Aort balon valvüloplastisi'nde orta-dönem sonuçlarımız ve aort yetersizliği gelişimini etkileyen faktörler

Our medium-term results with aortic balloon valvuloplasty and factors affecting development of aortic regurgitation

Celal Akdeniz, Abdullah Erdem, Fadli Demir, Türkay Sarıtaş, Cenap Zeybek, Halil Demir, Yalım Yalçın[1], Ahmet Çelebi

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediyatrik Kardiyoloji Kliniği, İstanbul
[1]Medicana International Hastanesi, Pediyatrik Kardiyoloji Bölümü, İstanbul-*Türkiye*

ÖZET

Amaç: Aort balon valvüloplasti (ABV) yapılan aort kapak darlığı (AKD) olan olgularda orta dönem sonuçlarının değerlendirilmesi ve aort yetersizliği (AY) gelişimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlandı.
Yöntemler: Eylül 2003-Ocak 2010 tarihleri arasında 97 olguya yapılan toplam 114 ABV girişimi retrospektif olarak irdelendi. Hastalar işlem öncesi ve sonrasında transvalvüler gradiyentleri, işlem sonrası yeni aort yetersizliği gelişimi veya mevcut yetersizliğin artışı ve gerek işlemin başarısını gerekse aort yetersizliği gelişimini etkileyen unsurlar yönünden ele alındı. Ayrıca takipte yeniden daralma, aort yetersizliklerinde artış veya azalış bulguları değerlendirildi. İstatistiksel analiz için Student t-testi, tekrarlayan ölçümler için varyans, doğrusal ayırıcı ve Kaplan-Meier sağkalım analizleri kullanıldı.
Bulgular: Olguların yaş ortalaması 6.63±6.33 yıl (2 gün-21 yıl), izlem süresi 32.6±25.1 (1-75) ay idi. Olguların 18'i yenidoğan döneminde olmak üzere, 37'si bir yaşından küçüktü. ABV öncesi 77.2±24.9 mmHg olan pik sistolik gradiyent 28.5±12.9 mmHg'ya düştü (p=0.0001). Seksen iki girişim optimal, 29'u suboptimal, 3 girişim başarısız olarak sonuçlandı. On altı girişimde belirgin düzeyde olmak üzere, toplam 53 girişimde AY'de artış oldu. Balon çapı/anülüs çapı oranı ve gradiyentin azalma yüzdesi belirgin AY saptanan girişimlerde diğerlerine göre anlamlı olarak yüksekti (sırasıyla p=0.02 ve p=0.03). Ayrıca, süt çocukluğu döneminde (<1 yaş) ABV yapılanlarda (n=37) belirgin AY artışı sıklığı (9/37, %24), 1 yaş üstü (n=77) girişimlere (7/77, %9) göre anlamlı oranda yüksek bulundu (p=0.02). İşlem sonrası 3'ü yenidoğan, 4 hasta yoğun bakım ünitesinde kaybedildi.
Sonuç: Aort balon valvüloplasti, AKD'nın tedavisinde etkin ve güvenilir bir palyasyondur. En sık rastlanan komplikasyon olan AY yüksek balon çapı/anülüs çapı oranı ve girişim sonrası gradiyentin azalma yüzdesi ile ilişkili bulunmuş, ayrıca bir yaş altı olgularda daha sık gözlenmiştir. *(Anadolu Kardiyol Derg 2011; 11: 329-35)*
Anahtar kelimeler: Aort kapağı, balon valvüloplasti, yetersizlik, doğrusal ayırıcı analiz, sağkalım

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to assess medium-term results of aortic balloon valvuloplasty (ABV) in congenital aortic stenosis and to determine factors affecting development of aortic regurgitation (AR).
Methods: Between September 2003 and January 2010, 114 ABV procedures performed on 97 patients analyzed retrospectively. Patients were evaluated in terms of transvalvular gradients before and after procedure, development of new aortic insufficiency or increase in the current insufficiency and factors affecting the procedural success and development of aortic insufficiency. In addition, follow up results were also evaluated in terms of restenosis and increase or decrease of aortic regurgitation. Student`s t-test, ANOVA for repeated measurements, linear discriminant and Kaplan-Meier survival analyses were used for statistical analysis.
Results: The mean age was 6.63±6.33 year (2 days-21 years). Mean follow-up was 32.6±25.1 months (1 to 75 months). Thirty-seven patients were infant (<1 year) and 18 of them were newborn. The peak systolic pressure gradient decreased from 77.2±24.9 mmHg to 28.5±12.9 mmHg (p=0.0001). Eighty-two procedures were optimal, 29 suboptimal and 3 were unsuccessful. AR developed in totally 53 patients, 16 of them were significant degree. Balloon /annulus ratio and the percentage of reduction in gradient was meaningfully higher in patients with significant aor-

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Abdullah Erdem, Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Pediyatrik Kardiyoloji Kliniği, Tıbbiye Caddesi, Haydarpaşa, İstanbul-*Türkiye* Tel: +90 212 487 39 93 Faks: +90 216 337 97 19 E-posta: drabdullaherdem@hotmail.com
Kabul Tarihi/Accepted Date: 25.01.2011 **Çevrimiçi Yayın Tarihi/Available Online Date:** 11.05.2011
©Telif Hakkı 2011 AVES Yayıncılık Ltd. Şti. - Makale metnine www.anakarder.com web sayfasından ulaşılabilir.
©Copyright 2011 by AVES Yayıncılık Ltd. - Available on-line at www.anakarder.com
doi:10.5152/akd.2011.084

tic regurgitation (p=0.02 and p=0.03, respectively). Infants show more significant AR (9/37, 24%) in comparison with bigger patients (7/77, 9%) (p=0.02). Four patients died after procedure at intensive care unit, three of them were newborn.
Conclusion: ABV is safe and effective palliative method for the treatment of congenital aortic stenosis. AR, which was the most common complication, incidence was increased in infancy and was related with high balloon/annulus ratio and high reduction in gradient.
(Anadolu Kardiyol Derg 2011; 11: 329-35)
Key words: Aortic valve, balloon valvuloplasty, regurgitation, linear discriminant analysis, survival

Giriş

Aort balon valvüloplasti (ABV) ilk kez 1984 yılında Lababidi ve ark. (1) tarafından tanımlandıktan sonra, cerrahi valvotomiye alternatif olarak yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanıldı. Doğuştan aort kapak darlığında (AKD), ABV'nin etkili gradiyent azalması sağladığı ve kısa dönemde düşük yeniden daralma oranına sahip olduğu çok merkezli çalışmalarla da gösterildi (2-4). ABV'nin en sık karşılaşılan komplikasyonu aort yetersizliğidir. İşlemlerin hemen hemen yarısında minimal de olsa aort yetersizliği gelişir. Oran değişik serilerde farklı olmakla birlikte %59'a dek artabilir. Ancak şiddetli aort yetersizliğinin oranı ise %2.2-29 oranında bildirilmektedir (2, 5-7).

