

Koroner Arter Hastalarında Sol Ventrikül Diyastolik Fonksiyonun Doppler Ekokardiyografik Olarak Değerlendirilmesi

Uz. Dr. Yelda BAŞARAN, Prof. Dr. Mehmet ÖZDEMİR

Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

ÖZET

Son yıllarda yapılan çalışmalarda sol ventrikül diyastolik performansının non-invaziv olarak değerlendirilmesinde Doppler transmitral akımın önemi vurgulanmaktadır. Bu çalışmada koroner arter hastalarında sol ventrikül diyastolik disfonksiyonunu gösteren, transmitral akım paternine ait parametreler araştırılmış ve bunların sol ventrikül diyastol sonu basıncı ile uyumu araştırılmıştır. Bu amaçla yaşları 31-70 arasında değişen 70 koroner arter hastası çalışmaya alınmıştır. Transmitral akım paternine ait parametreler miyokardiyal iskemi, nekroz, sol ventrikül anevrizması varlığında gruplanarak değerlendirilmiştir. Sol ventrikül diyastol sonu basıncı ile en yüksek korelasyon E/A oranı ile bulunmuştur ($r=0.62$). Artmış sol ventrikül diyastol sonu basıncını göstermesi yönünden, transmitral akım örneğine ait parametrelerden E/A, HDI, NMDH sensitivitesi en yüksek DH ve 1/3 DO ise spesifitesi en yüksek parametreler olarak bulunmuştur. Sonuç olarak transmitral akım paterninin sol ventrikül diyastol sonu basıncını büyük bir doğrulukla gösterdiği ve bu araştırma sonuçlarının hastaların klinik takibinde önemli ölçüde rol gösterebileceği izlenimi alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Doppler ekokardiyografi, koroner arter hastalığı, sol ventrikül diyastolik fonksiyonu

Sol ventrikülün diyastolik özellikleri koroner arter hastalarındaki semptomların açıklanmasında, tedavilerinin planlanmasında ve takibinde önemli değer taşımaktadır.

Doppler ekokardiyografik olarak ölçülen transmitral akım hızıyla sol ventrikül diyastol sonu basıncı arasındaki ilişki gösterilmiştir⁽¹⁻⁷⁾. Son yıllarda hipertansif ve iskemik kalp hastalarında sol ventrikül

doluş bozukluğunun, en erken beliren non-invaziv bulgusu olarak transmitral akım paternine yönelik araştırmalar yoğunlaştırılmıştır.

Bu çalışmada transmitral akım örneğine ait değişik parametrelerin sol ventrikül diyastol sonu basıncını göstermekteki değeri araştırılmıştır. Ayrıca miyokardiyal iskemi, nekroz ve anevrizma varlığının transmitral akım örneğindeki değişiklikleri ne ölçüde etkilediği saptanmaya çalışılmıştır.

MATERYEL VE METOD

Hasta grubu: Yaşları 31-70 (ort. 54) arasında değişen 62 erkek ve 8 kadın toplam 70 koroner arter hastası çalışmaya alındı. Çalışma grubundaki hastaların damar lezyonları koroner anjiyografi ile gösterildi ve hemodinamik tetkikten sonraki ilk 24 saat içerisinde 2 boyutlu ve Doppler ekokardiyografik incelenmeye alındılar.

Kardiyak kateterizasyon: Hastaların diyastol sonu basınçları (SVDSB-mmHg) 0-40 mmHg skalada Nikon-Kohten basınç monitörü ile kaydedilerek kağıda yazdırıldı. Basınç kaydından sonra sağ-sol koroner anjiyografi ve iki yönlü ventrikülografi brakial "cut-down" veya perkütan femoral teknikte yapıldı.

Ekokardiyografik değerlendirme: Hastalar sol lateral pozisyonda parasternal ve apikal pencerelerden standart eksenlerde incelenmeye alındı. İki boyutlu değerlendirme ve ölçümler yapıldı. Doppler mitral giriş akım hızı apikal dört boşlukta sol ventrikül kavitesi ve mitral yaprakçıkların en iyi gösterildiği sırada ve "sample volum" mitral valv anulusu seviyesinde, "cursor" mitral akıma paralel gelecek şekilde yerleştirilerek kaydedildi ve Doppler sinyalleri 100 mm/sn'lik kağıt hızında yazdırıldı. Tüm ölçümler 5 kardiyak siklusa yapıldı ve ortalamaları alındı. Araştırmada kullanılan mitral diyastolik giriş akım hızına ait parametrelerin ölçüm ve hesaplanması literatürde belirtildiği gibi yapıldı.

