

## Akut Anteriyor Miyokard İnfarktüsünde Sol Atriyal Volüm Değişiklikleri

Kenan İltümür\*, Aziz Karabulut\*, Nizamettin Toprak\*

### ÖZET

*Akut miyokard infarktüsü sonrası sol atriyal volümünün prognostik önemi bilinmektedir. Bu çalışma akut anteriyor miyokard infarktüsü (AMI) geçirip sol ventrikül sistolik fonksiyonları kısmen korunmuş olan hastaların sol atriyal volüm değişiklikleri ve bu değişikliklerin diyastolik parametrelerle olan ilişkisini araştırmak amacıyla planlandı.*

*Çalışmaya anteriyor AMİ'li 34 hasta ile aynı yaş ve cinsiyet ile uyumlu toplam 20 kontrol vakası alındı. Standart ekokardiyografik ölçümlere ek olarak atriyal volüm ölçümleri ve doku doppler analizi yapıldı.*

*Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, sol atriyum maksimal volüm ( $43.6 \pm 8.8$  ve  $38.7 \pm 5.3$  ( $p < 0.05$ ) ve volüm p'nin ( $32 \pm 7.6$  ve  $24.1 \pm 4.9$ ;  $p < 0.0001$ ), miyokard infarktüsü grubunda arttığı, minimal volüm ( $19.5 \pm 6.7$  ve  $16.8 \pm 5.6$  ( $p > 0.05$ )), ve total boşalma volümünün ( $24.1 \pm 4.1$  ve  $22.1 \pm 2.9$  ml,  $p > 0.05$ ) ise değişmediği gözlemlendi. AMİ grubunda pasif boşalma volümü ve fraksiyonu düşüktü, aktif boşalma volüm ve fraksiyonu ise daha yüksek olarak saptandı ( $p < 0.001$ ). Aynı zamanda pulmoner ven sistolik ve diyastolik akımlar AMİ grubunda düşüktü. Sol ventrikül diyastolik parametreler (mitral E/A ve mitral doku E'/A') ile sol atriyum aktif boşalma volümü arasında anlamlı bir ilişki vardı ( $r = -0,35$  and  $r = -0,36$   $p < 0,05$ ,  $p < 0,05$ ).*

*Sonuç olarak AMİ'de sol ventrikül fonksiyonları kısmen korunmuş olsa bile diyastolik disfonksiyona paralel olarak sol atriyum volümünde belirgin düzeyde değişiklik olmaktadır. Çok hızlı değişim gösteren mitral kapak diyastolik parametrelerine göre sol atriyum volüm değişiklikleri daha güvenle kullanılacak bir yöntem olabilir.*

*Anahtar Kelimeler: Miyokard İnfarktüsü, Sol Atriyum Volümleri*

### Atrial Volume Changes in Anterior Myocardial Infarction

#### SUMMARY

*Prognostic value of left atrial volume after acute myocardial infarction (AMI) is well known. This study was planned to evaluate left atrial volume changes and the effect of these changes on diastolic parameters in patients with anterior myocardial infarction with preserved ejection fraction.*

*Thirty-four consecutive patients with anterior AMI were enrolled in this study along with sex and age matched 20 normal controls. In addition, to the standard echocardiographic evaluation, left atrial (LA) volume measurements and tissue doppler analysis were done.*

*Left atrial maximal volume ( $43.6 \pm 8.8$  vs  $38.7 \pm 5.3$  ml;  $p < 0.05$ ) and volume p ( $32 \pm 7.6$  and  $24.1 \pm 4.9$  ml;  $p < 0.0001$ ) were significantly higher in AMI group than normals. However, minimal volume ( $19.5 \pm 6.7$  vs  $16.8 \pm 5.6$  ml;  $p > 0.05$ ) and total emptying volume ( $24.1 \pm 4.1$  vs  $22.1 \pm 2.9$ ;  $p > 0.05$ ) were not significant between two groups. In AMI group, passive emptying volume and its fraction was lower, although active emptying volume and its fraction was higher than controls. At the same time pulmonary vein systolic and diastolic flows were lower in AMI group. There was a significant relationship between left ventricular diastolic parameters (mitral E/A and mitral tissue E'/A') and LA active emptying volume in AMI group ( $r = -0,35$  and  $r = -0,36$   $p < 0,05$ , respectively).*

*Our study suggested that left atrial volume changes are significant in the AMI. In addition, these changes are parallel to diastolic dysfunction. Left atrial volume changes may be used more confidently compared to mitral valve's diastolic parameters that are variable.*

*Key Words: Myocardial Infarction, Left Atrial Volumes*

## GİRİŞ

Sol atriyum, pulmoner venlerden gelen kanı sol ventriküle hem aktif hem de pasif diyastolik doluşta aktaran bir transport boşluk olarak bilirse de bir volüm sensörü gibi davranan bir çok diğer fizyolojik fonksiyonlara da sahiptir. Sol atriyum boyutunun kardiyomi-yopati, sol ventrikül disfonksiyonu, aort steno-zu, mitral yetersizliği ve aritmilerde mortalite ve morbiditenin önemli bir göstergesi olduğu bilinmektedir (1-3). Ayrıca, akut miyokard infarktüsü (AMİ) sonrası sol atriyal volüm değişikliklerinin prognoz üzerine bağımsız bir belirteç olduğu da saptanmıştır (4).