Hastanın yaşı, işlem öncesi invaziv gradiyentin yüksek olması, daha erken işlem tarihi, işlem öncesinde valvotomi yapılmış olması, düzeltilmemiş aort koarktasyonunun bulunması ve kullanılan balon çapı çeşitli çalışmalarda gerek işlemin başarısını gerekse aort yetersizliği gelişimini belirleyen bağımsız risk faktörleri olarak ele alınmıştır (2, 5, 8).

Bu retrospektif çalışmada ABV'nin en sık görülen komplikasyonu olan AY gelişimine etki eden faktörleri irdeledik ve ABV yapılan AKD olan olgularımızın orta dönem sonuçlarını değerlendirdik.

Yöntemler

Hasta popülasyonu

Eylül 2003-Ocak 2010 tarihleri arasında kliniğimizde tanı koyulmuş veya girişim amacı ile merkezimize yönlendirilmiş AKD olan 97 olguya 114 kez ABV yapıldı. Bu olguların muayene, ekokardiyografi, kateterizasyon ve ABV işlemine ait kayıtları geriye dönük olarak incelendi. Çalışma öncesinde hastane yönetiminden ve lokal Etik Kuruldan çalışma için onay alındı.

Sol ventrikül (SV) aort arasında transtorasik ekokardiyografik ortalama gradiyentin ≥50 mmHg olması, gradiyenti 50 mmHg altında olanlarda ise elektrokardiyografi veya efor testinde ST-T dalgası değişikliği bulunması ve/veya eforla gelen göğüs ağrısı, presenkop/senkop gibi yakınmaların bulunması durumlarında kalp kateterizasyonu yapıldı**.** Kateterizasyonda SV-Aort pik gradiyenti 50 mmHg'nın üzerinde saptanan olgulardan, orta düzeyden daha fazla AY olmayanlara (<2 (+)) aynı seansta ABV girişimi yapıldı. SV sistolik fonksiyon bozukluğu bulunan olgularda gradiyente bakılmaksızın kalp kateterizasyonu ve sonrasında ABV işlemi uygulandı.

İşlem öncesinde ailelere açıklayıcı bilgiler verilerek yazılı onam alındı.

Aort balon valvüloplasti işlemi ve özellikleri

ABV işlemi literatürde önerildiği şekilde gerçekleştirildi (2-6). ABV iki girişim dışında retrograt olarak yapıldı.

"Pigtail" kateteri ile 30 derece sol ön oblik pozisyonda aort kökü enjeksiyonu yapılarak AY kontrol edildi. Aort kapak anülüs çapının belirlenmesi; girişimden bir gün önce tekrarlanan ekokardiyografik ölçümle beraber, aort kökü anjiyografisinden elde edilen ölçümlerin her ikisi de dikkate alınarak gerçekleştirildi. ABV işlemi için düşük profilli monofoil balonlar (Tyshak II, Numed Inc., Hopkinton, NY, USA) kullanıldı. Balon uzunluğu genellikle 0-3 yaşta 3 cm, 4-12 yaşta 4 cm, 12 yaşından büyük olgularda 5 cm olacak şekilde seçildi ve ilk girişimde balon çapının, anülüsün %85-90'ı olmasına dikkat edildi. Literatürde de önerildiği gibi, özellikle balon stabilizasyonunda zorluk çekilen adölesan ve ileri yaştaki olgulardan 12'sinde femoral ven yolu ile sağ ventriküle pace kateteri yerleştirilerek, hızlı ventriküler pace yapılmak sureti ile SV basıncı düşürülerek girişim yapıldı (9). Etkin gradiyent azalması sağlanamayan (gradiyent azalması <%50 ve 50 mmHg üzerinde rezidü gradiyenti olan) hastalarda, AY'de belirgin artma olmamışsa, 1-2 mm daha büyük balonla girişim tekrarlandı. İşlem sonrasında aort kökü anjiyografisi tekrarlanarak AY kontrol edildi.

Kapaktan geçilemeyip girişim yapılamaması, işlem sonrası rezidüel transvalvüler gradiyentin 50 mmHg'nın üzerinde kalması ya da transvalvüler gradiyent azalmasının %50'nin altında olmaması durumu başarısız girişim olarak kabul edildi. Transvalvüler gradiyentin 50 mmHg'nın altına düşmesi ve transvalvüler gradiyent azalmasının %50'nin üzerinde olmasının yanı sıra, AY'de anlamlı artış (≥2 (+)) olmaması optimal sonuç olarak değerlendirildi. Gradiyent azalması ile ilgili iki ölçütten sadece birisi sağlanabilmişse veya istenilen gradiyent azalmasına rağmen AY'de istenmeyen düzeydeki artış (≥2 (+)) suboptimal başarı olarak kabul edildi. AY derecelendirmesi Reich ve ark.nın (10) önerdiği transtorasik ekokardiyografik sınıflamaya göre yapıldı.

Takip

Hastalar 24 saat süreyle hastanede takip edilip, komplikasyon gözlenmeyen olgular ertesi gün taburcu edildi.

Girişim sonrası hastalar transtorasik ekokardiyografik incelemeler ile 1. ayda, 6. ayda ve 1. yılda, daha sonra 6 aylık aralar ile yeniden daralma, AY gelişimi veya ilerlemesi ve SV fonksiyonları yönünden takibe alındı.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizde SPSS 15.0 programı (SPSS Inc, Chicago, USA) kullanıldı. Sonuçlar ortalama±standart sapma olarak ifade

edildi. Olguların girişim öncesi ve girişim sonrası hemodinamik verilerin karşılaştırılmasında eşleştirilmiş t-testi, bağımsız grupların kıyaslanmasında ise eşleştirilmemiş Student t-testi kullanıldı.