Transmitral akım paternine ait değerlendirilen parametreler: Emax (erken diastolik akımın maksimal velositesi, m/sn), Amax (geç diastolik akımın maksimal velositesi, m/sn), E/A oranı, HDİ (hızlı doluş indeksi), erken diastolik akımın doluş süresi (msn), erken/geç diastolik akımlara ait integral oranı, (Ei/Ai), 1/3 doluş oranı (DO), maksimal doluş hızı (MDH) (m/sn²), normalize edilmiş maksimal doluş hızı (NMDH) asele-rasyon ve deselerasyon yarılanma süreleri (msn) ve deselerasyon hızıdır.

İstatistiksel analiz: Ortalamalar arası fark için Student-t testi kullanıldı. Doppler parametreleri ile sol ventrikül diastol sonu basıncı (SVDSB) arasındaki ilişki için linear regresyon analizi yapıldı. Doppler mitral akım parametrelerinin SVDSB gösterilmekteki spesifite, sensitive, (+) ve (-) prediktif değerleri formüllerle edilerek hesaplandı.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 70 koroner arter hastasının 30 tanesi anstabil angina pektoris, 40 tanesi stabil angina pektoris olarak değerlendirildi. Çalışma grubundaki hastaların karakteristikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Tüm hastaların Doppler ekokardiyografik yöntemle

saptanan transmitral akım paternine ait parametreler ile sol ventrikül diastol sonu basınçları ölçülmüştür. Sol ventrikül anevrizması olan hasta grubunda, mitral diastolik giriş akımına ait parametrelerden Amax, E/A, HDİ ve 1/3 DO için fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş, sonuçlar ve p değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Geçirilmiş enfarktüsü olan hasta grubunda ise Doppler parametrelerinden Emax, E/A ve DH için grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve sonuçlar ve p değerleri Tablo 3'de gösterilmiştir.

Hastalar SVDSB ≤ 12 mmHg ve SVDSB > 12 mmHg olarak gruplandırıldığında transmitral akım örneğine ait Doppler parametrelerinden Emax, Amax, E/A, HDİ, MDH, NMDH, Ei/Ai, 1/3 DO ve DH için ortalamalar arası fark anlamlı bulunmuş ve sonuçlar Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 1. İncelenen hastalarda klinik tanı, anjiyografik ve hemodinamik verilerin özeti

Klinik tanı:	Koroner angioda lezyonlu damar sayısı			
	Tek damar 2	İki damar 23	Üç damar 45	
Miyokard enfarktüsü (+) 21 Miyokard enfarktüsü (-) 9				
Miyokard enfarktüsü (+) 14 Miyokard enfarktüsü (-) 26				
Ventrikülografi	Normal	İnferior anevrizma	Anterior anevrizma	Segmental hareket bozukluğu
	16	4	23	27
Sol ventrikül diastol sonu basıncı				
SVDSB ≤ 12 mmHg -- 25 hasta				
25 $>$ SVDSB > 12 mmHg -- 15 hasta				
45 $>$ SVDSB > 25 mmHg -- 30 hasta				
SVDSB > 12 mmHg olan 45 hastadan				
19 hastada EF $>$ % 40 (N)				
26 hastada EF $<$ % 40				

Tablo 2. SVEDB ve Doppler indekslerinin sol ventrikülde anevrizma olan ve olmayan hasta gruplarındaki ortalamalarının anlam kontrolü

	Anevrizma yok ortalama±SD	Anevrizma var ortalama±SD	(p)
SVEDB	14.6±7.47	20.95±10.59	0.0026
Doppler indeksleri			
E _{max}	0.48±0.16	0.44±0.17	0.1571
A _{max}	0.62±0.14	0.73±0.18	0.0062
E/A	0.79±0.3	0.64±0.03	0.031
EE/EF	2.33±1.03	2.16±0.12	0.269
DF	234.79±90	219.54±64.62	0.23
RFİ	0.87±0.23	0.75±0.33	0.04
PFR	241.93±89.61	247.44±93.44	0.4
NPFR	1.66±0.75	1.46±0.51	0.12
EI/AI	0.95±0.6	0.83±0.61	0.2
1/3 FF	32.21±9.1	27.85±8.42	0.03
AHT	50.93±17.7	52.5±21.08	0.3
DHT	117.18±57.6	106.8±44.78	0.22
DR	4.23±1.1	3.9±1.3	0.16

Tablo 3. SVEDB ve Doppler indekslerinin miyokard infarktüsü geçiren ve geçirmeyen hasta gruplarındaki ortalamalarının anlam kontrolü

