

Aort Yetersizliğinde Koroner Kan Akımının Transözofajiyal Ekokardiyografi ile Değerlendirilmesi

Doç. Dr. Hayrettin KARAEREN, Yard. Doç. Dr. Mehmet UZUN, Dr. Oben BAYSAN, Dr. Kürşad ERİNÇ, Dr. Atilla İYİSOY, Dr. Turgay ÇELİK, Prof. Dr. Ertan DEMİRTAŞ
Gülhane Askeri Tıp Akademisi ve Askeri Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Aort yetersizliği (AY), aort kapağının diyastolde yeterli kapanamamasından kaynaklanan bir kalp kapak hastalığıdır. Bu çalışmada, AY bulunan hastalarda görülen koroner kan akımı değişikliklerini transözofajiyal ekokardiyografi ile değerlendirmeyi amaçladık.

Çalışma GATA Kardiyoloji Kliniğinde yürütüldü. Çalışmaya 7'si kadın; 23'ü erkek 30 hasta alındı (Yaş ortalaması = 24±8 yıl). Hastalar hafif ve ağır AY gruplarına ayrıldı. Kontrol grubu (n=10), öykü, fizik muayene, elektrokardiyografi ve ekokardiyografik olarak herhangi bir kalp hastalığı bulunmayan hastalardan seçildi. Bireylere anamnez ve fizik muayene sonrası transtorasik ekokardiyografik (TTE) ve bunu takiben de transözofajiyal ekokardiyografi (TÖE) uygulandı. TTE ile hesaplanan sol ventrikül kitlesi hastanın vücut yüzey alanına bölünerek sol ventrikl kitle indeksi hesaplandı. TÖE sırasında, sol ana koroner arter bifurkasyonunun hemen distalinde ön inen daldan (LAD) pulsed Doppler akım kaydı alınarak videoya kaydedildi. Ölçümler daha sonra bu kayıtlar üzerinden yapıldı. Akım kaydından, ortalama ve pik sistolik akım hızları, ortalama ve pik diyastolik akım hızları, diyastolik ve sistolik akım hız integrali, LAD arter çapı ölçüldü. AY şiddeti, parasternal uzun eksen görüntüye göre değerlendirildi; jet akımın mitral ön yaprak uç kısmından daha distale geçmesi durumunda ağır; geçmemesi durumunda hafif AY olarak kabul edildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı, p<0.05 olması anlamlı kabul edildi.

Kontrol ve hafif AY grubu arasında fark saptanmazken; ağır AY grubu ile kontrol ve hafif AY grubu arasında ortalama sistolik akım hızı, pik sistolik akım hızı, ortalama diyastolik akım hızı, pik diyastolik akım hızı, diyastolik akım hız integrali, sistolik akım hız integrali, LAD arter çapları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Akım/kitle indeksi ağır AY grubunda hafif AY grubuna oranla daha düşük bulundu (14.6±3.6'ya karşılık 11.7±2.4).

Sonuç olarak, hafif AY'de koroner kan akım paterninde değişiklik olmamaktadır. Ağır AY'de ise, koroner kan akımı artmakta, fakat bu artış AY nedeniyle eksantrik olarak hipertrofiye olan kas kitlesini karşılayacak düzeyde olmamaktadır.

Anahtar kelimeler: Aort yetersizliği, koroner kan akımı, transözofajiyal ekokardiyografi

Aort yetersizliği (AY), aort kapağının yetersiz kapanmasından kaynaklanan; etyolojik olarak romatizmal kalp hastalığının birinci sırada yer aldığı, kalp kapak hastalıklarının % 10'unu oluşturan bir kalp kapak hastalığıdır. Kalbe diyastolik yüklenme sonucu sol ventrikülde genişleme olur. Hafif aort yetersizlikleri iyi tolere edilir. Müdahale edilmeyen orta şiddetli aort yetmezliklerinde 10 yıllık survi %50 civarındadır. Aort yetersizliğinde sistolik ve diyastolik arter basınçlarında değişiklikler olmaktadır. Oluşan bu değişiklikler koroner perfuzyon basınçlarını koroner kan akımını değiştirir. AY olgularında koroner akım dinamiği incelenmiş^(1,2) olmasına karşın; AY fizyopatolojisini yeterince açıklayan bir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışmada, aort yetersizliklerindeki koroner kan akım paternini transözofajiyal ekokardiyografi ile belirledik ve aort yetersizliğinin şiddeti ile koroner kan akımı arasındaki ilişkiyi saptamaya çalıştık.