Sol atriyum fonksiyon ve boyutları, sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonları başta olmak üzere, mitral kapak hastalığı, hipertansiyon, obezite ve intrinsik sol atriyum hastalıkları gibi durumlardan etkilenir (5). Miyokard infarktüsü sonrası sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonlarında sıklıkla bozulma meydana gelir (4). Sol ventrikül sistolik fonksiyonu sıklıkla ejeksiyon fraksiyonu ile belirlenir. Ancak sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarının belirlenmesinde çok sayıda parametre kullanılmaktadır. Bu parametreler kalp hızı, önyük gibi bir çok faktörden etkilenmekte ve hızlı değişim göstermektedir, bu durum bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır (6). Aynı parametrelerden daha az etkilenen sol atriyum volüm değişiklikleri prognostik öneme sahiptir.

Biz bu çalışmada ağır kalp yetmezliği gelişmeyen anterior miyokard infarktüsün'de sol atriyum volüm değişiklikleri ve bu değişikliklerin diğer diyastolik parametreler ile olan ilişkisini araştırmayı amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya koroner yoğun bakım ünitesine akut anterior miyokard infarktüsü tanısı ile Eylül-2002 ile Haziran-2003 tarihleri arasında ardışık olarak başvuran 34 hasta ile aynı yaş ve cinsiyet ile uyumlu 20 sağlıklı birey alındı. Çalışmaya alınan tüm bireylerin sözlü onayı alındı.

Daha önce akut koroner sendrom geçirenler, balon anjiyoplasti (PTCA) ve koroner bypass operasyonu olanlar ile, ciddi kapak hastalığı, kalıcı atriyal fibrilasyonu bulunanlar çalış-

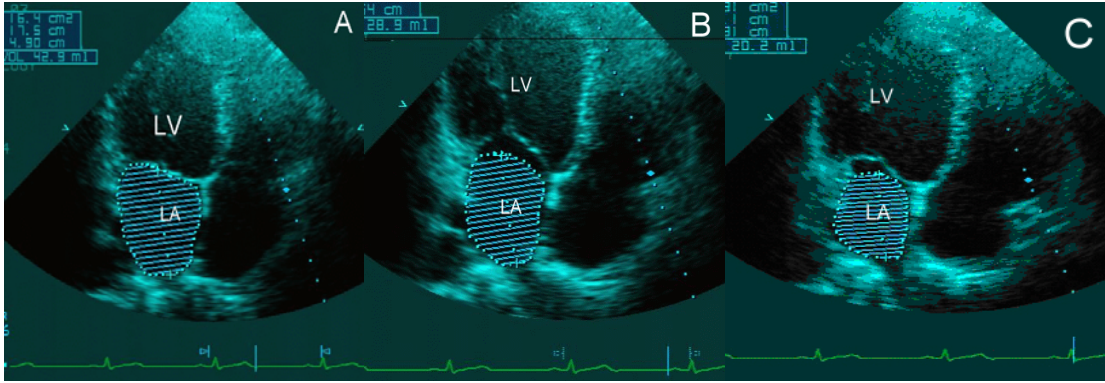
ma dışı bırakıldı. Ayrıca ekokardiyografide yeterli görüntü sağlanamayanlar ile Killip 3 ve 4 kalp yetmezliği olanlar da çalışmaya alınmadı.

Anterior miyokard infarktüsü tanısı; 30 dakikayı aşan anlamlı göğüs ağrısının olması, kardiyak belirteçlerden troponin ve CK-MB'de anlamlı yükseliş (troponin>1 µg/ml, CK-MB >48 IU/ml) ve 12 derivasyonlu EKG'de V 1-6 da 2 mm'yi bulan ST elevasyonunun bulunması kriterleri göz önüne alınarak konuldu. Çalışmaya alınan hastalarda kardiyak belirteçler ile beraber diğer rutin biyokimyasal parametrelere standart teknikler ile bakıldı.

