinde geçtiği gibi kullanılmıştır.

TARTIŞMA

Sol ventrikül diyastolik fonksiyon bozukluğu hipertansiyon, iskemik kalp hastalığı, kardiyomyopatiler gibi bir çok kardiyovasküler hastalığın patogenezinde rol oynamaktadır. Bu nedenle diyastolik fonksiyonlar, sol ventrikül fonksiyonlarının incelenmesinde giderek daha sıklıkla kullanılan önemli parametrelerdir. Diyastolik fonksiyon kalp kateterizasyonundan elde edilen veriler ile incelenebilir (13-14), ancak kolay ve noninvasiv olması nedeniyle genellikle pulse Doppler ekokardiyografi ile değerlendirilmektedir. Bununla birlikte değişik hemodinamik faktörler ve kalbin yüklenme durumları sol ventrikül doluş paterinini etkilemektedir (5-8). Bu durum pulse Doppler ile elde edilen mitral kapak doluş örneklerinin yorumunu zorlaştırmaktadır.

Çalışmamızda pulse Doppler ile elde edilen mitral doluş örneklerinde nitrogliserin sonrası meydana gelen değişiklikler, Emax hızı ve E/A oranında azalma, Amax hızında ise önemli değişiklik olmaması şeklinde idi ve bu bulgularımız daha önceki literatür bulguları ile uyumlu idi (14-15). Çalışma grubumuzun koroner arter hastalığı olan olgulardan meydana gelmiş olması, ortalama E/A oranlarını birin altında bulmamıza neden olduğunu düşünüyoruz.

Son zamanlarda miyokardiyal ve mitral anuler sistolik-diyastolik hızların ölçümünü sağlayan, Doppler doku görüntülemesi olarak bilinen, modifiye bir pulse Doppler tekniği geliştirilmiştir (9-11). Bu yöntem ile elde edilen mitral anuler hızlar sol ventrikül diyastolik fonksiyonların incelenmesi amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Pulmoner kapiller basınç ile mitral E dalga hızı arasında korelasyon bulunurken, mitral anuler E dalga hızı arasında korelasyon görülmemesi, mitral anuler hızların önyükten bağımsız olabileceği şeklinde yorumlanmıştır (16). Çalışmamızda nitrogliserin sonrası DDG anuler Emax hızı ve E/A oranlarında anlamlı azalma meydana geldi ve Amax hızında ise önemli değişiklik görülmedi. Nitrogliserin verilmesini takiben hem lateral hem de septal anuler Emax, Amax ve E/A oranlarında meydana gelen değişiklikler mitral Emax, Amax ve E/A oranlarında meydana gelen değişiklikler ile paralellik göstermekte idi. Şu ana kadar literatürde bu konuyu doğrudan araştıran, makale olarak yayınlanmış bir çalışma yoktur. Sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarını DDG yöntemi ile inceleyen bir çalışmada, araştırmaya alınan 128 olgunun 11 olguluk alt grubuna nitrogliserin verilmiş ve anuler hızlarda meydana gelen değişiklikler incelenmiştir (17). Bu çalışmada da anuler Emax hızında hafif bir azalma meydana gelmiş ancak istatistiksel anlam kazanmamıştır. Bunun yanında bu konu ile ilgili olarak 1998 yılında iki kongrede bildiri olarak sunulan, sınırlı sayıda olgu içeren iki çalışma vardır (18-19). Valsalva manevrası kullanılarak önyükte değişiklik meydana getirilmesini takiben, mitral Emax ve mitral anuler Emax hızlarının azaldığı saptanmıştır (18). Bu sonuç bizim bulgumuzla paralellik göstermektedir. Diğer çalışmada DDG ile hesaplanan mitral anuler Emax değerlerinin önyükteki değişiklikten fazla etkilenmediği belirtilmiştir (19). Ancak bu çalışmada DDG ile elde edilen mitral Emax hızların pulse Doppler ile bulunan hızlara göre ters yönde değişiklik göstermesi açıklanamayacak bir bulgudur. Ayrıca çalışmanın istatistiksel analiz sonuçları verilmemiştir ve bu durumda meydana gelen değişikliklerin önemli olup olmadığı belli değildir.

Çalışmamızda nitrogliserin etkisi sonucu ortalama kalp hızında yükselme meydana gelmiştir. Kalp hızındaki artmanın sol ventrikül dolumunu etkilediği bilinmektedir (20). Bu nedenle mitral dolum örnekleri üzerine önyükteki değişikliğin yanında kalp hızın-

daki değişiklikte etkili olmuş olabilir. Fakat bu etki-leşim daha çok genç yaşlarda belirgindir ve erişkinlerde diyastolik dolum parametrelerinin değerlendirilmesinde kalp hızı önemli bir faktör değildir (21). Çalışmamıza aldığımız hasta grubu koroner arter hastalığı tanısı alan erişkin hasta grubu olduğundan, kalp hızındaki değişikliğin diyastolik dolum örneklerini fazla etkilemediğini düşünüyoruz. Ayrıca kalp hızındaki değişiklik diyastolik dolumu etkilemiş olsa da, pulse Doppler ve DDG ölçümleri aynı hastalarda yapıldığından, bu etki her iki yöntemde de aynı yönde olacaktır.