MATERYEL ve METOD

Hastalar: Çalışma GATA Kardiyoloji Kliniğinde yürütüldü. Çalışmaya kronik aort yetersizliği bulunan 7'si kadın; 23'ü erkek toplam 30 hasta alındı (yaş ortalaması = 24±8 yıl). Şu özelliklerin bulunduğu hastalar çalışma kapsamı dışında tutuldu: ⁽¹⁾ Eşlik eden koroner arter hastalığı olanlar -Anamnez ve EKG'ye göre- ⁽²⁾ Konjenital kalp hastalığı ve/veya AY dışında kapak hastalığı olanlar; ⁽³⁾ Normal sinüs ritmi dışında ritmi bulunanlar (çalışma sırasında kalp hızı > 100/dk ya da < 60/dk olanlar); ⁽⁴⁾ Doppler ekokardiyografi ile aort gradiyenti 25 mmHg'dan fazla olanlar; ⁽⁵⁾ Kardiyovasküler sistem dinamiğine etkili ilaç kullananlar.

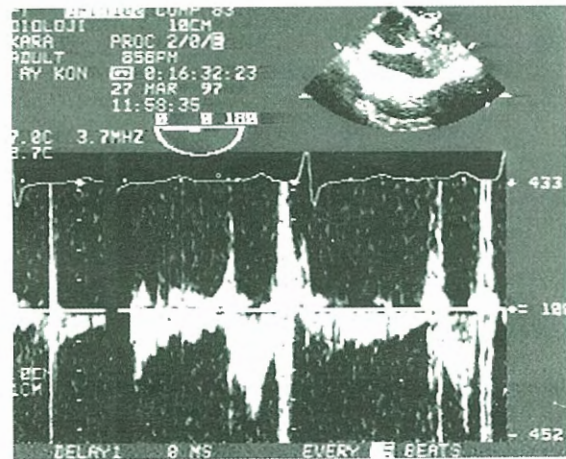
Hastalar aort yetmezliğinin şiddetine göre hafif ve ağır AY grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Karşılaştırma amacı ile 10 bireylik bir kontrol grubu oluşturuldu. Kontrol grubu, anamnez, fizik muayene, elektrokardiyografi ve ekokardi-

Alındığı tarih: 27 Mart 1998, revizyon 4 Ağustos 1998
Yazışma adresi: Doç. Dr. Hayrettin Karaeren. Gülhane Askeri Tıp Akademisi ve Askeri Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı 06018 Etilik, Ankara

yografik olarak tamamen sağlam bireylerden seçildi. Hastaların bulgu ve belirtileri kaydedildi. Tüm hastalardan muvafakat belgesi alındı.

İşlem: AY olgularına ve kontrol bireyelerine uygun anamnez ve fizik muayene sonrası transtorasik ekokardiyografi (TTE) ve sonrasında TÖE uygulandı. Çalışmada Hewlett-Packard Sonos 2500 Ultrasonografi cihazı; TTE için 3.5 MHz transduser ve TÖE için 5.0 MHz transduser kullanıldı. TTE ile elde edilen sol ventrikül çap ve duvar kalınlıklarından Penn formülü ile sol ventrikül kitlesi hesaplandı. (Penn formülü: $LVM(g)=1.04 [(LVIDd+VSTd+PWTd)^3 - (LVIDd)^3] - 13.6$; LVM=sol ventrikül kitlesi, LVIDd=sol ventrikül diyastolik içi çapı, VSTd=diyastolik sol ventriküler septal kalınlık, PWTd=diyastolik sol ventriküler arka duvar kalınlığı). Elde edilen sol ventrikül kitlesi vücut yüzey alanına bölünerek sol ventrikül kitle indeksi hesaplandı. Vücut yüzey alanı ekokardiyografi cihazı tarafından boy ve kilo verilerine dayanarak otomatik olarak hesaplandı. TÖE'den 1 saat önce hastalara oral yolla diazepam 5 mg verildi. İşlemden hemen önce hastanın farenksine lido-kain spreyi ile lokal anestezi uygulandı. TÖE sırasında, sol ana koroner arter bifürkasyonunun hemen distalinde sol ön inen daldan (LAD) alınan koroner kan akım pulsed Doppler akımları videoya kaydedildi. Ölçümler daha sonra bu kayıtlar üzerinden yapıldı. Akım kaydından, ortalama ve pik sistolik akım hızı ortalama ve pik diyastolik akım hızı, diyastolik ve sistolik akım hız integrali (Şekil-1), LAD arter çapı hesaplandı. İstatistiksel analizlerde üç ardışık ölçümün ortalaması kullanıldı. AY şiddeti, parasternal uzun eksen görüntüye göre renkli Doppler ekokardiyografide diyastolik akımın mitral ön yaprak uç kısmından daha distale geçmesi durumunda ağır; geçmemesi durumunda hafif olarak kabul edildi. Video kayıtlarının alındığı sırada manuel olarak sfigmomanometre ile sağ koldan brakial arter basıncı ölçüldü. Kalp hızları EKG'deki RR mesafelerine göre hesaplandı.