Belirgin AY gelişen ve belirgin AY gelişmeyen gruplar arası farklılığa etki eden tahmin değişkenlerinin hangileri olduğunu ortaya çıkarmak için doğrusal ayırıcı analiz testi yapıldı.

Sol ventrikülün ejeksiyon fraksiyonunun işlem öncesine göre işlem sonrasındaki değişimlerini değerlendirmek için bağımlı gruplarda tekrarlayan ölçümler için varyans analizi testi uygulandı.

Takipte yeniden girişimden (ABV tekrarı, valvotomi ya da aort kapak replasmanı) bağımsız izlem süresi ve hasta yüzdesi Kaplan-Meier testi ile değerlendirildi. P değerinin 0.05'den küçük olması istatistiksel yönden anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Hasta popülasyonu ve ekokardiyografik özellikleri

Aort kapak darlığı olan 97 çocuğa toplam 114 kez ABV girişimi yapıldı. Girişimlerin, 18'i (%15.7) yeni doğan (2-31 gün) döneminde olmak üzere, 37'si (%32.5) bir yaş altında yapıldı. Geriye kalan 77 girişim ise, 1 yaş üzeri hastalara uygulandı. Hastaların bazal karakteristikleri, tanı ve işlem türleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Girişim öncesinde 15'i 1 yaş altında olmak üzere toplam 17 hastada (%14.9) belirgin kalp yetersizliği semptomları mevcut idi. Daha ileri yaş grubundaki hastalardan 3'ünde senkop (%2.3), 8'inde (%7) ise eforla belirgin göğüs ağrısı şikayeti mevcut idi. Geri kalan 86 girişimde (%75.4) ise olgular belirgin semptom tanımlamıyordu ve hastalar yalnızca üfürüm nedeni ile başvurmuştu.

Olguların 17'sinde girişim öncesinde (11'i yeni doğan, 4'ü 1-12 ay, 2'si 1 yaşından büyük) sol ventrikül sistolik fonksiyon bozukluğu mevcuttu. Bu hastalarda ABV öncesi ejeksiyon fraksiyonu (EF) %36.9±10.7 (13-55) idi.

İşlem özellikleri ve komplikasyonlar

İşlem süresi ortalama 67.4±30.5 (39-150) dakika, skopi süresi 19.4±15.6 (5-66) dakika hesaplandı.

Girişim iki hastada antegrad, diğerlerinde retrograt yoldan gerçekleştirildi.

ABV öncesi kaydedilen hemodinamik veriler, sonrası ile karşılaştırıldığında; SV sistolik basıncının, (p=0.0001), kardiyak kateterizasyonda sol ventrikül ile aort arasındaki pik gradiyentin (p=0.0001), transtorasik ekokardiyografik tepe anlık gradiyentin (p=0.0001) ve transtorasik ekokardiyografik ortalama gradiyentin (p=0.0001) istatistiksel olarak anlamlı olarak azaldığı görüldü (Tablo 2). ABV sonrası transvalvüler gradiyentte azalma oranı %61.8±17.9 (%15-94, medyan %63) bulundu.

ABV ile 82 (%71.9) girişimde optimal başarı, 29 (%25.4) girişimde suboptimal başarı (16 girişimde belirgin AY artışı, 13 olguda gradiyent azalması %50 olması nedeni ile) sağlanırken, 3 (%3) girişim de gradiyent azalması %50'nin altında ve rezidüel gradiyent 50 mmHg'nın üzerinde olduğundan başarısız sonuç olarak kabul edildi.

Tablo 1. Hastaların bazal karakteristikleri ve işlem türleri

Yaş, yıl			6.63±6.33 3.8 (2 gün-21)
Cinsiyet, erkek/kız, n			68/29
Vücut ağırlığı, kg			23.9±20.0 (2.7-70.0)
Genetik ya da anomali sendromu	Turner		1
	Jacobsen		-
	Diğer		-
Eşlik eden diğer kardiyak anomaliler	VSD, (musküler, küçük)		2
	PDA		3
	Aort koarktasyonu		4
	Pulmoner kapak darlığı		1
	Küçük ASD ya da PFO		13
	Persistan sol SVC		1
Kalp yetersizliği semptomları varlığı, n(%)			17 (18)
Yapılan işlemler, n (n=114)	ABV	1 defa	90
		2 defa	13
		3 defa	4
	ABV+BAP		4
	ABV+PDA kapatma		2
	ABV+PBV		1

Veriler ortalama±standart sapma, ortanca (min-maks) ve sayı(yüzde) olarak sunulmuştur
ABV - aort balon valvüloplasti, ASD - atriyal septal defekt, BAP - aort koarktasyon balon anjiyoplasti, PBV - pulmoner balon valvüloplasti, PDA - patent duktus arteriyozus, PFO - patent foramen ovale, SVC - süperiyor kaval ven, VSD - ventriküler septal defekt

Tablo 2. Aort balon valvüloplasti öncesi ve sonrası hemodinamik veriler

Değişkenler	ABV öncesi	ABV sonrası	*p
Ekokardiyografik tepe sistolik gradiyent, mmHg	102.1±24.3	59.9±16.6	0.0001
Ekokardiyografik ortalama gradiyent, mmHg	58.8±15.6	31.9±9.2	0.0001
SV sistolik basıncı, mmHg	170.4±37.8	128.0±29.2	0.0001
Kateter SV-Aort tepe sistolik gradiyenti, mmHg	77.2±24.9	28.5±12.9	0.0001

Veriler ortalama±standart sapma olarak sunulmuş
*eşleştirilmiş t testi
ABV - aortik balon valvüloplasti, SV - sol ventrikül

