

# Koroner "Bypass" Cerrahisinin Sol Ventrikül Diyastolik Fonksiyonuna Olan Etkisinin "Pulsed" Doppler Ekokardiyografi îe Deęerlendirilmesi

Dr.Cahit KOCAKAVAK, Dr.Fcrrtth (it İR KAYNAK, Dr.Sengül ÇEHRELI, Prof.Dr.Siber GÖKSEL, Doę.Dr.Emine KÜTÜK, Dr.Kcmal BAYAZIT

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, ANKARA

## ÖZET

*Bu çalışına koroner arterleri anjiyografik olarak normal olan 20 kontrol olgusu ile koroner arter hastalığı (KAH) bulunan ve koroner arter "bypass" cerrahisi (KAB(') uygulanan 34 hasta üzerinde yapıldı.*

*Her iki gruptaki olgulann sol ventrikül (LV) diyastolik fonksiyonu "pulsed" Doppler ekokardiyografi ile ve istirahat sırasında olmak üzere değerlendirildi ve KABC'nin KAH olan hastaların LV diyastolik fonksiyonuna olan etkisi KABC'den 2 ay sonra değerlendirildi.*

*Kontrol ve hasta gnıplan yaş, kalb hızı, sistolik ve diyastolik kan basınçları, LV arka duvar kalınlığı ve ekokardiyografik ejeksiyon fraksiyonu yönünden değerlendirildiğinde, yaş dışında önemli fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ). KAH olan gnıbtın kontrol grubuna göre daha yaşlı olduğu görüldü ( $p < 0.05$ ).*

*LV diyastolik fonksiyonunu gösteren Doppler parametreleri olarak mitral "enflow" "Pulsed" Doppler spektral kayıtlarından elde edilen řu parametreler belirlendi: Erken "peak" doluş hızı (E), geç "peak" doluş hızı (A), E/A oranı, erken doluş akselerasyon yan zamanı (AHT), erken doluş akselerasyon zamanı (AT), erken doluş deselerasyon yan zamanı (DHT) ve erken doluş deselerasyon hızı (DR).*

*Kontrol ve hasta gnıplan bu Doppler parametreleri yönünden karşılaştındığında, E/A oranı, AHT; DHT ve DR parametrelerine göre hasta gnıbunda LV diyastolik fonksiyonunun bozulmuş*

## SUMMARY

*THE EVALIATION OF EFFECT OF CORONARY BYPASS SURGERY ON LEFT VENTRICULAR DIASTOLIC FUNCTION BY PULSED DOPPLER ECHOCARDIOGRAPHY*

*litis study was performed on a control group of 20 cases with angiographically nonnal coronary arteries and a group of 34 patients with coronary artery disease (CAD) who had underwent coronary bypass surgery (CABS).*

*Vie left ventricular (LV) function of the cases in both groups were assessed by pulsed Doppler echocardiography during resting state and the effect of CABS on LV diastolic function of the patients with CAD were evaluated 2 months after CABS.*

*When the control and CAD group were analysed in age, heart rate, .systolic and diastolic blood pressures, LV posterior wall thickness and echocardiography ejection fraction, there was no significant difference between the two groups ( $p > 0.05$ ) except in age and CAD group were obsened to be older than control group ( $p < 0.05$ ).*

*Die following Doppler parameters as indexes of LV diastolic function were measured from mitral inflow pulsed Doppler recordings: peak velocity of early filling (E), peak velocity of late filling (A), E/A ratio, accelaretion half time of early filling (AHT), acceleration time of early filling (AT), deceleration half time, of early filling (DHT) and deceleration rate of early filling (DR).*

*Wlien the control group and patient group were compared for these Doppler parameters; according to parameter of A, E/A ratio, DHT and DR, LV diastolic function of patient group were found to be im*

Geliř Tarihi: 19.8.1989

Kabul Tarihi: 25.10.1989

Yazıřma Adresi: Dr.Cahit KOCAKAVAK

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi  
Kardiyoloji Kliniği. ANKARA

olduğu gözlemlendi (sıra ile  $P < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ,  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ). Buna karşılık E ve AT parametreleri yönünden fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

KAH olan grup, KABC öncesi ve 2 ay sonrası dönemde LV diyastolik Doppler parametreleri ve kalb hızı yönünden karşılaştırıldığında A, E/A oranı, DHT ve DR yönünden LV diyastolik fonksiyonunda belirgin iyileşme görüldü ( $p < 0.001$ ). Ancak AT, AHT ve kalb hızı yönünden önemli fark gözlemedi ( $p > 0.05$ ).

