

Akut Miyokard Infarktüsünün Erken Dönemindeki Hastalarda Sol Ventrikül Diyastolik Fonksiyonlarının Doppler Ekokardiyografi ile Değerlendirilmesi*

ASSESSMENT OF LEFT VENTRICULAR DIASTOLIC FUNCTIONS IN PATIENTS
EARLY AFTER ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

Yrd.Doç.Dr.Mahmut ŞAHİN, Yrd.Doç.Dr.Şule KARAKELLEOĞLU, Prof.Dr.Necip ALP,
Doç.Dr.Sebahattin ATEŞAL, Doç.Dr.Hüseyin ŞENOCAK

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji ABD, ERZURUM

ÖZET

Pulsed wave (PW) Doppler ekokardiyografi, kardiyovasküler hastalıklarda sol ventrikül (LV) diyastolik doluşunum incelenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada, AMI'nün erken döneminde olan 90 hastada transmural Doppler akım hızları üzerinden sol ventrikül diyastolik doluş paternleri kontrol grubunu oluşturan sağlıklı 35 olgu ile karşılaştırılarak incelendi. Kontrol grubuna göre, AMI'li hastaların pik erken doluş hızı (Ep) ve erken doluş eğrisinin deselerasyon hızı (DR)'nin azaldığı ($p<0.0001$, $p<0.05$), pik atriyal doluş hızı (Ap) ve atriyal doluş eğrisi altındaki alan (Ai) değerlerinin arttığı ($p<0.001$, $p<0.0001$), erken doluş eğrisinin deselerasyon zamanı (DT) ve deselerasyon yarılanma zamanı (DHT)'nin ve isovolumik relaksasyon zamanı (IVRT)'nin uzadığı ($p<0.05$, $p=0.009$, $p<0.05$, $p<0.0001$); buna karşılık diğer parametrelerde anlamlı bir değişiklik olmadığı görüldü. Ep/Ap oranı, hasta grubunda 51 (%57) olguda, kontrol grubunda ise 3 (%8) olguda <1 bulundu ($p<0.0001$). Aynı oran, hasta grubunda 7 (%8) olguda, kontrol grubunda 2 (%6) olguda >2 olarak hesaplandı. Bu bulgularla, AMI'li hastalarda anormal relaksasyon paterninin en sık karşılaşılan doluş paterni olduğu tespit edildi. AMI'nün erken döneminde ve sol ventrikül sistolik fonksiyonları normal sınırlarda olan hastalarda, sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarında belirgin bozulma olduğu, Doppler ekokardiyografinin sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarının değerlendirilmesinde noninvaziv ve yararlı bir tanı aracı olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Akut miyokard infarktüsü, Diyastolik disfonksiyon, Doppler ekokardiyografi

T Klin Kardiyoloji 1994, 7:10-16

Geliş Tarihi: 07.03.1994

Kabul Tarihi: 08.03.1994

Yazışma Adresi: Dr.Mahmut ŞAHİN
ismet Paşa Cad. 15/2
25100 ERZURUM

* Bu çalışma III. Ulusal Ekokardiyografi Kongresine tebliğ için gönderilmiştir.

10

SUMMARY

Pulsed wave (PW) Doppler echocardiography has become increasingly important in characterizing the left ventricular (LV) filling during diastole in various cardiovascular diseases. In this study, LV diastolic flow pattern indices were assessed in 90 early-phase patients with acute myocardial infarction (AMI) by means of transmural Doppler parameters using PW Doppler echocardiography method. These values were compared with control group of 35 healthy subjects. A significant decrease on peak early filling velocity (Ep) and deceleration rate (DR), a significant increase on peak late (atrial) filling velocity (Ap), atrial filling time-velocity integral (Ai), deceleration time (DT) and deceleration half-time (DHT) of early filling phase, and isovolumic relaxation time (IVRT) was observed in patients group compared with control subjects ($p<0.0001$, $p<0.05$, $p<0.001$, $p<0.0001$, $p=0.009$, $p<0.05$, $p<0.0001$, respectively). No significant difference was observed among other Doppler parameters. Ep/Ap ratio <1 was found in 51 patients (57%) and 3 control subjects (8%) ($p<0.0001$). The same ratio >2 was found in 7 patients (8%) and 2 control subjects (6%). AMI is therefore associated with LV diastolic dysfunction of a predominantly abnormal relaxation pattern. It was concluded that a significant deterioration to be occurred on LV diastolic functions in early-phase patients with AMI and having normal LV systolic functions, and Doppler echocardiography is a non-invasive and useful diagnostic tools on evaluation of LV diastolic functions in patients with AMI.

