

Hipertrofisi Olan ve Olmayan Hipertansif Hastalarda Doku Doppler Yöntemi ile Elde Edilen Mitral Anüler Velositelerin Değerlendirilmesi

Uz. Dr. Bahattin BALCI, Uz. Dr. Mustafa YAZICI, Doç. Dr. Özcan YILMAZ,
Prof. Dr. Osman YEŞİLDAĞ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Samsun

ÖZET

Sol ventrikül hipertrofinin varlığında, global diyastolik fonksiyon parametrelerinin daha fazla bozulduğu bilinmektedir. Ancak, sol ventrikül hipertrofinin bölgesel diyastolik fonksiyonlar üzerine olan etkisi henüz yeterince araştırılmış bir konu değildir. Bu çalışmada JNC-VI raporunda belirtilen kriterlere göre hafif-orta derece hipertansiyonu olan 50 hastada diyastolik mitral anüler velositelerinin hipertrofi varlığında nasıl değişim gösterdiği araştırıldı. Sol ventrikül hipertrofinin varlığı, sol ventrikül kitle indeksine göre saptandı. Sol ventrikül hipertrofisi 27 hastada yoktu (grup I). Kalan 23 hastada sol ventrikül hipertrofisi hipertansiyona eşlik etmekteydi (grup II). Kontrol grubu olarak 24 sağlıklı kişi alındı. Mitral anüler segmentlerden (bazal septum, bazal lateral, bazal anterior ve bazal inferior) pik sistolik (Sm), pik erken diyastolik (Em), pik geç diyastolik (Am) velositeler ile Em/Am oranı ve erken diyastolik dalganın deselerasyon zamanı kaydedildi, standart M-mode ve Doppler parametreleri ölçüldü. Yaş, cinsiyet ve global diyastolik fonksiyon parametreleri açısından bu üç grup arasında istatistiksel fark yoktu. Em ve Am velositesileri ile Em/Am oranı grup II'de diyastolik disfonksiyon lehine daha fazla bozulmasına rağmen, grup I'den istatistiksel olarak farklı değildi. Emdt süresi grup II'de sadece bazal anterior segmentte grup I'den anlamlı derecede farklı bulundu. Em/Am < 1 oluşuna göre grup II'de bulunan hastalarda incelenen 4 segmentin büyük çoğunluğunda (3.32 ± 1.02 segment) diyastolik fonksiyon bozuk bulundu. Grup I'de segmentlerin yarısından fazlasında (2.15 ± 1.54 segment) diyastolik fonksiyon bozukluğu vardı. Kontrol grubunda diyastolik fonksiyon bozukluğu olan segment sayısı (0.54 ± 0.82 segment) çok azdı. Bu bulguların yanı sıra, diyastolik fonksiyon bozukluğu olan segment sayısının yaş ($r=0.66$), sol ventrikül kitle indeksi ($r=0.35$), sistolik ($r=0.58$) ve diyastolik ($r=0.54$) kan basıncı ile ilişkili olduğu saptandı (hepsi için $p < 0.05$). Sonuç olarak, hipertansiyonda bölgesel diyastolik fonksiyon bozulmaktadır. Hipertansiyona sol ventrikül hipertrofinin eşlik etmesi halinde, bölgesel diyastolik fonksiyondaki bozulma daha belirgin olmaktadır. *Türk Kardiyol Dern Arş 2002; 30: 428-433*

Anahtar kelimeler: Doku Doppler görüntüleme, hipertansiyon, diyastolik disfonksiyon, hipertrofi

Sol ventrikül hipertrofisi (SVH) kronik aşırı ardyüke cevap olarak gelişen miyokardiyal kitledeki artıştır. SVH yaygın bir klinik bulgudur. Framingham Çalışmasında (1), SVH 59 yaşın üzerindeki erkeklerde %23, kadınlarda %33 oranında saptanmıştır. Bir çok önemli çalışmada, SVH'nin kardiyovasküler morbidite ve mortalite için kuvvetli bağımsız risk faktörü olduğu gösterilmiştir (2,3). Hipertansif hastalarda sol ventrikül kitesinde artma sıklıkla görülür ve hipertansiyonun çok erken döneminde ortaya çıkabilir (4-7). Çalışılan populasyona göre farklılık göstermekle birlikte, SVH hipertansif hastalarda %15-58 oranında saptanmaktadır (8-9).