**Ekokardiyografi;** Ekokardiyografik inceleme, hastaların yatışının 3. gününde Hewlett-Packard Cardiac Imaging System (Agilent Sonos 4500, Andover, MA) ekokardiyografi cihazı ile 3.5 mHz transduser kullanılarak transtorasik yaklaşımla EKG eşliğinde yapıldı. Tüm ölçümler Amerikan Ekokardiyografi Cemiyetinin tavsiye ettiği kriterler göz önünde bulunularak yapıldı (7). Pulsed dalga Doppler kullanılarak "sample volume" apikal 4 boşluk görüntülemeye mitral kapak uçlarına yerleştirilerek sol ventrikül doluş akımları kaydedildi (8). Elde edilen kayıtlardan erken diyastolik mitral akım (E) ve geç diyastolik mitral akım (A) zirve hızları ile E deselerasyon zamanı (EDZ) ölçüldü ve E/A oranı hesaplandı. Sol ventrikül çıkış yolu akımı ve mitral doluş akımı birlikte kaydedilerek aort kapak kapanmasından mitral kapak açılmasına kadar geçen süre ölçüldü ve izovolümetrik gevşeme zamanı (İVGZ) olarak tanımlandı (9). Standart ekokardiyografik değerlendirme sonrası, sol atriyum boyutları ve volümleri, pulmoner ven akım paterni ve mitral kapak doku doppler parametreleri ayrıntılı olarak incelendi. Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF) modifiye Simpson metodu ile ölçüldü. Sol atriyum boyutları apikal dört boşluk görüntülerden faydalanılarak ölçüldü. Modifiye Simpson metodu kullanılarak LA volüm ölçümleri yapıldı. Ölçümle 3 şekilde gerçekleştirildi: 1- Sol atriyum maksimum volümü (Volmax), mitral kapağın açılmasından hemen önce ölçüldü (Şekil 1A). 2- EKG'de P dalgasının başlangıcına uyan anda "preatrial



kontraksiyon volümü” (Volp) ölçüldü (Şekil 1B).3- Sol atriyum minimum volümü (Volmin) mitral kapağın kapanması anında ölçüldü (Şekil 1C). Sol atriyum boşalma volümleri eldeki volümlerden faydalanılarak hesaplandı. Sol atriyum pasif boşalma volümü (PBV) =Volmax – Volp, sol atriyum pasif boşalma fraksiyonu = sol atriyum pasif boşalma volümü / Volmax, sol atriyum “kondüt” volümü = sol ventrikül stroke volümü – (Volmax –Volmin), sol atriyum aktif boşalma volümü (ABV) = Volp–Volmin, sol atriyum aktif boşalma fraksiyonu = sol atriyum aktif boşalma/ Volp, sol atriyum total boşalma volümü = Volmax –Volmin, sol atriyum total boşalma fraksiyonu = sol atriyum total boşalma volümü / Volmax’ dır. Atriyal volümler tüm hastalarda vücut yüzey alanına (BSA) göre düzeltilildi.



Şekil 1. Sol atriyal volümleri.

Sol atriyal volümlerin ölçümü. A; Maksimal volüm (Vol max), B; preatrial kontraksiyon volümü (Vol P) C; Minimal volüm.

Pulmoner ven akımının değerlendirilmesi için, apikal dört boşluk görüntüden, renkli doppler akımı yardımı ile sample volümün sağ üst pulmoner venin proksimalde 1 cm içine yerleştirildi. Sistolik ve diyastolik akımlar “pulsed doppler” ile belirlenerek peak velositeleri ve velosite zaman integralleri (VTİ) alındı. Pulmoner ven sistolik VTİ (PVs VTİ), Pulmoner ven diyastolik VTİ (Pvd VTİ) olarak belirtildi. Mitral kapak doku doppler kayıtları sample volümün, mitral kapağın septal anulusüne yerleştirilerekten alındı. E’ ve A’ velositeleri sweep hızı 100 mm/sn de iken alındı. Tüm ölçümler 3 kez tekrarlanarak ortalaması alındı.

**İstatistik;** Değerler ortalama ± standart sapma olarak verildi. Kantitatif değişkenler ve gruplar arasındaki ortalamaların karşılaştırılması için Student t testi, kalitatif değişkenler için Ki-kare testi uygulandı. Sayısal değişkenlerin korelasyonu için Pearson korelasyon testi uygulandı. P< 0.05 istatistiksel olarak anlamlı

kabul edildi. İstatistiksel analizler SPSS 12 istatistik programı ile bilgisayar ortamında gerçekleştirildi.

#### BULGULAR

Hasta grubu ile kontrol grubu arasında yaş, cinsiyet, BMI ve vücut yüzey alanı açısından anlamlı bir fark yoktu (p> 0,05). Ancak AMİ grubunda total kolesterol, trigliserit ve glukoz değeri kontrol grubuna göre yüksek, HDL kolesterol ise daha düşüktü. Miyokard infarktüsü grubunda sigara içimi daha fazla idi. Akut miyokard infarktüsü grubunda 20 (%59) hasta Killip I, 14 (%41) hasta ise Killip II idi. Ayrıca AMİ grubunda 5 (%15) hastada DM, 18 (%53) hastada ise hipertansiyon mevcuttu. AMİ grubunda hem sistolik hemde diyastolik kan basıncı kontrol grubuna göre daha yüksekti (p<0,01). Çalışmaya alınan hastaların ve kontrol grubunun genel özellikleri tablo 1’de görülmektedir.



