

Aort Koarktasyonunda Balon Anjioplasti: İlk Deneyimler

Doç. Dr. Kürşad TOKEL, Prof. Dr. Enver EKİCİ, Doç. Dr. Ali KUTSAL, Prof. Dr. Coşkun İKİZLER
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Kardiyoloji Bilim Dalı ve Kalp Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ankara

ÖZET

Aort koarktasyonu için balon anjioplasti etkili bir yöntem olup cerrahiye seçenek olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada 11 çocukta yapılan 12 balon anjioplasti işleminin sonuçları sunuldu. Yaşları 13 gün ile 13 yaş (median 7 ay) arasında değişiyordu. Olguların 3'ü hariç diğerleri çeşitli ek kalp defektlerine sahipti. İşlemlerin 8'i native, 4'ü ise rekoarktasyon olgusunda yapıldı. İşlem öncesi 38.4 ± 22.6 (0-70) mmHg olan koarktasyon gradienti 10.6 ± 9.8 mmHg'ya düştü ($p < 0.001$). İsthmik hipoplazisi olan bir olguda gradient 33 mmHg'ya düşerken, diğerlerinde 20 mmHg ve altına indi. Koarktasyon bölgesindeki aort çapı 4.2 ± 3.3 (1.7-13.8) mm'den 8.8 ± 4.8 (3.3-18.4) mm'ye çıktı ($p < 0.01$). Koarktasyon bölgesinde aort çapında artış 2.5 ± 0.6 (1.23-3.5) kattı. Koarktasyon bölgesinde çap artışı 2 katın altında kalan 4 olguda gradient 36.6 ± 7.6 mmHg'dan 21 ± 11.5 mmHg'ya inerken, diğer hastalarda 43.9 ± 23.2 mmHg'dan 8.1 ± 6.5 mmHg'ya düştü. İki grup arasında balon çapı/diyafragmatik aorta (1.0 ± 0.17 karşın 0.97 ± 0.24) oranı bakımından fark yokken, diyafragmatik aortal koarktasyon (2.5 ± 0.73 karşın 1.76 ± 0.6), balon/koarktasyon oranı (3.18 ± 1.1 karşın 2.30 ± 0.8) ve isthmus/diyafragmatik aorta (0.82 ± 0.13 karşın 0.71 ± 0.02) arasında fark vardı. Hastaların hiçbirinde erken anevrizma oluşmadı veya acil cerrahi girişime gerek kalmadı. Özellikle 6 ay altındaki çocuklarda olmak üzere 4 olguda (% 30.7) geçici nabız kaybı oluştu. Bir olguda paradoksal hipertansiyon gelişti. Ortalama 7 ± 16.2 (1-50) aylık izlemde 11 olgudan birinde (% 7.7) rekoarktasyon gelişti. rekoarktasyon yeniden yapılan balon anjioplasti ile başarı ile açıldı. Sonuç olarak koarktasyon anjioplasti özellikle yenidoğan ve ameliyat riski fazla olan komplike olgularda cerrahi tedaviye bir seçenek oluşturmakta ve koarktasyon gradientini önemli ölçüde ortadan kaldırmaktadır.

Anahtar kelimeler: Aort koarktasyonu, koarktasyon anjioplasti, bebek ve çocuklar

Aort koarktasyonlarında balon anjioplasti seksenli yıllardan itibaren kullanılmaktadır. İlk yayınlardaki sonuçların yetersiz kalması ve anevrizma oluşma sıklığının fazlalığı tekniğin uygulanmasında şüpheler ortaya çıkarmıştır (1,2). Ancak izleyen çalışmalar-

da gerek native koarktasyonlarda (3-8), gerekse de rekoarktasyonlarda (5,6,9,10) tekniğin güvenle kullanılabilirliği gösterilmiştir. Uzun dönemli izlem ve cerrahi tekniklerle karşılaştırma yapılan bir çok yazıda da olumlu yönde sonuçların varlığı ortaya konulmuştur (11-15). Bu yazıda koarktasyon anjioplasti yapılan 11 olgudaki 12 anjioplasti işlemi ile ilgili deneyimlerimizi sunduk.

