

Kalp Yetersizliğinde Sol Ventrikülün Sistolik ve Diyastolik Fonksiyonuna Sol Dal Blokunun Etkisi

Yrd. Doç. Dr. Kurtuluş ÖZDEMİR, Yrd. Doç. Dr. Bülent Behlül ALTUNKESER,
Yrd. Doç. Dr. Bayram KORKUT, Yrd. Doç. Dr. Mehmet TOKAÇ, Prof. Dr. Hasan GÖK
Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Konya

ÖZET

Kalp yetersizliği olanlarda ve normal şahıslarda sol ventrikülün (SV) sistolik ve diyastolik fonksiyonları üzerine sol dal blokunun (LBBB) etkisini araştırmak için bu çalışmayı planladık.

Metot: Kalp yetersizliği ve LBBB olan 36 (grup I), kalp yetersizliği olan ve LBBB olmayan 36 (grup II) ve izole LBBB olan 41 (grup III) hasta grubunun karşılaştırması yapıldı. Grup I ve grup II'deki tüm hastalara, grup III'deki 20 hastaya koroner anjiyografi uygulandı ve SV diyastol sonu basınçları ölçüldü. Tüm hastalara ekokardiyografi yapıldı. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ve ortalama dairesel lif kısalma hızı ölçüldü. Aşağıdaki Doppler ekokardiyografi parametreleri değerlendirildi; mitral kan akımı üzerinden zirve hızlı doluş hızı (E dalgası), zirve atriyal doluş hızı (A dalgası), E ve A dalga integralleri, E dalgası akselerasyon zamanı ve deselerasyon zamanı (EDZ) ile hızları (EAH ve EDH), E/A ve integralleri oranı, diyastolik akım zamanı (DZ); ayrıca aort ve mitral akım hızları eş zamanlı kaydedilerek ejeksiyon zamanı, izovölümetrik relaksasyon zamanı (İRZ) ve preejeksiyon periyodu ölçüldü.

Bulgular: SV diyastol sonu basınçları grup I, II ve III'de sırasıyla 28 ± 4 , 22 ± 5 , 15 ± 3 mmHg olarak ölçüldü. Grup III hastalarında sistolik fonksiyon parametreleri farklı olmasına rağmen grup II ve III hastalarında diyastolik fonksiyon parametreleri oldukça benzer bulundu. Grup I ve II'nin karşılaştırılması, SV sistolik fonksiyon parametreleri benzer olmasına karşın diyastolik fonksiyon parametrelerinin istatistiksel olarak farklı olduğunu gösterdi. (E/A, $p=0.004$; EAH, $p<0.001$; EDH, $p<0.001$; EDZ, $p<0.001$; İRZ, $p=0.024$; DZ, $p=0.03$).

Sonuç: LBBB olan ve olmayan kalp yetersizliği ve izole LBBB bulunan olgularda LBBB'nun etkilerini değerlendiren bu çalışma göstermiştir ki, LBBB normal şahıslarda kalp yetersizliği hastalarındakine benzer diyastolik fonksiyon bozukluğuna sebep olurken, kalp yetersizliği bulunan hastalarda diyastolik fonksiyon bozukluğunu arttırmaktadır.

Anahtar kelimeler: Diyastolik fonksiyon, sol dal bloku, sistolik fonksiyon

kardiyak kateterizasyonla (8) değerlendirilmiştir. İzole LBBB bulunan hastalarda elektriksel aktivasyon değişikliğinin, SV sistolik ve diyastolik fonksiyonlarında bozulma ile kendini gösteren global ventriküller bozukluklara sebep olduğu gösterilmiştir (5,6). Dilate kardiyomiyopati tanısı alan hastalarda var olan sistolik fonksiyon bozukluğu, LBBB varlığında daha da artar (9,10). Fakat kalp yetersizliğinde (iskemik ya da dilate kardiyomiyopati) SV sistolik ve diyastolik fonksiyonlarına LBBB'nun etkisi, detaylı olarak araştırılmamış ve tanımlanmamıştır. Bu çalışma, izole LBBB tespit edilen hastalarda SV sistolik ve diyastolik fonksiyonlarını değerlendirmek ve LBBB'nun farklı sebeplere bağlı kalp yetersizliği olan hastalarda ekokardiyografi ile belirlenen sistolik ve diyastolik fonksiyon bozukluğunu arttırıp arttırmadığını araştırmak için planlandı.