**Tablo 1.** Hasta ve kontrol grubunun genel özellikleri.

	AMI N=34	Kontrol N=20	P
Yaş	57±6	55±6	AD
Cins (E/K)	25/9	15/5	AD
BMI (kg/ m <sup>2</sup> )	27,8±7,4	24,2±6,2	AD
BSA (m <sup>2</sup> )	1,79± 0,18	1,8±0,16	AD
Sigara (%)	21 (62)	6 (30)	<0,01
TA sistol (mmHg)	138±27	122±22	<0,01
TA diyastol (mmHg)	92±17	83±9	<0,01
Glukoz (mg/dl)	133±39	94±18	<0,01
Total Kolesterol (mg/dl)	217±42	182 ±36	<0,05
Trigliserid (mg/dl)	169±36	142±42	<0,05
HDL-C (mg/dl)	36±13	45 ±15	<0,01
CK-MB pik (U/L)	176±136	13 ± 10	<0,0001
Troponin I (µg/ml)	9,2±6,3	0,01± 0,02	<0,0001

BMI;Vücut kütle indeksi, BSA; Vücut yüzey alanı, CK-MB; Kreatinin fosfokinaz MB.

**Ekokardiyografi bulguları;** Akut miyokard infarktüsü grubunda sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu kısmen korunmuş olsa bile sağlıklı bireylere göre önemli derecede düşmüştü (p<0.0001). Ayrıca AMİ grubunda, sol atriyum boyutunun (p<0,005) ve sol ventrikül duvar kalınlıklarının arttığı (p<0,002), pulmoner ven "diyastolik velosite" (PVd Vel) (p<0.004) ve pulmoner ven "sistolik velositenin" ise azaldığı saptandı (p<0,05). Pulmoner ven sistolik ve diyastolik "velosite time integral" (PVd VTİ) değerleri her iki grupta benzerdi (p>0,05). Akut miyokard infarktüsü ve kontrol grubunun 2 boyutlu ekokardiyografi ve pulmoner ven doppler değerleri tablo 2' de görülmektedir.

**Tablo 2.** Akut miyokard infarktüsü ve kontrol grubunun 2D , M mode ve doppler değerleri.

	AMI	Kontrol	P
IVS (cm)	0,94±0,13	0,83± 0,07	<0,002
PW (cm)	1,02± 0,12	0,89± 0,09	<0,002
LV EF (%)	53± 4	66± 3	<0,0001
PVs Vel (cm)	0,51± 0,08	0,56± 0,06	<0,05
PVd Vel (cm)	0,39± 0,06	0,44± 0,06	<0,005
PVs VTİ (cm)	10,3± 2,7	12± 3,2	AD
PVd VTİ (cm)	7,3± 2,1	7,7± 1,8	AD
LA (cm)	3,8± 0,4	3,5± 0,3	<0,005

IVSd; İnterventriküler septum, PW; Posteriyör duvar, LVEF; Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, PVsVel; Pulmoner ven sistolik velosite, PVd Vel; Pulmoner ven diastolik velosite, VTİ;Velosite zaman integral, LA;Sol atriyum.

**Sol ventrikül diyastolik fonksiyonları;** Akut miyokard infarktüsü ve kontrol grubunun her ikisi arasında Mitral A, mitral A VTİ, mitral DT açısından anlamlı farklılık yoktu (p>0,05). Ancak Mitral E, mitral E VTİ, mitral E/A ve mitral E/A VTİ kontrol grubu ile karşılaştırıldığında AMİ grubunda düşük saptandı (sırasıyla; p<0.0001, p<0.0001, p<0,05, p<0,05 ). Doku doppler incelemesinde; mitral E', mitral E'/A', mitral E' VTİ ve mitral E'/A' VTİ AMİ grubunda kontrol grubuna göre düşük olduğu görüldü (p<0.001). Ancak mitral A', mitral A' VTİ her iki grupta benzerdi (p>0,05) (Tablo3).

**Tablo 3.** Akut miyokard infarktüsü ve kontrol grubunun sol ventrikül diyastolik parametreleri

	AMI N=35	Kontrol N=20	P
Mitral E (m/s)	0,59± 0,2	0,76± 0,1	<0,0001
Mitral A (m/s)	0,67± 0,14	0,62± 0,15	AD
Mitral E/A	0,89± 0,32	1,24± 0,18	<0,0001
Mitral E VTİ (cm)	7,5± 1,8	16,3± 2,2	<0,05
Mitral A VTİ (cm)	5,7± 1,8	6,5± 2,7	AD
Mitral E/A VTİ (cm)	1,4± 0,5	2,58± 3,2	<0,05
Mitral DT (ms)	195± 44	178± 12	AD
Mitral IVRT (ms)	100± 24	87± 8	<0,05
Mitral E doku (cm/s)	10,5± 2,4	19,3± 3,9	<0,0001
Mitral A doku (cm/s)	12,8± 2,4	14,1± 2,6	=0,06
Mitral E/A doku	0,83± 0,42	1,37± 0,51	<0,001
Mitral E doku VTİ (cm)	10,6± 3,8	17,7± 4,5	<0,0001
Mitral A doku VTİ (cm)	9,5± 3	9,8 ± 2,3	AD
Mitral E/A doku VTİ	1,12± 0,4	1,82± 0,6	<0,0001