On altı girişimde (%14) belirgin AY gelişti. Yetmiş girişimde (%61.4) girişim öncesi aort kapağında yetersizlik bulunmaz iken, 35 girişimde (%30.7) 1 (+), 9 girişimde (%7.8) ise 2 (+) AY mevcuttu. Girişim sonrası 73 olguda (%64) yeni AY gelişmez ve/veya mevcut AY'de artış olmaz iken; 25 olgunun (%21.9) mevcut AY'inde 1 (+), 15 olgunun (%13.1) mevcut AY'inde 2 (+) ve bir olgunun (%0.8) mevcut AY'inde 3 (+) artış belirlendi. Aort yetersizliğindeki artışın, ≥2 (+) olması belirgin AY artışı olarak kabul edildi. Aort yetersizliğinde belirgin derecede artış görülen girişimler (n=16) ile hiç artış görülmeyen veya hafif derecede (1 (+)) artış gösteren girişimler (n=98) karşılaştırıldığında; iki grup ara-

sında yaş, girişim öncesi transtorasik ekokardiyografik tepe anlık gradiyent, kateter SV-aort pik gradiyenti, SV sistolik basıncı ve SV/Aort sistolik basınç oranları yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 3). Buna karşın girişim sonrası belirgin AY gelişen grupta diğer gruba kıyasla işlem sonrasında kateter SV-Aort pik gradiyenti istatistiksel olarak anlamlı daha düşük (p=0.01), transvalvüler gradiyentte azalma oranı istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek (p=0.03) bulundu. Kullanılan en büyük balonun çapının anülüs çapına oranı ise belirgin AY gelişen grupta istatistiksel olarak anlamlı yüksek idi (p=0.02, Tablo 3).

Diskriminant analiz sonucuna göre balon çapı/anülüs çapı oranı belirgin aort yetersizliğinde ayırıcı değişken olarak ortaya çıkmıştır (standardize edilmiş ayırıcılık katsayısı: 1.0 ve ayırıcılıkta değişkenin başarısı %69.3). İnvaziv gradiyent ve % gradiyent azalması ayırıcı değişken olarak ortaya çıkmamıştır.

Belirgin AY artışı görülen 16 olgunun 9'unun süt çocuğu (1 yaş altı), 7'sinin ise daha ileri yaş hastalar olduğu görüldü. Süt çocukluğu döneminde balon yapılan olgularda (n=37 girişim) belirgin AY görülme sıklığının (9/37, %24.3), daha ileri yaşta ABV yapılan (n=77 girişim) girişimlere göre belirgin olarak yüksek olduğu (7/77, %9.1) saptandı (p=0.02). Belirgin AY artışı gösteren 1 yaş altı ve 1 yaş üzeri olgular arasında işlem sonrası gradiyent (sırasıyla 21±7.36 mmHg ve 24.05±11.2 mmHg, p=0.13), gradiyentin azalma yüzdesi (sırasıyla %65.8±13.7 ve %73.56±15, p=0.58) ve balon çapının anülüs çapına oranı (sırasıyla 0.95±0.08 ve 0.94±0.06, p=0.92) açısından yapılan karşılaştırmada ise anlamlı farklılık saptanmadı.

Çalışmaya dahil olan 97 olgunun 6'sında (%6.2) aort kapağı monoküspit, 5'inde (%5.1) triküspit, diğer 86 olguda (%88.6) ise biküspit idi. Belirgin AY artışı görülen olgulardan yalnızca bir tanesi monoküspit kapak yapısına sahip olup diğerleri biküspit kapak yapısına sahipti.

Hiçbir hastada girişim esnasında ölüm olmadı. Dört hastada, işlem sonrası hastanede ölüm (girişim mortalitesi %3.5) görüldü. Bu hastalardan cerrahi müdahale gerektiren önemli komplikasyon gelişen 3 aylık bebek operasyon sonrasında, ağır sistolik fonksiyon bozukluğu bulunan üç yeni doğan ise yoğun bakım izlemlerinde kaybedildi.

Femoral arter trombozu 9 olguda (%7.8) saptandı ve bu hastalardan hiçbirine cerrahi girişim gerekmedi.

Görülen diğer komplikasyonlar ciddi aritmi (n=7, %6.1), kılıf giriş yerinden transfüzyon gerektiren kanama (n=4, %3.5), geçici ST elevasyonu (n=5, %4.3) ve geçici dal bloğu (n=4, %3.5) idi. Bir olguda sınırlı intrakraniyal kanama (n=1) gelişti. Bu olgu da kendiliğinden gerileme sonucu sekelsiz iyileşti (Tablo 4).

Takip

Kaybedilen 4 ve kontrole gelmeyen 5 olgu dışında geri kalan 88 olgunun izlem süresi 32.6±25.1 ay (1-75, medyan 29 ay) bulundu.

İzlemde yeniden daralma gelişen 13 olguya 2. kez, 4 olguya da 3. kez ABV girişimi yapıldı. Takipte AY 24 olguda 1 (+) artış gösterirken, 3 olguda 2 (+) artış gösterdi. Dört olgu halen 3 (+) AY nedeniyle izlenmekte olup, bu olgulara henüz kapakla ilgili cerrahi girişim planlanmamış iken, ileri AY ve sol ventrikül dilatasyonu görülen iki ayrı olguya ise aort kapak replasmanı yapıldı.

Tablo 3. Belirgin AY gelişen ile gelişmeyen gruplarda hemodinamik verilerin kıyaslanması

Değişkenler	Belirgin AY gelişenler (AY ≥2 (+)) (n=16)	Belirgin AY gelişmeyenler (AY ≤1 (+)) (n=98)	*p
Yaş, yıl	4.9±6.6	6.9±6.2	0.29
G.Ö. Ekokardiyografik tepe sistolik gradiyent, mmHg	99.2±24.3	102.6±24.4	0.60
G.Ö. Kateter SV-Aort sistolik tepe gradiyent, mmHg	80.6±32.6	76.6±23.5	0.55
G.Ö. SV sistolik basıncı, mmHg	161.4±52.3	171.8±35.0	0.08
G.Ö. SV/Aort sistolik basınç oranı	2.05±0.36	1.86±0.41	0.06
G.S. Kateter SV-Aort sistolik tepe gradiyent, mmHg	22.3±9.1	29.6±13.2	0.01
G.S. SV sistolik basıncı, mmHg	114.1±33.2	130.5±27.9	0.08
G.S. SV/Aort sistolik basınç oranı, mmHg	1.26±0.11	1.30±0.14	0.25
Balon çapı/annulus çapı, cm	1.06±0.11	0.98±0.08	0.02
Gradiyent azalması, %	69.2±14.3	59.8±18.2	0.03