Key Words: Acute myocardial infarction, Diastolic dysfunction, Doppler echocardiography

Turk J Cardiol 1994, 7:10-16

Akut miyokard infarktüsü (AMI), kardiyak mortalite ve kalp yetmezliğinin en önemli sebeplerinden biridir. AMI'nde sol ventrikül fonksiyonlarının değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan tanı aracı ekokardiyografidir (1-4). Klinik uygulamada bu değerlendirmeler daha çok sistolik fonksiyonlarla sınırlı tutulmakta, sistolik fonk-

T Klin Kardiyoloji 1994.7

siyonlar ile ilgili pek çok kesin ölçüm yöntemine karşın, sol ventrikül diyastolik disfonksiyonu ölçümleri klinik düzeyde belirsizliğini halen devam ettirmektedir. Kalp debisi normal İken pulmoner kapiller basıncı yüksek bulunan bir hastada sol ventrikül diyastolik disfonksiyonu olduğu söylenebilir (5). Gerçektende, kalp yetmezliği kliniğine sahip olan hastaların yaklaşık 1/3'ünün sistolik fonksiyonlarının normal olduğu bildirilmiştir (2,3,6-8). Sol ventrikül diyastolik fonksiyon bozukluğu, başka iskemik ve hipertansif etiyolojili kalp hastalıkları olmak üzere birçok kalp hastalığında semptomlara katkısı olan esas etkenlerden biridir (9). Kalp debisinde düşme ile kendini gösteren sol ventrikül sistolik fonksiyon bozukluğundan çok daha önce diyastolik disfonksiyonun mevcut olduğu birçok çalışmayla ortaya konmuştur (2,3,10,11). AMİ'nün çok erken (12,13) ve kronik fazlarında (14-17) sol ventrikül diyastolik doluş özelliklerinin İncelendiği çalışmalara karşılık, erken iyileşme fazında yapılmış çalışmalar azdır.

Bu çalışmada, erken iyileşme safhasında olan AMİ'lü hastalarda, Doppler ekokardiyografi kullanılarak, sistolik fonksiyonlarla birlikte sol ventrikül diyastolik doluş özelliklerindeki değişiklikler incelendi.

MATERYEL VE METOD

Hastalar: Bu çalışma, Ocak 1993 ile Aralık 1993 tarihleri arasında AMİ tanısıyla yatırılan, yaş ortalaması 55 ± 10 yıl (aralık 27-81) olan 7'si kadın toplam 90 hasta üzerinde yapıldı. Hastaların bulgularını karşılaştırmak için, bilinen hiçbir kardiyovasküler hastalığı olmayan, EKG ve ekokardiyografi bulguları normal ve Doppler parametrelerini etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanmayan, yaş ortalamaları 49 ± 9 yıl (aralık 30-78). 9'u kadın, toplam 35 olgu kontrol grubu olarak alındı.

AMİ tanısı, 30 dakikadan fazla süren tipik göğüs ağrısı, hastalığa özgü EKG değişiklikleri ve kreatinin fosfokinaz-MB fraksiyonunda artışla kondu, ilave hastalık olarak 8 hastada hipertansiyon, 7 hastada diyabetes mellitus, 5 hastada obesite vardı. Hastaların almakta oldukları uzun etkili nitratlar, beta blokerler, kalsiyum antagonistleri, vasodilatörler, diüretikler ve antiaritmik ilaçlar ekokardiyografik çalışmadan 24 saat önce kesildi, kısa etkili nitratların ihtiyaç halinde kullanılmasına izin verildi. EKG ve ekokardiyografide sol ventrikül hipertrofisi, 1.dereceden fazla mitral veya aort yetmezliği, aort veya mitral darlığı, pozitif inotropik etkili ilaç alan kalp yetmezliği bulguları olan hastalar ve atriyal fibrilasyonu olanlar çalışmaya alınmadılar. Hastalar ve kontrol grubunun çalışma öncesi sistolik ve diyastolik kan basınçları, kalp hızları, boy ve ağırlıkları; hastaların CK, CK-MB, total kolesterol ve trigliserid değerleri kaydedildi.

Ekokardiyografi: AMİ tanısı kesinleşen ve çalışmaya alınmasına engel hali olmayan hastalar, akut olaydan ortalama $7,0 \pm 1,5$ gün sonra ekokardiyografik incelemeye alındılar. Ekokardiyografik muayene, sol yan dekubitus pozisyonunda parasternal ve apikal yaklaşımlarla, Toshiba SSH-160 ekokardiyografi cihazı ve 2.5 mHz PSF-25 DT elektronik transducer kullanılarak yapıldı. İki boyutlu ve M-mode ölçümler yapıldıktan sonra, apikal dört boşlukta sol ventrikül kavitesi ve mitral yaprakçıkların en iyi gösterildiği kayıtlarda, "sample volüm" ventrikül tarafında kapak uçları seviyesinde ve "cursor" mitral akıma paralel gelecek şekilde yerleştirilerek Doppler diyastolik akım velosltesi kaydedildi. Doppler sinyalleri ve ekokardiyografik görüntüler videoya depolandı.

