

Beyaz gömlek hipertansiyonu olan olgularda sol ventrikül diyastolik fonksiyonunun doku Doppler ekokardiyografi ile değerlendirilmesi

The evaluation of left ventricular diastolic function by tissue Doppler echocardiography in white-coat hypertensive individuals

Dr. Doğan Erdoğan,¹ Dr. Hakan Güllü,¹ Dr. Mustafa Çalışkan,¹ Dr. İbrahim Yıldırım,²
Dr. Muhammet Bilgi,¹ Dr. Haldun Müderrisoğlu¹

Başkent Üniversitesi Konya Uygulama ve Araştırma Merkezi, ¹Kardiyoloji Bölümü, ²Nefroloji Bölümü, Konya

Amaç: Beyaz gömlek hipertansiyonu (BGHT) olan olgularda sol ventrikül diyastolik fonksiyonu doku Doppler tekniği ile değerlendirildi ve sonuçlar sürekli hipertansif olgularla karşılaştırıldı.

Çalışma planı: Çalışmaya, tanısı JNC VII ölçütlerine göre konan, hafif ya da orta derecede sürekli hipertansiyonu olan 32 olgu (ort. yaş 45.1), BGHT'li 29 olgu (ort. yaş 46.6) ve normotansif 35 sağlıklı kontrol (ort. yaş 44.5) alındı. Olguların hiçbiri daha önce antihipertansif tedavi görmemişti; hiçbirinde herhangi bir ek sistemik hastalık ve koroner arter hastalığı risk faktörleri yoktu. Sol ventrikül diyastolik fonksiyonu konvansiyonel Doppler ve doku Doppler ekokardiyografi ile değerlendirildi.

Bulgular: Yaş, cinsiyet, beden kütle indeksi, serum lipid ve kan şekeri düzeyleri, klinik sistolik ve diyastolik kan basınçları iki hipertansiyon grubunda benzer bulundu ($p>0.05$). Sürekli hipertansiyon grubunda ambulatuar kan basıncı değerleri diğer iki gruba göre anlamlı derecede yüksekti ($p<0.05$). Hem konvansiyonel hem de doku Doppler kullanılarak elde edilen diyastolik fonksiyon parametreleri bakımından BGHT ve sürekli hipertansiyon grupları arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Buna karşın, BGHT grubu ile kontrol grubu arasında bazıları istatistiksel olarak anlamlı düzeye de ulaşan farklar saptandı.

Sonuç: Önemli kardiyak risk faktörü ve herhangi bir sistemik hastalık yokluğunda bile, BGHT'li kişilerde sol ventrikül diyastolik fonksiyonu, sürekli hipertansif bireylerdekine benzer derecede bozulmaktadır. Bu olgularda başka risk faktörleri de varsa antihipertansiflerle tedavi uygun olabilir.

Anahtar sözcükler: Kan basıncı monitörizasyonu/yöntem/psikoloji; diyastol; ekokardiyografi, Doppler, pulse; hipertansiyon/fizyopatoloji/komplikasyon; stres, psikolojik; sistol; ventrikül disfonksiyonu, sol/fizyopatoloji.

Objectives: We evaluated left ventricular diastolic function using tissue Doppler imaging in cases with white-coat hypertension (WCH) and compared the results with those of sustained hypertensives.

Study design: The study included 32 subjects (mean age 45.1 years) with mild to moderate sustained hypertension according to the JNC VII criteria, 29 subjects (mean age 46.6 years) with WCH, and 35 normotensive healthy controls (mean age 44.5 years). None of the subjects had previously received antihypertensive treatment, nor did they have any systemic disease or risk factors for coronary artery disease. Left ventricular diastolic function was assessed by both transthoracic conventional Doppler and tissue Doppler echocardiography.

Results: There were no significant differences between the two hypertension groups with respect to age, gender, body mass index, lipids and glucose levels, and office systolic and diastolic blood pressures ($p>0.05$). Ambulatory blood pressures were significantly higher in the sustained hypertension group than those of the other groups ($p<0.05$). Left ventricular diastolic parameters obtained by transthoracic conventional Doppler and tissue Doppler echocardiography were similar between the two hypertension groups ($p>0.05$). However, parameters found in the WCH group were different from those of the controls, some of which reached statistical significance.

Conclusion: Even in the absence of a systemic disease or a major risk factor for cardiac disease, WCH is associated with significant impairment in left ventricular diastolic function, similar to that seen in sustained hypertension. In case of accompanying risk factors, these subjects may well be considered to be candidates of antihypertensive treatment.

Key words: Blood pressure monitoring, ambulatory/methods/psychology; diastole; echocardiography, Doppler, pulsed; hypertension/physiopathology/complications; stress, psychological; systole; ventricular dysfunction, left/physiopathology.