METOTLAR

Çalışma grupları: Kalp yetersizliği olan hastalarda elektrokardiyografi taramasıyla LBBB bulunan 36 hasta (grup I; 14 kadın, 22 erkek, ortalama yaş: 62 ± 10 yıl) ve LBBB olmayan 36 hasta (grup II; 16 kadın, 20 erkek, ortalama yaş: 59 ± 11 yıl) belirlendi. Kalp yetersizliği, ekokardiyografi ile saptanan SV ejeksiyon fraksiyonu $<50\%$ olması, segmenter veya global SV duvar hareket bozukluğu (interventriküler septum hariç) ve istirahatte veya egzersiz ile ortaya çıkan nefes darlığı hikayesi ile tanımlandı. Bu hastaların hepsine koroner anjiyografi uygulandı ve kalp yetersizliğinin sebepleri belirlendi. Kalp yetersizliğinin sebebi, grup I'deki 12 hastada (%33) ve grup II'deki 14 hastada (%39) dilate kardiyomiyopati, grup I'deki 24 hastada (%67) ve grup II'deki 22 hastada (%61) iskemik kalp hastalığı idi. Anamnez, fizik muayene, biyokimya ve ekokardiyografi ile yapısal kalp hastalığı (geçirilmiş miyokard infarktüsü, sistemik hipertansiyon ve konjenital, valvüler, koroner veya miyokardiyal hastalık), diyabetes mellitus ve kronik böbrek yetersizliği delili olmayan ve elektrokardiyografik olarak LBBB belirlenen hastalar, izole LBBB grubu olarak tanımlandı (grup III: 41 hasta; 25 kadın, 16 erkek; ort. yaş: 59 ± 12 yıl). İzole LBBB bulunan hastalarda SV diyastol sonu çapı normal idi (<5.8 cm) ve ekokardiyografi ile SV duvar hareket bozukluğu tespit edilmedi (interventriküler septum hariç). Kalp hastalığı tespit edilenler ve tanı metotlarının teknik olarak yetersiz kaldığı hastalar çalışmaya dahil edilmedi. İzole LBBB tanımlanan

Ventriküler hemodinamikler, az sayıda LBBB hastalarını içeren çalışmalarda fonokardiyografi, (1,2) ekokardiyografi, (3-6) radyonüklid çalışmalar (7) ya da

Alındığı tarih: 4 Temmuz, revizyon 21 Kasım 2000
Yazışma adresi: Dr. Kurtuluş Özdemir, Kılınçarslan mah. Rauf Denktaş cad. Aybükü Sitesi B2 blok 83/14, 42080 Selçuklu, Konya Tlf: (0 332) 237 9102 E-mail: kurt33@hotmail.com

ve izah edilemeyen göğüs ağrısı olan 20 hastaya koroner anjiyografi yapıldı. Hiçbirinde önemli koroner arter hastalığı tespit edilmedi. İzole LBBB bulunan hastalarda LBBB'nun primer olarak kalbin ileti sistemindeki bozukluğa bağlı olduğu düşünüldü.

Hastaların onayı alınıp fizik muayeneleri yapıldıktan sonra elektrokardiyografi çekildi ve ekokardiyografi yapıldı. On iki derivasyonlu elektrokardiyografide standart elektrokardiyografi kriterlerine göre; sol göğüs derivasyonlarında QRS>120 ms, geniş, çentikli veya hörgüç şeklinde R dalgası; sağ göğüs derivasyonlarında ise başlangıç r dalgasını takibeden geniş, derin bir S dalgası olması ve QRS kompleksinin karşı yönünde ST segment değişikliği bulunması LBBB olarak tanımlandı.

Ekokardiyografi: Hastalara sol yan pozisyonda HP-Sonos 1000 ekokardiyografi cihazı ve 2.5 MHz transducer ile ekokardiyografi yapılarak standart parasternal ve apikal pencerelerden iki boyutlu (2D) görüntüler elde edildi. Amerikan Ekokardiyografi Cemiyetinin⁽¹¹⁾ kılavuzlarına göre parasternal uzun aksta 2D görüntülerde sol atriyum çapı ve M-mod ekokardiyografide SV interventriküler septum ve arka duvardan net görüntüler elde edilerek interventriküler septum ve arka duvar kalınlıkları, diyastol ve sistol sonu çapları ölçüldü. SV ortalama dairesel lif kısalma hızı (ortalama Vcf)⁽¹²⁾ hesaplandı. Modifiye Simpson's kuralı kullanılarak, apikal 2 ve 4 boşluk pencerelerden endokardiyal kenarlar tespit edilerek SV diyastol ve sistol sonu volümleri ve ejeksiyon fraksiyonu hesaplandı⁽¹³⁾. Apikal 4 boşluk pencerede pulsed wave Doppler sample volümü mitral kapakçık uçlarına yerleştirilerek doluş hızları kaydedildi. Aşağıdaki Doppler ekokardiyografi parametreleri değerlendirildi: Zirve hızlı doluş hızı (E dalgası), zirve atriyal doluş hızı (A dalgası), E ve A dalgası integralleri, E dalgası akselerasyon (EAZ) ve Deselerasyon zamanı (EDZ) ve hızları (EAHve EDH), E/A oranı ve integralleri oranı, diyastolik akım zamanı (DZ). Sample volümü, SV çıkışı yoluna yöneltildi ve ejeksiyon zamanı (EZ) ölçüldü. DZ'nın EZ'na oranı hesaplandı (DZ/EZ). Daha sonra sample volümü, apikal 5 boşluk pencerede mitral ve aort kan akım hızlarını eş zamanlı kaydedecek şekilde yerleştirildi. İzovolümetrik relaksasyon zamanı (İRZ), aortik akımın sonundan mitral akımın başlangıcına kadar, preejeksiyon periyodu (PEP) ise mitral akımın sonundan aortik akımın başlangıcına kadar olan zaman aralığı olarak ölçüldü. PEP'nun EZ'na oranı hesaplandı (PEP/EZ).⁽¹⁴⁾ Pulmoner arter ortalama basıncının⁽¹⁵⁾ bir göstergesi olan pulmoner akselerasyon zamanı (PAZ), parasternal kısa aks pen-