Radyonüklid metod diyastolik fonksiyondaki bölgesel farklılıkları ortaya çıkarabilmektedir (10). Ancak bölgesel diyastolik fonksiyonu değerlendirmek için kabul görmüş bir metod yoktur. Son yıllarda klinik kullanıma giren doku Doppler inceleme yöntemi bölgesel diyastolik fonksiyonun değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bu yöntem standart Doppler yöntemine kıyasla fizyolojik değişkenlerden daha az etkilenmekte ve diyastolik fonksiyon hakkında daha doğru sonuçlar vermektedir (11-13).

Hipertansiyonun, global sol ventrikül diyastolik fonksiyonunu bozduğu ve hipertrofinin eşlik ettiği hipertansiyonda bu bozulmanın daha ileri düzeyde olduğu çok sayıda çalışmada gösterilmiştir (14,15). Hipertansiyonda bölgesel diyastolik fonksiyon henüz yeterince araştırılmış bir konu değildir. Hipertrofinin bölgesel diyastolik fonksiyon üzerine olan etkisi ise sadece birkaç çalışmada incelenmiştir.

Bu çalışmada, JNC-VI raporunda belirtilen kriterlere göre hafif-orta derece hipertansiyonu olan 50 hasta-

Alındığı tarih: 14 Eylül 2001, revizyon 21 Mayıs 2002
Yazışma adresi: Dr. Bahattin Balci, OMÜ Tıp Fakültesi Kardiyoloji A.B.D. 55139 Samsun
Tlf: +90 (362) 457 60 00 Faks: +90 (362) 457 60 41
E-posta: bahattinbalci@tinet.net.tr
Bu çalışma XVII. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde (Ekim 2001) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

da, SVH'nin sol ventrikül global ve bölgesel diyastolik fonksiyonunu nasıl etkilediği araştırıldı.

MATERYEL ve METOD

Birleşik Ulusal Komite'nin 6. raporunda (JNC-VI) belirtilen kriterlere göre hafif-orta derece hipertansiyonu olan 50 hasta çalışmaya alındı (16). Bilinen bir kalp hastalığı, ekokardiyografik değerlendirmede önemli kapak hastalığı, sol ventrikülde global veya segmenter duvar hareket bozukluğu belirlenen, diyabetes mellitusu olan, antihipertansif tedavi alan ve sinüs ritminde olmayan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Konvansiyonel ekokardiyografi

Ekokardiyografik inceleme sol lateral pozisyonda "Ving-med system five" ekokardiyografi cihazı kullanılarak parasternal ve apikal görüntülerden yapıldı. Amerikan Ekokardiyografi Derneği'nin (17) önerdiği kriterlere göre M-mod ile sol ventrikül diyastol sonu çapı (SVDSÇ), sol ventrikül sistol sonu çapı (SVSSÇ), interventriküler septum kalınlığı (İVSK) ve arka duvar kalınlığı (ADK) ölçüldü. Ejeksiyon fraksiyonu Teicholz metoduna (18) göre hesaplandı. "Pulsed wave Doppler" (PW) kullanılarak örnek volüm apikal 4 boşluk görüntüsünde mitral kapak uçlarına yerleştirilerek sol ventrikül giriş akım örneği kaydedildi. Buradan mitral erken (E) ve geç (A) diyastolik velositeleri ile bunların oranı (E/A) oranı ve E dalgasının deselerasyon zamanı (Edt) ölçüldü. "Continuous wave Doppler" kullanılarak örnek volüm sol ventrikül giriş akımı ile aortik akımın aynı anda elde edilebileceği şekilde sol ventrikül çıkış yolu ile mitral kapağın arasına yerleştirildi. Elde edilen akım örneğinden, endsistolik sol ventrikül çıkış akımı ile mitral E dalgasının başlangıcına kadar geçen süre izovolumetrik relaksasyon zamanı (İVRT) olarak ölçüldü.

Sol ventrikül kitlesi anatomik olarak doğrulanmış olan "Penn conventionu" yöntemiyle (19) belirlendi (sol ventrikül kitlesi = $1.05 \times (\text{SVDSÇ} + \text{İVSK} + \text{ADK})^3 - (\text{SVDSÇ})^3$ - 13.6). Sol ventrikül kitlesi (g) vucut yüzey alanına (m²) bölünerek, sol ventrikül kitle indeksi (SVKİ) elde edildi. SVKİ'nin erkekte >125 g/m², kadında >110 g/m² olması sol ventrikül hipertrofi kabul edildi. Bu kabule göre çalışmaya alınan hipertansif 50 hastadan 27'inde sol ventrikül hipertrofi yoktu (grup I) ve kalan 23 hastada sol ventrikül hipertrofi vardı (grup II). Anamnez, fizik muayene, elektrokardiyografi ve ekokardiyografi bulgularına göre normal olan, yaş ve cinsiyet açısından iyi eşleştirilmiş 24 sağlıklı kişi "kontrol grubu" olarak alındı.