Sonuç olarak, çalışmamız KABC'nin KAH olan olguların bozulmuş LV diyastolik fonksiyonlarında belirgin iyileşme sağladığını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler;** Koroner arter hastalığı, sol ventrikül diyastolik fonksiyonu, koroner arter "bypass" cerrahisi.

Sol ventrikül (LV) diyastolik fonksiyon bozukluğu, koroner arter hastalığı (KAH)'ında ve LV hipertrofinin eşlik ettiği hastalıklarda sıklıkla rastlanan bir durumdur (1-7).

Bu hastaların LV genişliği ve sistolik fonksiyonları normal olanlarında bile, LV diyastolik fonksiyon bozukluğu ventrikül doluş özelliklerini bozarak, konjestif kalb yetmezliği semptom ve bulgularının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (6-15).

KAH'da LV fonksiyon bozuklukları miyokard nekrozu ve/veya miyokard iskemisine bağlı olarak oluşmaktadır. Miyokard nekrozunun neden olduğu miyokard fonksiyon bozukluklarının düzeltilmesinin mümkün olmadığı, buna karşılık kısa veya uzun süreli iskeminin neden olduğu miyokard fonksiyon bozukluklarının (miyokardiyal "stunning" ve miyokardiyal "hibernating") reperfüzyonun sağlanması ile tekrar normal hale getirilebileceği deneysel çalışmalar, koroner anjiyoplasti işlemi ve Prinzmetal angina atakları sırasında yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir (4,5,8,16-19). Özellikle LV diyastolik fonksiyonunun iskemiye karşı çok hassas olduğu, angina pectoris oluşumundan ve iskemik elektrokardiyografik değişikliklerin ortaya çıkmasından önce bozulduğu ve kısa sürede tekrar perfüzyon sağlansa bile, en geç düzelen fonksiyon olduğu bildirilmektedir (4,6,8).

paired ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ,  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$  respectively). However, no difference was found for parameters of E and A T between the two groups ( $p > 0.05$ ).

Wlien Doppler parameters of LV diastolic function of patient with CAD group were compared in before and 2 months after CABS periods: according to parameters of A, E/A ration, DHT and DR; Vie significant improvement was seen in diastolic function of patients after CABS ( $p < 0.001$ ) but no significant difference was found for AHT, AT and heart rate between before and after CABS ( $p > 0.05$ ).

Finally, our study slums that CABS provide significant improvoment in impaired L V diastolic function of patients with CAD.

**Key Words:** Coronary artery disease, left ventricular diastolic function, coronary bypass surgery.

Son yıllarda yapılan çalışmalar aort yetersizliği, mitral darlığı ve ventriküler septal defekt bulunmadığında, "pulsed" Doppler ekokardiyografi ile mitral akım spektral kayıtlarından LV diyastolik fonksiyonunun değerlendirilebildiğini ve bu şekilde elde edilen verilerin, hemodinamik, sineanjiyografik ve radyonüklid yöntemlerden elde edilen veriler ile çok iyi korelasyon gösterdiğini belirlemiştir (15,20-25)

Bugüne kadar yapılan çalışmalar koroner arter bypass cerrahisi (KABC)nin LV sistolik ve diyastolik fonksiyonlarını olumlu şekilde etkilediğini göstermiştir (9,10,12,13,25-28). Bununla birlikte, KABC'nin LV diyastolik fonksiyonu üzerine olan etkileri konusunda yeterli sayıda araştırma yapılmamıştır. Üstelik bu konudaki araştırmaların önemli bir kısmı da KABC'den hemen sonraki dönemlerde yapılmıştır. KABC'den sonraki erken dönemlerde dolaşımdaki kateşolamin düzeyinin yükselmiş olması, cerrahi işleme karşı oluşan nöro-endokrin cevap, cerrahi işlemin miyokard dokusu üzerine olan olumsuz etkileri, bu dönemde yoğun kardiyofaktif ilaç kullanımının "preload", "afterload" ve miyokard kontrakt'itesinde değişkenliğe ve dolayısı ile LV diyastolik fonksiyonunun ve doluş dinamiklerinin etkilenmesine neden olabilmektedir (12). Bu nedenlerle biz çalışmamızda, bu faktörlerin LV diyastolik fonksiyonunu ve doluş dinamiklerini en az etkilediğini düşündüğümüz

Tablo 1. Hasta Grubunda > %50 Luminal Darlık Bulunan ve Krone "Bypass" Uygulanan Koroner Arterler