İstatistikler: Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı, $p<0.05$ olması anlamlı kabul edildi. Sürekli değişkenler ortalama ± 1 SD olarak belirtildi. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows paket programı kullanıldı.



Şekil 1. Sol ön inen koroner arterden elde edilen bir akım kaydı örneği

BULGULAR

Çalışma kapsamına 40 hasta alındı. Hastaların 10'u kontrol (yaş ort. = 24 ± 4 yıl; erkek/kadın oranı = 8:2) 17'si hafif AY (yaş ort.= 24 ± 4 yıl; erkek: kadın oranı = 14:3) ve 13'ü ağır AY (yaş ort. = 24 ± 3 yıl; erkek: kadın oranı = 10:3) olgusu idi. Kalp hızı değerleri, kontrol grubunda 74.8 ± 9.2 atım/dk, hafif AY grubunda 76.6 ± 6.6 atım/dk ve 79.4 ± 7.1 atım/dk idi. Gruplar arasında kalp hızı, erkek/kadın oranları, yaş açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Hastalarda saptanan belirtiler şöyleydi: 11 hastada çarpıntı (6'sı hafif, 5'i ağır AY grubu); 4 hastada eforla gelen nefes darlığı (tümü ağır AY grubu); 5 hastada göğüs ağrısı (tümü ağır AY grubu). Kontrol grubu herhangi bir yakınması olmayan kişilerden oluşturuldu. Hafif AY grubunda 8 hasta çarpıntı yakınması nedeni ile araştırılırken; kalan 9 hasta ise periyodik muayeneler sırasında yapılan ekokardiyografi incelemesi sonucunda AY saptanması üzerine çalışma grubuna alındı. Ağır AY grubunda 3 hasta eforla gelen nefes darlığı; 5 hasta göğüs ağrısı; 4 hasta ise çarpıntı yakınmaları nedeniyle yapılan fizik muayenede, kalan 1 hasta ise periyodik muayenede diyastolik üfürüm saptanması üzerine yapılan ekokardiyografik inceleme sonrası çalışma grubuna alındı.

Hastaların Doppler ekokardiyografi parametreleri ve sol ventrikül kitleleri tablo-1'de gösterilmiştir. Karşılaştırma yapılan parametreler ve değerleri tablo -2'de gösterilmiştir. Buna göre kontrol grubu ile hafif AY grubu arasında herhangi bir fark saptanmazken; ağır AY grubunda ortalama ve pik sistolik akım hızı; ortalama ve pik diyastolik akım hızı, sol ventrikül kitlesi; LAD sistolik ve diyastolik çapı; sistolik ve diyastolik akım hız integralleri; akım miktarları, kontrol ve hafif AY gruplarına göre anlamlı oranda daha fazla idi ($p<0.05$). Buna karşın akım/kitle oranı ağır AY grubunda daha az idi ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Koroner kan akımı miyokard kinetiğinin önemli belirleyicilerinden biridir. Bu nedenle koroner akım dinamiğinin değerlendirilmesi, kardiyologların her zaman ilgisini çekmiştir. Koroner kan akımı çoğu in-vaziv olmak üzere çeşitli yöntemlerle değerlendirile-

Tablo 1. Hastaların arteriel kan basınçları, koroner akım profili özellikleri v esol ventrikül kitle indeksleri

