

Hemodiyaliz Hastalarında Doku Doppler Görüntüleme Yönteminin Diyastolik Fonksiyonları Değerlendirmedeki Rolü

Uz. Dr. Fatma YİĞİT, Uz. Dr. Ayşegül ÖRS ZÜMRÜTDAL*, Uz. Dr. Semra TOPCU, Uz. Dr. Şenol DEMİRCAN, Uz. Dr. Fatih YALÇIN, Prof. Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU
Başkent Üniversitesi Adana Hastanesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, *Nefroloji Bölümü, Adana

ÖZET

Doku Doppler görüntüleme (DTI) yöntemi sol ventrikülün sistolik ve diyastolik fonksiyonlarını değerlendirmede kullanılan yeni ve invaziv olmayan bir tekniktir. Çalışmamızın amacı hemodiyaliz hastalarında diyaliz öncesi ve sonrası DTI parametrelerini ölçüp bu yeni yöntemin ön yükten ve yaştan etkilenip etkilenmediğini değerlendirmektir.

Bu amaçla çalışmaya yaş ortalaması 48 ± 14 olan 40 hemodiyaliz hastası (17 kadın, 23 erkek) alındı. Hastalara aynı doktor tarafından hemodiyalizden önce ve hemodiyalizden 1 saat sonra Doppler ekokardiyografi ve pulsed DTI ekokardiyografi uygulandı. Standart Doppler parametreleri (erken diyastolik (E) dalga hızı, geç diyastolik (A) dalga hızı, E/A oranı, E deselerasyon zamanı, izovolumik relaksasyon zamanı) ile doku Doppler parametreleri (mitral anulus erken diyastolik dalga hızı (e), mitral anulus geç diyastolik dalga hızı (a), e/a oranı) ölçüldü.

Sonuçlar: Tüm hastalar değerlendirildiğinde hemodiyaliz sonrası E ve e dalgalarındaki azalma anlamlıydı (sırasıyla $p < 0,001$ ve $p = 0,002$). Ancak 45 yaş ve altında E dalgasındaki azalma anlamlıyken ($p = 0,003$) e dalgasındaki azalma anlamlı değildi ($p = 0,16$). 45 yaşından büyük olanlarda hem E, hem de e dalgası anlamlı şekilde azaldı (sırasıyla $p < 0,001$ ve $p = 0,007$). Deselerasyon zamanında ve izovolumik relaksasyon zamanında ise anlamlı değişiklik olmadı. E/A oranındaki azalma 45 yaşın üstündekilerde anlamlıyken ($p = 0,004$), 45 yaş ve altında olanlarda anlamlı değildi ($p = 0,08$). Her iki yaş grubunda e/a oranında anlamlı değişiklik olmadı. Diyabetes mellitus, koroner arter hastalığı, hipertansiyon ve cinsiyet açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$).

Sonuç olarak, 45 yaşın üstündekilerde hem mitral akım hızı, hem de mitral anulus hızı volum bağımlıdır. Ancak 45 yaşın altındakilerde volum bağımlılığı sadece mitral akım hızını etkilemekte, mitral anulus hızı volumden etkilenmemektedir. Bu durumda diyastolik fonksiyonların 45 yaşın altındaki grupta volumden bağımsız olarak DTI ile değerlendirilebileceği sonucuna varılabilir. Türk Kardiyol Dern Arş 2002; 30: 690-693

Anahtar kelimeler: Hemodiyaliz, doku Doppler görüntüleme, diyastolik fonksiyon

Alındığı tarih: 8 Kasım, revizyon 1 Ekim 2002

Yazışma adresi: Uz. Dr. Fatma Yiğit, Başkent Üniversitesi Hastanesi, Dadaloğlu Mah. 39/6, Kardiyoloji Anabilim Dalı, 01250 Yüreğir, Adana Tlf: (0322) 327 2727 Faks: (0322) 327 1273 e-posta: yigitfatma2000@yahoo.com
Bu çalışma XVII. Ulusal Kardiyoloji Kongresinde (Ekim 2001) poster bildiri olarak sunulmuştur.

Sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarını değerlendirmede Doppler ekokardiyografi, renkli Doppler M-mod, doku Doppler görüntüleme, manyetik rezonans inceleme ve radyonüklid ventrikülografi gibi birçok girişimsel olmayan yöntem kullanılabilir (1). Bu yöntemler arasında en sık kullanılan teknik Doppler ekokardiyografidir (2). Ancak Doppler ekokardiyografi ile belirlenen mitral akım hızları kalp hızı, ön yük ve arka yük gibi birçok faktörden etkilenmektedir (3). Son zamanlarda kullanıma giren doku Doppler incelemeyle (DTI) belirlenen mitral anulus diyastolik hızlarının kısmen sıvı bağımlı olmadığını gösteren yayınlar vardır; ancak bunu destekleyen veriler sınırlıdır (4,5). Çalışmamızda hemodiyaliz hastalarında diyaliz öncesi ve sonrası DTI parametrelerini ölçüp bu yeni yöntemin sıvı bağımlı olup olmadığını ve yaş faktöründen etkilenip etkilenmediğini belirlemeye çalıştık.

YÖNTEM

Çalışmaya üç aydan uzun bir süre hemodiyalize girmekte olan 40 hasta alındı. Diyastolik fonksiyonlara volum dışında etki edebilecek nedenlerden biri olan "yaş" için hastalar iki gruba ayrıldı. Grup 1'e yaşı 45 ve altında olan hastalar Grup 2'ye yaşı 45'ten büyük olan hastalar alındı. Şu özellikleri olan hastalar çalışma dışı bırakıldı: Normal sinus ritmi dışındaki herhangi bir ritim, önemli mitral kapak hastalığı, orta veya şiddetli perikardiyal effüzyon ve herhangi bir akut hastalık. Tüm hastalar çalışma öncesi bilgilendirildi ve onayları alındı.

Grup 1'de 18 (6 kadın 12 erkek) ve Grup 2'de 22 (11 kadın 11 erkek) hasta vardı. Grup 1'deki hastaların yaş ortalaması 35 ± 9 (20-45) iken Grup 2'deki hastaların yaş ortalaması 58 ± 8 (46-75) idi. Grup 1'deki hastalar 36 ± 30 (3-96) aydır, Grup 2'deki hastalar 30 ± 25 (3-96) aydır hemodiyalize girmektedirler (Tablo 1). Kronik böbrek yetersizliğinin etyolojisi 1. grupta nedeni bilinmeyen ($n=7$), diyabetes mellitus ($n=3$), hipertansiyon ($n=2$), kronik glomerulonefrit ($n=2$), nefrolitiazis ($n=1$), vezikoureteral reflü ($n=1$), ailesel akdeniz ateşi ($n=1$), Alport sendromu ($n=1$) idi. Grup 2'de ise nedeni bilinmeyen ($n=8$), diyabetes mellitus ($n=5$), hipertansiyon ($n=5$), nefrolitiazis ($n=2$), piyelonefrit ($n=1$), polikistik böbrek hastalığı ($n=1$) idi.

Tablo 1. Grupların tanımlayıcı özellikleri

	Grup 1 (≤45 yaş)	Grup 2 (>45 yaş)
Cinsiyet	6 K, 12 E	11 K, 11 E
Yaş	35 ± 9 (20-45)	58 ± 8 (46-75)
VYA (cm ²)	1.64 ± 0.17	1.67 ± 0.16
HD süresi (ay)	36 ± 30 (3-96)	30 ± 25 (3-96)

K: Kadın, E: Erkek, VYA: Vücut yüzey alanı, HD: Hemodiyaliz süresi

Tüm hastalar rutin olarak haftada 3 kez, 4 saat, ortalama 300 ml/dk kan akım hızıyla, Kt/V indeksi her seans için en az 1,2 olacak şekilde kuprofan / hemofan membranla (1,1-1,2 m²) bikarbonatlı hemodiyalize girmektedirler. Hastalardan hemodiyaliz sırasında ortalama 3 ± 1 lt sıvı çekildi.