	Geçirilmiş infarktüs var ortalama±SD	Geçirilmiş infarktüs yok ortalama±SD	(p)
SVEDB	17.8±9.28	12.25±4.46	0.013
Doppler indeksleri			
E _{max}	0.44±0.15	5.38±1.68	0.027
A _{max}	0.67±0.17	6.26±1.34	0.17
E/A	0.70±0.30	0.87±0.31	0.029
EE/EF	2.22±1.12	2.46±0.95	0.21
DF	226.85±81.14	240.62±90.66	0.28
RFİ	0.81±0.29	0.90±0.16	0.11
PFR	244.37±88.82	241.25±98.61	0.45
NPFR	1.55±0.65	1.74±0.80	0.17
EI/AI	0.89±0.63	1.08±0.52	0.24
1/3 FF	30±8.81	33.67±9.62	0.07
AHT	52.22±18.97	48.75±18.30	0.25
DHT	109.90±49.48	127.5±66.48	0.12
DR	3.95±1.18	4.78±0.93	0.006

Sol ventrikül diyastol sonu basıncı ile Doppler parametreleri arasındaki korelasyon araştırıldığında, en yüksek korelasyonun E/A (r=0.62) oranı ile olduğu gözlenmiştir.

Doppler transmitral diyastolik akıma ait parametrelerden E/A, HDİ, NMDH'nin sensitivitesi en yüksek, DH ve 1/3 DO'nun spesifitesi en yüksek bu-

lunmuştur. Pozitif prediktif değer DH ve E/A için yüksek olarak hesaplanmıştır.

Çalışmada ayrıca ejeksiyon fraksiyonu normal olan hastaların (% 60), %42.8'inde SVDSB>12 mmHg ve Doppler parametrelerinin de diyastolik disfonksiyon ile uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4. Doppler indekslerinin SVEDB normal ve yüksek olan hasta gruplarındaki ortalamalarının anlam kontrolü

Doppler indeksleri	SVEDB \leq 12 ortalama \pm SD	SVEDB $>$ 12 ortalama \pm SD	(p)
E _{max} m/sn	0.53 \pm 0.16	0.42 \pm 0.15	0.0031
A _{max} m/sn	0.59 \pm 0.14	0.69 \pm 0.16	0.0048
E/A	0.93 \pm 0.32	0.63 \pm 0.25	0.00028
EE'/EF' m/sn ²	2.45 \pm 0.97	2.17 \pm 1.14	0.15
DF msn	240 \pm 91.9	223.63 \pm 77.49	0.2
RFI	0.97 \pm 0.24	0.75 \pm 0.25	0.00039
PFR ML/SN	279.21 \pm 99.65	222.65 \pm 77.87	0.0051
NPFR	1.97 \pm 0.84	1.40 \pm 0.49	0.00089
EI/AI	1.15 \pm 0.67	0.77 \pm 0.55	0.0049
1/3 FF	33.84 \pm 9.15	29.07 \pm 8.63	0.01
AHT msn	52.5 \pm 19.9	50.79 \pm 18.20	0.35
DHT msn	123.26 \pm 62.56	108.40 \pm 47.84	0.13
DR m/sn ²	4.69 \pm 1	3.8 \pm 1.17	0.013

TARTIŞMA

Koroner arter hastalarının takip, tedavi ve prognozunun belirlenmesinde sol ventrikül diyastolik fonksiyonunun bilinmesinin önemi açıktır. Diyastolik fonksiyonun değerlendirilmesinde Doppler tetkikinin avantajı ventriküler geometriyi değiştiren faktörlerden bağımsız olabilmesidir (2). Ayrıca gözlemlerde sol ventrikül diyastolik doluşundaki azalmanın iskekiye en erken cevap olduğu, bunu segmenter ve global sistolik disfonksiyonun izlediği saptanmıştır (10,12). Bu çalışmada da hastaların % 42.8'inde ejeksiyon fraksiyonu normal iken sol ventrikül diastol sonu basıncının yüksek olarak bulunması bu gözlemler paralelindedir.

Daha önceki bazı çalışmalarda erken/geç sol ventrikül doluşu, basın-volüm ilişkileri kardiyak kateterizasyon ve sineanjiografik olarak değerlendirilmiş ve sonuçların radyonüklid ve Doppler çalışmaları ile korelasyon gösterdiği saptanmıştır (1,11,13,14,15).