PW doku Doppler görüntüleme

Sağlıklı bölgesel miyokard hızları elde edebilmek için cihazın "gain" ayarı olabilecek en düşük seviyeye indirildi. İnceleme süresince Doppler velositesi 0.50 m/sn, örnek volüm aralığı 5.9 mm'de tutuldu ve Doppler açısından

düzeltilme yapılmadı. Mitral anüler bölgesel miyokard hızlarını kaydedebilmek için apikal 4 ve 2 boşluk görüntüden yararlanıldı. PW örnek volümü bazal septum, bazal lateral, bazal anterior ve bazal inferior segmentlerde miyokard üzerine düşecek şekilde yerleştirilerek doku Doppler örneği kaydedildi. Bu örnekten erken (Em) ve geç (Am) diyastolik velositeler ile bunların oranı (Em/Am) ve Em deselerasyon zamanı (Emdt) ölçüldü. Ölçümler ardışık iki atımın ortalaması olarak alındı. Gözlemci-ichi ve gözlemciler arası korelasyon 40 segmentte araştırıldı ve Em, Am, Emdt parametreleri için korelasyon %92-96 arasında bulundu. Çalışmamızın tümünde Helsinki Deklarasyonu'nda belirtilen hükümlere uyuldu (20).

İstatistiksel değerlendirme

Sayısal veriler ortalama±standart sapma olarak ifade edildi. Üç grubun karşılaştırılması varyans analizi (ANOVA testi) ile yapıldı. Grup içi fark "Tukey testi" ile araştırıldı. Cinsiyet oran olarak verildi ve gruplar arasında karşılaştırılması "Ki-kare testi" ile yapıldı. Diyastolik fonksiyon bozukluğu olan segment sayısı ile yaş, SVKİ, sistolik ve diyastolik kan basıncı arasındaki korelasyon iki yönlü olarak "Pearson testi" ile değerlendirildi. İstatistiksel işlemler SPSS 8.0 yazılımı ile gerçekleştirildi ve p<0.05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Kontrol grubu ve hasta gruplarının (grup I ve grup II) klinik verileri tablo 1'de görülmektedir. Beklendiği gibi sistolik kan basıncı açısından üç grup birbirinden farklı bulundu. Diyastolik kan basıncı hasta gruplarında kontrole kıyasla daha yüksekti (p<0.001). BMI gruplar arasında farklılık göstermedi. Grup II'deki hastalarda SVKİ diğer iki gruba göre belirgin yüksekti (p<0.05). Ayrıca yaş ve cinsiyet açısından her üç grubun iyi eşleştirilmiş olduğu tablo 1'den anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Kontrol ve hasta gruplarının klinik verileri

	Kontrol grubu (n=24)	Hasta grupları		p
		Grup I (n=27)	Grup II (n=23)	
Yaş (yıl)	48.91±3.50	49.25±3.20	49.75±5.96	AD
Cinsiyet(E/K)	8/16	10/17	9/14	AD
Sistolik TA(mmHg)	126.33±6.86	147.26±7.22*	153.21±9.24*	<0.001
Diyastolik TA (mmHg)	74.66±3.98	85.60±8.90*	90.65±8.02*	<0,001
SVKİ (g/m ²)	101.17±22.01	118.49±24.39	151.62±30.82*	<0.001
BMI (kg/m ²)	25.93±4.40	27.44±4.27	29.47±4.52	AD

SVKİ= sol ventrikül kitle indeksi, BMI= vucüt kitle indeksi (*p<0.05 kontrol grubuna karşı farkli, *p<0.05 kontrol ve grup I'e göre farkli)

Kontrol grubu ve hasta gruplarının standart ekokardiyografi verileri tablo 2'de görülmektedir. Sol ventrikül iç çapları (SVDSÇ, SVSSÇ) ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu açısından gruplar arasında fark yoktu. Global diyastolik fonksiyon parametreleri (E vel, A vel, E/A oranı, Edt, İVRT) her üç grupta benzer bulundu. Sol ventrikül duvar kalınlığı (İVSK, ADK) ve sol atriyum çapı grup II'de kontrole oranla daha yüksek bulundu (hepsi için $p<0.05$).