Koroner arterler	Hasta Sayısı	
LADC + Cx + RCA	12	35.2
LAD + Cx	6	17.6
LAI)	3	8.8
LAD + RCA	9	26.4
Cx 4 RCA	1	3.0
I MCA + LAD + Cx 4 RCA	2	5.9
I.MCA fRCA	1	3.0

LAD: Sol anterior descending, < Y Sirkumfleks,

RCA: Sağ koroner arter, I.MC7V Sol ana koroner arter

KABC'den 2 ay sonra yaptık ve KABC'nin LV diastolik fonksiyonuna olan etkisini araştırdık.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Kasım, 1988-Nisan, 1989 tarihleri arasında Türkiye Yüksek İhtisas Hastaesi Kardiyoloji Kliniği'nde yapıldı.

Hastaların özellikleri: Çalışmaya kontrol grubu olarak koroner arteriyografileri normal bulunan, herhangi diğer bir hastalığı olmayan, yaşları 33-66 (ortalama 47+ 17) arasında değişen 17'si (%85) erkek, 3'ü (%15) kadın olmak üzere toplam 20 olgu ve anjiyografik olarak, koroner arterlerinde > %50 lüminal darlık bulunan ve bu damarlara KABC uygulanan yaşları 35-64 (ortalama 54 ± 8) arasında değişen 33'ü (%97) erkek, 1'i (%3) kadın toplam 34 alındı. Hastaların 14'nün (%41) elektrokardiyogramlarında geçirilmiş miyokard infarktüsü örneği ve 25'nin (%73) anjiyografik ve ekokardiyografik olarak duvar hareket bozukluğu mevcuttu.

Hasta grubunda önemli luminal darlığı bulunan ve KABC uygulanan koroner arterler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Ekokardiyografik olarak saptanan ejeksiyon fraksiyonları < %50, interventriküler septum kalınlığı > 1.2 cm olanlar, normal sinüs ritminde olmayanlar, atriyo-ventriküler ve intra ventriküler iletim bozukluğu olanlar, LV anevrizması, diabetes mellitus ve sistemik hipertansiyonu bulunanlar çalışmaya alınmadı.

Çalışmaya alınan hastalar KABC'den önceki değerlendirme döneminde günde 500 mg Aspirin, 225 mg dipridamol, 40 mg isosorbid dinitrat ve 30 mg nifedipin alıyorlardı. Çalışma süresince bu ilaçlar ve dozları değiştirilmedi. Hiç bir hasta beıablokör ve dijital grubu ilaç almıyordu. KABC sonrası rutin olarak verilen dijital değerlendirmeden en az 1 hafta önce kesildi.

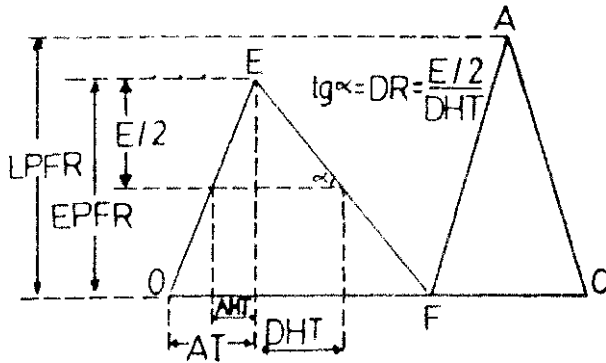
KABC'den 2 ay sonra hastaların tipik angina pectoris tanımlamaları, istirahat elektrokardiyografilerinde KABC öncesine göre önemli olumsuz değişikliklerin görülmemesi durumlarında uygulanan KABC işlemi başarılı kabul edildi.

Doppier ekokardiyografinin yapılışı: General Electric PASS-D model Doppier ekokardiyografi cihazı ile 3.5 mHz/Mk transdüser kullanılarak "pulsed" Doppier "mod"unda olmak üzere Doppier ekokardiyografik incelemeler yapıldı. Doppier çalışmaları sırasında hastaların başları çeşitli derecelerde yükseltilecek ve çeşitli derecelerde sol lateral dekübitis pozisyonunda yatırılarak, apikal dört boşluk pozisyonunda, "sample" volüm mitral anulustan itibaren LV içinde olacak şekilde veya bu LV apeksi ile mitral anulus arasındaki paralel olacak şekilde yerleştirildi. Odyo-sinyalin en iyi duyulduğu mitral "Inflow" spektral görüntüsünün en net elde edildiği "sample" volüm pozisyonlarında ve hastalar ekspiriyum durumunda iken, 3-5 kaib siklusu boyunca kayıt alındı. Kayıtlar sırasında görüntü hızı olarak 50 mm/sn kullanıldı (11).