Sonuç olarak, DDG yöntemi kullanılarak elde edilen mitral anuler hızlar, pulse Doppler mitral kapak hızlarında olduğu gibi, önyükten etkilenmektedir. Bu nedenle DDG ile diyastolik fonksiyonlar değerlendirilirken, önyükte meydana gelecek değişikliklerin diyastolik fonksiyonlar ile ilgili bulguları önemli oranda etkileyeceği göz önünde tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Spirito P, Maron BJ: Doppler echocardiography for assessing left ventricular diastolic function. *Ann Intern Med* 1988;109:122-6
2. Thomas JD, Weyman AE: Echocardiographic Doppler evaluation of left ventricular diastolic function: physics and physiology. *Circulation* 1991;84:977-90
3. Klein AL, Hatle LK, Taliercio CP, et al: Prognostic significance of Doppler measures of diastolic function in cardiac amyloidosis. A Doppler echocardiography study. *Circulation* 1991;83:808-16
4. Appleton CP, Hatle LK, Popp RL: Demonstration of restrictive ventricular physiology by Doppler echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1987;11:757-68
5. Ishida Y, Meisner JS, Tsujioka K, et al: Left ventricular filling dynamics: Influence of left ventricular relaxation and left atrial pressure. *Circulation* 1986;74:187-96
6. Appleton CP, Hatle LK: The natural history of left ventricular filling abnormalities: assessment by two-dimensional and Doppler echocardiography. *Echocardiography* 1992;9:437-57
7. Choong CY, Herrmann HC, Weyman AE, Fifer MA: Preload dependence of Doppler-derived indexes of left ventricular diastolic function in humans. *J Am Coll Cardiol* 1987;10:808-18
8. Choong CY, Abascal VM, Thomas JD, Guerrero JL, McGlew S, Weyman AE: Combined influence of ventricular loading and relaxation on the transmitral flow velocity profile in dogs measured by Doppler echocardiography. *Circulation* 1988;78:672-83

9. Donovan CL, Armstrong WF, Bach DS: Quantitative Doppler tissue imaging of the left ventricular myocardium: validation in normal subjects. Am Heart J 1995;130:100-4

10. Isaz K, Munoz del Romeral L, Lee E, Schiller NB: Quantification of the motion of the cardiac base in normal subjects by Doppler echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 1993;6:166-76

11. Rodriguez L, Garcia M, Ares M, Griffin BP, Nakatani S, Thomas JD: Assessment of mitral annular dynamics during diastole by Doppler tissue imaging: comparison with mitral Doppler inflow in subjects without heart disease and in patients with left ventricular hypertrophy. Am Heart J 1996;131:982-7

12. Teicholz LE, Kreulen T, Herman MV, et al: Problems in echocardiographic volume determinations: Echocardiographic-angiographic correlations in the presence and absence of asynergy. Am J Cardiol 1976;37:7-12

13. Appleton CP, Hatle LK, Popp RL: Relation of transmitral flow velocity patterns to left ventricular diastolic function: new insights from a combined hemodynamic and Doppler echocardiographic study. J Am Coll Cardiol 1988;12:426-40

14. Thomas JD, Weyman AE: Echocardiographic Doppler evaluation of left ventricular diastolic function. Circulation 1991;84:977-90

15. Stoddard MF, Pearson AC, Kern MJ, Ratcliff J, Mrosek DG, Labovitz AJ: Influence of alteration in preload on the pattern of left ventricular diastolic filling as assessed by Doppler echocardiography in humans. Circulation 1989;79:1226-36

16. Nagueh SF, Middleton KJ, Kopelen HA, Zoghbi WA, Quinones MA: Doppler tissue imaging: A noninvasive technique for evaluation of left ventricular relaxation and estimation of filling pressures. J Am Coll Cardiol 1997;30:1527-33

17. Sohn DW, Chai IH, Lee DJ, et al: Assessment of mitral annulus velocity by Doppler tissue imaging in the evaluation of left ventricular diastolic function. J Am Coll Cardiol 1997;30:474-80

18. Josse T, VanCamp G, Cosyns B, Plein D, Vandebossche JL: Valsalva unmask preload independency of the diastolic mitral annular velocities by Doppler tissue imaging and the preload dependency of the left ventricular early filling flow propagation by colour Doppler M-mode in normal subjects. XXth Congress of the European Society of Cardiology 1998;p2357

19. Yalçın F, Özer N, Amrousy M, Garcia M, Thomas JD: Tissue Doppler ekokardiyografide erken ventriküler dolum preloaddan bağımsız mıdır ? XIV. Ulusal Kardiyo- loji Kongresi özet kitabı 1998;291

20. Harrison MR, Clifton D, Pennell AT, DeMaria AN, Cater A: Effect of heart rate on left ventricular diastolic transmitral flow velocity patterns assessed by Doppler echocardiography in normal subjects. Am J Cardiol 1991;67:622-7

21. Dam IV, Fast J, Boo TD, et al: Normal diastolic filling patterns of the left ventricle. Eur Heart J 1988;9:165-71

Düzeltilme

Temmuz 1999 sayısında yer alan "Akut Ateşli Romatizmalı Hastaların Retrospektif incelenmesi ve Klinik ve Ekokardiyografik Bulguların Karşılaştırılması" başlıklı yazının 329. sayfasındaki Tablo 5 bütünüyle hatalı basılmıştır düzeltilir özür dileriz.

Tablo 5. Mitral yetersizliğinin kaybolmasını etkileyen faktörlerin tekli ve çoklu logistik regresyon (LR) analizi ile değerlendirilmesi

	Tekli LR		Çoklu LR	
	p	r	p	r
MY derecesi	0.003	-0.33	<i>0.006</i>	-0.31
Ağır kardit	0.005	-0.31		
Rekürren atak geçirmiş olmak	0.007	-0.29		
Kardiyomegali	0.007	-0.29		
İzlem sırasında reaktivasyon	0.032	-0.20		
MVP	0.086	-0.12		