DT; Deselerasyon zamanı, VTİ; Velosite zaman integral, IVRT; İnterventriküler gevşeme zamanı. AD; Anlamlı değil

**Sol atriyum volümleri;** Akut miyokard infarktüsü ve kontrol grubu arasında sol atriyum minimum volümü (Volmin), indeks Volmin (İVolmin), sol atriyum total boşalma volümü (TBV), indeks TBV (İTBV) ve TBV/LV "stroke volümü" (LVSV) (%) açısından fark bulunmadı. Ancak AMİ grubunda sol atriyum maksimum volümü (Volmax) (p<0.05), indeks Volmax (İVolmax) (p<0.05), sol atriyum prekontraksiyon volümü (Volp) (p<0.0001), indeks Volp (İVolp) (p<0.0001), sol atriyum "conduit "volümü (p<0.01), indeks "conduit volümü" (p<0.01), sol atriyum aktif boşalma volümü (ABV) (p<0.0001) ve indeks ABV (İABV) (p<0.0001) değerlerinin arttığı, sol atriyum pasif boşalma

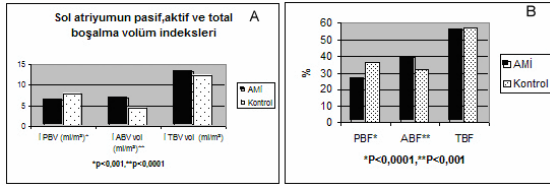


volümü (PBV) ve indeks PBV (İPBV) ise azalmıştı ( $p<0.001$ ) (Tablo 4 ve şekil 2).

**Tablo 4.** Akut miyokard infarktüsü ve kontrol grubunda sol atriyum volüm ve volüm indeksleri.

	AMI	Kontrol	P
Vol max (ml)	43,6± 8,8	38,7± 5,3	<0,05
İ vol max (ml/m <sup>2</sup> )	24,3± 4,3	21,5± 3,1	<0,05
Vol P (ml)	32± 7,6	24,1± 4,9	<0,0001
İ vol P (ml/m <sup>2</sup> )	17,8± 3,8	13,4± 2,7	<0,0001
Vol min (ml)	19,5± 6,7	16,8± 5,6	AD
İ vol min (ml/m <sup>2</sup> )	10,9± 3,6	9,4± 2,8	AD
Conduit Vol (ml)	20,7± 6,7	15,8± 6,4	<0,01
I Conduit Vol (ml/m <sup>2</sup> )	11,5± 3,3	8,8± 3,2	<0,01
PBV (ml)	11,5± 2,7	14,1± 2	<0,001
İ PBV (ml/m <sup>2</sup> )	6,3± 1,7	7,8± 0,9	<0,001
ABV Vol (ml)	12,5± 3	7,8± 2,1	<0,00001
İ ABV vol (ml/m <sup>2</sup> )	6,94± 1,6	4,33± 1,1	<0,00001
TBV Vol (ml)	24,1± 4,1	22,1± 2,9	AD
İ TBV vol (ml/m <sup>2</sup> )	13,4± 2,2	12,3± 1,5	AD
LA Total boşalma Vol / LSVV (%)	46,7± 14,2	43,2± 13,8	AD
LA Aktif boşalma Vol / LSVV (%)	21,5± 7,3	16,2± 6,8	<0,001

PBV;Pasif boşalma volümü, ABV;Aktif boşalma volümü, TBV;Total boşalma volümü



**Şekil 2.** Akut miyokard infarktüsü ve kontrol grubunda boşalma indeksleri (A) ve fraksiyonları (B).

AMİ;Akut miyokard infarktüsü, İPBV; pasif boşalma volümü indeksi, İABV;Aktif boşalma volümü indeksi İTBV;Total boşalma volümü indeksi. PBF;Pasif boşalma fraksiyonu, ABF; Aktif boşalma fraksiyonu, TBF; Total boşalma fraksiyonu

Yapılan Pearson korelasyonu ile sol atriyum aktif boşalma volümü ile mitral E/A ( $r = -0,35$ ,  $p < 0,05$ ) ve mitral doku E/A ( $r = -0,36$ ,  $p < 0,05$ ) arasında önemli bir ilişki vardı. Sol atriyum total boşalma fraksiyonu (TBF) AMİ ve kontrol grubunda benzer idi. Ancak kontrol grubu ile karşılaştırıldığında AMİ grubunda sol atriyum pasif boşalma fraksiyonunun (PBF) düştüğü ( $p < 0.0001$ ), sol atriyum aktif boşalma fraksiyonunun (ABF) ise ( $p < 0.001$ ) arttığı saptandı (Şekil 2).

## TARTIŞMA

Bu çalışma akut anterior miyokard infarktüsü geçirip sistolik fonksiyonları kısmen korunmuş olan hastalarda total boşalma volümü ve fraksiyonunun değişmemesine rağmen sol atriyum aktif boşalma volümü ve aktif boşalma fraksiyonunun arttığını göstermektedir.