Geliş tarihi: 30.03.2005 Kabul tarihi: 21.06.2005

Yazışma adresi: Dr. Doğan Erdoğan, Başkent Üniversitesi Konya Uygulama ve Araştırma Merkezi, Kardiyoloji Bölümü, Hoca Cihan Mah., Saray Cad., No: 1, 42080 Selçuklu, Konya.

Tel: 0332 - 257 06 06 / 2111 Faks: 0332 - 247 68 86 e-posta: aydoganer@yahoo.com

Hipertansiyon günümüzde, kardiyovasküler hastalıklar içinde önemli prognostik değeri olan konjestif kalp yetersizliğinin en önemli nedenlerinden biridir.^[1] Hipertansif olguların büyük çoğunluğunda konjestif kalp yetersizliğine yol açan patoloji sol ventrikül sistolik fonksiyon bozukluğudur. Bunun yanında, hipertansif olgularda sol ventrikülün yeterince gevşeyememesi de sık karşılaşılan bir durumdur ve bu hastaların yaklaşık %74'e varan kısmında kalp yetersizliğinin ana nedenidir.^[2,3] Her ne kadar sol ventrikülün diyastolik fonksiyonundaki bozulmanın klinik önemi iyi anlaşılmış olsa da, bu patolojinin belirlenmesi zordur ve altta yatan mekanizma tam olarak anlaşılammıştır.

Beyaz gömlek hipertansiyonu (BGHT), muayenehanede veya klinikte ölçülen kan basıncı (KB) değerlerinin sürekli yüksek olmasına karşın, 24 saatlik ambulatuar kan basıncı takibinde (AKBT) KB değerlerinin normal sınırlarda olması olarak tanımlanır.^[4] Muayenehanede veya klinikte ölçülen KB değerleri sürekli yüksek bulunan olguların yaklaşık %25'inde AKBT'de ortalama KB değerleri normal sınırlarda bulunmaktadır.^[5,6] Bazı klinik çalışmalarda, BGHT'li olguların sürekli hipertansif olan olgulara nazaran daha iyi prognoza sahip oldukları ileri sürülmesine karşın, bazıları bu fikrin aksine görüş bildirmişlerdir.^[7-9] Ayrıca, bu çalışmalarda, BGHT'li olgularda antihipertansif ilaçlarla tedavinin gerekip gerekmediği konusunda tam bir fikir birliği sağlanmamıştır. Yakın zamanda yapılan klinik çalışmalarda ve yayınlanan kılavuzlarda, BGHT'li olgularda antihipertansif tedaviye başlama kararının, hedef organ hasarı ve ek risk faktörlerinin varlığı göz önüne alınarak verilmesi önerilmektedir.^[7,10]

Hipertansif olgularda kalp yetersizliğine yol açan diyastolik fonksiyon bozukluğu tanısında Doppler

ekokardiografi ile mitral akım hızlarının özelliklerinden yararlanmak sık kullanılan bir yöntemdir. Bununla birlikte, bu yöntem bazı sınırlılıklar içermektedir; çünkü, artmış sol atriyum basıncı ve aort basıncı gibi, sol ventrikül diyastol sonu basıncını etkileyen durumlarda mitral akımlar da sıklıkla etkilenir.^[11] Son zamanlarda yaygın olarak kullanılan doku Doppler görüntüleme (DDG) tekniği ile sol ventrikülün duvar hareketleri ve kompliyansı hakkında daha doğru bir değerlendirme yapılabilmektedir. Çünkü, bu yöntemle kan akımının neden olduğu küçük Doppler sinyalleri ayıklanmakta; böylece, sol ventrikül duvarlarından kaynaklanan büyük Doppler sinyalleri daha seçici olarak ekrana aktarılmaktadır.^[12]

Hipertansif olgularda, hedef organ hasarının gelişmesinde AKBT değerlerinin muayenehanede veya klinikte ölçülen KB değerlerinden daha önemli olduğunu gösteren güçlü kanıtlar olmasına karşın, bu olgularda AKBT değerleri ile sol ventrikülün diyastolik fonksiyonu arasındaki ilişkiyi DDG tekniği ile değerlendiren bir çalışmaya rastlamadık. Bu çalışmada, DDG tekniğini kullanarak, daha önce antihipertansif tedavi görmemiş ve tanısı yeni konmuş sürekli hipertansif olgular ile BGHT'li olgularda sol ventrikül diyastolik fonksiyonu karşılaştırıldı.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Olgu seçimi. Çalışmaya, tanısı JNC VII ölçütlerine göre konan, hafif ya da orta derecede sürekli hipertansiyonu olan 32 olgu, BGHT'li 29 olgu ve normotansif 35 sağlıklı kontrol alındı. Olguların tanısız ve klinik verileri Tablo 1'de yer almaktadır. Çalışmaya alınma ölçütleri 18-55 yaş grubunda olma ve kadınlar için düzenli adet görme idi. Diyabet, karaciğer, böbrek ve kan hastalığı gibi herhangi bir sistemik hastalığı olanlar çalışmaya alınmadı. Olguların hiçbir-