Doppier Ekokardiyografik

Parametrelerin Belirlenişi:

Doppier ekokardiyografik parametreler Şekil 1'deki şematik "pulsed" Doppier mitral "inflow" spektral kayıtlarında gösterildiği gibi belirtildi (1,3,7,11,12-16,19,23,29,30). Buna göre şu parametreler belirlendi: LV erken "peak" oluş hızı (= E), geç "peak" oluş hızı (= A), E/A oranı, erken oluş akselerasyon yan zamanı (= AHT), erken oluş akselerasyon zamanı (= AT), erken oluş yan zamanı (= DHT) ve erken oluş deselerasyon hızı (= DR). Şekil 1'de gösterildiği gibi Dr, E/2 değerindeki EF eğimi (= « açısının tangenti)nden bulundu (21). Milisaniye biriminden bulunan zaman aralıktan, Doppier He eşzamanlı olarak alınan elektrokardiyogramlardaki R-R



Şekil 1. "Pulsed" Doppler ile elde edilen diyastolik mitral "inflow" spektral kayısının şematik örneği. Kısaltmalar: LPFR: geç "peak" doluş hızı, EPFR: erken "peak" doluş hızı, AT: erken doluş akselerasyon yarı zamanı, AT: erken "peak" doluş zamanı, DHT: erken "doluş" deselerasyon yarı zamanı, OF: erken doluş zamanı, FC: geç doluş zamanı, DR: deselerasyon hızı.

süresi (ms)'nin kare köküne bölünerek zaman parametreleri kalb hızına göre düzeltilmiştir (5).

LV ekokardiyografik ölçümleri ve hesaplamaları Feigenbaum (9) tarafından tanımlanan şekilde yapıldı. LV duvar hareket bozukluğu olan hastalarda ise ejeksiyon fraksiyonu, LV volümleri Tolerado (32) ve arkadaşları tarafından bildirilen yöntemlerle, diğer hastalarda ise LV volümleri Teicholtz'un formülü ile ve ejeksiyon fraksiyonu diyastol sonu volüm-sistol sonu volüm/diyastol sonu volüm formülü ile bulundu (31).

İstatistiksel değerlendirmeler Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Ana Bilim Dalı'nda yapıldı. "Paired" t testi ve ortalamalar arası farkın önemi t testi yöntemleri kullanıldı.

## BULGULAR

LV diyastolik fonksiyonunu ve doluş parametrelerini etkileyebilecek faktörlerden yaş, kalb hızı, sistolik ve diyastolik kan basınçları, LV arka duvar kalınlığı ve ekokardiyografik LV ejeksiyon fraksiyonları yönünden kontrol grubu ile hasta grubunun karşılaştırılması Tablo 2'de gösterilmiştir. Buna göre hasta grubu yaş yönünden kontrol grubuna göre daha yaşlı olgular içeriyordu ( $p < 0.05$ ). Kalb hızı, sistolik ve diyastolik kan basıncı, LV arka duvar kalınlığı ve ejeksiyon fraksiyonu yönünden iki grup arasında önemli fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

Tablo 2. Kontrol Grubunun ve Hasta Grubunun Yaş, Kalb Hızı (KH), Sistolik Kan Basıncı (SKB), Diyastolik Kan Basıncı (DKB), LV arka duvar kalınlığı (LVDADK) ve Ejeksiyon Fraksiyonu (EF) Yönünden Karşılaştırılmaları (Ortalama Değer  $\pm$  Standart Sapma)

	Kontrol (n = 20)	Hasta (KABC öncesi n = 34)	p
Yaş (yıl)	49 $\pm$ 8	54 $\pm$ 8	<0.05
KH (vuru/dak.)	77 $\pm$ 17	80 $\pm$ 10	>0.05
SKB (mmHg)	151 $\pm$ 12	128 $\pm$ 16	>0.05
DKB (mmHg)	74 $\pm$ 21	79 $\pm$ 7	>0.05
L.VADK (cm)	1.02 $\pm$ 0.11	1.01 $\pm$ 0.12	>0.05
F.F (%)	62 $\pm$ 5	59 $\pm$ 5	>0.05

Doppler ekokardiyografik LV diyastolik parametreleri yönünden kontrol ve hasta grubunun karşılaştırılması Tablo 3'de gösterilmiştir. Buna göre, iki grup arasında erken "peak" doluş hızı (E) ve erken doluş akselerasyon hızı (AT) yönünden önemli fark görülmezken ( $p > 0.05$ ), LV geç "peak" doluş hızı (A), E/A oranı, akselerasyon yarı zamanı (AHT), deselerasyon yarı zamanı (DHT) ve deselerasyon hızı (DR) yönünden hasta grubunda LV diyastolik fonksiyonun önemli derecede bozulmuş olduğu görüldü (sırası ile  $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ,  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ).