MATERYAL ve METOD

1991'den, özellikle de 1995'den itibaren 11 olguda 12 koarktasyon anjioplasti uygulandı. Hasta seçiminde başlangıçta rekoarktasyonlu hastalar, daha sonra ek kardiyak anomalileri için acil cerrahi girişim düşünülmeyen hastalar, cerrahi mortalitenin yüksek olduğu yenidoğan dönemindeki hastalar tercih edildi. Uzun segmentli koarktasyonu olan ve birlikteki kalp hastalıkları için düzeltici cerrahi girişim yapılacak hastalarda balon anjioplasti yapılmadı. Olguların yaşları 13 gün ile 13 yaş arasında (median 7 ay) değişiyordu. Olguların 8'i (%75) 1 yaş altındaydı. Üçü ameliyat edilmiş (2'si rezeksiyon uçuca anastomoz, 1'i subklavian flap anjioplasti), 1'i balon anjioplasti yapılmış olmak üzere 4 olgu (%25) rekoarktasyonlu iken 8 olguda "native" koarktasyon vardı. Olguların 3'ü dışındakilerde değişik kalp hastalıkları (sıklıkla PDA, VSD, biküspit aortik kapak, konjenital mitral darlığı) bulunmakta idi (Tablo 1). Olguların 1'inde (olgu 5) sol ventrikül fonksiyonları bozuktu, eşlik eden valvüler aort darlığı aynı seansta balon aortik valvüloplasti ile giderildi.

Anjioplasti işlemi: Balon anjioplasti kateterizasyon laboratuvarında, 1 yaşın üstündeki çocuklarda hafif sedasyon (1.5 mg/kg dolantin, 0.5 mk/kg antazolin ve clorpromazin), 1 yaşın altında veya yeterli sedasyon sağlanamayan çocuklarda ketamin anestezisi altında yapıldı. Oniki işlemin 10'u femoral arter yolu ile "retrograd", 2'si ise femoral ven yolu ile ventriküler septal defektten (VSD) "antegrad" olarak yapıldı. İşlem öncesinde çekiş basınçları alındıktan sonra, aortaya ön-arka ve yan, bazı hastalarda dört boşluk pozisyonlarında (45° sol anterior oblik ve 30° kraniyal angulasyonlu) kontrast madde enjeksiyonları yapıldı, anjiografiler çekildi. Artere kılıf yerleştirilmesini izleyerek her hastaya 100 Ü/kg heparin (maksimum 3000 Ü) yapıldı. Daha sonra elektrotlar arası uzaklığı bilinen elektrot kateteri ile büyütme faktörünü ortadan kaldırmak amacı ile kalibrasyon yapıldı. Hasta anjioplasti için uygun kabul edildi ise, balon çapı diyafragmatik düzeyde ölçülen aorta çapı esas alınarak belirlendi. Onbeş mm'ye kadar olan ölçümlerde monofoil "Thysak®" balon valvüloplasti kateterleri,

Alındığı tarih: 17.11.1996, revizyon 25.2.1997
Yazışma adresi: Dr. Kürşad Tokel
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi pediatrik Kardiyoloji Bölümü
12. Sok. No: 7/7 Bağcıelievler / Ankara

Tablo 1. Koarktasyon anjioplasti yapılan olguların özellikleri

Olgu	Yaş	Ek Anomali	Koark.tipi	GRADİENT (mmHg)		Komplikasyon
				Önce	Sonra	
1	13 y	BAV.AY	R	30	10	-
2	13 y	-	R	35	20	-
3	9 ay	-	N	70	10	-
4	2.5 y	MD	R	30	2	-
5	10 ay	AS.MY	N	10	0	FA'da daralma
6	42 G	TGA, VSD, PDA, PH	N	0	0	-
7	2 ay	HVAsD, PAPVD, PDA	N	68	5	-
8	46G	VSD, PDA, PH	N	18	0	FA'da daralma (streptokinaz kullanımı)
9	3.5 y	-	N	40	18	paradoksal hipertansiyon
10	13 G	PDA	N	65	33	Nabız azalması
11	4.5 ay	VSD, PDA, PH	R	60	8	-
12	20G	PDA, BAV	N	50	13	Streptokinaz kullanımı
Ortalama	2.9±4.8			38.4±22.6	10.6±9.8	