cerede pulmoner kapağın hemen üstünden elde edilen kan akım hızı üzerinden ölçüldü.

Koroner Anjiyografi: Judkins tekniği ile koroner anjiyografi ve sol ventrikülografi yapıldı. Hastaların klinik durumundan habersiz iki gözlemci tarafından anjiyogramlar değerlendirildi ve koroner arterlerden herhangi birinde >%70 lezyon tespit edilmesi durumunda önemli koroner arter hastalığı olduğu düşünüldü. SV segmenter duvar hareket bozukluğu ve koroner arter hastalığı tespit edildiğinde kalp yetersizliği sebebinin iskemik, SV yaygın duvar hareket bozukluğu olup koroner arter hastalığı yoksa idiyopatik olduğu düşünüldü. SV basınç trasesi kaydedilerek diyastolik dalga şeklinin sonu, diyastol sonu basınç olarak ölçüldü.

İstatistiksel Analiz: Ortalama değerler üç ardışık atımdan elde edildi ve ortalama \pm SD olarak ifade edildi. Gruplar arasındaki ortalama değer farkları, ANOVA testi kullanılarak karşılaştırıldı. P değeri <0.05 ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu düşünüldü.

BULGULAR

Tablo 1, her gruptaki hasta özelliklerini göstermektedir. Yaş, vücut kitle indeksi, kalp hızı ve sistolik-diyastolik kan basınçları arasında istatistiksel olarak fark yoktu. Grup I ve II'deki hastaların kalp yetersizliği sebepleri benzer idi.

İzole LBBB olan hasta grubuyla kalp yetersizliği olup LBBB olmayan hasta grubunun karşılaştırılması: İki grubun karşılaştırılmasında; sol atriyum çapı (3.5 ± 0.4 'e karşın 4.1 ± 0.4 cm, $p<0.001$), SV diyastol sonu çap (4.6 ± 0.4 'e karşın 5.8 ± 0.8 cm, $p<0.001$), SV sistol sonu çap (3 ± 0.4 'e karşın 4.6 ± 0.9 cm, $p<0.001$), interventriküler septum kalınlığı (1.03 ± 0.12 'e karşın 0.93 ± 0.17 cm, $p=0.002$) ve arka duvar kalınlığı (1 ± 0.08 'e karşın 0.94 ± 0.13 cm, $p=0.015$) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi. SV ejeksiyon fraksiyonu, ortalama Vcf ve EZ grup III'de grup II'den daha yüksekti ($\%64\pm 6$ 'ya karşın $\%35\pm 6$, $p<0.001$; 1.5 ± 0.36 'ya kar-

Tablo 1. Çalışma gruplarının demografik özellikleri

	Grup I (n=36)	Grup II (n=36)	Grup III (n=41)
Yaş (yıl)	62 \pm 10 (43-90)	59 \pm 11 (29-78)	59 \pm 12 (31-82)
Erkek/kadın	22/14	20/16	16/25
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	24.2 \pm 1.4	24.6 \pm 2.8	25 \pm 1.4
Sistolik kan basıncı (mmHg)	118 \pm 10	120 \pm 9	122 \pm 12
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	79 \pm 6	77 \pm 8	75 \pm 10
Kalp hızı (atım/dk)	80 \pm 11	79 \pm 10	78 \pm 13
Dilate/iskemik kardiyomiyopati	12/24	14/22	-/-