Hastalara hemodiyalizden hemen önce ve hemodiyalizden 1 saat sonra aynı doktor tarafından transtorasik ekokardiyografi yapıldı. Ekokardiyografi Acuson XP-128 (Acuson Computer Sonography, Mountain View, California) cihazıyla 2,5 MHz prob kullanılarak uygulandı. Doku Doppler incelemeye 4 MHz proba ve DTI bilgisayar program yazılımı ile yapıldı. Mitral akım velositeleri pulsed-Doppler ile mitral anuler velositeler DTI ile değerlendirildi. Tüm Doppler ölçümleri sakin solunum sırasında alındı. Mitral akım ölçümleri apikal dört boşluktan alındı. Örneklem hacmi mitral kapağın uçlarına yerleştirildi. Mitral anuler velositeler de apikal dört boşluktan ölçüldü. 5 mm pulsed DTI örneklem hacmi mitral anulusun lateral kısmına iki boyutlu renkli DTI kılavuzluğunda yerleştirildi. Cihaz, düşük velositede yüksek amplitüdümlü kayıtlar alınacak şekilde ayarlandı. Her bir Doppler parametresi için iki ölçüm yapıldı ve bunların ortalaması alındı.

Sonuçlar ortalama ± standart sapma şeklinde verildi. Testlerde yanılma olasılığı (confidence level) $\alpha=0,05$ alındı. İlk önce standart eko ve DTI'nin diyalizden etkilenip etkilenmediğini görmek üzere, her değişken için hemodiyalizden önce ve sonraki ölçümler parametrik olmayan testlerden "Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi" (The Wilcoxon Signed-Ranks Test) ile test edildi. Hesaplanan p değeri belirlenen yanılma olasılığından küçük ($p<0,05$) olduğu durumlarda iki eş ölçüm arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varıldı. Daha sonra diyalizden etkilendiği belirlenen değişkenlerin yüzdesel değişimleri, standart eko ve DTI yöntemlerinden hangisinin diyalizden daha fazla etkilendiğini belirlemek üzere, bir başka parametrik olmayan "Mann-Whitney U Test" ile test edildi.

BULGULAR

Hem Grup 1'de, hem de Grup 2'de hem sistolik kan basıncı (sırasıyla p değerleri 0,004 ve 0,003), hem de diyastolik kan basıncı hemodiyaliz sonrası anlamlı olarak azaldı (sırasıyla p değerleri 0,004 ve 0,046) ve kalp hızı anlamlı olarak arttı (sırasıyla p değerleri 0,004 ve 0,002). İki grup birbirleriyle karşılaştırıldı-

ğında kan basıncı ve kalp hızı değişkenliği yönünden anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Her iki grupta da transvalvuler mitral erken akım hızı (E) hemodiyalizden sonra anlamlı şekilde azaldı ($p=0,003$ ve $p<0,001$). Transvalvuler mitral geç akım hızı (A) ise grup 1'de anlamlı olarak azaldı ($p=0,034$) grup 2'de değişmedi ($p=0,056$). Transvalvuler akım hızlarının oranı (E/A) grup 1'de değişmezken ($p=0,08$) grup 2'de anlamlı olarak azaldı ($p=0,004$).

Mitral anuler erken akım hızı (e) 45 yaş ve altındaki-lerde değişmedi ($p=0,16$); buna rağmen 45 yaşın üstündeki hastalarda anlamlı olarak azaldı ($p=0,007$). Mitral anuler geç akım hızı (a) ise grup 1'de anlamlı olarak azaldı ($p=0,032$); ancak grup 2'de değişmedi ($p=0,085$). Mitral anuler akım hızlarının oranı (e/a) her iki grupta da değişmedi ($p=0,94$ ve $p=0,41$).

Hem transvalvuler elde edilen IVRT ($p=0,304$ ve $p=0,512$) hem de DTI ile anuler bölgeden elde edilen IVRT'de her iki grupta da hemodiyalizden sonra anlamlı değişiklik olmadı ($p=0,258$ ve $p=0,975$) (Tablo 2).

Gruplar cinsiyet, diyabetes mellitus, hipertansiyon ve diyaliz süresi yönünden karşılaştırıldığında aralarında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,005$).