M-mode ve 2D ekokardiyografik kayıtlardan sol ventrikül diyastol sonu çapı (EDD), sistol sonu çapı (ESD), diyastol sonu volümü (EDV), sistol sonu volümü (ESV), atım volümü (SV) ve ejeksiyon fraksiyonu (EF) ölçüldü. Segmenter duvar hareket bozukluğunun derecesine göre (normal-1 puan, hipokinezi=2, akinezi=3, diskinezi=4, anevrizma=5 puan alınarak) sol ventrikül duvar hareket skoru indeksi (DHSİ) hesaplandı (18). Elde edilen Doppler diyastolik akım örneği üzerinden, ekokardiyografi cihazının bilgisayarının yardımıyla pik erken doluş velositesi (Ep), pik geç (atriyal) doluş velositesi (Ap), Ep/Ap oranı, erken doluş eğrisinin altındaki alan (EI), geç doluş eğrisinin altındaki alan (Ai), Ei/Ai oranı, erken doluş eğrisinin akselerasyon (AR) ve deselerasyon hızları (DR), akselerasyon (AT) ve deselerasyon (DT) zamanları, akselerasyon (AHT) ve deselerasyon yarılanma zamanları (DHT) hesaplandı. Sol ventrikül çıkış yolu mitral girişi arasında, her iki akımın aynı anda kaydedilebildiği bir yere "continue wave Doppler sample volüm" yerleştirilerek, aort ve mitral akımlarının aynı anda kaydedildiği analiz traselerinden, aort akımının bitiş noktası ile mitral akımın başlama noktası arasında geçen süre sol ventrikül izovolumik relaksasyon zamanı (IVRT) olarak ölçüldü (2,4). Parametreler, ekspiriyum sonunda kaydedilen üç kayıt örneğinin ortalaması alınarak hesaplandı.

Hastalar taburcu edildikten sonra 1 ay takip edildi. Bunlardan, infarktüs sonrası anginası olan veya efor testi pozitif bulunan 26 hastaya akut olaydan ortalama 28.17 gün sonra Judkins tekniği ile koroner anjiyografi yapıldı.

İstatistikî analiz: Değerler ortalama \pm standart hata olarak verildi, istatistikî hesaplamalar "SPSS for Windows 5.0" paket bilgisayar programı kullanılarak, ortalamalar arası farkın değerlendirilmesi paired two-tailed testi (Student's t testi), değişkenler arasındaki korelasyon bivariate regression analizi ile yapıldı. $P < 0.05$ fark anlamlı kabul edildi.

Tablo 1. Hastaların özellikleri

Hasta sayısı	90
Yaş ortalaması (yıl) (aralık)	55±10 (27-81)
Kadın/erkek	7/83
Ortalama boy (cm) (aralık)	170±7 (150-190)
Ortalama ağırlık (kg) (aralık)	75±11 (50-105)
Ortalama BSA	1.91±0.15
Sistolik kan basıncı (mmHg)	114±16
Diastolik kan basıncı (mmHg)	70±9
Kalp hızı (vuru/dak)	78±11
PikCK(IU) (aralık)	1681 ±1432 (139-8202)
PikCK-MB(IU) (aralık)	229±156 (32-704)
Trigliserid (mg/dL)	125±46
Total kolesterol (mg/dL)	218±69
AMİ'nün lokalizasyonu	
anterior	52
inferior	31
posterior	4
non-Q	3
Kullanılan ilaçlar	
nitrit	86
kalsiyum antagonist	75
beta bloker	75
ACE inhibitörü	24
aspirin	84
lipid düzenleyici ilaç	10
antiaritmik	6
digoksin	—
diüretik	—
İlave klinik durum	
hipertansiyon	8
diyabetes mellitus	7
obesite	5
Hastanede gelişen komplikasyonlar	
ölüm	8
ventrikülertrombüs	5
ciddi ventriküler aritmi	3
Koroner anjiyo yapılan hasta sayısı (%)	26 (%29)
Damar lezyonları	
tek damar hastalığı	9
iki damar hastalığı	5
üç damar hastalığı	12

BULGULAR

Çalışmaya alınan olguların hepsinden yeterli kalitede Doppler trasesi elde edildi. Hasta ve kontrol gruplarının yaş, boy, ağırlık, vücut yüzey alanı (BSA) ve kalp hızları arasında önemli fark yoktu. Hastaların karakteristik özellikleri Tablo 1'de hasta ve kontrol gruplarının sol ventrikül sistolik fonksiyonları ve diastolik doluş parametreleri Tablo 2'de verilmiştir.

Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, AMİ'lü hastalarda diastolik Doppler parametrelerinden Ai ve Ap

değerlerinin anlamlı şekilde yükseldiği ($p<0.001$, $p<0.0001$). DHT, DT, IVRT'nin uzadığı (sırası ile $p<0.009$, $p<0.05$, $p<0.0001$). DR ve Ep'nin azaldığı ($p<0.05$, $p<0.0001$); buna karşılık, EI, AT, AHT ve AR'de anlamlı değişiklik olmadığı görüldü.

EKG'de, hastaların infarktüs lokalizasyonuna göre dağılımı, 52 hastada anterior (26'sı yaygın anterior, 26'sı diğer anterior lokalizasyonlar), 31 hastada inferior, 4 hastada posterior ve 3 hastada non-Q MI şeklinde idi.

Transmitral diastolik akımının Doppler paternleri "normal", "anormal relaksasyon" ve "restriksiyon" kalıpları olarak sınıflandırıldığında (2): Ep/Ap oranı, hasta grubunda; 51 (%57) olguda 1'den küçük, 7 (%8) olguda 2 veya daha büyük, buna karşılık kontrol grubunda 3 (%8) olguda 1'den küçük, 2 (%6) olguda 2 veya daha büyük olarak saptandı ($p<0.0001$, $p>0.05$). Hasta grubunda, Ep/Ap oranı <1 olanların, Ep/Ap oranı >2 olanlara göre, DR'lerinin daha düşük, IVRT ve DHT'nin daha uzun olduğu tesbit edildi (sırası ile, $p<0.0001$, $p<0.0001$, $p<0.005$). Ei/AI oranı, hasta grubunda 4 (%11) olguda 1'den küçük, 3 (%8) olguda 2 veya daha büyük bulundu ($p<0.01$, $p>0.05$). Ei/AI oranı <1 olan hastaların DR'lerinin daha düşük, IVRT'lerinin daha uzun olduğu görüldü ($p<0.05$, $p<0.01$). Bu bulgulara göre, hasta grubunda %57'lik oranla anormal relaksasyon paterninin en sık karşılaşılan diastolik doluş paterni olduğu görüldü.

Sol ventrikül DHSI'i 48 (%53) vakada 1.3'den düşük, 39 (%43) vakada 1.3-2.0 3 (%4) vakada 2'den büyük olarak hesaplandı. DHSI'i arttıkça sistolik fonksiyon parametrelerinden LVEF'nun azaldığı EDD, ESD, EDV ve ESV'ün arttığı (sırası ile, $r=-0.69$, $p<0.005$; $r=0.56$, $p<0.01$; $r=0.59$, $p<0.01$; $r=0.63$, $p<0.01$; $r=0.66$, $p<0.005$), buna karşılık diastolik fonksiyon parametrelerinde anlamlı bir değişiklik oluşmadığı görüldü.

inferior ve posterior MI ile karşılaştırıldığında, anterior MI olan hastaların EDV ve ESV'lerinin daha fazla, AR'lerinin daha düşük olduğu görüldü (sırası ile, $p<0.005$, $p=0.009$, $p<0.05$). Diğer parametrelerde anlamlı fark yoktu.

Hastaların 46 (%51)'sında, infarktüs öncesi angina pectoris olmadan, AMİ ilk tablo olarak ortaya çıkmıştı; 44 hastada AMİ öncesi 1-30 aylık angina anamnezi vardı. Eski anginası olan ve olmayan hastalar karşılaştırıldığında, diastolik parametrelerde gruplar arasında anlamlı fark olmadığı, sistolik parametrelerden EDD, EDV ve SV'ün angina anamnezi olmayan grupta daha fazla olduğu görüldü (sırası ile, $p<0.005$, $p<0.005$, $p<0.0001$).