Kontrol grubu ve hasta gruplarının bölgesel PW-Doppler verileri tablo 3'de görülmektedir. İncelenen segmentlerin hepsinde, Em velositesi kontrol grubundan grup II'ye doğru gittikçe azalma gösterdi. Yine tüm segmentlerde Em velositesi hasta gruplarında kontrol grubuna göre daha düşüktü (hepsi için $p<0.05$). Oysa grup I ve grup II'deki hastalar arasında Em velositesi açısından istatistiksel fark yoktu.

Am velositesi kontrol grubundan grup II'ye doğru gittikçe artış gösterdi. Bazal septum ve bazal lateral segmentlerde Am velositesi açısından her üç grup birbirine benzer bulundu. Buna karşın Am velositesi bazal lateral ve bazal anterior segmentlerde grup II'de kontrol grubuna göre yüksek bulundu (hepsi için $p<0.05$).

Tablo 2. Kontrol ve hasta gruplarının standart ekokardiyografi verileri

	Kontrol grubu (n=24)	Hasta grupları		p
		Grup I (n=27)	Grup II (n=23)	
SVDSÇ (mm)	45.60±4.99	48.68±5.36	47.20±5.19	AD
SVSSÇ (mm)	29.29±4.70	31.89±5.31	29.82±4.79	AD
İVSK (mm)	9.72±1.42	10.35±1.26	13.21±0.77*	<0.001
ADK (mm)	8.75±1.01	9.30±1.60	11.18±1.46*	<0.001
EF (%)	0.64±0.08	0.63±0.06	0.65±0.07	AD
Sol atriyum (mm)	30.16±3.33	30.83±3.31	33.80±5.57*	<0.02
E vel (m/s)	0.76±0.19	0.68±0.17	0.69±0.23	AD
A vel (m/s)	0.63±0.14	0.67±0.14	0.72±0.14	AD
E/A	1.20±0.04	1.02±0.28	0.96±0.29	AD
Edt (ms)	234.90±16.12	237.22±79.11	249.60±80.77	AD
İVRT (ms)	67.70±10.20	80.06±16.85	81.02±21.01	AD

SVDSÇ= sol ventrikül diyastol sonu çapı, SVSSÇ= sol ventrikül sistol sonu çapı, İVSK= interventriküler septum kalınlığı, ADK= arka duvar kalınlığı, EF= sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, E vel= global erken diyastolik velosite, A vel= global geç diyastolik velosite, Edt= E dalgasının deselerasyon zamanı ve İVRT= izovolümik gevşeme zamanı (* $p<0.05$ kontrol ve grup I'e göre farklı)

Em/Am oranı bazal lateral, bazal inferior ve bazal anterior segmentlerde hasta gruplarında kontrol grubuna kıyasla daha düşük bulundu (hepsi için $p<0.05$). Bazal septumda ise sadece grup II'de Em/Am oranı kontrol grubundan daha düşüktü ($p<0.05$). Çalışma gruplarının global ve bölgesel erken ve geç diyastolik velositelerin oranı şekil 1'de görülmektedir.

Bazal septum ve bazal lateral segmentlerde Emdt süresi her üç grupta benzerdi. Bazal inferior segmentte Emdt süresi sadece Grup II'de kontrol grubundan istatistiksel olarak daha uzun bulunurken ($p<0.05$), bazal anterior segmentte diğer iki gruptan daha uzun bulundu ($p<0.05$).

İncelediğimiz 4 segmentte, Em/Am<1 olması açısından her üç grup arasında fark vardı (<0.001). Grup II'de segmentlerin büyük çoğunluğunda (3.32±1.02 segment) diyastolik fonksiyon bozuk bulundu. Grup I'de segmentlerin yarıdan fazlasında (2.15±1.54 segment) diyastolik fonksiyon bozukluğu vardı. Kontrol grubunda (0.54±0.82 segment) diyastolik fonksiyon bozukluğu olan segment sayısı çok azdı.

Ayrıca diyastolik fonksiyon bozukluğu olan segment sayısı yaş ($r=0.66$), SVKİ ($r=0.35$), sistolik ($r=0.58$) ve diyastolik ($r=0.54$) kan basıncı ile ilişkili bulundu (hepsi için $p<0.05$).