Veriler ortalama ± standart sapma olarak sunulmuş
* eşleştirilmemiş Student-t testi
AY - aort yetersizliği, GÖ - girişim öncesi, GS - girişim sonrası, SV - sol ventrikül

Tablo 4. Aort balon valvüloplastiye bağlı gelişen komplikasyonlar

Komplikasyonlar	Görülen hasta sayısı, n %
Girişim sonrası ölüm (yoğun bakımda)	4 (3.5)
Aort yetersizliğinde anlamlı artış (≥ 2 (+))	16 (14)
Femoral arter trombozu	9 (7.8)
Devamlı ventriküler taşikardi	5 (4.3)
Geçici ST elevasyonu	5 (4.3)
Kılıf yerinden transfüzyon gerektiren kanama	4 (3.5)
Dal bloğu (geçici)	4 (3.5)
Ventriküler fibrilasyon	2 (1.7)
Subaraknoid kanama (kendiliğinden geriledi)	1 (0.8)

Veriler sayı (yüzde) olarak sunulmuştur

Sol ventrikül sistolik disfonksiyonu olan olguların (ABV öncesi EF %36.9±10.7 (13-55)) ejeksiyon fraksiyonları işlem sonrası birinci gün %52.4±10.6 (30-65), 1. ayda %64.4±13.3 (43-80), 6. ayda %68±8.2 (52-78) bulundu (F=115.305, p<0.0001).

İzlemde aort balon anjiyoplasti sonrası aort kapak darlığı ya da yetersizliği için transkateter ya da cerrahi yeniden girişim gerektirmeme oranı 1. yılda %96.5±2, 3. yılda %93.3±3 ve 5. yılda %83±5.1 olarak tahmin edildi (Şekil 1).

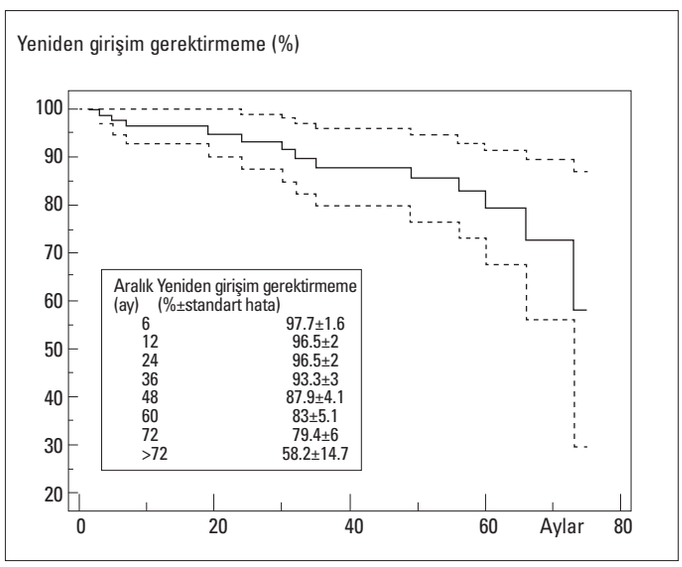
Tartışma

Doğuştan AKD başlangıçta hafif bile olsa, zamanla ilerleyen, ani ölüme, SV sistolik fonksiyon bozukluğuna yol açabilen önemli bir patolojidir (11). 1980'li yılların ilk yarısına kadar standart tedavi yaklaşımı cerrahi valvotomi idi. İlk kez 1984'te Labadibi ve ark. (1)

tarafından ABV yapılmış, daha sonraları yapılan çalışmalarda ABV'nin cerrahi valvotomiye alternatif, etkili bir yöntem olduğu bildirilmiştir (12, 13). Bizim olgularımızda da işlem sonrası elde edilen değerler doğuştan AKD'ında, SV basıncının azaltılmasında ve aort kapak gradiyentinin azaltılmasında ABV'nin etkili bir girişim olduğunu göstermiştir. Benzer bir çok çalışmada da doğuştan AKD'nın tedavisinde ABV ile akut dönemde etkili gradiyent azalması sağlandığı gösterilmiştir (2-6, 14, 15). Olgularımızın tümünde daralmış kapaktan geçilerek (bir olguda kapaktan ikinci seansta geçilebildi) ABV girişimi yapıldı. İki hastanın girişimi transvenöz yoldan, patent foramen ovale'den sol atriyum ve oradan da sol ventriküle ulaşılmak suretiyle, antegrat olarak gerçekleştirildi. Bu hastalardan birinde ponksiyon sonrası iki taraflı arteryel spazm nedeni ile arteriyel kılıf yerleştirilememiş, diğerinde ise oldukça dar olan kapaktan kılavuz tel retrograt yoldan geçirilememişti. Antegrat yolun kullanımı az sayıda çalışmada bildirilmiştir (16).

Aort balon valvüloplasti (ABV) sonrası üç olguda ise yeterli gradiyent azalması sağlanamadığından girişim başarısız kabul edilmiştir. Başarısız olan hastalarımızdan birinde kapak darlığı ile birlikte, anülüs hipoplazisi mevcut idi ve bu nedenle efektif gradiyent azalması sağlanamamıştı. Anülüs hipoplazisi olan olgularda ABV etkinliğinin yetersiz olduğu bildirilmiştir (10, 17). Diğer iki hasta ise, ikinci kez ABV girişimi yapılan hastalar idi. Bu iki hastada ilk girişim sonrası izlemde yeniden daralma ile beraber, 2 (+) AY gelişmiş ve tekrar ABV yapılmasına karar verilmiş, ikinci ABV esnasında daha ileri düzeyde bir AY artışından çekinildiğinden, kullanılan balon çapının anülüs çapını geçmemesine dikkat edilmiştir. Bu hastalarda ABV sonrası AY'nde artış olmamasına karşın efektif gradiyent azalması da sağlanamamıştır.