AMİ öncesi HT ve/veya DM olanlarla olmayan hastalar arasında sistolik ve diastolik

Tablo 2. Hasta ve kontrol gruplarının sol ventrikül sistolik fonksiyonları ve diyastolik doluş özellikleri

	Kontrol Grubu (n-35) (Ortalama±SD)	Hasta Grubu (n-90) (Ortalama±SD)	p değeri
Sistolik fonksiyonlar			
EDD (mm)	49±5	53+6	<0.001
ESD (mm)	33+5	39±7	<0.001
EDV (mL)	110+26	147+45	<0.0001
ESV (mL)	45+15	77+34	<0.0001
SV (mL)	60±16	69±21	Ö
EF (%)	58+7	49+10	<0.0005)
DHSI	1	1.5+0.6	<0.0005
Diyastolik parametreler			
Ep (cm/sn)	89+15	63+21	<0.0001
Ap (cm/sn)	61±14	74+20	<0.0001
Ep/Ap	1.5+0.3	0.9+0.6	<0.05
Ei (cm)	10+2	8+3	Ö
Ai (cm)	6+1.5	8+2	<0.001
Ei/Ai	1.6±0.4	1.1+0.7	<0.0001
AHT (msn)	53+12	55±17	ö
AT (msn)	89±14	97±27	ö
AR (cm/sn2)	737+132	609+304	ö
DHT (msn)	65+22	83+25	=0.009
DT (msn)	117±22	148+53	<0.05
DR (cm/sn2)	452+215	352+76	<0.05
IVRT (msn)	83+11	108+19	<0.0001

fonksiyon parametreleri açısından anlamlı fark olmadığı görüldü.

Yaş, diyastolik parametreleri etkileyebilen bir faktör olduğundan, hastalar 50 yaşından büyükler (62 hasta) 50 veya daha küçük yaştakiler (28 hasta) olarak 2 alt gruba ayrıldığında, 50+ yaş grubunda AHT ve DHT'nin daha uzun, Ep/Ap oranının daha düşük olduğu (sırası ile, $p<0.05$, $p<0.05$, $p<0.05$); diğer parametrelerde iki yaş grubu arasında anlamlı fark olmadığı görüldü.

Bir aylık takip sonunda 3'ü hastanede olmak üzere 8 (%8.8) hastanın öldüğü tespit edildi. Hastanede ölümler, 2 hastada irreversibl ventriküler fibrilasyona, 1 hastada reinfarktüs ve kardiyojenik şoka bağlı idi. Ölen hastaların infarktüs lokalizasyonları 6'sında anterior, 2'sinde Inferior MI idi. Bunların CK-MB, sol ventrikül DHSI ve Doppler parametrelerinden Ap, Ai, DT, DHT, IVRT değerlerinin yaşayan hastalardan anlamlı olarak yüksek, sol ventrikül EF'nun düşük olduğu görüldü (sırası ile, $p<0.0001$, $p<0.0001$, $p<0.001$, $p<0.002$, $p<0.05$, $p<0.05$, $p<0.0005$, $p<0.005$).

TARTIŞMA

KAH'da sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarında görülen değişiklikler, miyokardiyal iskemi veya fibrozisin diyastolik hemodinamiklere etkileri ile ilişkilidir. Sessiz miyokardiyal iskeminin varlığında bile klinik olarak

önemli sol ventrikül diyastolik disfonksiyonununun gelişebileceği bildirilmiştir (3,17,19,20). KAH'nın en ağır şekillerinden olan AMI'nde ventrikül relaksasyonunda yavaşlama, diyastolik tonüs değişiklikleri, global ve bölgesel sol ventrikül diyastolik doluş anormallikleri ortaya çıkmakta, bu değişiklikler hastaların çoğunda sistolik fonksiyonlar bozulmadan önce görülmektedir (8,21-6).

Diyastolik hemodinamiklerinin ortaya konmasında kullanılan "diyastolik isovolumetric relaxation" (negative dP/dt) ve ventriküler kompiyans (dV/dp), diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesinde "gold standart" özelliğindedir fakat invaziv ölçümleri gerektirir (19,20,27). Sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarının non-invaziv olarak değerlendirilmesinde radyonüklid ventrikülografi ve Doppler ekokardiyografi en çok yararlanılan testlerdir. Doppler ekokardiyografi de PW Doppler ile elde edilen diyastolik mitral doluş dalgasının şeklinden yararlanılmaktadır (3,21).

Doppler ekokardiyografi ile ventriküllerin diyastolik doluş velositelerinin ölçümü çeşitli hastalıklarda diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesinde yararlı bulunmuştur (28). Doppler ekokardiyografide ventriküler diyastolik disfonksiyon durumlarını yansıtan birbirinden farklı iki patern tanımlanmıştır. Birincisi IVRT'de uzama, AR ve DR'de azalma, Ep ve Ep/Ap'de düşme, DT'de uzama ile karakterize, relaksasyonda bozulmayla ilişkili "anormal relaksasyon paterni"; ikincisi de, IVRT'de kısalma, Ep ve

Ep/Ap'de artma, AR ve DR'de hızlanma, Ap'de düşme ile karakterize, stiffness'de artma ile ilişkili "restriktif patern"dir. Normal yaşlanma, sekonder hipertrofi, hipertrofik kardiyomyopati, akut iskemi ve AMI'de anormal relaksasyon paterni sık görülür (2,27). Ep'de düşme, Ap'de artma, iskemiye bağlı olarak miyokardiyal relaksasyonda azalmadan dolayı, erken ventriküler doluşun azalması ve kompensatuar olarak geç doluş fazının artması ile açıklanmaktadır (3,4,21).