Tablo 1. Tüm grupların demografik ve biyokimyasal parametrelerinin dağılımı

	Grup 1 (n=29) BGHT	Grup 2 (n=32) Sürekli HT	Grup 3 (n=35) Kontrol
Erkek/kadın (n)	12/17	16/16	16/19
Yaş	46.6±6.4	45.1±7.1	44.5±6.1
Beden kütle İndeksi (kg/m ²)	27.9±2.1	26.9±2.6	27.6±1.7
Klinik sistolik kan basıncı (mmHg)	146.7±7.7*	146.9±6.7*	118.2±12.7
Klinik diyastolik kan basıncı (mmHg)	93.4±4.4*	94.0±4.1*	75.5±6.0
Kalp hızı (atım/dak)	71.5±11.2	72.3±11.7	75.8±9.9
Total kolesterol (mg/dl)	193.8±25.5	190.7±27.8	182.4±26.1
HDL kolesterol (mg/dl)	49.3±12.7	50.2±11.6	45.8±10.8
LDL kolesterol (mg/dl)	114.4±21.6	115.2±20.8	113.7±24.2
Trigliserid (mg/dl)	142.0±50.7	124.6±55.9	128.1±55.2
Glukoz (mg/dl)	94.0±8.2	94.6±7.3	92.2±7.2

BGHT: Beyaz gömlek hipertansiyon; HT: Hipertansiyon; KB: Kan basıncı; *p<0.05 kontrol grubu ile karşılaştırıldığında.

ri daha önce antihipertansif tedavi görmemişti. Ayrıca, herhangi bir vazodilatör ilaç kullanan; 12 derivasyonlu yüzeyel EKG’de Q dalgası, ST segment ve/veya T dalga değişikliği veya sol dal bloku saptanan; serum total kolesterol düzeyi >240 mg/dl, HDL kolesterol düzeyi <30 mg/dl, LDL kolesterol düzeyi >160 mg/dl, trigliserid düzeyi >240 mg/dl olan; beden kütle indeksi >30 kg/m² ve belirgin sol ventrikül hipertrofisi (interventriküler septum ve/veya sol ventrikül arka duvar kalınlığı >13 mm) olan olgular çalışmaya dışı bırakıldı.

Kan basıncı ölçümü ve ayakta kan basıncı takibi. Kan basıncı ölçümleri, cıvalı tansiyon aleti kullanılarak, hastalar oturur durumda iken yapıldı; sistolik ve diyastolik KB için sırasıyla Korotkoff seslerinin birinci ve beşinci fazı kullanıldı. İnvaziv olmayan 24 saatlik AKBT küçük dijital kaydediciler (Spacelabs Medical Inc., Model 92512) ile yapıldı ve veriler bilgisayara yüklü analitik yazılım programı (Spacelabs Medical Inc., Model 90207, Redmond, Virginia) kullanılarak değerlendirildi. Her hasta için kol çapına en uygun manşon seçildi. Cihaz, 07.00-23.00 saatleri arasında her 15 dakikada bir, 23.00-07.00 saatleri arasında her 30 dakikada bir ölçüm yapacak şekilde ayarlandı (24 saatte ortalama 80 ölçüm). Hastanın KB değerlerini izlememesi için, cihazın ekranı ölçülen değeri göstermeyecek şekilde ayarlandı.

Ambulatuvar kan basıncı takip verileri, 24 saatlik gündüz ve gece tüm kan basıncı ölçümlerini, kalp hızlarını ve ortalama KB değerlerini içermekteydi. Gün boyu yapılan ölçümlerin en az %80’i geçerli olduğunda kayıt yeterli ve tanısal açıdan değerli kabul edildi.

Beyaz gömlek hipertansiyonu veya sürekli hipertansiyon tanısı. Her olguda, üç farklı günde, 15 dakikalık dinlenmeyi takiben sağ koldan arteriyel KB ölçüldü ve elde edilen değerlerin ortalaması alındı. Sonra, 24 saatlik AKBT yapıldı. Klinikte sistolik KB \geq 140 mmHg ve/veya diyastolik KB \geq 90 mmHg ölçülen olgular 24 saatlik AKBT ortalama değerlerine göre iki gruba ayrıldı. Gündüz sistolik KB <130 mmHg ve diyastolik KB <80 mmHg, gece sistolik KB <120 mmHg ve diyastolik KB <75 mmHg olan olgular BGHT’li olarak; gündüz sistolik KB >135 mmHg ve diyastolik KB >85 mmHg, gece sistolik KB >125 mmHg ve diyastolik KB >75 mmHg olan olgular ise sürekli hipertansif olarak kabul edildi.