ABV'ye bağlı ölüm, AY, femoral veya iliyak arter trombozu veya yaralanması, perikardiyal tamponat, SV perforasyonu, aort perforasyonu ve aort kapak avülsiyonu, aşırı kan kaybı ve yaşamı



Şekil 1. Kaplan-Meier testinde aort balon valvüloplasti sonrası aort kapak darlığı ya da yetersizliği için yeniden girişim gerektirmeme tahminleri. Kesik çizgiler yeniden girişim olmadan geçen süreler için standart hata kullanılarak elde edilen güven aralığı eğrilerini temsil eder

tehdit eden aritmi gibi komplikasyonlar bildirilmiştir (18, 19). Çalışmamızda yeni doğan dönemindeki mortalite oranı %16.6 (3/18) iken, 1-12 ay arası süt çocuklarında mortalite oranı %5.2 (1/19) idi. Girişim öncesinde önemli sistolik fonksiyon bozukluğu nedeniyle genel durumu kötü olan yeni doğan dönemindeki olguların girişimden sonra yoğun bakım izlemlerinde (ikisi düşük kardiyak output nedeniyle, birisi ise devam eden ağır persistan pulmoner hipertansiyon nedeniyle) kaybedildi. Kaybedilen süt çocukluğu dönemindeki üç aylık bebekte ise ölüm, kateter esnasında meydana gelen duktus güdüğü perforasyonu nedeni ile gereken acil cerrahi girişim sonrasında oldu. Literatürde benzer şekilde mortalite ile sonuçlanan duktus hasarı bildirilmiştir (10). ABV'ye bağlı mortalitenin daha çok yeni doğanın kritik aort darlıklarında ve ağır SV sistolik fonksiyon bozukluğuyla giden aort darlıklarında olduğu bildirilmektedir (6, 17, 20). Borghi ve ark.ları (6) tüm yaş gruplarında erken mortalite oranını %10, bir ayın altında çoğu genel durumu kötü olan hastalarda %25 olarak bildirmişlerdir. Balon valvüloplasti kayıtlarında bir yaş altı 38 çocuktan 5'inde (%13.1) mortalite bildirilmiştir (18). Literatürde yeni doğan döneminde cerrahi valvotominin mortalitesinin ise, son yıllarda daha düşük oranlarda bildirilmekle beraber %60'a kadar çıktığı bildirilmiş olup son derece yüksektir (7, 12, 21).

Çalışmamızda bir olguda girişimden hemen sonra şiddetli baş ağrısı ve kusma şikâyeti görüldü. Yapılan kraniyal görüntülemede subaraknoid kanama tespit edildi. Hastanın kanaması sınırlı seyretti, cerrahi girişim gerekmedi ve sekelsiz olarak taburcu edildi. Girişim esnasında geliştiği düşünülen bu komplikasyon daha çok aort koarktasyonu ile birlikte bildirilmektedir (22, 23). ABV ile birlikteliğine ise literatürde rastlanmadı. Dokuz girişimde (%7.8) tedavi gerektiren femoral arter trombozu saptandı. Tromboz tanısı klinik olarak kılıf yerleştirilen ekstremitenin diğerine göre ısı farklılığının olması, nabız alınamaması ve Doppler ile doğrulandı. Tromboz görülen hastaların hepsine girişim sonrasında ilave 100 Ü/kg heparin yapıldıktan sonra, 20 Ü/kg/saat olacak şekilde perfüzyona devam edildi. Heparin perfüzyonuna cevap alınmayan 3 hastaya intravenöz streptokinaz verildi. ABV'nin en korkulan komplikasyonlarından biri olan arteryel yaralanmaya bağlı olarak mortalite nadiren bildirilmişse de medikal ve cerrahi tedavi gereksinimi sıklıkla bildirilmektedir (6, 18, 19). Bu konudaki en kapsamlı çalışmalardan biri olan VACA (Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies registry) kayıtlarında %3 olguda cerrahi tedavi gerekmiş, %2.5 oranında nabız kaybı devam etmiştir (18). Hastalarımızın kontrol Doppler incelemelerinde yeterli lümen açıklığı saptanmış olup, medikal tedavi yeterli olmuş, hiçbir hastaya cerrahi girişim gereksinimi olmamıştır. Tokel ve ark.nın (15) çalışmasında da 3 hastada (%8) nabız kaybı ve dolaşım bozukluğu görülmüş ancak izlemde trofik bozukluk saptanmadığı bildirilmiştir. ABV'nin önemli diğer komplikasyonu da tehlikeli aritmilerden olan ventriküler taşikardi (VT) ve ventriküler fibrilasyon (VF) dur. Serimizde toplam 7 olguda (%6) bu tehlikeli aritmiler görülmüştür. Bunlardan ikisinde defibrilasyon yapılmasını gerektiren VF (%1.7), beşinde ise devamlı VT (%4.3) meydana geldi. Ventriküler taşikardi (VT) gelişenlerden

ikisine kardiyoversiyon yapıldı, üçü ise kendiliğinden sonlandı. Farklı serilerde aritmi sıklığı %1-13 oranında bildirilmiştir (3, 7). Serimizde ABV esnasında oluşan aritmi nedeni ölüm görülmedi, ancak literatürde aritmi nedeni ile ölüm de bildirilmiştir (19). Bu nedenle bu olgularda mortaliteye bile yol açabilen tehlikeli aritmilere karşı tetikte bulunulmalı ve defibrilatör her an kullanılabilecek durumda hazır bekletilmelidir. Bizim çalışmamızda girişime bağlı mortalite ve morbiditenin kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda 114 girişimin, 41'inde (%35.9) AY artışı görüldü. Bunlardan 16'sında (%14) artış belirgin düzeyde (≥2 (+)) idi. Aort yetersizliğindeki artış Labadibi'nin ilk serisinde %43 iken, farklı çalışmalarda ise %7-59 olarak bildirilmiştir (1-4). Belirgin AY görülme sıklığı ise %2.2-29 olarak bildirilmiştir (5-7, 11). AY komplikasyonunun anülüs çapından büyük (oversized) balon ile valvüloplasti yapılanlarda daha sık olduğunu gösteren çalışmalar olduğu gibi, ilişkili bulmayan araştırmalar da vardır (12-17). Çalışmamızda belirgin AY gelişen hasta grubunda balon çapı/anülüs çapı oranı anlamlı olarak daha yüksekti (p=0.02). Bu yönüyle sonuçlarımız VACA çalışmasındakine benzerdir (2). Yine Lewin ve ark.ları (24) ciddi AY sıklığı ile balon çapı/anülüs çapı oranı arasında ilişki saptamışlardır. Sholler ve ark.ları (25) önemli AY gelişim oranını balon çapı/anülüs çapı oranı >1 olanlarda %26, ≤1 olanlarda %11 olarak bildirmişlerdir. Belirgin AY gelişimini engellemek için dikkatli bir anülüs çapı ölçümü yapılması, daha küçük çaplardaki balonlar ile girişime başlanılması, basınç ve aort yetersizliği kontrol edilerek gerekirse daha büyük çaptaki balon kullanılması önemlidir. Kendi serimizde anülüs ölçümünü hem ekokardiyografik, hem de anjiyografik olarak yaparak hata payımızı azaltmaya çalıştık. Balon seçimi her iki ölçüm de dikkate alınarak yapıldı.