Bu çalışmada, AMI'nün erken döneminde olan 90 hastada, normal kontrollerle kıyaslandığında Ap ve Ai'de anlamlı artma, Ep ve DR'de anlamlı azalma, Ep/Ap ve E_i/A_i oranında düşme, DHT, DT ve IVRT'de anlamlı derecede uzama saptanmıştır. Bu sonuçların bir kısmı bu konuda yapılan diğer birçok çalışmayla (13,14,23) uyumludur. Ancak literatürde Ep'de azalma, Ep/Ap oranında düşme ve Ap'de artmanın anlamlı olmadığı bildirilmiştir (13). Erken doluş eğrisinin deseierasyonu ve İzovolumik relaksasyon değişiklikleri literatürle uyumludur (1,2,4,13,15). Bu bulgular, AMI'lü hastalarda daha çok anormal relaksasyon paterninin oluştuğunu göstermektedir (1-3).

Sol ventrikülün diyastolik relaksasyonu, KAH'lı hastalarda iskemik ve normal miyokard arasında relaksasyon aslnkronisinden dolayı, sistolik fonksiyonundan bağımsız selektif olarak bozulabilmektedir. Miyokardiyal tutulumun genişliği ve şiddeti ile ilişkili olarak, bölgesel diyastolik disfonksiyon sol ventrikülü global olarak etkilemektedir (20). Köpeklerde deneysel miyokard infarktüsü oluşturularak yapılan çalışmalarda, akut dönemde sol ventrikül kompliyansında artmayla ilişkili olarak basınç-volüm eğrisinin sağa kaydığı, birkaç gün sonra ise infarkt dokusu ve skar oluşumu ile ilişkili olarak kompliyansda azalma neticesi eğrinin sola kayma gösterdiği saptanmıştır (3).

Transmitral kan akımı sol atriyumla sol ventrikül arasındaki basınç farkıyla sağlanır. Sol ventrikül diyastolik doluşu ventrikülün diyastolik özelliklerinin önemli bir göstergesi olmakla birlikte, kalp hızı, yaş, kan basıncı, ventriküllerin yüklenme durumları (preload ve afterload değişiklikleri), sol ventrikül duvar kalınlığı ve sistolik fonksiyonlar gibi birçok faktör tarafından etkilenir (28-30). Bizim çalışmamızda, hasta ve kontrol grupları arasında anlamlı yaş farkı yoktu. Hastalar 50 yaşından büyükler (62 hasta) ve 50 veya daha küçük yaşta kişiler (28 hasta) olarak 2 alt gruba ayrılarak incelendiğinde, 50 yaşından büyük olan grupta AHT ve DHT'nin daha uzun, Ep/Ap oranının daha düşük olduğu (sırası ile, $p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.05$); diğer parametrelerde iki yaş grubu arasında anlamlı fark olmadığı görüldü. Bu bulgular ilgili literatürle uyumlu idi, ancak literatürün aksine DR ve

IVRT değerlerinde yaşla değişme görülmedi (2,4,21 - 23).

Chenzbraun ve ark (13) AMI'nün erken dönemindeki 38 hastada yaptıkları çalışmalarında, kontrollere göre hastaların IVRT değerlerinin uzadığı ve Ep/Ap'nin düştüğünü; hastaların %37'sinin Ep/Ap oranının 1'den küçük, %13'ünün Ep/Ap oranının 2'den büyük ve diğer yarısının Ep/Ap oranlarının normal sınırlarda olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, Ep/Ap oranı, hasta grubunda 51 (%57) olguda 1'den küçük, 7 (%8) olguda 2 veya daha büyük, buna karşılık, kontrol grubunda 3 (%8) olguda 1'den küçük, 2 (%6) olguda 2 veya daha büyük olanlara göre, DR'lerinin daha düşük, IVRT ve DHT'nin daha uzun olduğu tesbit edildi. Bu sonuçlar AMI'lü hastaların büyük çoğunluğunda sol ventrikül diyastolik doluş dinamiklerinin bozulduğunu göstermektedir.