Ekokardiyografik inceleme. Ekokardiyografik inceleme sol lateral pozisyonda Acuson Sequoia C256® (Acuson Corp, Mountain View, Calif, ABD) ekokardiyografi cihazı ve 3V2c (3.5 MHz) transtoraksik prob kullanılarak parasternal ve apikal görüntü-

lerden yapıldı. Amerikan Ekokardiyografi Derneği^[13] ölçütlerine göre, M-mod ile sol ventrikül diyastol ve sistol sonu çapları, interventriküler septum kalınlığı ve arka duvar kalınlığı ölçüldü. Ejeksiyon fraksiyonu Teicholz yöntemine^[14] göre hesaplandı. Tüm hastalara işlem sırasında sürekli EKG monitörizasyonu yapıldı. R dalgası sistolün başlangıcı, T dalgasının bitimi sistolün sonu olarak alındı. Tüm diyastolik parametrelerin ölçümü EKG ile eşzamanlı olarak yapıldı. *Pulsed wave Doppler*’in (PW) örnek volümü Doppler dalgalarına paralel düşmesi nedeniyle apikal 4 boşluk görüntüsünde mitral kapak uçlarına yerleştirildi ve sol ventrikül giriş akım örneği kaydedildi. Çalışmayı standart hale getirmek için, tüm olgularda anüler çizginin 1 cm üstündeki mitral *leaflet* uçlarına eş gelen nokta tercih edildi. Böylece, E dalgası kaydının daha iyi olması sağlandı. Buradan, mitral erken (E) ve geç (A) diyastolik akım hızları ile bunların oranı (E/A) ve E dalgasının deselerasyon zamanı (Edz) ölçüldü. Ek olarak, örnek volüm, sol ventrikül giriş akımı ile aortik akımın aynı anda elde edilebileceği şekilde, aort kapağının 1-1.5 cm üstüne, sol ventrikül çıkış yolu ile mitral kapağın arasına yerleştirildi. Elde edilen akım örneğinden, sistol sonu sol ventrikül çıkış akımı ile mitral E dalgasının başlangıcına kadar geçen süre (aortik ileri akımın bittiği noktadan mitral diyastolik akımın başladığı noktaya kadar olan süre) izovolümetrik gevşeme zamanı (İVRZ) olarak ölçüldü.

Sol ventrikül kütlelerinin ölçümü. Sol ventrikül kütlesi (SVK), parasternal uzun eksen görüntülerinden alınan M-mod kayıtlardan, Devereux ve Reichek’in önerdiği formüle göre hesaplandı.^[15] Sol ventrikül kütle indeksi ise vücut yüzey alanının metrekaresi başına düşen SVK miktarı olarak ifade edildi.

Doku Doppler incelemesi. Bölgesel miyokard hızlarını sağlıklı bir şekilde elde edebilmek için, cihazın *gain* ayarı, olabilecek en düşük düzeye indirildi. İnceleme süresince Doppler hızı 0.50 m/sn, örnek volüm aralığı 5.9 mm’de tutuldu ve Doppler açısında düzeltme yapılmadı. Mitral anulustan bölgesel miyokard hızlarını kaydedebilmek için apikal 4 ve 2 boşluk görüntülerinden yararlanıldı. *Pulsed wave Doppler*’in örnek volümü bazal septum ve bazal lateral segmentlerde miyokard üzerine düşecek şekilde yerleştirilerek doku Doppler örneği kaydedildi. Bu örnekten erken (Em) ve geç (Am) diyastolik hızlar ile bunların oranı (Em/Am) ve İVRZ ölçüldü. Ölçümler ardışık üç atımın ortalaması olarak alındı. Gözlemci içi ve gözlemciler arası korelasyon 20 segmentte araştırıldı. Em ve Am parametreleri için korelasyon

Tablo 2. Grupların ambulatuvar kan basıncı takibi değerleri

		Grup 1 (n=29) BGHT	Grup 2 (n=32) Sürekli HT	Grup 3 (n=35) Kontrol
24 saatlik	Sistolik KB	112.3±10.4	135.8±11.7*	111.6±7.2
	Diyastolik KB	72.2±11.7	99.4±9.9*	69.0±6.5
	Ortalama KB	84.9±8.6	104.9±8.6*	84.3±5.7
Gündüz	Sistolik KB	113.9±12.7	138.4±16.1*	114.4±7.6
	Diyastolik KB	74.7±11.7	92.6±10.7*	71.4±6.9
	Ortalama KB	87.7±8.3	108.5±8.9*	86.8±5.8
Gece	Sistolik KB	107.2±11.0	128.4±16.0*	105.6±7.1
	Diyastolik KB	67.9±11.2	83.5±12.2*	62.9±7.5
	Ortalama KB	81.1±8.3	98.6±11.5*	78.6±6.9

BGHT: Beyaz gömlek hipertansiyon; HT: Hipertansiyon; KB: Kan basıncı; *p<0.05, 1 ve 3. gruplar ile karşılaştırıldığında.