Hasta grubunun KABC öncesi ve sonrası dönemlerde kalb hızı ve Doppler ekokardiyografik LV diyastolik fonksiyon parametreleri yönünden karşılaştırılmaları Tablo 4'de gösterilmiştir. Buna göre, KABC öncesi ve sonrası dönem arasında kalb hızları yönünden fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Doppler parametrelerinden de E, AHT ve AT yönünden KABC öncesi ve sonrası arasında kalb hızları yönünden fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ). Doppler parametrelerinden de E, AHT ve AT yönünden KABC öncesi ve sonrası arasında önemli farklılık görülmezken ( $p > 0.05$ ), A/E/A oranı, DHT ve DR parametrelerinde KABC sonrası dönemde, KABC öncesine göre belirgin düzelme olduğu görüldü ( $p < 0.001$ ).

## TARTIŞMA

Literatürde çelişkili sonuçlar bildirilmiş olmakla birlikte, KAH olan olgularda ve özellikle

**Tablo 3.** Kontrol Grubu ile Hasta Grubunun (KABC öncesi) Dopplcr Ekokardiyografik **Diyastolik** Fonksiyon Parametrelerinin **Karşılaştırılması (Ortalama ±Standart Sapma)**

	Kontrol (n = 20)	Hasta n - 3J	p
V. (cm/sn)	64 ± 19	60 ± 14	> 0.05
A (rm/sn)	5 ± 17	72 ± 15	< 0.001
L7A oranı	12 ± 0.3	0.85 ± 0.22	< 0.001
AH1 *	1.34 ± 0.46	1.50 ± 0.47	< 0.001
AT*	2.56 ± 0.55	1.59 ± 0.67	> 0.05
n in *	5 * 0.72	2.76 ± 0.70	< 0.05
DR (cm/sn*)	596 ± 213	420 ± 158	< 0.01

Kısaltmalar:

It: İrken "peak" dolu; hızı. A: geç "peak" dolu hızı, AUT: akselcrasyon yarı zamanı, AT: akselcrasyon zamanı. DUT: dcselcrasyon yan zamanı, DR. desclcrasyon hızı. +: Süre ile ilgili değerler kalb hızına göre düzeltilmiştir.

**Tablo 4.** Koroner Arter Hastalığı Grubunda KABG Öncesi ve Sonrası Kalb Hızı ve I.V Diyastolik Fonksiyonunu Gösteren Dopplcr Parametrelerinin Karşılaştırılması (Ortalama ± Standart Sapma)\*

	KABC Öncesi	KABC Sonrası	p
Kalb Hızı (vuru/dak)	80 ± 10	83 ± 10	> 0.05
I: (cm/sn)	60 ± 14	64 ± 12	> 0.05
A (cm/sn)	72 ± 15	61 ± 13	< 0.001
B/A	0.85 ± 0.22	1.08 ± 0.27	< 0.001
AUT**	1.51 ± 0.47	1.43 ± 0.45	< 0.05
AT**	2.60 ± 0.67	2.73 ± 0.60	> 0.05
Din* *	2.76 ± 0.70	2.22 ± 0.60	< 0.001
DR**	420 ± 158	558 ± 164	< 0.001

+ : Kısaltmalar Tablo 3'te verilmiştir.

+ +: Süre ile ilgili parametreler kalb hızına göre düzeltilmiştir.

koroner arterlerinde önemli darlık bulunanlarda istirahat sırasında da sıklıkla LV diyastolik fonksiyon bozukluğu bulunabilmektedir (1-7,33). Bununla birlikte, istirahat sırasında LV diyastolik fonksiyonu normal bulunan olgularda da egzersiz ile ya da kalb pili ile takikardi oluşturarak, latent diyastolik fonksiyon bozukluğu ortaya çıkarılabilmektedir (4,16,19).