Geçirilmiş enfarktüs sonucu oluşan miyokardiyal fibrosis nedeni ile sol ventrikül distansibilitesinde azalma ve bölgesel asenkroniye bağlı olarak, relaksasyon dinamiği bozulmaktadır (2,6,12,16,17). Segmenter duvar hareketlerinde bozulma anevrizmatik bölgede en belirgin biçimde gözlenir. Bu nedenle enfarktüs geçirmiş ve anevrizması olan hastalarda

SVDSB'da yükselme ile paralel olarak Doppler parametrelerindeki değişiklik dikkati çekici boyutlarda olmuştur.

SVDSB yüksek olan grupta erken diyastolik akımın maksimal velositesinin düşük olduğu ve geç diyastolik akımın maksimal velositesinin ise yükseldiği gözlenmiştir.

Bu çalışmada SVDSB= 10-12 mmHg olduğu vakalarda E ve A dalgalarının amplitüdlerinin yaklaşık eşitlenme eğiliminde olduğu, 15 mmHg < SVDSB < 25 mmHg arasında A dalgasında yükselme olmaya başladığı, SVDSB \geq 25 mmHg olan vakalarda ise sivri yüksek ve tek dalge şeklinde bir akım paterni olduğu gözlenmiştir.

Bu sonuçlar bozulmuş relaksasyon nedeni ile atrial boşalmanın erken diyastolde azaldığını ve ventriküler doluşun geç diyastolde, artan atrial katılımla gerçekleştiğini düşündürmektedir. Çalışmalarda, hipertansif hastalarda (3,4,18), hipertrofik kardiomyopatilerde (9,13,19,20) ve yaşla ilgili olarak (8,21,22) E ve A dalgasında benzer değişiklikler gözlendiği bildirilmiştir.

Bu çalışmada SVDSB yüksek olan hastalardaki MDH değerlerinde gözlenen düşme azalmış kompans veya bozulmuş relaksasyon sonucu olabilir.

Deneysel çalışmalarda iskemi nedeni ile azalmış relaksasyonun sol ventrikül distansibilitesinden bağımsız olarak maksimal doluş hızını azaltabileceği gösterilmiştir (24).

Hipertrofik kardiomyopati, aort stenozu ve hipertansiyon gibi sekonder sol ventrikül hipertrofisi yapan hastalıklar ve yaşlılarda yapılan araştırmalarda MDH değerlerinin normal kontrollere orana daha düşük olduğu bildirilmektedir (3, 4, 9, 13, 19, 20).

Sol ventrikül diyastolik basıncı yüksek olan grupta erken ve geç diyastolik akımlara ait integral oranının düşmesi, diyastolik doluşa, ventrikül relaksasyonunun ve atrial kontraksiyonun katılımını göstermesi bakımından değerlidir. Sol ventrikül diyastolik disfonksiyonu olan hastalarda diyastolik doluşun geç diyastolik periyoda kayması sonucu atrial kontraksiyonla oluşan dalganın sol ventrikülün erken doluş dalgası üzerine bindiği gözlenmiştir. Volüm eğrisinde oluşan bu değişiklik nedeni ile SVDSB yüksek olan hastalarda 1/3 DO'da da düşme gözlenmiştir.

Transmitral erken diyastolik akımın deselerasyon hızının isovolumetrik relaksasyonu yansıtan duyarlı bir indeks olduğu bildirilmektedir (2). Bu çalışmadaki hasta grubunda da sol ventrikül diyastolik basıncını gösteren en spesifik indekslerden biri olarak bulunmuştur.

Sol ventrikül anevrizması olan hasta grubunda, Doppler parametrelerinden SVDSB ile yüksek korelasyon gösteren, sensitivite ve spesifitesi en yüksek olan E/A, HDİ ve 1/3 DO, enfarktüs geçirmiş hasta grubunda ise sensitivitesi en yüksek (E/A) ve spesifitesi en yüksek (DH) için grup ortalamaları arası farkın önemli bulunması, miyokardial fibrozisin (miyokardial iskemi ile birlikte veya tek başına) sol ventrikül diyastolik disfonksiyonuna yol açtığını göstermektedir.