%94-97 arasında bulundu. Çalışmamızın tüm aşamalarında Helsinki Deklarasyonu'nda belirtilen hükümlere uyuldu.^[16]

İstatistiksel analiz. Tüm istatistiksel analizler IBM uyumlu bilgisayara yüklenmiş olan SPSS 9.0 (SPSS for Windows 9.0, Chicago, IL) istatistik programı kullanılarak yapıldı. Tüm sayısal veriler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Gruplar, tek yönlü ANOVA (Tukey) testi kullanılarak karşılaştırıldı; p < 0.05 değerleri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma gruplarının klinik özellikleri. Yaş, cinsiyet, beden kütle indeksi, kalp hızı, serum lipidleri ve açlık kan şekeri bakımından gruplar arasında anlamlı fark yoktu (Tablo 1). Klinik sistolik ve diyastolik kan basınçları iki grupta benzer bulundu; ancak bu değerler kontrol grubundan anlamlı derecede yüksekti (Tablo 1).

24 saatlik ambulatuvar kan basıncı takibi. Gün boyu, gündüz ve gece saatlerinde sistolik, diyastolik

ve ortalama kan basınçları BGHT ve kontrol grubunda benzer olmasına karşın, sürekli HT grubunda bu iki gruptan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulundu (Tablo 2).

Ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması. Sol atriyum çapı, interventriküler septum ve arka duvar kalınlıkları, sol ventrikül diyastol ve sistol sonu çapları, ejeksiyon fraksiyonu ve sol ventrikül kütle indeksi BGHT ve sürekli HT grubunda benzerdi (Tablo 3). Sol ventrikül diyastol ve sistol sonu çapları sürekli HT grubunda, kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek idi (Tablo 3).

Konvansiyonel Doppler ile elde edilen diyastolik fonksiyon parametrelerinin karşılaştırılması. Konvansiyonel Doppler ile elde edilen tüm diyastolik fonksiyon parametreleri bakımından BGHT ve sürekli HT grupları arasında fark yoktu (Tablo 3). İzovolumetrik gevşeme zamanı, hem BGHT hem de sürekli HT grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede uzun bulundu. Mitral E deselerasyon zama-

Tablo 3. Ekokardiyografik bulgular ve konvansiyonel Doppler tekniği ile elde edilen mitral akım özellikleri

	Grup 1 (n=29) BGHT	Grup 2 (n=32) Sürekli HT	Grup 3 (n=35) Kontrol
İnterventriküler septum kalınlığı (cm)	1.06±0.12	1.10±0.12	1.07±0.08
Arka duvar kalınlığı (cm)	1.00±0.11	1.00±0.11	1.01±0.07
Sol ventrikül diyastol sonu çapı (cm)	4.52±0.31	4.63±0.33*	4.47±0.31
Sol ventrikül sistol sonu çapı (cm)	2.84±0.21	2.90±0.17*	2.76±0.20
Sol atriyum çapı (cm)	3.25±0.5	3.35±0.6	3.17±0.3
Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (%)	66.6±1.4	67.2±2.3	67.4±1.9
Sol ventrikül kütle indeksi (g/m ²)	94.6±18.0	97.9±19.0	91.0±12.5
Mitral E (cm/sn)	75.5±15.0	72.3±16.2	74.3±14.2
Mitral A (cm/sn)	70.8±16.9	70.3±16.0	68.2±10.9
E/A	1.10±0.25	1.07±0.33	1.11±0.22
Mitral Edz (sn)	203.6±42.5	205.2±49.1	188.0±18.2
İzovolumetrik gevşeme zamanı (sn)	135.2±4.38*	131.8±16.3*	111.8±16.3

BGHT: Beyaz gömlek hipertansiyon; Edz: E dalgası deselerasyon zamanı; *p<0.05, 3. grup ile karşılaştırıldığında.

Tablo 4. Doku Doppler ekokardiyografi bulguları

	Grup 1 (n=29) BGHT	Grup 2 (n=32) Sürekli HT	Grup 3 (n=35) Kontrol
Septal Em hızı (cm/sn)	136.9±27.9*	131.9±33.0**	157.1±35.1
Septal Am hızı (cm/sn)	152.4±27.3	151.9±33.5	151.4±26.7
Septal Em/Am	0.93±0.27	0.91±0.33	1.06±0.26
Septal İVRZ (sn)	134.7±21.3*	138.7±40.5**	115.7±26.4
Lateral Em hızı (cm/sn)	165.9±40.0	152.5±33.9*	174.9±40.2
Lateral Am hızı (cm/sn)	165.5±33.9	166.3±44.2	153.4±26.9
Lateral Em/Am	1.03±0.30	0.98±0.35*	1.17±0.34
Lateral İVRZ (sn)	123.2±22.6	126.5±29.4*	110.3±29.3

BGHT: Beyaz gömlek hipertansiyon; İVRZ: İzovolümetrik gevşeme zamanı; *p<0.05 ve **p<0.01, 3. grup ile karşılaştırıldığında.

nı da HT gruplarında kontrol grubundan daha yüksek olmasına karşın, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildi (Tablo 3).