Sol atriyum volümleri ve fraksiyonları sol ventrikül diyastolik disfonksiyonun şiddetini yansıtır (4). Ventrikül diyastolü esnasında sol atriyum açılan mitral kapak yoluyla sol ventrikül basıncına direk olarak maruz kalır. Azalan sol ventrikül kompliyansında strok volümün devamı için sol atriyal basınç ve atriyal katkı artar (5).

Miyokard infarktüsünde, sol ventrikül fonksiyonlarına olan sol atriyumun katkısı artar. Sol atriyumun, sol ventriküle olan bu katkısı sol atriyumun Frank-Starling mekanizmasını kullanması ile açıklanır (10,11). Miyokard infarktüsü sonrası, güçlü atriyal kontraksiyonlardan dolayı, sol ventrikül diyastol sonu basıncı ortalama pulmoner arter kama (PCWP) basıncından yüksektir. Ortalama sol atriyal katkının diyastol sonu volüme etkisi normal bireylerde %12 miyokard infarktüsünde %15 dir. Diyastol sonu basıncına katkısı ise normal bireylerde %20 miyokard infarktüsünde %39 dur. Ayrıca sol atriyumun sol ventrikül strok volümüne katkısı normal bireylerde %22 miyokard infarktüsünde %35 dir. Sol ventrikül strok volümüne olan atriyal katkı, düşük kadriyak indeksli hastalarda %56 ve yüksek kadriyak indekse sahip olanlarda ise %31 civarındadır. Atriyal kontraksiyonun sol ventrikül stroke volümüne olan katkısı hem normal diyastol sonu volümde, hem de normale göre %10 artan diyastol sonu volümde %35'dir. Böylece miyokard infarktüslü hastalarda, atriyal kontraksiyon, ventrikül fonksiyonlarının bozulma tipine bakmaksızın, sol ventrikül doluş ve stroke volümüne büyük katkı yapar (12).

Sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarının bozulduğu durumlarda sol atriyumun sol ventrikül doluşuna olan katkısı artar. Sol ventrikül diyastolik fonksiyon bozukluğunun sık görüldüğü; iskemik kalp hastalığı, hipertansiyon, diabetes mellitus, obesite, hipertrofik kardiomyopati ve yaşlanma gibi klinik durumlarda sol

atriyumun LV doluşuna katkısı önem kazanır (3,4). Çalışmamızda AMİ grubunda sol atriyum pasif boşalma volümü ve fraksiyonu azalmışken, aktif boşalma volümü ve fraksiyonu artmıştı. Oysa total boşalma volümü ve fraksiyonu kontrol grubu ile benzerlik göstermekteydi. Bunun nedeni, sol ventrikül stroke volümünün sabit tutulması için meydana gelen kompanzasyon olabilir (4). Sol ventrikül iskemisi boyunca sol atriyum iskemik olaydan etkilenmemiş ise sol ventrikül ve sol atriyum fonksiyonları arasında ters bir ilişki söz konusudur. Sol ventrikül fonksiyonları azalırken sol atriyal fonksiyonlarında artma gözlenir. Sol ventrikül pik sistolik basıncı ve  $dp/dt$  max azalır, sol atriyal kontraktilite belirgin şekilde artar. Sol ventrikül iskemisinde, artmış sol atriyal kontraksiyon sol ventrikül doluş ve performansını artırır, ancak sol atriyal transport fonksiyonlarındaki azalma, meydana gelebilecek olan hemodinamik bozulmayı artırır (13).

Bizim çalışmamızda LVEF normal bireylere göre düşük olsa da AMİ geçiren hastalara göre daha yüksekti. Çünkü biz ciddi kalp yetersizliği olan hastaları çalışma dışı bırakmıştık. Ancak AMİ grubunda diyastolik fonksiyonlar oldukça bozulmuştu. Akut miyokard infarktüsü grubunda hipertansiyon ve DM gibi risk faktörlerinin varlığı ve belki de en önemlisi meydana gelen iskemi diyastolik fonksiyonların bozulmasında önemli rol oynamış olabilir (14,15). Dernellis ve ark. yaptıkları çalışmada sol atriyal volümleri ile hipertansiyon arasında ilişki saptanmıştır (sol atriyal rezervuar fonksiyonu artar, sol atriyal kondüit fonksiyonu azalır) (15). Antihipertansif tedavi ile sol atriyum volümlerinde iyileşme gözlenmiştir.

Çalışmamızın önemli sonuçlarından biri de geleneksel olarak kullanılan diyastolik parametreler ile (Mitral E,A ,E/A ve doku dopplerde E,A ve E/A) sol atriyum boşalma volüm ve fraksiyonları arasındaki yakın ilişkiydi. Mitral kapak diyastol esnasında açık olduğundan sol ventrikül doluş basıncından etkilenir (16). Diğer doppler parametrelerin aksine-ki bu parametreler akut hemodinamik değişikliklerden etkilenir- LA volümü daha stabil bir parametre olarak diyastolik fonksiyonları göstermektedir. Tsang ve ark. LA ile LV

diyastolik parametreleri arasında önemli bir ilişkinin olduğunu belirtmektedirler (17). Özellikle ‘pseudonormal’ paternde sol atriyum volüm değişikliklerinin kullanılması önemli avantajlar sağlayabilir.