şın $0.99 \pm 0.3 \text{ circ./s}$, $p < 0.001$; 240 ± 41 'e karşın $219 \pm 35 \text{ ms}$, $p = 0.017$) (Tablo 2). Bu durumun aksine SV diyastolik fonksiyon parametreleri, E ve A hız zaman integralleri dışında benzer bulundu. (sırasıyla, 7.91 ± 2.81 'e karşın $5.95 \pm 1.66 \text{ cm}$, $p < 0.001$; 6.81 ± 2.29 'a karşın $5.69 \pm 2.27 \text{ cm}$, $p = 0.035$). SV PEP ve PAZ, izole LBBB grubunda daha yüksek bulundu (sırasıyla, 149 ± 37 'ye karşın $121 \pm 21 \text{ ms}$, $p < 0.001$; 87 ± 15 'e karşın $81 \pm 10 \text{ ms}$, $p = 0.043$). E dalgası zirve hızı ve EDZ, izole LBBB grubunda daha yüksek olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (sırasıyla, 68 ± 21 'e karşın $59 \pm 22 \text{ cm/sn}$, $p = 0.077$; 133 ± 48 'e karşın $117 \pm 26 \text{ ms}$, $p = 0.067$). SV diyastol sonu basıncı izole LBBB grubunda daha düşük hesaplandı, fakat her iki grupta da normal değerlerin üzerinde idi (15 ± 4 'e karşın $22 \pm 5 \text{ mmHg}$, $p < 0.001$).

LBBB olan ve olmayan kalp yetersizliği gruplarının karşılaştırılması: SV diyastol ve sistol sonu çapları grup I de hafif derecede daha büyük olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (sırasıyla, 6.3 ± 0.7 'ye karşın $6.1 \pm 0.5 \text{ cm}$, $p = 0.08$; 5.2 ± 0.8 'e karşın $4.9 \pm 0.7 \text{ cm}$, $p = 0.07$). SV ejeksiyon fraksiyonu ve ortalama Vcf benzerdi (sırasıyla, ejeksiyon fraksiyonu: $\%33 \pm 7$ 'ye karşın $\%35 \pm 6$, Vcf: 0.88 ± 0.26 'ya karşın $0.99 \pm 0.3 \text{ circ./sn}$, $p > 0.05$). SV interventriküler septum ve arka duvar kalınlıkları her iki grupta benzerdi (sırasıyla, septum: 0.95 ± 0.13 'e karşın $0.93 \pm 0.17 \text{ cm}$, arka duvar: 0.94 ± 0.10 'a karşın $0.94 \pm 0.13 \text{ cm}$, $p > 0.05$). Sol atriyum, grup I hastalarında daha büyük bulundu (4.4 ± 0.4 cm'ye karşın $4.1 \pm 0.4 \text{ cm}$, $p = 0.005$).

E dalgası zirve kan akım hızı, E hız-zaman integrali, EAH ve EDH grup I hastalarda önemli derecede daha yüksek bulundu (sırasıyla, 78 ± 20 'ye karşın $59 \pm 22 \text{ cm/sn}$, $p < 0.001$; 7.1 ± 1.37 'ye karşın $5.95 \pm 1.66 \text{ cm}$, $p = 0.002$; 1579 ± 550 'ye karşın

$1110 \pm 558 \text{ cm/sn}^2$, $p < 0.001$; 914 ± 407 'ye karşın $543 \pm 270 \text{ cm/sn}^2$, $p < 0.001$). Buna karşın EDZ, A dalgası zirve kan akım hızı ve integrali I. grupta önemli derecede daha düşük bulundu (sırasıyla, 94 ± 28 'e karşın $117 \pm 26 \text{ ms}$, $p < 0.001$; 50 ± 23 'e karşın $69 \pm 27 \text{ cm/s}$, $p < 0.001$; 4.12 ± 1.74 'e karşın $5.69 \pm 2.27 \text{ cm}$, $p = 0.002$). Mitral E dalgası zirve kan akım hızı ile hız-zaman integralinin daha yüksek ve A dalgası zirve kan akım hızı ile hız zaman integralinin daha düşük olması sonucu E ve A zirve hızları ve hız zaman integralleri arasındaki oran, LBBB olan kalp yetersizliği hastalarında LBBB olmayanlara göre daha yüksekti (sırasıyla 1.77 ± 0.77 'ye karşın 1.17 ± 0.95 , $p = 0.004$; 2.03 ± 0.84 'e karşın 1.30 ± 0.81 $p < 0.001$). SV EZ her iki grupta benzerken, grup I'de PEP ve İRZ daha yüksek, DZ daha düşüktü (sırasıyla, 151 ± 33 'e karşın, $121 \pm 21 \text{ ms}$ $p < 0.001$; 138 ± 30 'a karşın $121 \pm 30 \text{ ms}$, $p = 0.024$; 296 ± 62 'ye karşın $335 \pm 85 \text{ ms}$, $p = 0.03$). Düşük DZ ve yüksek PEP'nun sonucu olarak grup I'de, DZ/EZ oranı daha düşükken, PEP/EZ oranı daha yüksekti (sırasıyla, 1.35 ± 0.28 'e karşın 1.55 ± 0.35 , $p = 0.009$; 0.72 ± 0.16 'ya karşın 0.58 ± 0.15 , $p < 0.001$). PAZ ise grup I'de daha düşüktü (75 ± 12 'ye karşın $81 \pm 10 \text{ ms}$, $p = 0.039$).