BAV: Biküspit aortik valv, AY: Aort yetmezliği, MD: Mitral Darlığı, AS: Aort Stenozu, MY: Mitral yetmezliği, TGA: Büyük Damarların Transpozisyonu, VSD: Ventriküler septal defekt, PDA: Patent duktus arteriosus, HVAsD: High venosom atriyal septal defekt, R: rekoarktasyon, N: Native, FA: Femoral arter, y: yaş, G: gün

daha büyük ölçümlerde "Mansfield®" trefoil valvüloplastik kateterleri kullanıldı. Monofoil balonlar uygun ölçülerdeki kılıflardan geçirilirken, diğerleri artere direkt olarak yerleştirildi. Balon kateteri 0.021-0.035 inç arasındaki klavuz teller üzerinden ilerletilerek koarktasyon bölgesinde çentiklenme kaybolana kadar 2-3 kez şişirildi. Yeterli sonuç alınamayan 1 olguda daha büyük çapta balon kullanıldı. Tel yerinde bırakılarak üzerinden ilerletilen kateterle aortogram yapıldı (şekil 1). On - 15 dakika beklemeyi izleyerek çekiş basınç kayıtları alındı.

Kateter işleminden 2-3 saat sonra işlem yapılan tarafta nabız zayıf olan veya alınamayan hastalara 50 Ü/kg bolus heparin verilmesini izleyerek, 20 Ü/kg/saat dozunda infüzyona başlandı. Nabızları normale dönen hastalarda tedavi kesilirken, bu tedavi ile 12. saatte düzelme olmayan olgulara streptokinaz (3500- 4000 ü/kg, maksimum 250 000 Ü yükleme dozunun 30 dakikada verilmesini izleyerek 1000-1500 Ü/kg/saat dozunda infüzyonla) başlandı. Nabızlar geri döndükten sonra kesildi. Nabızları hafif seyreden hastalarda infüzyon 3. gün (ekstremitede ısı ve renk farkı yoksa) kesildi. Dopplerle akım değerlendirilen olgular yeterli akım belirlendi ise taburcu edildi.

Aortik ark ölçümleri: Anjiografinin büyüme faktörünün yapabileceği sakıncalardan kaçınmak amacı ile ölçümler oranlar halinde verildi. Transvers ark çapı; sol "common karotit" ve sol subklaviyan arter arasındaki bölge, hemen sol "common karotit" arterin distalinden, aortik isthmus çapı; sol subklaviyan arterin distalinden, koarktasyon bölgesinin çapı; aortanın en dar olduğu yerden, diyafragmatik aorta, diyafragma düzeyindeki aortadan yapılan ölçümlerden elde edildi. Daha sonra transvers ark/isthmus, isthmus/koarktasyon, isthmus/diyafragmatik aorta, işlem ön-

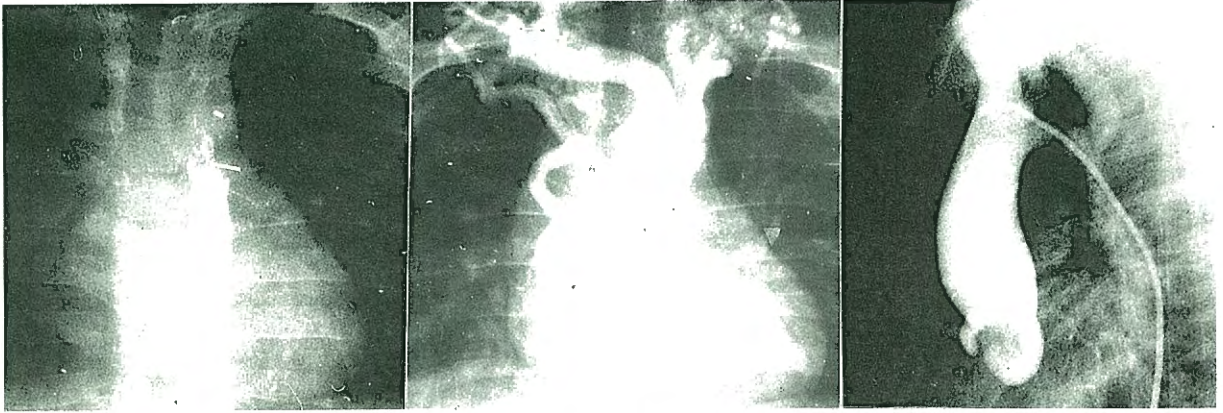
cesi ve sonrası koarktasyon bölgesi çapları hesaplandı. Anevrizma tanımlaması için koarktasyon anjioplasti yapılan bölgede alınan ölçümlerin diyafragmatik aortaya oranının 1.5'dan fazla olması kullanıldı. Hastalar işlemin ertesi günü, 1, 3 ve 6 ayda daha sonra 6 aylık aralarla izlendi. İki olguda yeniden kalp kateterizasyonu yapıldı.