TARTIŞMA

Esansiyel hipertansiyonda sol ventrikülün diyastolik fonksiyonu sıklıkla bozulur. Bu bozulma sistolik disfonksiyon ve LV hipertrofinin varlığından bağımsızdır (21). Hipertansif hastalarda hipertrofi gelişmeden diyastolik fonksiyondaki bozulmanın nedeninin, artmış afterload, hipertrofi sınırına gelmemiş olsa bile sol ventrikül kitlesinde artış ve miyokardın yapısal özelliklerindeki değişim (kollajen yoğunluğunun ve sol ventrikül mimarisinin değişimi gibi) olabileceği ileri sürülmüştür (22,23). Sol ventrikül hipertrofisi olan hastalarda diyastolik fonksiyonun daha ileri düzeyde bozul-

Tablo 3. Kontrol ve hasta gruplarının mitral anüler PW-Doppler verileri

		Kontrol grubu (n=24)	Hasta grupları		p
			Grup I (n=27)	Grup II (n=23)	
Bazal septum	Em (cm/s)	11.52±2.74	8.91±3.38*	7.52±1.62*	<0.001
	Am (cm/s)	10.27±2.28	10.31±1.87	11.44±3.71	AD
	Emdt (ms)	92.89±22.83	102.09±30.71	109.34±33.45	AD
	Em/Am	1.17±0.39	0.92±0.54	0.72±0.21*	0.012
Bazal lateral	Em (cm/s)	15.55±4.41	11.11±3.73*	10.37±2.75*	0.001
	Am (cm/s)	8.95±2.86	10.38±2.55	11.83±3.31*	0.027
	Emdt (ms)	90.45±26.56	96.07±19.72	105.57±28.94	AD
	Em/Am	1.83±0.59	1.16±0.54*	0.97±0.52*	<0.001
Bazal inferior	Em (cm/s)	13.86±3.94	10.04±2.74*	7.54±2.28*	<0.001
	Am (cm/s)	10.50±3.95	10.70±2.06	10.78±2.21	AD
	Emdt (s)	81.23±16.16	103.31±27.30	118.02±35.01*	0.006
	Em/Am	1.44±0.58	0.97±0.34*	0.99±0.55*	0.004
Bazal anterior	Em (cm/s)	13.99±4.52	10.36±3.98*	8.88±1.97*	0.001
	Am (cm/s)	8.45±1.88	9.99±2.17	11.04±3.08*	0.025
	Emdt (ms)	90.90±15.90	96.57±19.84	118.52±31.60*	0.002
	Em/Am	1.68±0.57	1.11±0.57*	0.90±0.52*	0.002
E/A<1 olan segment sayısı		0.54±0.82	2.15±1.54*	3.32±1.02*	<0.001

Em= bölgesel erken diyastolik velosite, Am= bölgesel geç diyastolik velosite, Emdt= erken diyastolik dalganın deselerasyon zamanı (*p<0.05 kontrol grubuna göre farklı, *<0.05 kontrol ve grup I'e göre farklı)

duğu bilinmektedir (14,15). Çalışmamızda istatistiksel fark olmamakla birlikte hipertrofi olan hastalarda, sol ventrikülün global diyastolik fonksiyon parametrelerinin (E,A, E/A, Edt, İVRT) hipertrofisi olmayan hastalardan daha fazla bozulduğu saptandı. Bu bulgularımız bu konuda daha önce yapılan çalışmalarını destekler niteliktedir.

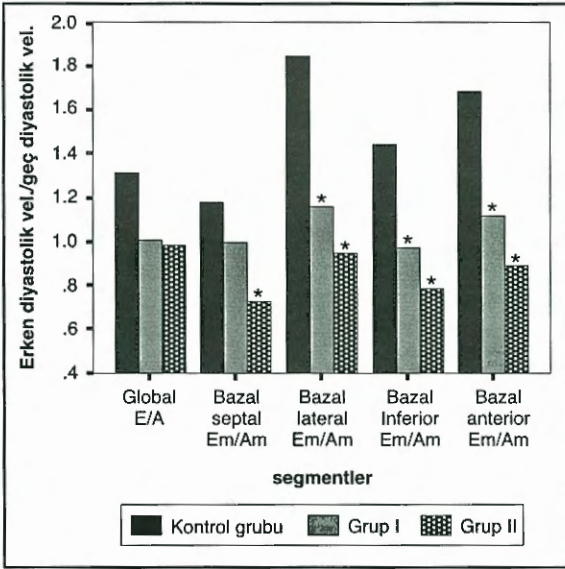
Hipertansif hastalarda, sol ventrikülün bölgesel diyastolik fonksiyonundaki değişiklik henüz yeterince araştırılmış bir konu değildir. Hipertansif hastalarda daha önce yapılan az sayıdaki çalışmada bölgesel diyastolik fonksiyonla ilgili parametrelerde anlamlı değişiklikler gözlenmiştir (24-28). Bu çalışmalardan, Galderisi ve ark.(25) bölgesel diyastolik fonksiyonun hipertrofi gelişmeden önce homojen olarak tüm segmentlerde bozulduğunu, hipertrofi varlığında ise septumda diyastolik fonksiyondaki bozulmanın daha ileri düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Altınmakas