Miyokard nekrozu olmaksızın, iskemiye bağlı olarak oluşan LV diyastolik fonksiyon bozukluklarının (miyokardiyal "stunning" ve miyokardiyal "hibernating") oluşum mekanizması temelde benzerlik gösterir. Miyokardiyal relaksasyon hücresele düzeyde aktif ve enerji gerektiren bir olay olduğundan, kısa veya uzun süreli şiddetli iskemi durumlusunda miyokardda hücresele düzeyde, yüksek enerjili fosfatların yapımı ve depoları azalmaktadır (4,18,34). Miyokardiyal "stunning" oluşumunda ayrıca serbest O2 radikalleri, miyokardda aşırı kalsiyum birikimi gibi mekanizmalar da sorumlu tutulmaktadır (18). Bu olayların sonucu olarak, miyokardın aktif relaksasyonu bozulmakta ve miyokard intrensek "stiffness" i artırmaktadır. Bu zincirleme olaylar sonucunda da LV doluş dinamikleri bozulmaktadır (4,18). Buna göre, LV relaksasyonunun bozulması birim zamandaki LV diyastol sonu basıncını artırarak, bir yandan LV erken "peak" doluş hızını ve volümünü azaltırken, diğer yandan da ortalama sol atriyum basıncını artırmaktadır. Bu volüm artışında, Starling yasası gereği olarak, LV geç doluş fazında sol atriyal katkıyı artırır. Bunun sonucunda, geç "peak" doluş hızı ve volümü artar (4,6,16,18,20,23). Bu sonuç, KAH'da LV doluşunun ve dolayısı ile kalb debisinin sol atriyum basıncına bağlı olduğunu (35) ve KAH'da LV diyastolik fonksiyon bozukluğunu düzeltmenin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Bu güne kadar yapılan çalışmalar, koroner anjiyoplasti, KABC ile sağlanan reperfüzyonun, iskemi nedeniyle başlayan bu kısır döngüyü kırarak, bölgesel ve "global" LV fonksiyonlarını düzelttiğini göstermiştir (7,9-12,25-28,34,36,37). Nitekim çalışmamızda da, normal grup ile KAH grubu karşılaştırıldığında, Doppler parametrelerinden LV diyastolik fonksiyonunu en iyi yansıttıktan bildirilen A, AHT, ve DR'de artış ve E/A oranında düşüş olduğunun görülmüş olması, KAH olan hasta grubumuzda LV diyastolik fonksiyonunun istirahatta de bozulmuş olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, E ve AT yönünden İki grup arasında önemli fark bulunmadı. Daha öne\*» yapılmış Doppler çalışmalarda da E'nin >45 cm/m, E/A oranının > 0.60 değerlerinde LV diyastolik fonksiyon bozukluğunu göstermede daha az doğru sonuç verdiğini, DHT ve DR'nin diyastolik fonksiyonları en doğru yansıtan parametreler

olduğunu göstermiştir (3,20,21). Bunun yanında, radyonüklid ve Doppler ile yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda, radyonüklid yöntemle tesbit edilen AT'nin diyastolik fonksiyonu daha iyi yansıttığı, buna karşılık Doppler ile bulunan AT'nin doğru sonucu vermediğini göstermiştir. İki yöntem arasındaki bu fark, izovolümik relaksasyonun aort kapaklarının kapanmasından itibaren başlaması ve bunun radyonüklid yöntem ile tesbit edilebilmesi, buna karşılık Doppler yönteminde diyastolun mitral kapakların açılması ile başlaması nedeniyle Doppler parametrelerinin izovolümik relaksasyonu içermemesi ile açıklanmıştır (20,22,23).

Doppler diyastolik parametreleri LV diyastolik fonksiyonu yanında yaş, kalb hızı, LV duvar kalınlıkları, "preload". "afterload" ve kontraktilite gibi faktörler ve bunların dışında betablokörler, kalsiyum antagonistleri, vazodilatörler ve diğer ilaçlar tarafından da etkilenebilmektedir (6). Çalışmamızda hasta grubunun normal gruba göre daha yaşlı olması (p= 0.05) nedeniyle, hastalarımızın LV fonksiyon bozukluğunda sadece yaş faktörünün rolü olabileceğini düşünüyoruz. Diğer faktörlerin normal gruba göre farklılık göstermemesi, KABC öncesi kullanılan ilaçların araştırma süresince değiştirilmemesi nedeniyle çalışmamızda Doppler parametrelerinin hastaların gerçek LV diyastolik fonksiyonlarını yansıttığı kanısındayız.

Araştırmamızda KAH olan olguların LV diyastolik fonksiyonunu gösteren Doppler parametrelerinde KABC'den sonra belirgin düzelme olduğunu belirledik. Bu sonuç daha önce yapılmış benzer araştırma sonuçları ile uygunluk göstermektedir (9-12).