Biz çalışmamızda anteriör miyokard infarktüsü geçiren hastaları normal sağlıklı bireyler ile karşılaştırdık. Çünkü koroner arter lokalizasyonlarına göre miyokard infarktüsü sonrası atriyal fonksiyonlar değişiklikler gösterir. Sol ön inen koroner arter darlığına bağlı gelişen sunum veya talep iskemisi artmış sol atriyal fonksiyonları ile ilişkilidir ve A dalgasının amplitüdündeki artış ile kendini gösterir. Oysa proksimal sol sirkumfleks arter stenozunda beraberinde sol atriyal dal etkilenebilir böylece sol atriyal iskemi sonucu sol atriyal pompa fonksiyonlarında artış gözlenmez (4,18)

Çalışmamızda miyokard infarktüsü grubunda da sol atriyum boyutu ve sol ventrikül duvar kalınlığı artmıştı. Bunun nedeni muhtemelen bu grupta hipertansiyonlu ve DM ‘lü hastaların bulunmasıdır. Akut iskemi esnasında sol atriyumun ani genişlemesi mümkün değildir. Ancak eğer akut miyokard infarktüsünde sol atriyum büyümüşse bu durum kötü prognoz göstergesidir (4). Moller ve ark. retrospektif olarak inceledikleri 314 hastada AMİ sonrası LA volüm indeksinin 32 ml/ m<sup>2</sup> ‘den fazla olanlarda 15 aylık dönemde mortalitenin arttığını saptamışlar. Miyokard infarktüsü sonrası ventrikül yapısında remodeling olarak adlandırılan kompleks ve önemli değişiklikler meydana gelir. İnfarkt ekspansiyonu büyük transmural infarktüslerde sıklıkla gözlenir (19-22). İnfarkt alanında dokularda inceltme gözlenirken, infarktüs dışı alanlarda dokularda kalınlaşma gözlenir (19,20). Meydana gelen ventrikül remodeling direk olarak LA remodelingine de katkıda bulunur (21).

Kronik olarak artan LA basıncının LA boyutunu arttırdığı bilinmektedir. Normal bireylerle karşılaştırıldığında sol ventrikül hipertrofisi olan hipertansif bireylerdeki sol atriyal kontraktil fonksiyonundaki artışın nedeni artmış sol atriyal volümdür (Frank-Starling yasası). Bu sonuçlar sol ventrikül hipertrofisi ile ilişkili olan azalmış sol ventrikül boşluk distansibilitesi ile açıklanabilir (23). İleri dönem sol ventrikül disfonksiyonunda sol



atriyal katkı dereceli olaraktan azalır. Bu azalışın nedeni, sol ventrikül diyastolik duvar stresinin artması sonucu, sol atriyal miyokardın üzerine düşen iş yükünü artırıyor olması ve zamanla da intrinsik sol atriyal disfonksiyonun gelişebilmesidir (24-26).

Akut miyokard infarktüsü grubunda pulmoner ven diyastolik ve sistolik velositenin azaldığı ancak pulmoner ven (PV) sistolik ve diyastolik velosite time integral'de ise anlamlı bir farklılık yoktu. Pulmoner venin LA içine akımı normalde sistol ve diyastolde olmak üzere bifaziktir. Diyastol esnasında PV akımı sol ventrikül ve dolayısıyla LA fonksiyonlarından etkilenir. Yaşın ilerlemesiyle görülen diyastolik akımın azalması hasta grubumuzda olduğu gibi akut iskemi durumunda LA basıncının artmasına bağlı olarak da düşebilir (27,28).

Sonuç olarak bizim çalışmamız akut anterior miyokard infarktüsünde sol ventrikül sistolik fonksiyonlar korunsa bile önemli derecede sol atriyal volüm değişikliklerinin meydana geldiğini göstermektedir. Bir çok faktörden etkilenen mitral kapak diyastolik parametrelere göre sol atriyal volüm değişiklikleri daha güvenle kullanılabilir bir görüntü vermektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Rossi A, Cicoira M, Zanolla L, ve ark. Determinants and prognostic value of left atrial volume in patients with dilated cardiomyopathy. J Am Coll Cardiol 2002;40:1425-1430.

2. Rossi A, Tomaino M, Golia G, ve ark. Usefulness of left atrial size in predicting postoperative symptomatic improvement in patients with aortic stenosis. Am J Cardiol 2000;86:567-570.

3. Reed D, Abbott RD, Smucker ML, Kaul S. Prediction of outcome after mitral valve replacement in patients with symptomatic chronic mitral regurgitation. The importance of left atrial size. Circulation 1991;84:23-34.

4. Moller JE, Hillis GS, Oh JK, ve ark. Left atrial volume: a powerful predictor of survival after acute myocardial infarction. Circulation 2003;107:2207-2212.