ve ark.(26) ise hipertrofi olmayan hipertansiflerde LV diyastolik fonksiyonunun anterior ve lateral bazal segmentlerde daha belirgin olarak bozulduğunu fakat bölgesel diyastolik fonksiyondaki bozulmanın hipertrofi mevcutsa homojen olarak tüm miyokard segmentlerinde meydana geldiğini ileri sürmüşlerdir.

Çalışmamızda, hipertrofi gelişmeden önce bazal septal segment hariç diğer üç segmentte Em/Am oranı kontrol grubundan farklı idi. Hipertrofi varlığında ise bazal septal segment de dahil tüm segmentler kontrol grubundan farklı bulundu (tablo 3 ve şekil 1). İncelenen tüm segmentlerde, bölgesel diyastolik fonksiyon parametreleri arasında sadece bazal anterior Emdt süresi açısından grup I ve grup II arasında istatistiksel fark vardı (tablo 3). Bazal anterior Emdt süresi hariç bırakıldığında incelenen diğer fonksiyon parametreleri grup I ve grup II'de istatistiksel olarak benzer nitelikteydi.

Ancak, istatistiksel anlamlı sınıra ulaşmasa bile hipertrofi olan hastalarda, tüm segmentlerdeki bölgesel diyastolik fonksiyon parametreleri diyastolik disfonksiyon lehine bozulma eğilimi gösteriyordu (tablo 3). Hipertrofi olan hastalarda bazal anterior Emdt süresinin anlamlı bir şekilde uzun olması, hipertansiyonda hipertrofi gelişmesinin öncelikle bazal anterior segmentte ve Emdt süresinin uzamasıyla diyastolik fonksiyonu bozulduğunu düşündürmektedir.

Erken diyastolik velositenin geç diyastolik velositeye oranı diyastolik fonksiyonun değerlendirilmesinde en sık kullanılan indekslerden biridir ve Em/Am<1 olması diyastolik fonksiyonun bozulduğunu gösterir (28). Bu kabule göre, grup II'de segmentlerin büyük çoğunluğunda (3.32±1.02 segment), grup I'de segmentlerin yarıdan fazlasında (2.15±1.54 segment) diyastolik fonksiyon bozukluğu vardı. Kontrol grubunda diyastolik fonksiyon bozukluğu olan segment sayısı (0.54±0.82 segment) çok



Şekil 1. Kontrol ve hasta gruplarında global ve bölgesel erken ve geç diyastolik velositelerin oranı: Global E/A oranı her üç grupta benzer olmasına rağmen, bölgesel Em/Am açısından bazal septal segmentte grup II kontrolden, diğer segmentlerde grup I ve grup II kontrolden farklı bulundu. (* $p < 0.05$ kontrol grubuna göre farklı.)

azdı. Çalışmamızda bölgesel diyastolik fonksiyon hakkında elde ettiğimiz esas bulgu, hipertansiyonda bölgesel diyastolik fonksiyon parametrelerinin diyastolik disfonksiyon lehine bozulduğu ve bu bozulmanın hipertrofi varlığında daha belirgin olduğudur. Bu esas bulgumuz yukarıda belirtilen konuyla ilgili çalışmalarla uyumlu görünmektedir. Segmentler bazında farklı bulgularımız olasılıkla hasta gruplarımızın farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Global diyastolik disfonksiyonla yaş, sol ventrikül kitle indeksi ve kan basıncının ilişkili olduğu bilinmektedir (5,16). Bölgesel diyastolik fonksiyon bozukluğunun yaygınlığının bir işareti olan diyastolik fonksiyonu bozuk segment sayısı yaş ($r=0.66$), sol ventrikül kitle indeksi ($r=0.35$), sistolik ($r=0.58$) ve diyastolik ($r=0.54$) kan basıncı ile ilişkili bulundu (hepsi için $p < 0.05$). Böylece global ve bölgesel diyastolik fonksiyon bozukluğunun ilişkili olduğu faktörlerin benzer olduğu kanısına varılabilir.