Doku Doppleri ile elde edilen diyastolik fonksiyon parametrelerinin karşılaştırılması. Doku Doppleri ile elde edilen diyastolik fonksiyon parametrelerinin tümü BGHT ve sürekli HT gruplarında benzerdi (Tablo 4). Septal Em, hem BGHT hem de sürekli HT grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük, septal İVRZ anlamlı derecede uzun bulundu (Tablo 4). Septal Am ve septal Em/Am tüm gruplarda benzerdi. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, BGHT grubunda lateral Em düşük, Am yüksek, Em/Am düşük ve İVRZ yüksek idi; ancak, bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildi. Sürekli HT grubunda ise, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, lateral Em ve lateral Em/Am anlamlı derecede düşük, lateral İVRZ anlamlı derecede uzun bulundu (Tablo 4).

TARTIŞMA

Bu çalışmada, BGHT'li olgularla sürekli hipertansif olgular ve normotansif sağlıklı bireylerde sol ventrikül diyastolik fonksiyonunu karşılaştırmayı amaçladık. Bulgularımız, hem konvansiyonel Doppler hem de DDG ile değerlendirilen sol ventrikül diyastolik fonksiyonunun BGHT'li olgularda, normotansif kontrollere oranla daha bozuk, sürekli hipertansiflerle benzer olduğunu gösterdi.

Hipertansif olgularda sol ventrikül diyastolik fonksiyonu sıklıkla bozuktur. Bu olgularda diyastolik fonksiyon bozukluğunun temel nedenlerinden biri, kronik basınç yükünün yol açtığı sol ventrikül hipertrofisidir.^[1] Ancak, hipertansif olgularda sol ventrikül hipertrofisi bulguları belirgin olmasa da diyastolik fonksiyon bozukluğu görülebilir.^[17] Hatta, annesi ve/veya babası hipertansif olan normotansif genç erkeklerde, henüz hipertansiyon ortaya çıkmadan da sol ventrikül diyastolik fonksiyon bozukluğu gelişti-

ği gösterilmiştir.^[18] Hipertansif hastalarda hipertrofi gelişmeden diyastolik fonksiyondaki bozulmaya, artmış ön yük, hipertrofi sınırına gelmemiş olsa bile sol ventrikül kütlelerinde artış ve miyokardın yapısal özelliklerindeki değişimin (kollajen yoğunluğunun ve sol ventrikülün mimarisinin değişimi gibi) neden olabileceği ileri sürülmüştür.^[19,20] Bu bulgular ışığında, diyastolik fonksiyon bozukluğunun ventrikül kütlelerinden ziyade miyokard dokusunun kalitesiyle ilişkili olduğu ileri sürülebilir.

Ekokardiyografi ve Doppler akım teknolojisinin hipertansif hastaların değerlendirilmesinde sıkça kullanılmaya başlanması, sol ventrikülün diyastolik fonksiyonunun invaziv olmayan şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesinde ilk olarak mitral akımlar kullanılmıştır ve halen de yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat, ne yazık ki, mitral akımlar sadece sol ventrikülün diyastolik gevşeyebilme kapasitesinden değil, aynı zamanda ön yük, art yük, kalp hızı, atriyoventriküler gecikme, visko-elastik durumlar ve perikardiyal sınırlama gibi başka birçok hemodinamik faktörden de etkilenebilmektedir.^[1] Bu durumların yol açtığı teknik sınırlılıkları gidermek ve sol ventrikül diyastolik fonksiyonunu daha doğru olarak değerlendirebilmek için bazı yeni yöntemler geliştirilmiştir. Bunlar içinde günümüzde en yaygın kullanılanı DDG'dir. Bu yöntem, PW Doppler tekniğini kullanarak duvar hareketlerinden kaynaklanan akımların değerlendirilmesine olanak sağlar. Bu teknik, sol ventrikül hipertrofisi olsun ya da olmasın, tüm hipertansif olgularda sol ventrikül diyastolik fonksiyon bozukluğunu belirlemede mitral akımlardan daha duyarlıdır.^[21,22] Zira, bu yöntemle kan akımının neden olduğu küçük Doppler sinyalleri ayıklanmakta; böylece, sol ventrikül duvarlarından kaynaklanan büyük Doppler sinyalleri daha seçici olarak ekrana aktarılmaktadır.^[12]

Muayenehanede veya klinikte ölçülen KB değerlerinin sürekli yüksek bulunmasına karşın, 24 saatlik