İzlemede femoral nabızları zayıf alınan veya alınmayan, birlikte koarktasyon bölgesinde kateterde 20 mmHg'dan fazla pik gradienti olan veya Doppler ekokardiyografide diastole uzanan 20 mmHg'dan daha fazla gradient olan hastalar rekoarktasyon kabul edildi.

İstatistiksel değerlendirme "paired ve unpaired student t testi" ve Mann-Withney U testi ile yapıldı. p <0.05 olması önemli kabul edildi.

Tablo 2. Koarktasyon bölgesinde aort çapı yeterli artan ve artmayan grupların özellikleri

	Yeterli olan grup n=8	Yeterli olmayan grup n=4
Koarktasyon bölgesinde çap artışı (kat)	2.33±0.5 (2-3.52)	1.5±0.25 (1.23-1.75)
İşlem öncesi gradient (mmHg)	43.9±23.2 (10-70)	36.6±7.6 (0-65)
İşlem sonrası gradient (mmHg)	8.1±6.5 (0-20)	21.0±11.5 (0-33)
Balon/diyafragmatik aorta oranı	1.0±0.17	0.97±0.24
Diyafragmatik aorta/koarktasyon oranı	2.52±0.73	1.76±0.6
Balon/koarktasyon oranı	3.18±1.1	2.30±0.8
İsthmus/diyafragmatik aorta oranı	0.82±0.13	0.71±0.02



Şekil 1. A. Retrograd olarak inen aortya yapılan enjeksiyon kollateral ve koarktasyon bölgesinden geçiş. (Ok: Koarktasyon bölgesinden geçiş) B. Koarktasyon bölgesi geçildikten sonra yapılan enjeksiyon inen aorta kollateraller aracılığı ile belirleniyor. C. İşlem sonrası koarktasyon bölgesinde açılma.



Şekil 2. Ventriküler Septal Defekt, Patent Duktus Arteriosus, Aort Koarktasyonlu olguda rekoarktasyon sonrası yapılan antegrad koarktasyon anjioplasti. A. Çıkan aortaya yapılan enjeksiyonda koarktasyon bölgesindeki yeniden daralma (Geçiş yalnız ok bölgesinde olmaktadır.) B. Koarktasyon bölgesinde balon şişirildiği andaki çentiklenme C. İşlem sonrası koarktasyon bölgesinde genişleme.

BULGULAR

İşlem öncesi koarktasyon bölgesinde 38.4 ± 22.6 (0-70) mmHg olan sistolik gradient, işlem sonrası 10.6 ± 9.8 (0-33) mmHg'ya düştü ($p < 0.001$). Gradient 1 olguda 20 mmHg üstünde devam etti. İşlem öncesi olguların 4'ünde kol kan basıncı yaşa göre 95 percentilin altında iken, diğerlerinde hipertansiyon vardı. İşlem öncesi çıkan aorta sistolik basıncı 110.5 ± 28.4 mmHg iken, işlem sonrası 109.1 ± 24.3 mmHg oldu ($p > 0.05$). Buna karşın inen aorta sistolik basıncı 72.1 ± 17.6 mmHg'dan 98.5 ± 20.8 mmHg'ya yükseldi ($p < 0.001$). Benzer değişiklikler diyastolik basınçta da gözlemlendi. İnen aorta diyastolik basıncı 53.5 ± 14.7 mmHg'dan, 64 ± 17.6 mmHg'ya yükseldi ($p = 0.002$).