Diyastolik fonksiyonla diyastol sonu basıncı ilişkisi: SV diyastol sonu basıncı ve mitral EDZ, EAH ve EDH gibi diyastol sonu basıncının göstergeleri üç hasta grubunda da değerlendirildi (Tablo 4). Üç grupta da diyastol sonu basıncı ile EDZ ve EDH arasında iyi bir korelasyon tespit edilirken III. grupta EAH ile korelasyon bulunmadı.

TARTIŞMA

Bu çalışmada LBBB olan ve olmayan kalp yetersizliği hastaları değerlendirilmiş ve izole LBBB bulu-

Tablo 2. İki boyutlu ekokardiyografi ile elde edilen sol atriyum ve ventrikül ölçüleri ile sol ventrikül sistolik fonksiyon parametreleri

	Grup I (n=36)	Grup II (n=36)	Grup III (n=41)
Sol atriyum (cm)	4.4 ± 0.4	4.1 ± 0.4 #	3.5 ± 0.4 \$
İnterventriküler septum (cm)	0.95 ± 0.13	0.93 ± 0.17	1.03 ± 0.12 &
Arka duvar (cm)	0.94 ± 0.10	0.94 ± 0.13	1 ± 0.08 Ω
Diyastol sonu çap (cm)	6.3 ± 0.7	6.1 ± 0.5	4.6 ± 0.4 \$
Sistol sonu çap (cm)	5.2 ± 0.8	4.9 ± 0.7	3 ± 0.4 \$
Ejeksiyon fraksiyonu (%)	33 ± 7	35 ± 6	64 ± 6 \$
Ortalama Vcf (circ./s)	0.88 ± 0.26	0.99 ± 0.3	1.5 ± 0.36 \$

#Grup I'e göre $p < 0.01$. Grup II'ye göre: \$ $p < 0.001$, & $p < 0.01$, Ω $p < 0.05$ (Vcf:Dairesel lif kısaltması)

Tablo 3. Sol ventrikül Doppler ekokardiyografi parametreleri

	Grup I (n=36)	Grup II (n=36)	Grup III (n=41)
Zirve E (cm/s)	78±20	59±22 *	65±22
E hız-zaman integrali (cm)	7.1±1.37	5.95±1.66 #	7.91±2.81 \$
EAZ (ms)	53±14	58±15	61±14
EDZ (ms)	95±23	117±26 *	133±47
EAH (cm/s ²)	1579±550	1110±558 *	1153±388
EDH (cm/s ²)	881±338	543±270 *	596±327
Zirve A (cm/s)	50±17	69±27 *	75±25
A hız-zaman integrali (cm)	4.12±1.74	5.69±2.27 #	6.81±2.29 Ω
E/A	1.77±0.77	1.17±0.95 #	1.08±0.68
E integrali/A integrali	2.03±0.84	1.30±0.81 *	1.29±0.58
PEP(ms)	151±33	121±21 *	149±37 \$
EZ (ms)	221±25	219±35	240±41
PEP/EZ	0.72±0.16	0.58±0.15 *	0.65±0.22
DZ (ms)	296±62	335±85 †	364±122
DZ/EZ	1.35±0.28	1.55±0.35 #	1.53±0.45
İRZ (ms)	138±30	121±30 †	123±40
PAZ(ms)	75±12	81±10 †	87±15 Ω
Diyastol sonu basınç (mmHg)	28±4	22±5 *	15±3 \$

Grup I'e göre: *p<0.001, #p<0.01, †p<0.05; Grup II'ye göre: \$p<0.001, Ωp<0.05

(E:Mitral hızlı doluş hızı, EAZ:E akselerasyon zamanı, EDZ:E deselerasyon zamanı, EAH:E akselerasyon hızı, EDH:E deselerasyon hızı, A:Mitral geç doluş hızı, PEP:Preejeksiyon periyodu, EZ:Ejeksiyon zamanı, DZ:Diyastol zamanı, İRZ:İzovolümetrik relaksasyon zamanı, PAZ:Pulmoner akselerasyon zamanı)

Tablo 4. Sol ventrikül diyastol sonu basıncı ile diyastolik fonksiyon parametrelerinin ilişkisi

Grup	EDZ	EAH	EDH
I	r= -0.66 (p<0.001)	r= 0.42 (p=0.01)	r= 0.74 (p<0.001)
II	r= -0.74 (p<0.001)	r= 0.67 (p<0.001)	r= 0.59 (p<0.001)
III	r= 0.77 (p<0.001)	r= 0.21 (p>0.05)	r= 0.52 (p=0.019)