5. Mandinov L, Eberli FR, Seiler C, Hess OM. Diastolic heart failure. Cardiovascular

Research 2000;45:813-25

6. Choong CY, Hermann HC, Weymann AE, Fifer MA. Preload dependence of Doppler-derived indexes of left ventricular diastolic function in humans. J Am Coll Cardiol 1987;10:800-8

7. 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.

8. Appleton CP, Hatle LK, Popp RL. Relation of transmitral flow velocity patterns to left ventricular diastolic function: new insights from a combined hemodynamic and Doppler echocardiographic study. J Am Coll Cardiol 1988;12:426-40.

9. Nishimura RA, Housmans PR, Hatle LK, Tajik AJ. Assessment of diastolic function of the heart: background and current applications of Doppler echocardiography. Part I. Physiologic and pathophysiologic features. Mayo Clin Proc 1989; 64: 71-81.

10. Matsuda Y, Toma Y, Ogawa H ve ark. Importance of left atrial function in patients with myocardial infarction. Circulation 1983; 67: 566-71.

11. Matsuzaki M, Tamitani M, Toma Y ve ark. Mechanism of augmented left atrial pump function in myocardial infarction and essential hypertension evaluated by left atrial pressure-dimension relation. Am J Cardiol 1991; 67: 1121-6.

12. Rahimtoola SH, Ehsani A, Sinno MZ ve ark. Left atrial transport function in myocardial infarction. Importance of left atrial booster pump function. Am J Med 1975; 59: 686-94.

13. Sigwart U, Grbic M, Goy J, Kappenberger L. Left atrial function in acute transient left ventricular ischemia produced during percutaneous transluminal coronary angioplasty of the left anterior descending coronary artery. Am J Cardiol 1990; 65: 282-6.

14. Leistad E, Aksnes G, Verburg E, Christensen G. Atrial contractile dysfunction after short-term atrial fibrillation is reduced by verapamil but increased by BAY K8644. Circulation 1996; 93: 1747-54.



15. Dernellis JM, Vyssoulis GP, Zacharoulis AA, Toutouzas PK. Effects of antihypertensive therapy on left atrial function. *J Hum Hypertens* 1996; 10: 789-94.

16. Basnight MA, Gonzalez MS, Kershenovich SC, Appleton CP. Pulmonary venous flow velocity: relation to hemodynamics, mitral flow velocity and left atrial volume, and ejection fraction. *J Am Soc Echocardiogr* 1991;4:547-58.

17. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, ve ark. Prediction of risk for first age-related cardiovascular events in an elderly population: the incremental value of echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:1199-205.

18. Beinart R, Boyko V, Schwammenthal E, ve ark. Long-term prognostic significance of left atrial volume in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:327-34

19. Pfeffer MA, Braunwald E. Ventricular remodeling after myocardial infarction. Experimental observations and clinical implications. *Circulation* 1990;81: 1161-1172.

20. Burton AC. The importance of the shape and size of the heart. *Am Heart J* 1957;54:801-810.

21. Theroux P, Ross J Jr, Franklin D ve ark. Regional myocardial function and dimensions early and late after myocardial infarction in the unanesthetized dog. *Circ Res* 1977;40:158-165

22. Popescu BA, Macor F, Antonini-Canterin F, Left Atrium Remodeling After Acute Myocardial Infarction (Results of the GISSI-3 Echo Substudy) *Am J Cardiol* 2004;93:1156-59

23. Qirko S, Tase M, Lushnjari V, Sinjari T. Left atrial contractility function in hypertension. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1996; 89: 1003-7.

24. Kono T, Sabbah HN, Rostman H, Alam M, Stein PD, Goldstein S. Left atrial contribution to ventricular filling during the course of evolving heart failure. *Circulation* 1992; 86: 1317-22

25. Dernellis JM, Vyssoulis GP, Zacharoulis AA, Toutouzas PK. Acute changes of left atrial distensibility in congestive heart failure. *Clin Cardiol* 1998; 21: 28-32.

26. Tsang TS, Barnes ME, Gersh BJ, Bailey KR, Seward JB. Left atrial volume as a morphophysiological expression of left ventricular diastolic dysfunction and relation to cardiovascular risk burden. *Am J Cardiol* 2002;90:1284-89.

27. Ito T, Suwa M, Kobashi A ve ark. Reversible left atrial dysfunction possibly due to afterload mismatch in patients with left ventricular dysfunction. *J Am Soc Echocardiogr* 1998; 11: 274-79.

28. Poulsen SH, Jensen SE, Gotzsche O, Egstrup K. Evaluation and prognostic significance of left ventricular diastolic function assessed by Doppler echocardiography in the early phase of a first acute myocardial infarction. *Eur Heart J* 1997;18:1882-9.

#### **Yazışma Adresi:**

Kenan İLTÜMÜR  
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Kardiyoloji 21280 Diyarbakır  
Tel: 0-412-2488001 4191  
Fax: 0-412- 2488264  
E-mail: [kencan@dicle.edu.tr](mailto:kencan@dicle.edu.tr)