AMI öncesi angina olup olmasının, DM ve/veya HT varlığının diyastolik parametrelere etkisinin olmadığı görüldü. HT ve DM'un bizim çalışmamızda diyastolik parametrelere ilave etkisinin görülmemesi, bu durumlara sahip vaka sayısının düşük olması ve AMI'nün oluşturduğu değişiklikler içinde ayırtedilememelerine bağlandı.

KAH'da diyastolik disfonksiyonla ilgili Başaran ve Özdemir'in (23) 351 eski MI'lü, KAH olan 70 hastada yaptıkları çalışmalarında, transmitral erken diyastolik akımın deselerasyon hızının izovolumetrik relaksasyonu yansıtan duyarlı bir indeks olduğunu ve miyokardiyal fibrozisin (miyokardiyal iskemi ile birlikte veya tek başına) sol ventrikül diyastolik disfonksiyonuna yol açtığını bildirmişlerdir. Şişman ve ark (21)'nin çalışmalarında KAH'da Ep ve Ep/Ap oranında anlamlı düşme olduğu, Doppler ekokardiyografinin diyastolik disfonksiyonun değerlendirilmesinde kallitatif bir bilgi verdiği bildirilmiştir.

Bonow ve ark (22) istirahatte sol ventrikül EF normal olan hastaların %86'sında, Q dalgası olmayan hastaların %85'inde ve bütün KAH'lı hastaların %91'inde RNV ile sol ventrikül diyastolik doluş indekslerinde anormallik tesbit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da, diyastolik fonksiyon parametrelerinden çoğunun (Ep, Ap, Ep/Ap, DR, DHT, DT, IVRT) KAH'nın en ağır şekli olan AMI'nde diyastolik disfonksiyon lehine değiştiği saptandı.

Johannessen ve ark (17) AMI'den 8 ile 12 hafta sonra, 83 hastada Doppler eko ve RNV ile sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarını araştırdıkları çalışmalarında infarkt genişliğinin Doppler ve radyonüklid ölçümle önemli korelasyon gösterdiğini, infarkt genişliği arttık AR'de azalma, DT'de uzama olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda sintigrafik yöntemlerle infarkt genişliği ölçülmedi, ancak ekokardiyografik olarak daha

geniş inîarkî sahasına sahip olduğu kabul edilen anterior MI'lü hastalarda, inferior ve posterior Millilere göre AR'nin daha düşük olduğu, diğer parametreler arasında fark olmadığı görüldü.

Bu çalışmada, AMI'nün erken döneminde ve sol ventrikül slstolik fonksiyonları normal sınırlarda olan hastalarda, sol ventrikül diyastolik fonksiyonlarının değerlendirilmesinde uygulaması kolay, noninvaziv, tekrarlanabilir, seri inceleme ile dinamik değerlendirme imkanı sağlayan yararlı bir tanı aracı olduğu, ancak diyastolik doluş parametrelerinde etki eden birçok durumun birarada olabileceği dikkate alınarak son yorumun buna göre yapılmasının uygun olacağı sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