TARTIŞMA

Diyastolik işlev bozukluğu sistolik işlevler normal ya da normale yakın iken kalp yetersizliğinin semptom ve bulgularının oluşmasına neden olabilir. Buna rağmen kalbin diyastolik işlevi birbiriyle ilişkili birçok karmaşık olayın bir sonucudur. Bu nedenle diyastolik işlev bozukluğuna bağlı kalp hastalığını anlamak, tanı koymak ve tedavi etmek zordur (1). Sol ventrikülün diyastolik fonksiyonları geleneksel olarak pulsed Doppler ekokardiyografi kullanılarak transmitral akım velositesinden elde edilen parametrelere dayanarak değerlendirilir (2). Ancak bu yöntemin değişik sınırlamaları vardır. Herşeyden önce mitral kapaktan elde edilen değerler kalp hızı, ön yük, arka yük ve sol atriyumun o anki basıncından etkilenmektedir (3). Ayrıca örneklem hacminin mitral kapakta yerleştirildiği yere göre de değerler değişebilmektedir. Bu da diyastolik fonksiyonları değerlendirmede diğer faktörlerden daha az etkilenen yeni yöntem arayışını beraberinde getirmiştir (4). Doku

Tablo 2. Grup 1'de (yaş ≤ 45) hemodiyaliz öncesi ve sonrası mitral akım hızlarında ve mitral anulus akım hızlarındaki değişiklikler

	Hemodiyaliz öncesi	Hemodiyaliz sonrası	p değeri
MİTRAL AKIM			
Erken diyastolik (E) akım hızı (cm/sn)	81 ± 25	57 ± 18	0.003
Geç diyastolik (A) akım hızı (cm/sn)	78 ± 22	70 ± 18	0.034
E/A oranı	1.18 ± 0.91	0.85 ± 0.25	0.08
Deselerasyon zamanı (msn)	226 ± 65	226 ± 90	0.46
İzovolumik relaksasyon zamanı (IVRZ)	68 ± 20	74 ± 14	0.304
MİTRAL ANULUS			
Erken diyastolik (e) akım hızı	11 ± 4	10 ± 3	0.16
Geç diyastolik (a) akım hızı	11 ± 3	10 ± 2	0.032
e/a oranı	1.05 ± 0.49	1.05 ± 0.42	0.94
İzovolumik relaksasyon zamanı (ivrt)	81 ± 24	89 ± 33	0.258

Tablo 3. Grup 2'de (yaş > 45) hemodiyaliz öncesi ve sonrası mitral akım hızları ve mitral anulus akım hızlarındaki değişiklikler

	Hemodiyaliz öncesi	Hemodiyaliz sonrası	p değeri
MİTRAL AKIM			
Erken diyastolik (E) akım hızı (cm/sn)	64 ± 21	45 ± 17	<0.001
Geç diyastolik (A) akım hızı (cm/sn)	78 ± 24	69 ± 19	0.056
E/A oranı	0.84 ± 0.33	0.67 ± 0.32	0.004
Deselerasyon zamanı (msn)	231 ± 76	252 ± 73	0.198
İzovolumik relaksasyon zamanı (IVRZ)	80 ± 14	84 ± 15	0.512
MİTRAL ANULUS			
Erken diyastolik (e) akım hızı	11 ± 4	8 ± 3	0.007
Geç diyastolik (a) akım hızı	13 ± 3	12 ± 3	0.085
e/a oranı	0.87 ± 0.43	0.72 ± 0.23	0.411
İzovolumik relaksasyon zamanı (ivrt)	85 ± 20	85 ± 23	0.975

Doppler inceleme (DTI), sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonlarını belirlemede kullanılan yeni ve invaziv olmayan bir yöntemdir. Global sol ventrikül diyastolik fonksiyonu bu yöntemle mitral anuler velositeler ölçülerek belirlenir (5).