Hasta no	AKB (mmHg)	Göğüs ağrısı	Pik Sistolik hız (cm/sn)	Pik Diyastolik hız (cm/sn)	Ortalama sistolik hız (cm/sn)	Ortalama diyastolik hız (cm/sn)	SV kitle indeksi (g/m ²)
Kontrol							
1	120/80	-	15	28	10	21	134
2	130/75	-	14	27	10	18	144
3	140/80	-	17	36	11	24	154
4	130/65	-	16	34	11	26	132
5	120/80	-	19	25	12	20	115
6	125/75	-	25	24	14	20	131
7	125/75	-	14	29	10	21	122
8	125/80	-	13	34	9	26	125
9	130/65	-	18	36	11	25	118
10	110/65	-	13	34	9	19	130
Ortalama	125±8/75±7	0	16.4±3.7	30.7±4.6	10.7±1.5	22.0±3.0	130.5±11.8
Hafif AY							
1	130/75	-	14	27	10	22	132
2	140/70	-	16	26	11	21	142
3	130/85	-	18	29	12	21	164
4	120/60	-	12	32	11	26	122
5	125/60	-	13	34	11	24	118
6	125/65	-	17	28	11	20	122
7	125/80	-	18	39	14	25	142
8	130/80	-	21	37	12	23	118
9	140/80	-	19	34	11	26	136
10	135/75	-	16	24	12	18	123
11	120/80	-	17	26	11	19	122
12	125/80	-	18	27	10	21	135
13	130/75	-	15	34	8	25	124
14	135/75	-	17	30	12	23	150
15	120/65	-	18	32	9	23	128
16	130/70	-	14	27	9	20	128
17	125/65	-	19	24	12	20	136
Ortalama	128±6/72±7	0	16.6±2.4	30.0±4.5	10.1±1.4	22.1±2.5	131.9±12.4
Ağır AY							
1	130/50	-	21	21	13	17	219
2	140/60	-	21	24	14	18	279
3	145/55	-	25	27	15	22	262
4	135/55	-	22	31	14	24	272
5	140/50	-	24	30	17	24	220
6	140/60	-	20	22	15	27	290
7	170/40	+	22	21	16	17	309
8	165/50	+	27	24	20	20	310
9	160/45	+	27	27	20	22	291
10	140/50	-	29	27	18	23	273
11	180/40	+	24	27	17	22	280
12	140/45	+	25	32	15	24	268
13	13/45	-	26	30	18	23	287
Ortalama	147±16/50±6	5	24.1±2.8	26.4±3.8	16.3±2.2	21.8±3.0	273.8±28.0

Kısaltmalar: AY: Aort yetersizliği; AKB: Arteriyel kan basıncı, SV: sol ventrikül

Tablo 2. Karşılaştırması yapılan parametrelerin grup ortalama değerleri

	Kontrol grubu	Hafif AY grubu	p değeri	Ağır AY grubu	p değeri
Sistolik arter basıncı (mmHg)	125±8	128±6	>0.05	147±16	<0.05
Diyastolik arter basıncı (mmHg)	75±7	72±7	>0.05	50±6	<0.05
Pik sistolik hız	16.4±3.7	16.6±2.4	>0.05	24.1±2.8	<0.05
Ortalama sistolik hız (cm/sn)	10.7±1.5	10.1±1.4	>0.05	16.3±2.2	<0.05
Pik diyastolik hız (cm/sn)	30.7±4.6	30.0±4.5	>0.05	26.4±3.8	<0.05
Pik sistolik/pik diyastolik hız oranı	0.55±0.20	0.56±0.11	>0.05	0.92±0.12	<0.05
Ortalama diyastolik hız (cm/sn)	22.0±3.0	22.1±2.5	>0.05	21.8±3.0	<0.05
Sol ventrikül kitle indeksi (gr/m ²)	130.5±11.8	131.9±12.4	>0.05	273.8±28.0	<0.05
LAD akımı (m/dk)	2.06±0.70	1.93±0.49	>0.05	3.20±0.74	<0.05
Akım /kitle indeksi oranı (m ³ /gr.dk)	15.9±5.7	14.6±3.6	>0.05	11.7±2.4	<0.05

Kısaltmalar: AY: Aort yetersizliği; LAD: sol ön inen koroner arter

bilir (3). Bu yöntemler altı başlık altında incelenebilir: termodilüsyon, gaz klirensi, dansitometri, elektromanyetik ve Doppler problemler, pozitron emisyon tomografi, ve deney aşamasında olan diğer yöntemler (ultrafast bilgisayarlı tomografi, kontrast ekokardiyografi, manyetik rezonans görüntüleme) (4).