(EDZ:E deselerasyon zamanı, EAH:E akselerasyon hızı, EDH:E deselerasyon hızı)

nan şahıslarla karşılaştırılmıştır. LBBB, oldukça sık görülen ve sıklıkla organik kalp hastalığı ile ilişkili olan bir ileti sistemi hastalığıdır. LBBB bulunması, kardiyovasküler ölümden üç-dört kat artış ile birlikte (16). Bazı hastalarda LBBB, klinik olarak sessiz kalp hastalığı varlığının bir göstergesi olması yanında bağımsız olarak gelişen hastalığın şiddetini de arttırabilir (17). Dilate kardiyomiopati hastalarında var olan sistolik fonksiyon bozukluğu, LBBB varlığında daha da artar (9,10). Fakat LBBB'nun diyastolik fonksiyonu da etkileyip etkilemediği ve farklı sebeplere bağlı kalp yetersizliği üzerine etkisinin olup olmadığı detaylı olarak değerlendirilmemiştir.

İzole LBBB hastaları ile LBBB olan ve olmayan kalp yetersizliği hastalarının karşılaştırılması: Kalp yetersizliği, sistolik ve diyastolik fonksiyon bozukluğunun birlikte olduğu bir hastalıktır (18). LBBB olan şahıslarda, SV kontraksiyonunda gecikmeye yol açan olaylar zincirini başlatan elektriksel aktivasyon değişikliği, diyastolik doluş zamanında değişme, interventriküler septum hareket bozukluğu ve bölgesel ejeksiyon fraksiyonunda azalma ile kendini gösteren SV'ün global fonksiyon bozukluklarına neden olur (5,6).

Bu çalışmada, izole LBBB olan şahıslarda sistolik fonksiyon parametreleri farklı olmasına rağmen,

ventriküler aktivasyonun normal olduğu kalp yetersizliği hastalarındakine benzer diyastolik fonksiyon bozukluğu geliştiğini tespit ettik. Bu gruplarda sol atriyum basıncının göstergeleri olan (19) mitral E dalgası zirve hızı, A dalgası zirve hızı, zirve hızlarının ve hız-zaman integrallerinin oranı, EDZ, EAZ, EAH ve EDH benzer bulundu. Fakat E ve A dalgası hız-zaman integralleri, izole LBBB bulunan hastalarda daha fazla idi. İzole LBBB bulunan hastalarda SV aktivasyon, kasılma ve gevşemesindeki gecikme, ventriküller arasındaki senkronizasyonun bozulmasına yol açar (5). LBBB'nun bulunmadığı kalp yetersizliği hastalarından farklı olarak, izole LBBB olanlarda SV kontraksiyonunun geciktiğini fakat SV sistolik fonksiyonunun bir göstergesi olan (14). PEP'nun EZ'na oranının değişmediğini tespit ettik. Bununla birlikte, İRZ'nın her iki grupta da benzer oranlarda uzadığını gösterdik. İzole LBBB olanlarda SV İRZ'nın uzaması, repolarizasyon değişikliklerine bağlı olabilir (20). İRZ'nın kalp yetersizliği bulunanlarda da uzaması, aynı değişikliğin kalp yetersizliğinde de meydana geldiğini düşündürmektedir.

İzole LBBB grubunda, ekokardiyografik bulguların elektriksel aktivasyonun normal olduğu kalp yetersizliği grubuna benzer olması, LBBB'nun özellikle SV diyastolik fonksiyonu olmak üzere, sistolik fonksiyonunu da etkilediğini göstermektedir.

LBBB olan veya olmayan kalp yetersizliği hasta gruplarının karşılaştırılması: Bu çalışma, kalp yetersizliğine ilave olarak LBBB gelişmesinin SV sistolik fonksiyonunda belirgin bir değişiklik oluşturmaksızın diyastolik fonksiyon bozukluğunu önemli oranda arttırdığını göstermiştir. Bizim çalışmamıza benzer grupları karşılaştıran az sayıda çalışma vardır (9,10,21). Bununla birlikte ekokardiyografik parametreler bizim çalışmamızda olduğu gibi detaylı olarak değerlendirilmemiştir. Bu çalışma, kalp yetersizliği hastalarında LBBB varlığının SV diyastol sonu basınç artışını düşündüren, (22,23) mitral E dalgası zirve hızını arttırdığını ve DZ'nı kısalttığını göstermektedir. İlave olarak, sırasıyla SV doluş basıncı ve sol atriyum basıncının göstergeleri olan EAH ve EDH'nın önemli olarak arttığı tespit edildi. Tüm bunları destekler şekilde, SV basınç trasesinden elde edilen diyastol sonu basıncı, LBBB bulunan kalp yetersizliği hastalarında daha yüksek bulundu. Kalp siklusu boyunca LBBB'nun neden olduğu interventriküler aktivasyonun bozulması ve mekanik asenkroni sonucu