Hemodiyaliz, ön yükte belirgin azalmayla birlikte (6). Yaşlanma da hem patolojik, hem de fizyolojik diyastolik fonksiyon bozukluğuyla birlikte olan bir durumdur (7). Çalışmamızda hemodiyaliz sonrası mitral akım parametrelerini hem Doppler ekokardiografi ile hem de yeni bir yöntem olan pulsed Doku

Doppler inceleme ile değerlendirdik. Ayrıca hastaları yaşa göre iki gruba ayırarak yaşlanmanın diyastolik fonksiyon üzerindeki etkisini belirlemeye çalıştık. Böylelikle ön yük azalmasının ve yaşlanmanın bu parametreleri nasıl etkilediğini saptamaya çalıştık.

Bu konuyla ilgili son zamanlarda yayınlanan çalışmalarda mitral anuler velositenin mitral akım velositesinden daha az volem bağımlı olduğu ancak tamamen volemden bağımsız olmadığı gösterilmiştir (8). Doku Doppler görüntüleme tekniğinin yükten bağımsız olduğu birkaç çalışmada gösterilmiştir. Konstriktif perikardit ile restriktif perikarditi ayırt etmede DTI'nın kullanılmasıyla ilgili yapılan bir çalışmada e dalgası kısmen ön yükten bağımsız bulunmuştur (9).

Bizim çalışmamıza benzer şekilde planlanmış Agmon ve arkadaşlarının 13 hemodiyaliz hastasında yaptığı bir çalışmada (10) hemodiyaliz sonrası erken diyastolik mitral akım (E) azalmış ($p<0,001$) ve deselerasyon zamanı artmıştır ($p<0,001$). Geç diyastolik mitral akımda (A) daha küçük bir azalma olurken ($p=0,001$) E/ A oranı anlamlı şekilde azalmıştır ($p=0,02$). Hemodiyaliz sonrası erken diyastolik mitral anuler velosite de (e) anlamlı şekilde azalmış ($p<0,001$); ancak geç diyastolik mitral anuler velositede (a) anlamlı değişiklik saptanmamıştır

($p=0,15$). Agmon ve arkadaşlarının yaş ortalaması 62 ± 11 'dir. Bu sonuçlar bizim yaş ortalaması 45'in üzerinde olan hastaları kapsayan 2. gruptaki hastalarımızdan elde ettiğimiz sonuçlarla benzerdir. Biz de erken diyastolik mitral akım velositesinde (E) hemodiyaliz sonrası anlamlı azalma saptadık ($p<0,001$). Geç diyastolik mitral akım velositesinde (A) hemodiyaliz sonrası azalma vardı; ancak istatistiksel olarak sınırdan anlamlıydı ($p=0,56$). E/A oranındaki azalma da belirgindi ($p=0,04$). Erken diyastolik mitral anuler velosite (e) hemodiyaliz sonrası anlamlı şekilde azalırken ($p=0,007$) geç diyastolik mitral

anuler velositede (a) anlamlı azalma saptanmadı (p=0,08).

Yaş ortalaması 45 ve altında olan birinci gruptaysa sonuçlarımız Agmon ve arkadaşlarından özellikle DTI parametreleri açısından farklıydı. Mitral akım velositelerindeki değişiklikler ise Agmon ve arkadaşlarınınkine benzerdi. Erken diyastolik (E) velosite hemodiyaliz sonrası anlamlı şekilde azaldı (p=0,003); geç diyastolik (A) velositedeki azalma da anlamlıydı (p=0,034). Farklı olarak E/A oranında anlamlı değişiklik saptanmadı (p=0,08). Erken diyastolik mitral anuler velosite (e) ise gerek 2. gruptaki hastalardan gerekse Agmon ve arkadaşlarının çalışmasından farklı olarak hemodiyaliz sonrası değişmedi (p=0,16). Geç diyastolik mitral anuler velositede ise hemodiyaliz sonrası anlamlı azalma saptandı (p=0,032). e/a oranı ise değişmedi (p=0,094).

Agmon ve arkadaşları sonuç olarak DTI'nın kısmen volüm bağımlı olduğu sonucuna varmışlardır. Biz de 45 yaşın üstündekilerde DTI'nın volüm bağımlı olduğunu; ancak 45 yaş ve altındakilerde volümden etkilenmediği sonucuna vardık.