AKBT’de KB değerlerinin normal sınırlarda olması olarak tanımlanan BGHT’nin klinik önemi ve olumsuz etkisi halen net olarak açıklığa kavuşmamıştır. Bazı çalışmalarda BGHT’li olgularda kardiyovasküler olay gelişme riskinin sürekli hipertansif olanlardan daha düşük olduğu bildirilse de,^[9,23,24] bu olgularda kardiyovasküler olay ve hedef organ hasarı gelişme riskinin yüksek olduğunu belirten çalışmalara da rastlanmaktadır.^[25,26]

Hoegholm ve ark.^[27] sürekli hipertansiflerde sol ventrikül kütle indeksi ve sol ventrikülün görece duvar kalınlığının BGHT’li olgulara oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşın, Cardillo ve ark.^[28] BGHT’li olgularda sol ventrikül kütle indeksinin sürekli hipertansiflere göre anlamlı derecede daha düşük, normotansif kontrollere göre ise anlamlı derecede daha yüksek; sol ventrikül doluş paterninin ise sürekli hipertansiflere benzer, normotansif kontrollere göre ise anlamlı derecede farklı bulmuşlardır. Benzer şekilde, Chang ve ark.^[29] da BGHT’li olgularda, sürekli hipertansiflerle benzer buldukları sol ventrikül diyastolik doluş paternlerinin normotansiflere göre anlamlı derecede bozuk olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda da, BGHT’li hastalarda hem konvansiyonel Doppler hem de DDG tekniği ile elde edilen sol ventrikül diyastolik parametrelerinin sürekli hipertansiflerle karşılaştırılabilir olduğunu, bazı parametrelerin kontrol grubundan anlamlı farklılık gösterdiğini belirledik (Tablo 3, 4).

Beyaz gömlek hipertansiyonu olan olgularda sol ventrikül geometrisi ve diyastolik fonksiyon bozukluğu gelişmesini değerlendiren az sayıdaki klinik çalışmanın tümünde sol ventrikülün diyastolik fonksiyonu konvansiyonel Doppler ekokardiyografi ile değerlendirilmiştir. Bildiğimiz kadarıyla, hipertansiyon dışında herhangi bir koroner arter hastalığı risk faktörü olmayan BGHT’li olgularda sol ventrikül diyastolik fonksiyonunu DDG ile değerlendiren bir çalışma yoktur. Çalışmamızda, sol ventrikül diyastolik fonksiyonunu daha doğru değerlendirmek için DDG tekniğinden yararlandık. Çünkü, bu yöntem, kan akımının neden olduğu küçük Doppler sinyallerini eleyerek, sol ventrikül duvarlarından kaynaklanan büyük Doppler sinyallerini daha seçici olarak ekrana aktarmakta; böylece, sol atriyum ve aort basıncı gibi mitral akım hızlarını etkileyecek faktörlerin olumsuz etkilerini en düşük düzeye indirmektedir. Bunun yanında, sol ventrikülün yeniden yapılanmasına etki edecek antihipertansif ilaç kullanım öyküsü, diyastolik fonksiyonlar üzerine olumsuz etki edebilecek belirgin sol ventrikül hipertrofisi, dü-

zenli sinus ritmi dışında ritmi, artmış sol atriyum ve sol ventrikül çapı olan hipertansif olgular ve obezitesi olanlar çalışmaya alınmamıştır.

Sonuç olarak, önemli kardiyak risk faktörü ve herhangi bir sistemik hastalık yokluğunda, BGHT’li kişilerde sol ventrikül diyastolik fonksiyonu, sürekli hipertansif bireylerdekine benzer derecede bozulmaktadır. Bu nedenle, bu olgularda başka risk faktörleri varsa antihipertansiflerle tedavinin uygun olacağını düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Slama M, Susic D, Varagic J, Frohlich ED. Diastolic dysfunction in hypertension. *Curr Opin Cardiol* 2002;17:368-73.
2. Vasan RS, Benjamin EJ, Levy D. Congestive heart failure with normal left ventricular systolic function. Clinical approaches to the diagnosis and treatment of diastolic heart failure. *Arch Intern Med* 1996;156:146-57.
3. Vasan RS, Benjamin EJ, Levy D. Prevalence, clinical features and prognosis of diastolic heart failure: an epidemiologic perspective. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:1565-74.
4. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003;42:1206-52.
5. Staessen JA, O’Brien ET, Atkins N, Amery AK. Short report: ambulatory blood pressure in normotensive compared with hypertensive subjects. The Ad-Hoc Working Group. *J Hypertens* 1993;11:1289-97.
6. Mancia G, Zanchetti A. White-coat hypertension: misnomers, misconceptions and misunderstandings. What should we do next? *J Hypertens* 1996;14:1049-52.
7. Stergiou GS, Salgami EV; World Health Organization-International Society of Hypertension (WHO-ISH); USA Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC-7); European Society of Hypertension-European Society of Cardiology (ESH-ESC). New European, American and International guidelines for hypertension management: agreement and disagreement. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2004;2:359-68.
8. Redon J, Campos C, Narciso ML, Rodicio JL, Pascual JM, Ruilope LM. Prognostic value of ambulatory blood pressure monitoring in refractory hypertension: a prospective study. *Hypertension* 1998;31:712-8.
9. Khattar RS, Senior R, Lahiri A. Cardiovascular outcome in white-coat versus sustained mild hypertension: a 10-year follow-up study. *Circulation* 1998;98:1892-7.
10. European Society of Hypertension-European Society of Cardiology Guidelines Committee. 2003 European