İnfantil dönemde yapılan ABV sonrası AY gelişiminin daha sık gözlendiği de bildirilmiştir (6, 26). Fratz ve ark.ları (26) ABV'den sonra orta ve ciddi AY sıklığını; bir aydan küçük olgularda %29, 1 aydan büyüklerde %19 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda da belirgin AY görülme sıklığının 1 yaş altında daha fazla olduğu görüldü. Bir yaş altı olgularda belirgin AY sıklığı (%24.3), 1 yaş üstü olgulara (%9.1) göre (p=0.02) yüksekti. Bununla beraber, belirgin AY artışı gösteren 1 yaş altı ve 1 yaş üzeri olgularda, işlem sonrası gradiyent (p=0.13), gradiyentin azalma yüzdesi (p=0.58) ve balon çapı/anülüs çapı oranı (p=0.92) açısından yapılan karşılaştırmada anlamlı farklılık saptanmamış olması, süt çocukluğu döneminde ABV yapılmasının, belirgin AY gelişmesi açısından daha riskli olduğunu düşündürdü.

Öncesinde cerrahi olarak valvotomi geçirmiş olmanın, aort yetersizliği riskini arttırdığını bildiren çalışmalar olduğu gibi (26), böyle bir etkinin olmadığını belirten çalışmalarda vardır (2, 6). Çalışmamızda ise daha önce cerrahi valvotomi yapılmış olan 3 olgudan 2'sinde AY'de artış olmaz iken; 1'inde 2 (+) artış olmuş ve bu olguya da daha sonra aort kapak replasmanı yapılmıştır. Ancak çalışmamızda, öncesinde valvotomi yapılmış olgu sayısının azlığı nedeniyle bu yönde bir çıkarım yapmak mümkün değildir.

ABV sırasında oluşan veya zamanla artan ilerleyici ağır AY nedeniyle kapak replasmanı gerekebilmektedir (8, 26, 27). Ortalama 32.6±25.1 aylık (mediyan 29 ay) izlem süremizde ABV sonrası toplam 27 olguda (olguların %28'i) AY artışı gözlenmiştir. Bunların, 24'ünde 1 (+), 3'ünde 2 (+) AY artışı saptanmıştır. Literatürde orta-uzun periyotta olguların %50'sinden fazlasında AY'de artış bildirilirken (3, 5), geç dönem ciddi AY insidansı ise %21-38 olarak belirtilmiştir (3, 5, 8). Balmer ortalama 19.8 aylık izlemde ABV uygulanan %10 hastada girişim sırasında oluşan veya zamanla artan ilerleyici ağır AY nedeniyle kapak replasmanı uygulandığını bildirmiştir (19). Ciddi AY nedeniyle izlediğimiz 4 olgumuzda AY'ne bağlı ventrikül dilatasyonu veya fonksiyon bozukluğuna rastlanılmamış ve henüz cerrahi girişim veya kapak replasmanı kararı alınmamıştır. Buna karşın bu hastalar haricinde, adölesan dönemdeki iki olgumuza ileri derecede AY nedeni ile aort kapak replasmanı yapılmıştır.

İzlemde aortik kapakta yeniden daralma ve gradiyentte yeniden artış görülebilmektedir. Reich ve ark.ları (10) orta dönem izlemde yeniden daralma sıklığını %20, Galal ve ark.ları (28) 3-9 yıllık izlemde %23 olarak bildirmektedir. Çalışmamızda 13 olguya ikinci kez, 4 olguya da üçüncü kez ABV girişimi yapılmıştır. Böylece orta izlem dönemimizde 114 girişimden 17'sine (%15) yeniden daralma nedeni ile girişim yapılması gerekmiştir.

Çalışmanın kısıtlılıkları

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı, retrospektif çalışma olmasının bir özelliği olarak, ekokardiyografik incelemelerin geçmişte farklı uzmanlar tarafından yapılması ve bazı olgularda karar verilmesinde güçlük çekilebilen kapak yapısının subjektif olarak değerlendirildiğinin düşünülmesidir. Bu nedenle kapak yapısı ile ilgili eldeki veriler sunulmuş ancak benzer bir çalışmada da (25) aynı subjektif değerlendirmenin yol açtığı belirsizlik nedeni ile kapak yapısının AY gelişimine olan etkisi tartışılamamıştır.

Sonuç

Perkütan ABV, doğuştan AKD'nın tedavisinde düşük mortalite ve yüksek etkinlik ile güvenilir bir palyasyondur. Orta dönem izlem süresinde yeterli palyasyon sağlansa da özellikle 5 yılı aşan izlem süreçlerinde tekrar girişim gerektirme oranı belirgin olarak artmaktadır. Bununla beraber, cerrahi valvotomiye tercih edilebileceğini ve aort kapak replasmanı veya Ross prosedürü zamanını geciktirilebileceğini de düşünmekteyiz. ABV sonrası belirgin AY gelişimi, yüksek balon çapı/anülüs çapı oranı ve bunun sonucu aortik gradiyentte belirgin azalma ve süt çocukluğu döneminde girişim yapılması ile ilişkili bulunmuştur.