Koarktasyon bölgesindeki çap 4.2 ± 3.3 (median 2.95, dağılım 1.7-13.8) cm'den 8.8 ± 4.8 (median 6.35, dağılım 3.3-18.4) cm'ye yükseldi ($p < 0.001$). Koarktasyon

bölgesindeki çap artışı 1.23 - 3.52 kat arasında idi. Koarktasyon bölgesindeki aorta çapında artış 4 olguda 2 katın altında kaldı. Bu grupta ortalama koarktasyon gradienti işlem öncesinde (geniş duktus nedeni ile gradient alınamayan olgu dışarıda bırakılmak üzere) 36.6 ± 7.6 mmHg iken işlem sonrası 21 ± 11.5 mmHg'ya indi. Oysa diğer grupta 43.9 ± 23.2 mmHg'dan 8.1 ± 6.5 mmHg'ya düştü. İlk grupta işlem öncesi gradient daha az ama istatistiksel açıdan fark yok iken işlem sonrası gradient önemli farklılık gösteriyordu ($p < 0.05$).

Bu iki grup arasında balon çapı/diyafragmatik aorta oranı (0.97 ± 0.24 'e karşın 1.0 ± 0.17), bakımından fark yok iken işlem öncesi diyafragmatik aorta/koarktasyon bölgesi oranı 1.76 ± 0.6 'ya karşın 2.52 ± 0.73 ve isthmus/diyafragmatik aorta oranı 0.71 ± 0.02 'ye karşın 0.82 ± 0.13 bakımından fark olduğu belirlendi. Bu iki hasta grubunda kullanılan balonların koarktasyon

bölgesine oranı ilk grupta 2.3 ± 0.8 iken diğer grupta 3.18 ± 1.1 idi ($p < 0.01$). Özellikle rekoarktasyonlu ile-ri yaş grubu olan hastalarda koarktasyon bölgesinin 2-3 kat çapında balonları kullanmak teknik olarak olanaklı olmayabilmektedir. Sonucun yetersiz kaldığı hasta grubunda transvers ark çapının diyafragmatik aortaya oranları diğer gruptan farklılık göstermedi. Tüm hastalar göz önüne alındığı zaman balon/diyafragmatik aorta oranı 1.02 ± 0.17 ve balon çapı/koarktasyon oranı 2.89 ± 1.08 kat bulunmuştur.

Komplikasyonlar

Balon anjioplasti yapılan olguların toplam 5'inde (%41.6) komplikasyon görüldü. Olguların 4'ünde (%33) tedavi gerektirecek femoral arter nabızı kaybı vardı. İki olguya (%16.6) streptokinaz verildi, hiç bir hastaya cerrahi gerekmedi. Üç olgu nabızları azalmış olarak hastaneden çıkartıldı. Daha sonra diğer taraftan kateterizasyon yapılan 2 olguda eksternal ilyak arterde daralma olduğu ve kollateral dolaşımın geliştiği belirlendi. Hiç bir olguda balon dilatasyonun hemen sonrası ve kısa süreli izlemde aortik anevrizma gelişmedi. Bir olguda ise yeterli dilatasyon yapılmasını izleyerek pardoksal hipertansiyon gelişti. Dil altı Ca^{++} antagonisti verilmesini izleyen 15. dakikada kan basıncı kontrol altına alındı. Kan basıncı 24. saatte tümü ile normale döndü (Şekil 1). Otuzsekiz günlük iken koarktasyon anjioplasti yapılan (olgu 8) bir olguda 4 aylıkken kalp yetmezliği bulgularının yeniden ortaya çıkması nedeni ile yapılan incelemede duktusun kapandığı ve rekoarktasyon ortaya çıktığı görüldü. Bebek 4.5 aylıkken yapılan kateterde 65 mmHg gradient bulunarak bu kez "antegrad" olarak VSD'den geçilerek koarktasyon anjioplasti yapıldı. Rekoarktasyon oranı kısa süreli izlemde % 8.3'dür. İzlemdeki Doppler gradienti 10-26 mmHg arasında devam etmektedir. Gradientin 20 mmHg üstünde olduğu 1 olgu vardır. Rekoarktasyon nedeni ile balon anjioplasti yapılan 1 olgu ise 20 mmHg gradientle izlenmektedir.