Bu çalışmada saptanan Doppler ekokardiyografik inceleme sonuçlarının enfarktüs geçirmiş veya anevrizması olan koroner arter hastalarının sol ventrikül diyastolik disfonksiyonunun tespitinde yararlı olduğu görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. Rokey R, Kuo CL, Zoghbi AW: Determination of parameters of left ventricular diastolic filling with pulsed Doppler echocardiography: Comparison with cineangiography. *Circulation* 71: 543, 1985
2. Iskandrian AS, Heo J, Segal B: Left ventricular diastolic function: evaluation by radionuclide angiography (Editorial) *Am Heart J* 4: 924, 1988
3. Phillips AR, Coplan N, Krakoff L: Doppler echocardiographic analysis of left ventricular filling in treated hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol* 9: 317, 1987
4. Inouye I, Massie B, Loge D: Abnormal left ventricular filling: an early finding in mild to moderate systemic hypertension. *Am J Cardiol* 53: 120, 1984
5. Kuecherer H, Ruffmann K, Kuebler W: Determination of left ventricular filling parameters by pulsed Doppler echocardiography—a non-invasive method to predict high filling pressures in patients with coronary artery disease. *Am Heart J* 116: 1017, 1988
6. Bonow RO, Bacharach SL, Green MV, et al: Impaired left ventricular diastolic filling in patients with coronary artery disease: assessment with radionuclide angiography. *Circulation* 64: 315, 1981
7. Polak JF, Kemyper AL, Bianco JA, Parisi AF, Tow DE: Resting early peak diastolic filling rate: a sensitive index of myocardial dysfunction in patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 23: 471, 1982
8. Spiritio P, Maron BJ: Influence of aging on Doppler echocardiographic indices of left ventricular diastolic function. *Br Heart J* 59: 672, 1988
9. Maron B, Spiritio P, Green K: Non-invasive assessment of left ventricular diastolic function by pulsed Doppler echocardiography in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 10: 733, 1987
10. Labovitz A, Lewen MK, Kern M: Evaluation of left ventricular systolic and diastolic dysfunction during transient myocardial ischemia produced by angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 10: 748, 1987
11. Lin SL, Tak T, Kawaniski D: Comparison of Doppler echocardiographic and hemodynamic indexes of left ventricular diastolic properties in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 62: 882, 1988
12. Mann T, Golbery S, Mudge GH, Grossman W: Factors contributing to altered left ventricular diastolic properties during angina pectoris. *Circulation* 59: 14, 1979
13. Pearson AC, Janosik D, Redd R: Doppler echocardiographic assessment of the effect of varying atrioventricular delay and pacemakers mode on left ventricular filling. *Am Heart J* 115: 611, 1988
14. Spiritio P, Maron BL, Borow RO: Non-invasive assessment of left ventricular diastolic function: comparative analysis of Doppler echocardiographic and radionuclide angiographic techniques. *J Am Coll Cardiol* 7: 518, 1986
15. Friedman BL, Drinkovic N, Miles H, Shih W, Mazzolemi A, De Maria AN: Assessment of left ventricular diastolic function: comparison

of Doppler echocardiography and gated blood pool scintigraphy. *J Am Coll Cardiol* 8: 1348, 1986

16. Inouye IK, Hirsch AT, Loge D, Tubau LF, Massie BM: Left ventricular filling is usually normal in uncomplicated coronary disease. *Am Heart J* 110: 326, 1985

17. Bonow RO, Vitale DR, Bacharach SL, Fredericke TM, Kent KM, Green MV: Asynchronous left ventricular regional function and impaired global diastolic filling in patients with coronary angioplasty. *Circulation* 71: 297, 1985

18. Fouad KM, Slominski JM, Tarazi RC: Left ventricular diastolic function in hypertension: relation to left ventricular mass and systolic function. *J Am Coll Cardiol* 3: 1500, 1984

19. Hanrath P, Mathey DG, Siegert R, Bleifeld V: Left ventricular relaxation and filling pattern in different forms of left ventricular hypertrophy: an echocardiographic study. *Am J Cardiol* 45: 15, 1980

20. Hanrath P, Mathey DG, Siegert R,

Bleifeld W: Left ventricular relaxation and filling pattern in different forms of left ventricular hypertrophy: an echocardiographic study. *Am J Cardiol* 45: 15, 1980

21. Iskandrian AS, Hakki A: Age-related changes in diastolic left ventricular performance. *Am Heart J* 112: 15, 1986

22. Miller TR, Grossman SJ, Schectman KB, Briello DR, Leudbrook PA, Ehsani AA: Left ventricular diastolic filling and its association with age. *Am J Cardiol* 58: 531, 1986

23. Wind BE, Snider AR, Budo AL, et al: Pulsed Doppler assessment of left ventricular diastolic filling in coronary artery disease before and immediately after coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 59: 1041, 1987

24. Gewirtz H, Ohley W, Walsh J, Shearer D, Sullivan MJ, Most AS: Ischemia-induced impairment of left ventricular relaxation: relation to reduced diastolic filling rates of the left ventricle. *Am Heart J* 105: 72, 1983