Buna göre çalışmamızın sonuçları, KABC ile sağlanan miyokard repedüzyonunun, halen yaşayabilen ancak fonksiyonları bozulmuş miyokard hücrelerinin (miyokardiyal "hibernating") tekrar normal fonksiyonlarını kazanmasına ve bölgesel, dolayısı ile de "global" LV diyastolik fonksiyon parametrelerinin düzelmesine yol açtığını düşündürmektedir.

Sonuç olarak, çalışmamız KABC'nin KAH olan olguların bozulmuş LV diyastolik fonksiyonlarında belirgin iyileşme sağladığını göstermektedir.

## KAYNAKLAR

1. Takenaka K, Dabestani A, Gardin JM, Russel D, Clark S, Aline A, Henry WL. Left ventricular Filling in hypertrophic cardiomyopathy; a pulsed Doppler echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 7:1263-1271. 1986.
2. Snider AR, Gidding SS, Rocchin AP, Rosenthal A, Dick II M, Cowley DC, Peters J: Doppler evaluation of left ventricular diastolic filling in children with systemic hypertension. *Am J Cardiol* 56:921-926, 1985.
3. Otto CM, Pearlman AS, Amsler LC: Doppler echocardiography evaluation of left ventricular diastolic filling in isolated valvular aortic stenosis. *Am J Cardiol* 63:313-316. 1989.
4. Marzilli M: Systolic and diastolic alterations of left ventricular function- prevalence in ischemic heart disease and importance in the management of individual patients. *Eur Heart J* 9 (suppl.FV 1-4, 1988.
5. Isobe M, Ya/aki Y, Takaku F, Ibara K, Yamagushi T, Makil K: Right ventricular filling detected by pulsed Doppler echocardiography during convalescent stage of inferior wall infarction. *Am J Cardiol* 59:1245-1250. 1987.
6. Iskandrian AS, Heo J, S'gal HI, Askenase A: Left ventricular diastolic function: Evaluation by radionuclide angiography. *Am Heart J*, 115:924-929. 1988,
7. Wind HF., Snider R, B«da AJ, ONcil WW, Topol EE, Dilworth LR: Pulsed Doppler assessment of left ventricular diastolic filling in coronary artery before and immediately after coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 59:1041-1046. 1987.
8. Przylenk K, Palci B, Kloner RA: Diastolic abnormalities of post ischemic "stunned" myocardium. *Am J Cardiol* 80:1211-1213. 1987.
9. Carroll JD, Hess OM, Hirzcl HO, Turina M, Krayenbuehl HP: left ventricular systolic and diastolic function in coronary artery disease after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 49:651-657. 1982.
10. Carroll JD, Hess OM, Hir/el HO, Turina MI, Krayenbuehl IIP: Effects of ischemia, post infarction, bypass surgery on myocardial contraction and relaxation during exercise. *Am J Cardiol*, 63 651:711:. 1989.
11. Carroll JD, Hess OM, Hirzet HO, Turina M, Krayenbuehl HP: Left ventricular systolic and diastolic function in coronary artery disease: effects of revascularization on exercise-induced ischemia. *Circulation*. 72:119-129, 1985.
12. Lawson WE, Sciferl I, Anagnostopulos C, Hillis DC, Cohn PI: Effect of coronary bypass grafting on left ventricular diastolic function. *Am J Cardiol*, 61:283-287, 1988.
13. Perrone Filardi P, Betocchi S, Guistino G, Piscione F, Indolfi C, Salvatore M, Chiariello M: Influence of left ventricular asynchronism on filling in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 62:523-527, 1988.
11. Dougherty AH, Nacerelli GV, Gray II, Hicks CH, Goldstein RA: Congestive heart failure with normal systolic function. *Am J Cardiol*, 54:778-782, 1984.