Mitral anuler e velositesinin volümden etkilenmediğini gösteren çalışmalar da vardır. Sohn ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada DTI'nın kısmen ön yükten bağımsız olduğu gösterilmiştir (11). Bu çalışmada başlangıçta DTI ile belirlenen gevşeme anormalliği olan 20 hastaya salin infüzyonu yapılmış ve infüzyon sonrası psödonormalizasyon paterninin geliştiği gözlenmiştir. Aynı hasta grubunda erken diyastolik mitral anüler velositede anlamlı değişiklik saptanmamıştır. Bu grupta yaş ortalaması 64 ± 6'dır. Aynı çalışmada başlangıçta DTI ile belirlenen diyastolik fonksiyonları normal olan 11 sağlıklı kişiye (yaş ortalaması 35 ± 8) nitrogliserin infüzyonu yapılmış ve infüzyon sonrası erken diyastolik anüler velositede değişiklik saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda da 45 yaş ve altındakilerde erken diyastolik mitral anüler velosite (e) hemodiyaliz sonrası değişmedi.

Yaşlanmayla hipertansiyon, diyabetes mellitus ve koroner arter hastalığı gibi diyastolik işlev bozukluğuna neden olan hastalıkların görülme sıklığı artar (1). Ancak çalışmamızda bu hastalıklar açısından da gruplar değerlendirilmiş ve anlamlı fark bulunmamıştır. Buna rağmen yaşla birlikte fizyolojik olarak görülen diyastolik işlev bozukluğunun da DTI parametrelerini etkilemiş olabileceği göz ardı edilmeme-

lidir. Sonuç olarak 45 yaşın üstündekilerde hem mitral akım velositesi, hem de mitral anuler velosite volüm bağımlıdır. Ancak 45 yaşın altındakilerde volüm değişikliği sadece mitral akım velositesini etkilemekte, mitral anuler velosite volümden etkilenmemektedir. Bu durumda diyastolik fonksiyonların 45 yaşın altındaki grupta volümden bağımsız olarak DTI ile değerlendirilebileceği sonucuna varılabilir.

KAYNAKLAR

1. Mandinov L, Eberli FR, Seiler C, Hess OM: Diastolic heart failure. Cardiovascular Research 2000;45:813-25
2. Nishimura RA, Tajik AJ: Evaluation of diastolic filling of left ventricle in health and disease: Doppler echocardiography is the the clinician's rosetta stone. J Am Coll Cardiol 1997;30:8-18
3. Choong CY, Hermann HC, Weymann AE, Fifer MA: Preload dependence of Doppler-derived indexes of left ventricular diastolic function in humans. J Am Coll Cardiol 1987;10:800-8
4. Garcia MJ, Thomas JD, Klein AL: New Doppler echocardiographic applications for the study of diastolic function. J Am Coll Cardiol 1998;32:865-75
5. Lindstrom L, Wranne B: Pulsed tissue Doppler evaluation of mitral annulus motion: a new window to assessment of diastolic function. Clin Physiol 1999;19:1-10
6. Rozich JD, Smith B, Thomas JD, Zile MR, Kaiser J, Mann DL: Dialysis-induced alterations in left ventricular filling: mechanisms and clinical significance. Am J Kidney Dis 1991;17:277-85
7. Zabalgoitia M, Ur Rahman SN, Halcy WE et al: Role of left ventricular hypertrophy in diastolic dysfunction in aged hypertensive patients. J Hypertens 1997;15:1175-9
8. 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
9. Garcia MJ, Rodriguez L, Ares M, Griffin BP, Thomas JD, Klein AL: Differentiation of constrictive pericarditis from restrictive cardiomyopathy: assessment of left ventricular diastolic velocities in longitudinal axis by Doppler tissue imaging. J Am Coll Cardiol 1996;27(1):108-14
10. Agmon Y, Oh JK, McCarthy JT, Khandheria BK, Bailey KR, Seward JB: Effect of volume reduction on mitral annular diastolic velocities in hemodialysis patients. Am J Cardiol 2000;85:665-8
11. 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