gelişen ventriküllerde basınç ve volüm yükündeki dinamik değişikliklerin, SV diyastol sonu basınç artışının sebebi olabileceği düşünüldü. LBBB bulunan hastalarda sağ ventrikül izovolümetrik sistolü sırasında artan basınç, SV diyastol sonu basıncını aşar ve septum SV'e doğru yer değiştirir (5,24,25). Önceki çalışmalarda, SV PEP ve İRZ'nın uzadığı gösterilmiştir. Buna karşın PEP'nın EZ'na oranı değerlendirilmemiştir (16,17,21). LBBB bulunan hastalarda SV ejeksiyon fraksiyonu ve ortalama Vcf deki azalma istatistiksel olarak önemli olmasa da PEP/EZ artışı ile birlikte sistolik fonksiyon bozukluğunda hafif bir artış olduğunu göstermektedir. LBBB'nun SV performansına kötü etkisi, bazı çalışmalarla da desteklenmiştir (26,27,28). Bununla birlikte bizim çalışmamız, SV DZ'nın daha kısa, PEP ve İRZ'nın daha uzun, DZ/EZ oranının önemli derecede daha düşük olduğunu göstermiştir.

LBBB bulunanlarda septumun diyastolde yer değiştirmesi, septum hareketlerinde azalma veya paradoks harekete yol açarak, septumun SV ejeksiyon fraksiyonuna katkısını azaltır. Anormal aktivasyon, aynı zamanda sistol ilerledikçe daha fazla mekanik uyumsuzluğa neden olarak SV sistolik fonksiyondaki bozulmayı arttırabilir. Çok kısa doluş zamanı karşısında atım volumünü idame ettirebilmek için meydana gelen sol atriyum basıncının progressif artışı, mitral kan akımının kalp atımının relaksasyon fazının sonuna ve bir sonraki atımın kontraksiyon fazının başlangıcının ötesine devam etmesine yol açar. SV diyastol sonu basınç ve sol atriyum basıncının artması sonucunda sol atriyal genişleme ve daha sonra pulmoner arter basıncında artma meydana gelir. Bizim sonuçlarımız, LBBB olan kalp yetersizliği hastalarında olmayanlara göre sol atriyumun daha büyük ve PAZ'nın daha kısa olması; dolayısıyla pulmoner arter basıncının yüksek olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın sınırlamaları: Solunum, kalp hızı gibi faktörler, SV'ün sistolik ve diyastolik parametrelerini etkileyebilir. Üç ardışık atımda elde edilen bu parametrelerin ortalamasının alınması ve oran olarak ifade edilmesi, bu faktörlerin etkisini azalttığımız düşündürdü. İzole LBBB'nun diğer kalp hastalıklarının yokluğunda meydana geldiği kabul edilmesine rağmen koroner arter hastalığı olmadan da septal talyum defektlerinin tespit edilmesi fonksiyonel iskemi şüphesini arttırmaktadır (29). Bununla paralel olarak

izole LBBB'un sol ön inen koroner arterde erken diyastolik akımda bozulmaya sebep olduğu gösterilmiştir (30). Dahası bu hastalarda egzersizle meydana gelen sintigrafik perfüzyon defektlerinin koroner akım rezervinin azalması ile birlikte olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, izole LBBB olan hastalarda iskeminin provokatif stres testleriyle kesin olarak ekarte edilmemiş olması, bu çalışmayı kısıtlayan faktörlerden birisi olarak düşünülebilir. Ayrıca LBBB olan hastalarda pulmoner arter basıncının hemodinamik çalışma yerine sadece PAZ ile değerlendirilmesi ilave bir eksiklik olarak değerlendirilebilir. Bunun yanı sıra, daha çok hasta içeren çalışma gruplarında LBBB'nun etkisini değerlendiren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada tespit ettiğimiz bulgular, LBBB ile birlikte olan ventriküler depolarizasyon ve repolarizasyon gecikmesinin, SV sistolik ve diyastolik fonksiyon bozukluğu yapabileceğini veya mevcut bozukluğu arttırabileceğini ve böylece birlikte olan miyokardiyal hastalığın etkilerini şiddetlendirebileceğini göstermektedir. Dahası, bu bulgular, LBBB olan hastalarda hemodinamik kötüleşmenin hatta artmış ölüm riskinin (17) sebeplerini açıklayabilir.