- Society of Hypertension-European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens* 2003;21:1011-53.
11. Thomas JD, Flachskampf FA, Chen C, Guerro JL, Picard MH, Levine RA, et al. Isovolumic relaxation time varies predictably with its time constant and aortic and left atrial pressures: implications for the noninvasive evaluation of ventricular relaxation. *Am Heart J* 1992;124:1305-13.
 12. Oki T, Tabata T, Yamada H, Wakatsuki T, Shinohara H, Nishikado A, et al. Clinical application of pulsed Doppler tissue imaging for assessing abnormal left ventricular relaxation. *Am J Cardiol* 1997;79:921-8.
 13. Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978;58:1072-83.
 14. Teichholz LE, Kreulen T, Herman MV, Gorlin R. Problems in echocardiographic volume determinations: echocardiographic-angiographic correlations in the presence of absence of asynergy. *Am J Cardiol* 1976;37:7-11.
 15. Devereux RB, Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man. Anatomic validation of the method. *Circulation* 1977;55:613-8.
 16. The World Medical Association [homepage on the Internet]. World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. Available from: <http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>.
 17. De Marchi SF, Allemann Y, Seiler C. Relaxation in hypertrophic cardiomyopathy and hypertensive heart disease: relations between hypertrophy and diastolic function. *Heart* 2000;83:678-84.
 18. Aeschbacher BC, Hutter D, Fuhrer J, Weidmann P, Delacretaz E, Allemann Y. Diastolic dysfunction precedes myocardial hypertrophy in the development of hypertension. *Am J Hypertens* 2001;14:106-13.
 19. 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.
 20. Brutsaert DL, Sys SU, Gillebert TC. Diastolic failure: pathophysiology and therapeutic implications. *J Am Coll Cardiol* 1993;22:318-25.
 21. Shimizu Y, Uematsu M, Shimizu H, Nakamura K, Yamagishi M, Miyatake K. Peak negative myocardial velocity gradient in early diastole as a noninvasive indicator of left ventricular diastolic function: comparison with transmitral flow velocity indices. *J Am Coll Cardiol* 1998;32:1418-25.
 22. Naqvi TZ, Neyman G, Broyde A, Mustafa J, Siegel RJ. Comparison of myocardial tissue Doppler with transmitral flow Doppler in left ventricular hypertrophy. *Am Soc Echocardiogr* 2001;14:1153-60.
 23. Verdecchia P, Porcellati C, Schillaci G, Borgioni C, Ciucci A, Battistelli M, et al. Ambulatory blood pressure. An independent predictor of prognosis in essential hypertension. *Hypertension* 1994;24:793-801.
 24. Fagard RH, Staessen JA, Thijs L, Gasowski J, Bulpitt CJ, Clement D, et al. Response to antihypertensive therapy in older patients with sustained and nonsustained systolic hypertension. Systolic Hypertension in Europe (Syst-Eur) Trial Investigators. *Circulation* 2000;102:1139-44.
 25. Palatini P, Penzo M, Canali C, Dorigatti F, Pessina AC. Interactive action of the white-coat effect and the blood pressure levels on cardiovascular complications in hypertension. *Am J Med* 1997;103:208-16.
 26. Owens PE, Lyons SP, Rodriguez SA, O'Brien ET. Is elevation of clinic blood pressure in patients with white coat hypertension who have normal ambulatory blood pressure associated with target organ changes? *J Hum Hypertens* 1998;12:743-8.
 27. Hoegholm A, Kristensen KS, Bang LE, Nielsen JW, Nielsen WB, Madsen NH. Left ventricular mass and geometry in patients with established hypertension and white coat hypertension. *Am J Hypertens* 1993;6:282-6.
 28. Cardillo C, De Felice F, Campia U, Folli G. Psychophysiological reactivity and cardiac end-organ changes in white coat hypertension. *Hypertension* 1993;21(6 Pt 1):836-44.
 29. Chang NC, Lai ZY, Chan P, Wang TC. Left ventricular filling profiles in young white-coat hypertensive patients without hypertrophy. *Hypertension* 1997;30(3 Pt 2):746-52.