TARTIŞMA

Sos ve arkadaşları ilk kez yenidoğanlarda koarkte aorta segmentinin balonla genişletilebileceğini post-mortem olarak gösterdiler (16). Lock ve arkadaşları kuzularda deneysel olarak oluşturulan koarkte segmenti balonla in vivo olarak açmalarından sonra,

yöntem insanlarda da başarı ile uygulanmıştır (2). Ancak ilk deneyimler de iyi sonuçlar alınmaması ve anevrizma gelişimi nedeni ile yöntemin özellikle "native" koarktasyonlarda kullanılması konusunda soru işaretleri ortaya çıkmıştır (17). Ancak daha sonradan ortaya çıkan sonuçlar daha iyi olup tekniğin yaygın olarak kullanılmasını cesaretlendirmiştir (14,15,18). Özellikle Rao ve arkadaşları balon anjioplastinin cerrahi kadar güvenli ve etkili olduğunu öne sürmüştür (5,6,12,14).

Balon anjioplasti native ve rekoarktasyonlarda koarktasyon gradientinin azalmasında son derece etkili olmuştur. Benzer birçok çalışmada da gösterildiği gibi bizim çalışmamızda da koarktasyon bölgesindeki gradient azalması özellikle "native" koarktasyonlarda son derece yeterli olmuştur. Rekoarktasyonlu hasta grubunda gradientteki azalma yeterli olmasına karşın, çapta artış 1.23, 1.75 ve 1.33 kat olmuştur. Daha önce Witsenburg ve arkadaşlarının da belirttiği gibi ilk ameliyatta subklaviyan flap anjioplasti yapılan rekoarktasyonlarda, anjioplastide koarktasyon bölgesindeki çap artışı rezeksiyon uçuca anastomoz yapılanlara göre daha fazla bulunmuştur (10). Oysa Anjos ve arkadaşları önceden yapılan ameliyat tekniği ile sonuçların yetersiz olması arasında ilişki bulamamıştır (9). VACA kayıtlarında ise koarktasyon bölgesindeki gradientin azalması ile anjioplastinin yapıldığı yaş arasında ters ilişki olduğu ortaya konulmuştur (21). Bizim de ameliyatlarda rekoarktasyon olgularımızın ikisinin de yaşının 13 olması ve ameliyattan sonra 8 yıl geçmesi bu bulguyu destekleyici yöndedir.

Balon anjioplasti yapılan yenidoğanlarda mortalite çeşitli çalışmalarda % 3.7-7.7 arasında bildirilmekte ve bunların pek çoğunun da eşlik eden kalp hastalıklarına bağlı olduğu düşünülmektedir (6). Daha büyük çocuklarda ise nadir olmakla beraber ölüm bildirilmiştir (21). Bizim serimizde işlem sırasında ve sonrasında ani ölüm olmadı. Ağır kalp yetmezliği olan ve ameliyata kadar kalp yetmezliğinin tedavisine katkıda bulunmak amacı ile yapılan balon anjioplastisi yeterli olmayan TGA+VSD+AK+PDA'lı olgumuz "extended koarktasyon anjioplastisi" ve pulmoner banding için beklerken kaybedildi.

İzlem süremiz kısa olmakla beraber erken dönemde hiçbir hastamızda anevrizma gelişimi saptanmamıştır. Anevrizma oluşumu bazı serilerde % 5 veya al-

ında, bazılarında ise özellikle "native" koarktasyonlarda daha sık bildirilmektedir (12,19,20,22,23). Anevrizma genellikle izlemde ortaya çıkmakla beraber Huggon ve arkadaşlarının çalışmasında %7 oranında ve hemen işlem sonrası ortaya çıkmıştır (11). Anevrizma genellikle geniş balon kullanımı, işlem sonrası klavuz tel olmaksızın koarktasyon bölgesinden geçilmesi nedeni ile olmaktadır (12).