Çıkar çatışması:
Herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Kaynaklar

1. Lababidi Z, Wu JR, Walls JT. Percutaneous balloon aortic valvuloplasty: results in 23 patients. Am J Cardiol 1984; 53: 194-7.
2. McCrindle BW. Independent predictors of immediate results of percutaneous balloon aortic valvotomy in children. Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies (VACA) Registry Investigators. Am J Cardiol 1996; 77: 286-93.

3. Moore P, Egito E, Mowrey H, Perry SB, Lock JE, Keane JF. Midterm results of balloon dilation of congenital aortic stenosis: predictors of success. J Am Coll Cardiol 1996; 27: 1257-63.
4. Vogel M, Benson LN, Burrows P, Smallhorn JF, Freedom RM. Balloon dilatation of congenital aortic valve stenosis in infants and children=short term and intermediate results. Br Heart J 1989; 62: 148-53.
5. Witsenburg M, Cromme-Dijkhuis AH, Frohn-Mulder IM, Hess J. Short- and midterm results of balloon valvuloplasty for valvular aortic stenosis in children. Am J Cardiol 1992; 69: 945-50.
6. Borghi A, Agnoletti G, Valsecchi O, Carminati M. Aortic balloon dilatation for congenital aortic stenosis: report of 90 cases (1986-98). Heart 1999; 82: e10.
7. Justo RN, McCrindle BW, Benson LN, Williams WG, Freedom RM, Smallhorn JF. Aortic valve regurgitation after surgical versus percutaneous balloon valvotomy for congenital aortic valve stenosis. Am J Cardiol 1996; 77: 1332-8.
8. Jindal RC, Saxena A, Juneja R, Kothari SS, Shrivastava S. Long-term results of balloon aortic valvulotomy for congenital aortic stenosis in children and adolescents. J Heart Valve Dis 2000; 9: 623-8.
9. Karagöz T, Aypar E, Erdoğan I, Şahin M, Özer S, Çeliker A. Congenital aortic stenosis: a novel technique for ventricular pacing during valvuloplasty. Catheter Cardiovasc Interv 2008; 72: 527-30.
10. Reich O, Tax P, Marek J, Rázek V, Gilík J, Tomek V, et al. Long term results of percutaneous balloon valvoplasty of congenital aortic stenosis: independent predictors of outcome. Heart 2004; 90: 70-6.
11. Selzer A. Changing aspects of the natural history of valvular aortic stenosis. N Engl J Med 1987; 317: 91-8.
12. McCrindle BW, Blackstone EH, Williams WG, Sittiwangkul R, Spray TL, Azakie A, et al. Are outcomes of surgical versus transcatheter balloon valvotomy equivalent in neonatal critical aortic stenosis? Circulation 2001; 104: 152-8.
13. Zain Z, Zadinello M, Menahem S, Brizard C. Neonatal isolated critical aortic valve stenosis: balloon valvuloplasty or surgical valvotomy. Heart Lung Circ 2006; 15: 18-23.
14. Tavlı V, Sarıtaş T, Okur F, Mergen H, Tavlı T. Çocuklarda aort balon valvüloplasti: Orta dönem sonuçları. Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci 2007; 19: 16-20.
15. Tokel NK, Ekici E, Kutsal A, İkizler C. Konjenital aort darlıklarında balon valvüloplasti: Erken ve orta dönemli sonuçlar. Türk Kardiyol Dern Arş 1997; 25: 108-13.
16. Hausdorf G, Schneider M, Schirmer KR, Schulze-Neick I, Lange PE. Anterograde balloon valvuloplasty of aortic stenosis in children. Am J Cardiol 1993; 71: 460-2.
17. McElhinney DB, Lock JE, Keane JF, Moran AM, Colan SD. Left heart growth, function, and reintervention after balloon aortic valvuloplasty for neonatal aortic stenosis. Circulation 2005; 111: 451-8.
18. Rocchini AP, Beekman RH, Ben Shachar G, Benson L, Schwartz D, Kan JS. Balloon aortic valvuloplasty: results of the Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies Registry. Am J Cardiol 1990; 65: 784-9.
19. Balmer C, Beghetti M, Fasnacht M, Friedli B, Arbenz U. Balloon aortic valvoplasty in paediatric patients: progressive aortic regurgitation is common. Heart 2004; 90: 77-81.
20. Latiff HA, Sholler GF, Cooper S. Balloon dilatation of aortic stenosis in infants younger than 6 months of age: intermediate outcome. Pediatr Cardiol 2003; 24: 17-26.
21. Brown JW, Stevens LS, Holly S, Robison R, Rodefeld M, Grayson T, et al. Surgical spectrum of aortic stenosis in children: a thirty-year experience with 257 children. Ann Thorac Surg 1988; 45: 393-403.
22. Benson LN, Freedom RM, Wilson GJ, Halliday WC. Cerebral complications following balloon angioplasty of coarctation of the aorta. Cardiovasc Intervent Radiol 1986; 9: 184-6.
23. Mehwald PS, Dittrich S, Grohmann J, Bley T, Keçeçioğlu D. Coarctation of the aorta presenting as cerebral hemorrhage. J Pediatr 2005; 146: 293.
24. Lewin RF, Dorros G, King JF, Seifert PE, Schmahl TM, Auer JE. Aortic annular tear after valvuloplasty: the role of aortic annulus echocardiographic measurement. Cathet Cardiovasc Diagn 1989; 16: 123-9.
25. Sholler GF, Keane JF, Perry SB, Sanders SP, Lock JE. Balloon dilation of congenital aortic valve stenosis. Results and influence of technical and morphological features on outcome. Circulation 1988; 78: 351-60.
26. Fratz S, Gildein HP, Balling G, Sebening W, Genz T, Eicken A, et al. Aortic valvuloplasty in pediatric patients substantially postpones the need for aortic valve surgery: a single-center experience of 188 patients after up to 17.5 years of follow-up. Circulation 2008; 117: 1201-6.
27. Hawkins JA, Minich LL, Shaddy RE, Tani LY, Orsmond GS, Sturtevant JE, et al. Aortic valve repair and replacement after balloon aortic valvuloplasty in children. Ann Thorac Surg 1996; 61: 1355-8.
28. Galal O, Rao PS, Al-Fadley F, Wilson AD. Follow-up results of balloon aortic valvuloplasty in children with special reference to causes of late aortic insufficiency. Am Heart J 1997; 133: 418-27.