Çalışmanın sınırlamaları

PW doku Doppler ile herhangi bir segmentten elde edilen velositeler miyokardiyal liflerin anatomik düzeni ve kardiyak yapıların translasyon ve rotasyonundan etkilenir. Apeks kardiyak siklus boyunca göreceli olarak sabittir. Bu nedenle sol ventrikülün uzun aksı boyunca oluşan hareket büyük oranda mit-

ral anuler halkanın apekse yaklaşmasından ve uzaklaşmasından kaynaklanır. Böylece mitral anuler segmentlerden alınan velositeler hemen tamamıyla kontraksiyon ve relaksasyon nedeniyle oluşan hareketi temsil eder (29).

Sol ventrikülün bölgesel sistolik ve diyastolik fonksiyonunu değerlendirmek için sol ventrikülün apikal, orta ve bazal segmentleri kullanılmaktadır. Apikal miyokardiyal segmentlerde PW doku Doppler hız amplitüdüleri çok düşük ve elde edilen akım örnekleri değerlendirilebilir olmaktan uzaktır (26). Yapılan çalışmalarda, sol ventrikülün bölgesel fonksiyonlarının değerlendirilmesi sol ventrikülün hem orta hem de bazal segmentlerinden yapıldığı gibi (26), bu fonksiyonların değerlendirilmesinde tek başına bazal segmentler de kullanılmıştır (30,31).

Çalışmamızda hafif-orta derece hipertansiyonu olan hastalar değerlendirildi. Hipertrofi olan ve olmayan hastaların diyastolik fonksiyon parametreleri yaş ve cinsiyet açısından iyi eşleştirilmiş sağlıklı kişilerden elde edilen değerlerle karşılaştırıldı. Elde edilen velositelerin kalbin translasyon ve rotasyonundan en az etkilenmesi ve olabildiğince relaksasyondan kaynaklanması için özellikle mitral anuler segmentler incelendi. Böylece kardiyak yapıların translasyon ve rotasyon hareketinin oluşturduğu sınırlama giderilmeye çalışıldı.

Sonuç

Hipertansiyonda global ve bölgesel diyastolik fonksiyon bozulmaktadır. Hipertansiyona sol ventrikül hipertrofinin eşlik etmesi halinde hem global hem de bölgesel diyastolik fonksiyondaki bozulma daha belirgin olmaktadır. Bölgesel diyastolik fonksiyon bozukluğu yaş ve sistolik kan basıncı ile iyi ilişki göstermektedir.

KAYNAKLAR

1. Savage DD, Garrison RJ, Kannel WB, et al: The spectrum of left ventricular hypertrophy in a general population sample: the Framingham Study. *Circulation* 1987; 75:26
2. Levy D, Garrison RJ, Savage DD, Kannel WB, Castelli WP: Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study. *N Engl J Med* 1990; 322: 1561-66
3. Devereux R, de Simone G, Koren M, Laragh J: Left ventricular mass as a predictor of development of hypertension. *Am J Hypertens* 1991; 4: 603-7