Termodilüsyon yönteminde koroner sinüse verilen tuzlu su çözeltisinin sıcaklık değişimi esas alınır. Tekniğin zaman sabitinin düşük olması ve invazif olması gibi dezavantajlara sahiptir. Gaz klirens yönteminde radyoaktif olmayan gazlar verilerek bunların klirensleri hesaplanır. Aynı anda koroner sinüs kanı ve arter kan örneği alınmasını gerektirir. İnvazif olması en önemli dezavantajdır. Dansitometri yönteminde koroner arterlere verilen kontrast maddenin klirensi videodansitometrik yöntemlerle ölçülür; bu yöntemin de en büyük dezavantajı invazif olmasıdır. Pozitron emisyon tomografisi koroner kan akımı yanında, miyokard metabolizması hakkında da bilgi veren değerli bir yöntemdir ancak pahalıdır; bu nedenle araştırma amacı dışında kullanılması önerilmemektedir. Elektromanyetik akım probunun kullanılması, akım hızının milisaniye duyarlılığında ölçümünü sağlar; bununla birlikte probun yerleştirilmesi damarın disseke edilmesini gerektirir; ayrıca yerleştirdikten sonra da damar duvarına temas ve kalibrasyon gibi sorunlar vardır. İntrakoroner Doppler tekniğinin birçok avantajı vardır: diseksiyon gerektirmez, aynı proba hem sinyal gönderilir, hem de sinyal al-

gılanır (pulsed Doppler kullanılırsa). Bununla birlikte bazı varsayımlar gerektirir; damarın ölçüm yapılan alanının sabit kaldığı, hız profilinin damar boyunca bozulmadığı, piezoelektrik kristal ile kan akım yönü arasındaki açının ihmal edilebilir olduğu gibi. Bu nedenle de intrakoroner Doppler daha çok iyi ayrı alan (örneğin bir darlığın distali ile proksimali gibi) ya da aynı hastanın aynı damarında iki ayrı zaman diliminde (örneğin papaverinden önce ve sonra gibi) kan akımının karşılaştırılmasında kullanılır. Ayrıca bu yöntemin de invazif ve pahalı olması dezavantajlarıdır.

Konvansiyonel Doppler teknikleriyle transtorasik yaklaşım kullanılarak koroner kan akımının değerlendirilmesi denenmiş olmasına karşın, teknik problemler (kalp hareketi, koroner kan akımının diğer kalp içi akımlardan ayırılması) nedeniyle rutin bir yöntem haline gelmemiştir (5,6).

Transözofajiyal ekokardiyografi, koroner kan akımının değerlendirilmesinde kullanılabilecek radikal bir yöntemdir (7,8,9). TÖE'de transtorasik ekokardiyografinin yukarıda sözü edilen sınırlamaları yoktur. Yamagashi ve ark. (8) transözofajiyal ekokardiyografik yaklaşımla % 77 hastada proksimal LAD görüntüsü sağlamışlar ve bu arterden akım kaydı yapabilmişlerdir. Bizim çalışmamızda bu oran % 94'dür. Daha yüksek oranda görüntüleme yapmamızın nedenleri; hastaların daha genç olması (Yamagashi ve

ark.nın çalışmasında hastaların yaş ortalaması 52 iken bizim vakalarımızda 24'tür) ve bu nedenle TÖE'yi daha iyi tolere etmeleri ve uzun süreli görünülmeye izin vermeleri olabilir. Ayrıca Yamagashi ve ark.nın çalışmasında TÖE'nin biplan, monoplan ya da multiplan olup olmadığı belirtilmemiştir. Bizim TÖE probumuzun multiplan olması da oransal yüksekliği açıklayabilir.