15. Souffr R, Wohlgeleuter D, Vita NA, Amuchestergui M, Sostman HD, Berger HJ, Zaretti BL; Intact left ventricular function in clinical congestive heart failure. *Am J Cardiol*, 55:1032-1036,1985.
16. Kuecherer HE, Ruffman E, Schofer E, Keblers W: Doppler echocardiography assessment of left ventricular filling dynamics in patients with coronary artery disease and normal systolic function. *Eur Heart J*, 9:649-656, 1988.
17. Fieson F, Ilgenholtz PG, Scruys PW: Impaired left ventricular filling dynamics during percutaneous transluminal coronary angioplasty for coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 59:29-37. 1987.
18. Kloner RA, Przylnik K, Patel B: Altered myocardial states: The stunned and hibernating myocardium. *Am J Cardiol*, 86 (suppl. 1A): 14-22. 1989.
19. Hereto S, Amiro A, Marangelli V, D'ambrossio G, Rizzon P: Doppler echocardiography evaluation of the effect of atrial pacing-induced ischemia on left ventricular filling in patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 11:953-961, 1988.
20. Friedman B.I, Drinkovic N, Miles II, Shih WJ, Mazolicci A, D'Amico AN: assessment of left ventricular function: comparison of Doppler echocardiography and gated pool scintigraphy. *Am Coll Cardiol* 8:1318-1354. 1986.
21. Lin SI, Tafic T, Kawanishi DT, McKay CR, Rahimtoola SI, Chandraratna AN: Comparison of Doppler echocardiographic and hemodynamic indexes of left ventricular diastolic properties in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 62:882-886. 1988.
22. Rokyc R, Kua LC, Zoghbi WA, Imacher MC, Quonines MA: Determination of parameters of left ventricular diastolic filling with pulsed Doppler echocardiography: comparison with cineangiography. *Circulation*, 71:543-550. 1985.
23. Spiroto P, Maron BL, Bonow RO: Non invasive assessment of left ventricular diastolic function: comparative analysis of Doppler echocardiography and radionuclide angiographic techniques. *J Am Coll Cardiol*. 7:518-526. 1986.
24. Pearson AC, Goodgold II, Ijehovitz AJ: Comparison of pulsed Doppler echocardiography and radionuclide angiography in the assessment of left ventricular filling. *Am J Cardiol*, 44:446-454, 1988.
25. Freeman AP, Walsh WF, Giles RW, Choy D, Newman DC, Horton DA, Wrights FJS, Murray F, Murray IP: Early and late-term results of coronary artery bypass grafting with severely depressed left ventricular performance. *Am J Cardiol*, 54:749-754, 1984.
26. Eren I, Güzelsoy D, Bakay C, Ataç A, Demiroglu C: Koroner bypass cerrahisinin istirahatteki sol ventrikül sistolik fonksiyonlarına etkisi. *Tür Kardh/öi Dem Arş* 16:67-71,1988.
27. Um YL, Kalff V, Kelly MJ, Mason PJ, Currie PJ, Harper RW, Anderson ST, Federman J, Stirling OR, Pitt A: Radionuclide angiographic assessment of global and segmental left ventricular function at rest and during exercise after coronary artery bypass grafting surgery. *Circulation* 66:972-979,1982.
28. Woit NM, Kreulcn TH, Bove AA, Mc Donough MT, Kessler KM, Strong M, Le Mole G, Spann JF: left ventricular function following coronary artery bypass surgery. *Circulation* 58:63070, 1977.
29. Gardin JM, Debcstani A, Takenake K, Rohan MK, Knoll M, Rüssel D, Henry WI.: Effect of imaging view and sample volume location on evaluation of mitral flow velocity by pulsed Doppler echocardiography. *Am J Cardiol* 57:1335-1339. 1986.
30. Spiroto P, Baron BJ, Verte I, Merrill JS: Reproducibility of Doppler echocardiographic measurement of left ventricular diastolic function. *Eur Heart J* 9:879-886.1988.
31. Feigenbaum H. *Echocardiography* 1986, 4.ed.Lea-Febiger. Philadelphia. pp:50-104, 127-177.
32. Tolcrado FA, Quonines MA, Fernandez GC, Waggoner AD, Winter W: Quantification of left ventricular volumes by two dimensional echocardiography- a simplified accurate approach. *Circulation*, 67:579-584, 1983.
33. Inouye IK, Hirsch AT, Loge D, Tebau JF, Massic BM: Left ventricular filling is usually normal uncomplicated coronary disease. *Am Heart J*, 110:329-331. 1985.
34. Lewis JF, Verani MS, Polincr LR, Lewis JM, Raizner AE: Effects of transluminal coronary angioplasty on left ventricular systolic and diastolic function at rest during exercise. *Am Heart J* 109:792-978,1985.
35. Bonow RO, Kent KM, Rosing DR, Lipson LC, Stephen I, Bacharach SI, Green MV, Epstein SE: Improved left ventricular filling in patients with coronary artery disease after transluminal coronary angioplasty. *Circulation*, 66:1159-1167, 1982.
36. Bonow RO, Vitale DF, Bacharach SI, Frederick TM, Kent KM, Green MV: Asynchronous left ventricular regional function and impaired global diastolic filling in patients with coronary artery disease reversal after coronary angioplasty. *Circulation* 71:297-307, 1985.