KAYNAKLAR

1. Baragan J, Fernandez-Camano F, Sozutek Y, Coblenze B, Lenegre J: Chronic left complete bundle-branch block: Phonocardiographic and mechanocardiographic study of 30 cases. *Br Heart J* 1968;30:196-202
2. Adolph RJ, Fowler NO, Tanaka K: Prolongation of isovolumic contraction time in left bundle branch block. *Am Heart J* 1969;78:585-91
3. Dillon JC, Chang S, Feigenbaum H: Echocardiographic manifestation of left bundle branch block. *Circulation* 1974;49:876-80
4. Fujii J, Watanabe T, Takahashi N, Ohta A, Kato K: Echocardiographic and cross-sectional echocardiography study of the left ventricular wall motions in complete left bundle branch block. *Jpn Circ J* 1976;43:1-10
5. Grines CL, Bashore TM, Boudoulas H, Olson S, Shafer P, Wooley CF: Functional abnormalities in isolated left bundle branch block. *Circulation* 1989;79:845-53
6. Sadaniantz A, Laurent LS: Left ventricular Doppler diastolic filling patterns in patients with isolated left bundle branch block. *Am J Cardiol* 1998;81:643-45
7. Underwood SR, Walton S, Laming PJ, Ell PJ, Emanuel RW, Swanton RH: Patterns of ventricular contraction in patients with conduction abnormality studied by radionuclide angiocardiography. *Br Heart J* 1984;51:568-74.

8. Baduini G, Calcaterra G, Rossi P: Changes of left ventricular contractility in alternating left bundle branch block. *Eur J Cardiol* 1981;12:207-13.
9. Rahko PS, Shaver JA, Salerni R: Evaluation of mechanical events and systolic function in dilated cardiomyopathy: comparison between patients with and without left bundle branch block. *Acta Cardiol* 1988;43:178-84
10. Shaver JA, Rahko PS, Grines CL, Boudoulas H, Wooley CF: Effect of left bundle branch block on the events of the cardiac cycle. *Acta Cardiol* 1988;43:459-67
11. 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
12. Quinones MA, Gaasch WH, Alexander JK: Influence of acute changes in preload, afterload, contractile state, and heart rate on ejection and isovolumic indices of myocardial contractility in man. *Circulation* 1976;53:293-302
13. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, et al: Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1989;2:358-64
14. Weissler AM, O'Neill WW, Sohn YH, Stack RS, Chew PC, Reed AH: Prognostic significance of systolic time intervals after recovery from myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1981;48:995-1002
15. Feigenbaum H: Hemodynamic information derived from echocardiography, in *Echocardiography*. 5th edition. Philadelphia, Lea & Febiger, 1994, pp 202
16. Schneider JF, Thomas HE Jr, Sorlie P, Kreger BE, McNamara PM, Kannel WB: Comparative features of newly acquired left and right bundle branch block in the general population: the Framingham study. *Am J Cardiol* 1981;47:931-40
17. Fahy GJ, Pinski SL, Miller DP, et al: Natural History of isolated bundle branch block. *Am J Cardiol* 1996;77:1185-90
18. Grossman W: Diastolic dysfunction in congestive heart failure. *N Engl J Med* 1991;325:1557-63
19. Nagueh SF, Kopelen HA, Quinones MA: Assessment of left ventricular filling pressures by Doppler in the presence of atrial fibrillation. *Circulation* 1996;94:2138-45
20. Wyndham CR, Smith T, Meeran MK, Mammanna R, Levitsky S, Rosen KM: Epicardial activation in patients with left bundle branch block. *Circulation* 1980;61:696-703
21. Xiao HB, Lee CH, Gibson DG: Effect of left bundle branch block on diastolic function in dilated cardiomyopathy. *Br Heart J* 1991;66:443-7
22. Giannuzzi P, Imbarato A, Temporelli PL, et al: Doppler-derived mitral deceleration time of early filling as a strong predictor of pulmonary capillary wedge pressure in postinfarction patients with left ventricular systolic dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 1994;23:1630-7
23. Thomas JD, Weyman AE: Echocardiographic Dopp-

ler evaluation of left ventricular diastolic function: physics and physiology. *Circulation* 1991;84:977-90

24. **Xiao HB, Brecker SJD, Gibson DG:** Differing effects of right ventricular pacing and left bundle branch block on left ventricular function. *Br Heart J* 1993;69:166-73

25. **Kingma I, Tyberg JV, Smith ER:** Effects of diastolic transseptal pressure gradient on ventricular septal position and motion. *Circulation* 1983;68:1304-14

26. **Bramlet DA, Morris KG, Coleman RE, Albert D, Cobb FR:** Effect of rate-dependent left bundle branch block on global and regional left ventricular function. *Circulation* 1983;67:1059-65

27. **Takeshita A, Basta LL, Kioschos JM:** Effect of intermittent left bundle branch block on left ventricular performance. *Am J Med* 1974;56:251-55

28. **Wong B, Rinkenber R, Dunn M, Goodyer A:** Effect of intermittent left bundle branch block on left ventricular performance in the normal heart. *Am J Cardiol* 1977;39:459-63

29. **Hirzel HO, Senn M, Nuesch K, et al:** Thallium-201 scintigraphy in complete left bundle branch block. *Am J Cardiol* 1984;53:764-69

30. **Skalidis EI, Kochiadakis GE, Koukouraki SI, Partenakis FI, Karkavitsas NS, Varsas PE:** Phasic coronary flow pattern and flow reserve in patients with left bundle branch block and normal coronary arteries. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:1338-46