Çalışmamızda koroner kan akım paterni kontrol ve hafif AY gruplarında benzer özellikler göstermiştir. Pik sistolik akım hızının pik diyastolik akım hızına oranı; kontrol grubunda 0.55 ± 0.20 iken, hafif AY grubunda 0.56 ± 0.11 bulunmuştur ($p > 0.05$). Oysa ağır AY grubunda bu oran 0.92 ± 0.12 bulunmuştur; ağır AY grubunun oranındaki bu yükselmenin nedeni hem sistolik akım hızındaki artmadan (kontrol grubuna kıyasla 16.4 ± 3.7 cm/sn'ye karşılık 24.1 ± 2.8 cm/sn), hem de diyastolik akım hızındaki azalmadan (kontrol grubuna kıyasla 30.7 ± 4.6 cm/sn'ye karşılık 26.4 ± 3.8 cm/sn) kaynaklanmaktadır. Bunun anlamı ağır AY grubunda koroner perfüzyonun sistolik komponentinin artmasıdır. Bu bulgu Kisanuki ve ark.nın (10) bulgularıyla da uyumludur. Bu bulgunun nedeni hafif AY grubunda sistolik ve diyastolik arter basıncının kontrol grubuyla aynı iken, ağır AY grubunda sistolik arter basıncının artması ve diyastolik arter basıncının azalması olabilir. Sistolik ve özellikle diyastolik basınç farklılıkları koroner perfüzyon basınçlarında değişikliğe neden olmaktadır.

Çalışmamızın en anlamlı bulgusu koroner kan akımının hafif AY grubunda artmamasına karşın ağır AY grubunda artmış olmasıdır. Bu sonuç sol ventrikül kitle artışı ile açıklanabilir. Aort yetersizliğinde oluşan volüm yüklenmesi diyastolik duvar stresinin artmasına, bu da sarkomerlerde seri artışa neden olmakta, sol ventrikül odacığının hacmi artmakta ve egzantrik hipertrofi oluşmaktadır (11). Sol ventrikül odacık boyutlarının ve sol ventrikül duvar stresinin artması miyokardın oksijen gereksinimini artıracaktır. Sol ventrikül hipertrofilerinde koroner dolaşımda değişiklikler olduğu bildirilmiştir (12,13). Bununla birlikte sol ventrikül kitlesindeki bu artış her zaman koroner arteriyel yataktaki değişiklikler tarafından tam olarak karşılanamamaktadır. Miyokard kitle artışı ile koroner kan akımı arasındaki bu uyumsuzluk koroner akım rezerv çalışmalarında da gösterilmiştir (14). Çalışmamızda sol ventrikül kitle artışı hafif AY olgularında bulunmazken, ağır AY grubunda anlamlı

oranda artmış bulunmuştur (sol ventrikül kitle indeksi hafif AY olgularında 132 ± 12 gr/m²'ye karşılık ağır AY olgularında 273 ± 28 gr/m²). Ağır AY olgularında, hafif AY ile kıyaslandığında sol ventrikül kitlesinde iki kat artış olmuştur. Buna karşılık LAD'den elde edilen akım (zaman hız integrali X damar kesit alanı) artışı bunu karşılayacak düzeyde olmamıştır. Nitekim bunun sonucunda akım/kitle indeksi oranının ağır AY grubuyla kıyaslandığında hafif AY grubuna oranla daha az olduğu saptanmıştır (11.7'ye karşılık 14.7).

Çalışmamızda 5 hastada eforla gelen göğüs ağrısı olmuştur. Bu hastaların tümü ağır AY grubunda bulunan hastalardır. Göğüs ağrısı iskemiyin en anlamlı ve önemli belirtilerinden biridir. Bu hastaların tümünün ağır AY grubunda bulunmasının nedeni, koroner kan akımında artan kas kitlesini karşılayacak oranda artış olmamasıdır. Gerçekten de çalışmamızda oksijen sağlanması ile harcanması arasındaki dengeyi yansıtan akım/kitle indeksi oranı yalnızca ağır AY grubunda azalmıştır. Benzer bir bulgu Omran ve ark.nın (15) yaptığı bir çalışmada aort darlıklarında saptanmıştır. Bu çalışmada göğüs ağrısı ve senkop bulunan aort darlıklı hastalarda TÖE ile saptanan koroner kan akımının sistolik ve diyastolik pik akım hızlarında (dolayısıyla da ortalama akım hızlarında) azalma saptanmıştır. Tüm ağır AY grubu hastalarında göğüs ağrısının olmamasının nedeni ağır eşiklerdeki farklılık ile açıklanabilir.