4. **Koren MJ, Devereux RB, Casale PN, Savage DD, Laragh JH:** Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. *Ann Intern Med* 1991; 114:345-52
5. **Fouad FM, Slominski JM, Tarazi RC:** Left ventricular diastolic function in hypertension: relation to left ventricular mass and systolic function. *J Am Coll Cardiol* 1984; 3:1500-6
6. **Cuocolo A, Sax FL, Brush JE, Maron BJ, Bacharach SL, Bonow RO:** Left ventricular hypertrophy and impaired diastolic filling in essential hypertension. *Circulation* 1990; 81:978-86
7. **Aeschbacher BC, Hutter D, Fuhrer J, Weidmann P, Delacretaz E, Alleman Y:** Diastolic dysfunction precedes myocardial hypertrophy in the development of hypertension. *Am J Hypertens* 2001; 14:106-13
8. **Liebson PR, Grandits GA, Dianzumba S, et al:** Comparison of five antihypertensive monotherapies and placebo for change in left ventricular mass in patients receiving nutritional-hygienic therapy in the treatment of mild hypertension study. Final results. *JAMA* 1993; 270:713-24
9. **Abi-Samra F, Fouad FM, Tarazi RC:** Determinants of left ventricular hypertrophy and function in hypertensive patients. An echocardiographic study. *Am J Med* 1983; 75:26-33
10. **Fouad-Tarazi FM:** Hypertension hemodynamics. *Med Clin North Am* 1997; 81:1131-45
11. **Severino S, Caso P, Galderisi M, et al:** Use of pulsed Doppler tissue imaging to assess regional left ventricular diastolic dysfunction in hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1998; 82:1394-98
12. **Galiuto L, Ignone G, DeMaria AN:** Contraction and relaxation velocities of the normal left ventricle using pulsed-wave tissue Doppler echocardiography. *Am J Cardiol* 1998; 81:609-14
13. **Jarnert C, Mejhert M, Ring M, Persson H, Edner M:** Doppler tissue imaging in congestive heart failure patients due to diastolic or systolic dysfunction: a comparison with Doppler echocardiography and the atrio-ventricular plane displacement technique. *Eur J Heart Failure* 2000; 2:151-60
14. **Inouye I, Massie B, Loge D, et al:** Abnormal left ventricular filling: An early finding in mild to moderate systemic hypertension. *Am J Cardiol* 1984; 53:120-6
15. **Pearson AC, Labovitz AJ, Mrosek D, Williams GA, Kennedy HL:** Assessment of diastolic function in normal and hypertrophied hearts: comparison of Doppler echocardiography and M-mode echocardiography. *Am Heart J* 1987; 113:1417-25
16. **Joint National Committee (1997) The sixth report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure.** *Arch Intern Med* 157:2413-46
17. **Sahn DJ, De Maria A, Kisslo J, Weyman A:** Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978; 58: 1072-83
18. **Teichholz LE, Kreulen T, Herman MV, Gorlin R:** Problems in echocardiographic volumetric determinations: echocardiographic-angiographic correlations in the presence of absence of asynergy. *Am J Cardiol* 1976; 37:7-11
19. **Gosse P, Campello G, Aouizerate E, et al:** Left ventricular hypertrophy in hypertension: correlation with rest, exercise, and ambulatory systolic blood pressure. *J Hypertens* 1986; 4:297-9
20. **Declaration of Helsinki.** Recommendation guiding physicians in biomedical research involving human subjects. 41 st World Medical Assembly, Hong-Kong, September (1989)
21. **Zabalgaitia M, Rahman SNU, Haley WE, et al:** Disparity between diastolic mitral flow characteristics and left ventricular mass in essential hypertension. *Am J Cardiol* 1997; 79:1255-58
22. **Hess OM, Ritter M, Schneider J, Grimm J, Turina M, Krayenbuehl HP:** Diastolic stiffness and myocardial structure in aortic valve disease before and after valve replacement. *Circulation* 1984; 69:855-65
23. **Brutsaert DL, Sys SU, Gillebert TH:** Diastolic failure: pathophysiology and therapeutic implications. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22:318-25
24. **Oki T, Tabata T, Yamada H, et al:** Left ventricular diastolic properties of hypertensive patients measured by pulsed tissue Doppler imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 1998; 11:1106-12
25. **Galderisi M, Caso P, Severino S, et al:** Myocardial diastolic impairment caused by left ventricular hypertrophy involves basal septum more than other walls: analysis by pulsed Doppler tissue imaging. *J Hypertens* 1999; 17:685-93
26. **Altınmakas S, Yıldız S, Oğuş T, et al:** Esansiyel hipertansiyonda sol ventrikül kitlesi ile bölgesel diyastolik fonksiyon arasındaki ilişki. *Türk Kardiyol Dern Arş* 2000; 28:678-83
27. **Dağdelen S, Eren N, Karabulut H, et al:** Sol ventrikül hipertrofisi ile diyastolik fonksiyonları arasındaki ilişkinin yeni ekokardiyografik yaklaşımlarla değerlendirilmesi. *Türk Kardiyol Dern Arş* 2001; 29:173-80
28. **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; 131:982-87
29. **Garcia MJ:** New Doppler echocardiographic applications for the study of diastolic function. *J Am Coll Cardiol* 1999; 32:865-75
30. **Caso P, D'Andrea A, Galderisi M, et al:** Pulsed Doppler tissue imaging in endurance athletes: relation between left ventricular preload and myocardial regional diastolic function. *Am J Cardiol* 2000; 85:1131-36
31. **Alam M, Wardel J, Anderson E, Samad BA, Nordlander R:** Characteristics of mitral and tricuspid annular velocities determined by pulsed wave Doppler tissue imaging in healthy subjects. *J Am Soc Echocardiogr* 1999; 12:618-28