Akut gradient azalması diğer serilerde bildirilen rakamlarla uyumlu bulunmuştur. Ancak isthmik hipoplazisi olan ve ailenin ameliyatı kabul etmemesi nedeni ile balon anjioplasti yapılan bir olguda 33 mmHg residüel gradient kalırken, 38 günlük anjioplasti yapılan bir olguda rekoarktasyon belirlenmiştir. Bu anlamda yetersiz sonuç % 16.6'dır. Rekoarktasyon oluşumu açısından oranın diğer serilerde bildirilen % 25-35 rakamlarına göre düşük olmasının nedeni 4 olgumuzun izlem süresinin 3 aydan kısa olmasıdır (6,12). Özellikle 3 ay altındaki olgularda rekoarktasyon oranı % 35'lere kadar çıkabilmektedir (14). Yaşın 12 ay altında olması, aortik isthmusun gelişmemesi, anjioplasti öncesi ve sonrası koarkte segmentin dar olması rekoarktasyon riskini artırmaktadır. Isthmus/diafragmatik aorta oranının küçük olmasının işlemin yetersiz kalması veya daha sonra rekoarktasyon oluşmasındaki etkisi bilinmektedir. Shaddy ve arkadaşları isthmus çapının diafragmatik aortaya oranın 0.65'den daha küçük olduğu olgularda restenozu daha sık bulurken, Pinzon ve arkadaşları ise cerrahi düzeltme yapılan aort koarktasyonlarında 0.9 altındaki oranlarda kontrol kateterizasyonda gradient elde etmişlerdir (13,24). Bizim olgularımızda ise yeterli sonuç elde edemediğimiz olgularda oran ortalama 0.71 bulunmuştur. Başlangıçta oranı 0.68 olan bir olgumuzda başarılı sonuç elde edilmesine rağmen izlemde rekoarktasyon oluşmuştur. Isthmus/diaphragmatik aorta oranı 0.75'den büyük olan olgularda rekoarktasyon gelişmemiştir. Ancak olgu sayısının az ve izlemin kısa olması nedeni ile bir genellemeye gitmek olanaklı olmamıştır.

Tedavi gerektiren femoral nabız azalması %33 oranında belirlenmiştir. Bunun nedeni olgularımızın çoğunluğunun 1 yaş altında olmasıdır. Bununla beraber hiçbir olguda cerrahi girişim gerekmemiştir. Burrows ve arkadaşları 64 olgudan % 45'inde akut arteryal komplikasyon gözlerken, % 17'sinde ise taburcu olurken nabızlar azalmış veya kayıptı (25). VACA

kayıtlarında ise nabız kaybı % 8.5 oranında devam etmiş ve % 4'ünde trombektomi gerekmiştir (21). Burrow ve arkadaşlarının arteryal komplikasyon oranının yüksek olması temelde büyük kılıf kullanılması ile ilgili bulunmuştur (25). Rao ve arkadaşları izlemde yaptıkları anjiografilerde femoral arter tıkanıklığını % 14 (% 8 tam, % 6 parsiyel) bulmuşlardır (12). Diğer serilerde de bu oran % 10-15 arasında bildirilmiştir (10-11). Bizim hasta grubumuzda hastaların önemli kısmının 3 ay altında olması bir faktör olabilir. Erken dönemde heparin ve/veya streptokinaz uygulanması ile bu komplikasyonu engellemek olası olmaktadır.

İşlem sonrası paradoksal hipertansiyon VACA kayıtlarında rekoarktasyon için yapılan anjioplastiler sonrasında %2 bildirilmiştir (21). "Native" koarktasyonlarda da daha sonraları paradoksal hipertansiyonun, işlem öncesi beta blokör verilmesine rağmen geliştiği bildirilmiştir (26). Hipertansiyonun işlem sonrası neden geliştiği bilinmemektedir.

Sonuç olarak koarktasyon anjioplasti koarktasyon bölgesindeki gradientin azalmasında yararlı bir yöntem olup, özellikle küçük bebeklerde cerrahi mortalitenin daha yüksek olması nedeni ile tercih edilmelidir. "Native" koarktasyonlarda uygun boyutlarda balon kullanıldığı zaman anevrizma oluşma sıklığı azdır.

KAYNAKLAR

1. Finley J, Beaulieu GR, Nanton MA, Roy DL: Balloon catheter dilatation of coarctation of the aorta in young infants. *Br Heart J* 1983; 50:411-415
2. Lock JE, Niemi T, Burke BA, Einzig S, Casteneda-Zuniga WR: Transcatheter angioplasty of experimental aortic coarctation. *Radiology* 1982;143:689-692
3. Sperling DR, Dorsey TJ, Rowen M, Gazzaniga AB: Percutaneous transluminal angioplasty of congenital coarctation of the aorta. *Am J Cardiol* 1983; 51: 562-564
4. Beekman RH, Rocchini AT, Dick M, et al. Rosenthal A: Percutaneous balloon angioplasty for native coarctation of the aorta. *J Am Coll Cardiol* 1987;10:1078-1084
5. Rao PS: Balloon angioplasty of aortic coarctation: A review. *Clin Cardiol* 1989;12:618-628
6. Rao PS, Chopra PS. Role of balloon angioplasty in the treatment of aortic coarctation. *Ann Thorac Surg* 1991;52:621-631
7. Salahuddin N, Wilson AD, Rao PS: An unusual presentation of coarctation of the aorta in infancy: Role of

balloon angioplasty in the critically ill infant. *Am Heart J* 1991;122:1772-1775