Sonuç olarak; aort yetersizliklerinde TÖE ile koroner kan akımı ölçülebilir. Bu yöntemle koroner kan akımı hakkında değerli bilgiler elde edilebilir. Bu bilgiler aort yetersizliğinin semptomatolojisinin aydınlatılmasında yararlı olacaktır. Aort yetersizliklerinin başlangıcında volüm yüklenmesi koroner kan akımında değişikliğe neden olmamaktadır. Aort yetersizliğinin şiddeti arttıkça koroner kan akımında artan kas kitlesinin beslenmesini karşılamak üzere artış olmaktadır; ancak bu artış ağır AY'lerinde yeterli oranda olmamakta ve hastada anjinal yakınmalara neden olmaktadır. Göğüs ağrısının bulunması, akım/kitle oranının azaldığına, dolayısıyla artan miyokard kitlesi için gerekli kompensatris koroner kan akım artışının oluşmadığını göstermektedir. Hastaların operasyon zamanının tayininde halen kullanılan sol ventrikül sistol sonu çapı ve hacmi gibi parametrelerin yanında koroner kan akımı ve sol ventrikül kitle indeksinin de yararlı olacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- 1. Folts JD, Rowe GG, Kahn DR, Young WP:** Phasic changes in human right coronary blood flow before and after repair of aortic insufficiency. *Am Heart J* 1979; 97: 211-5
- 2. Fujivara T, Nogami A, Masaki H ve ark.:** Coronary flow characteristics of left coronary artery in aortic regurgitation before and after aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1988; 46: 79-84
- 3. Rapaport E:** Natural history of aortic and mitral valve disease. *Am J Cardiol* 35: 221, 1975
- 4. Marcus LM, Wilson RF, White CW:** Methods of measurement of myocardial blood flow in patients: A critical review; *Circulation* 1987; 76: 245-253
- 5. Gramiak R, Holen J, Moss AJ, Guttere OH, Picone AL, Roe SA:** Left coronary artery blood flow: Noninvasive detection by Doppler US. *Radiology* 1986; 159: 657-662
- 6. Fusejima K:** Noninvasive measurement of coronary artery blood flow using two dimensional and Doppler echocardiography. *JACC* 1987; 10: 1024-1031
- 7. Redberg RF, Sobol Y, Chou TM, et al:** Adenosine induced coronary vaodilation during transesophageal Doppler echocardiography. Rapid and safe measurement of coronary flow reserve ratio can predict significant left anterior descending coronary stenosis. *Circulation* 1995; 92: 190-6
- 8. Yamagaishi M, Miyateke K, Beppu S, et al:** Assessment of Coronary Blood Flow by Transesophageala Two-Dimensional Pulsed Doppler Echocardiography. *Am J Cardiol* 1988; 62: 641-644
- 9. İliceto S, Marangelli V, Memmola C, Rizzon P:** Transesophageal Doppler echocardiography evaluation of coronary blood flow velocity in baseline conditions and during dipyridamol-induced coronary vasodilation. *Circulation* 1991; 83: 61-69
- 10. Kisanuki A, Murayama T, Matsushita R, ve ark.:** Transesophageal Doppler echocardiographic assessment of left coronary blood flow velocity in chronic aortic regurgitation. *Am Heart J* 1996; 131: 101-106
- 11. Tomanek RJ, Palmer PJ, Pfeifer GL:** Morphometry of canine coronary arteries, arterioles, and capillaries during hypertension and left ventricular hypertrophy in dogs. *Circ Res* 1989; 65: 352-9
- 12. Pearson AC, Pasierski, T, Labowitz AJ:** Left ventricular hypertrophy: Diagnosis, prognosis, and management. *Am Heart J* 1991; 121: 148-157
- 13. Marcus ML, Mueller TM, Eastham CH:** Effects of short and long term left ventricular hypertrophy on coronary circulation. *Am J Physiol* 1981; 241: H358-H362
- 14. Strauer BE:** Ventricular function and coronary hemodynamics in hypertensive patients. *Am J Cardiol* 1979; 44: 999-1006
- 15. Omran H, Fehske W, Rabahieh R, Hagendorff A, Lüderitz B:** Relation between symptoms and profiles of coronary artery blood flow velocities in patients with aortic valve disease: a study using transesophageal echocardiography. *Heart* 1996; 75: 377-83