1. Labovitz AJ, and Pearson AC. Evaluation of left ventricular diastolic function: Clinical relevance and recent Doppler echocardiographic insights. *Am Heart J* 1987; 114:836-51.
2. Taylor R, and Waggoner AD. Doppler assessment of left ventricular diastolic function: A review *J Am Soc Echocardiogr* 1992; 5:603-12.
3. Harizi RC, Bianco JA, Alpert JS. Diastolic function of the heart in clinical cardiology. *Arch Intern Med* 1988; 148:99-109.
4. DeMarla AN, Wisenbaugh TW, Smith MD, Harrison MR, Berk MR. Doppler echocardiographic evaluation of diastolic dysfunction *Circulation* 1991; 84 (suppl I): I-228-I-295.
5. Timuralp B. Hipertansiyon ve Kalp. I.Baskı. Eskişehir: Renk Yayınevi, 1993.
6. Nishimura RA, Abel MD, Hatle LK, Tajik AJ. Assessment of diastolic function of the heart. Background and current applications of Doppler echocardiography. *Mayo Clin Proc* 1989; 64:71-81.
7. Cohn JN, Johnson G and Veterans Administration Cooperative Study Group. Heart failure with normal ejection fraction: The V-HeFT Study. *Circulation* 1990; 81 (suppl III):III-48-III-53.
8. Dougherty AH, Naccarelli GV, Gray EL, Hicks CH, Goldstein RA. Congestive heart failure with normal systolic function. *Am J Cardiol* 1984; 54:778-82.
9. Grossman W. Diastolic dysfunction and congestive heart failure. *Circulation* 1990; 81 (suppl III):1-7.
10. Soufer R, Wohlgelemler D, Vita NA, Amuchestegui M, Sostman D, Berger HJ, Zaret BL. Intact systolic left ventricular function in clinical congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1985; 55:1032-6.
11. Aguirre FV, Pearson AC, Lewen MK, McCluskey M, Labovitz AJ. Usefulness of Doppler echocardiography in the diagnosis of congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1989; 63:1098-102.
12. Finkelhor RS, Sun JP, Bahler RC. Left ventricular filling shortly after uncomplicated myocardial infarction as a predictor of subsequent exercise capacity. *Am Heart J* 1990; 119:85-91.
13. Chenzbraun A, Keren A, Stern S. Doppler echocardiographic patterns of left ventricular filling in patients early after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1992; 70:711-4.
14. Lewis BS, Emmott SN, Smyllie J, Mac Neill AB, Lubsen J. Left ventricular systolic and diastolic function, and exercise capacity six to eight weeks after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1993; 72:149-53.
15. Fujii J, Yazaki Y, Sawada H, Aizawa T, Watanabe H, Kato K. Noninvasive assessment of left and right ventricular filling in myocardial infarction with a two-dimensional Doppler echocardiographic method. *J Am Coll Cardiol* 1985; 5:1155-60.
16. isobe M, Yaziki Y, Takaku F, Hara K, Kashida M, Yamaguchi T, Machii R. Right ventricular filling detected by pulsed Doppler echocardiography during the convalescent stage of inferior wall acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1987; 59:1245-50.
17. Johannessen KA, Cerqueira MD, Stratton JR. Influence of myocardial infarction size on radionuclide and Doppler echocardiographic measurements of diastolic function. *Am J Cardiol* 1990;65:692-7.
18. Heger JJ, Weyman AE, Wann LS, Rogers EW, Dillon JC, Feigenbaum H. Corss-sectional echocardiographic analysis of the left ventricular asynergy in acute myocardial infarction. *Circulation* 1980; 61:1113-8.
19. Rokey R. Kuo LC, Zoghbi WA, Limacher MC, QuInones A. Determination of parameters of left ventricular diastolic filling with pulsed Doppler echocardiography: comparison with cineangiography. *Circulation* 1985; 71:543-50.
20. Mahmarian JJ, Pratt CM. Silent myocardial ischemia in patients with coronary artery disease. *Circulation* 1990; 81 (suppl I):3-40.
21. Şişman MK, Tezel T, Tayyareci G, Narin A, Caner A. Diyastolik fonksiyon değerlendirilmesinde Doppler ekokardiyografinin güvenilirliği. *Haydarpaşa Kardiyoloji ve Kardiyovasküler Cerrahi Bülteni* 1993; 1:21-4.
22. Bonow RO, Bacharach SL, Green MV, Kent KM, Rosing DR, Lipson LC et al. Impaired left ventricular diastolic filling in patients with coronary artery disease. Assessment with radionuclide angiography. *Circulation* 1981; 64:315-25.

23. Başaran Y, Özdemir M. Koroner arter hastalığında sol ventrikül diyastolik fonksiyonunun Doppler ekokardiyografik olarak değerlendirilmesi. Türk Kardiyol Dem Arş 1991; 19:129-34.
24. Heyndrick GR, Paulus WJ. Effect of asynchrony on left ventricular relaxation. Circulation 1990; 81(suppl III):41-7.
25. Bonow RO. Regional left ventricular nonuniformity, effects on left ventricular diastolic function in ischemic heart disease, hypertrophic cardiomyopathy, and the normal heart. Circulation 1990; 81(suppl III):54-65.
26. McLaurin LP, Rolett EL, Grossmann W. Impaired left ventricular relaxation during pacing-induced ischemia. Am J Cardiol 1973; 32:751-6.

27. Thomas JD, Weyman AE. Echocardiographic Doppler evaluation of left ventricular diastolic function. Circulation 1991; 84:977-90.
28. James KB, Lee K, Thomas JD, Hobbs RE, Rincon G, Bott-Silverman C, et al. Left ventricular diastolic dysfunction in lymphocytic myocarditis as assessed by Doppler echocardiography. Am J Cardiol 1994; 73:282-5.
29. Wind BE, Snider R, Buda AJ, O'Neill WW, Topol EJ, Dilworth LR. Pulsed Doppler assessment of left ventricular diastolic filling in coronary artery disease before and immediately after coronary angioplasty. Am J Cardiol 1987; 59:1041-6.
30. Yeşildağ O, Oram A, Kes S, Oram E, Karamehmetoğlu A, Uğurlu Ş. KAH'da sol ventrikül doluş basıncının diyastolik fonksiyonlara etkisinin pulsed Doppler ekokardiyografi ile belirlenmesi. Türk Kardiyol Dem Arş 1992; 20:37-9.