8. Çeliker A, Alehan D, Lenk M, et al: Ameliyat edilmemiş aort koarktasyonlarında balon anjioplasti uygulaması. *Türk Kardiol Dern Arş* 1996;24:480-483

9. Anjos R, Qureshi SA, Rosenthal E, et al: Determinants of hemodynamic results of balloon dilatation of aortic recoarctation. *Am J Cardiol* 1992;69:665-671

10. Witsenburg M, Salem HK, Bogers AJJC, Hess J: Balloon angioplasty for aortic recoarctation in children: initial and follow up results and midterm effect on blood pressure. *Br Heart J* 1993;70:170-174

11. Huggon IC, Qureshi SA, Baker EJ, Tynan M: Effect of introducing balloon dilatation of native aortic coarctation on overall outcome in infants and children. *Am J Cardiol* 1994;73:799-807

12. Rao PS, Galal O, Smith PA, Wilson AD: Five to nine-year follow-up results of balloon angioplasty of native aortic coarctation in infants and children. *J Am Coll Cardiol* 1996;27: 462-470

13. Shaddy RE, Boueck MM, Sturtevant JE, et al: Comparison of angioplasty and surgery for unoperated coarctation of the aorta. *Circulation* 1993;87:793-799

14. Rao PS, Chopra PS, Kosciak R, Smith PA, Wilson AD: Surgical versus balloon therapy for aortic coarctation in infants < 3 months old. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 1479-1483

15. Johnson MC, Canter CE, Strauss AW, Spray TL: Repair of coarctation of the aorta in infancy: comparison of surgical and balloon angioplasty. *Am Heart J* 1993;125:464-468

16. Sos T, Rettek-Sos B, Struup A, Alonso DR: Percutaneous transluminal dilatation of coarctation of the thoracic aorta post mortem. *Lancet* 1979;2:970-971

17. Lock JE, Bass JL, Amplatz K, Fuhrman BP, Caste-

neda-Zuniga WR: Balloon dilatation angioplasty of aortic coarctation in infants and children. *Circulation* 1983;68:109-116

18. Waldmann JD, Karp RB: How should we treat coarctation of the aorta. *Circulation* 1993;87:1043-1045

19. Mendelshon AM, Lloyd TR, Crowley DC, Sandhu SK, Kocis KC, Beekman RH: Late follow-up of balloon angioplasty in children with a native coarctation of the aorta. *Am J Cardiol* 1994;74:696-700

20. Lezo JS, Sancho M, Pan M, Romero M, Olivera C, Luque M: Angiographic follow-up after balloon angioplasty for coarctation of the aorta. *J Am Coll Cardiol* 1989;13: 689-695

21. Hellenbard WE, Allen HD, Galinko RJ, Haggler DJ, Lutin W, Kan J: Balloon angioplasty for aortic recoarctation: Results of valvuloplasty and angioplasty of congenital anomalies registry. *Am J Cardiol* 1990;65:793-797

22. Branat B III, Marvin MJ Jr, Rose EF, Mahoney LT: Surgical treatment of coarctation of the aorta after balloon angioplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;94:715-719

23. Cooper RS, Ritter SB, Rothe WB, Chen CK, Griep R, Golinko RJ: Angioplasty for aortic coarctation of the aorta long-term results. *Circulation* 1987;75:600-604

24. Pinzon JL, Burrows EP, Benson LN, et al: Repair of coarctation of the aorta in children: postoperative morphology. *Radiology* 1991;180:199-203

25. Burrows PE, Benson LN, Williams WG, et al: Iliofemoral arterial complication of balloon angioplasty for systemic obstruction in infants and children. *Circulation* 1990; 82:1697-1704

26. Tani LY, Orsmond GS, Boucek MM, Shaddy RE: Acute life-threatening hypertension following balloon angioplasty of native coarctation of the aorta. *Am Heart J* 1993;125:907-908