

Aort koarktasyonu tanısıyla balon anjiyoplasti uygulanan farklı yaş gruplarındaki çocukların 16 yıllık izlem sonuçlarının karşılaştırılması: Tek merkez deneyimi

The comparison a 16-year follow-up results of balloon angioplasty for aortic coarctation in children of different age groups: a single-center experience

Yakup Ergül, Kemal Nişli, Aygün Dindar, Rukiye Eker Ömeroğlu, Ümrah Aydoğan

Istanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı, İstanbul-Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada aort koarktasyonu nedeniyle balon anjiyoplasti uygulanan farklı yaş grubundaki çocuk hastalar rekoarktasyon, anevrizma, periferik arter sorunları ve eşlik eden hastalıklar yönünden değerlendirildi.

Yöntemler: Ocak 1994-Ocak 2010 tarihleri arasında aort koarktasyonu nedeniyle (nativ/rekoarktasyon) balon anjiyoplasti uygulanan 80 hasta geriye dönük gözlemsel olarak değerlendirildi. Hastalar anjiyoplasti anındaki yaşlarına göre Grup A (0-3 ay, n= 29, 25 erkek/4 kız, ortalama ağırlık 4±1.2 kg), Grup B (3 ay-12 ay, n= 20, 15 erkek/5 kız, ortalama ağırlık 6.5±1.9 kg) ve Grup C (>1 yaş, n= 31, 15 erkek/16 kız, ortalama ağırlık 22.8±16 kg) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Olgular işlem sonu klinik bulgular ve ekokardiyografiyle izlendi. Nativ veya rekoarkte olanlar ile üç farklı yaş gruplarındaki hastaların istatistiksel değerlendirmesinde Ki-kare, Kruskal-Wallis ve Student t testleri kullanıldı.

Bulgular: Balon anjiyoplasti yapılan 56 (%70)'si nativ, 24 (%30)'ü rekoarktasyonlu 80 hastanın; tepe sistolik basınç farkları 42±17 mmHg'dan 6.2±6 mmHg'ya geriledi (p<0.001). İşlem sonu erken başarı açısından gruplar arasında fark yoktu. Hiçbir hastada acil cerrahi girişim gerekmedi. Beraberinde 23 (%28.7)'ünde ventriküler septal defekt, 18 (%22.5)'inde biküspit aorta, 11 (%13.7)'inde patent duktus arteriyozus olan hastaların 2'sinde Turner sendromu vardı. Ortalama izlem süreleri 74±56 aydı. Hastaların 20 (%25)'sinde rekoarktasyon gelişirken [12 (%60)'si Grup A, 5 (%25)'i Grup B ve 3 (%15)'i Grup C], sıklık 0-3 ay grubunda daha fazlaydı (p=0.018). İzlemede 6 (%7.5) hastada femoral arter oklüzyonu, 4 (%5) hastada anevrizma gelişirken olguların tamamı 0-1 yaş grubu hastalardı.

Sonuç: Balon anjiyoplasti nativ ve postoperatif gelişen aort koarktasyonunda darlıkların tedavisinde bir yöntem olarak kullanılabilir. Özellikle 3 ay ve altındaki çocuklar işlem sonrası rekoarktasyon, anevrizma ve periferik arter problemleri açısından yakın izlenmelidir.

(*Anadolu Kardiyol Derg 2011; 11: 336-42*)

Anahtar kelimeler: Aort koarktasyonu, balon anjiyoplasti, rekoarktasyon, çocuk

ABSTRACT

Objective: Pediatric patients with different age groups who underwent balloon angioplasty for aortic coarctation were evaluated for recoarctation, aneurysm, peripheral arterial injuries and concomitant diseases.

Methods: From January 1994 to 2010, 80 patients with aortic coarctation (native/recoarctation) were evaluated, retrospectively. According to age at angioplasty, patients were divided into three groups: Group A (0-3 months, n=29, 25 male/4 female, average weight 4±1.2 kg), Group B (3-12 months, n=20, 15 male/5 girls, average weight 6.5±1.9 kg) and Group C (> 1 year, n= 31, 15 male/16 girls, average weight 22.8±16 kg). The patients were followed with echocardiography and clinical signs. The data of the native and recoarcted patients and also those in three different age groups were analyzed by using Chi-square, Kruskal-Wallis, and Student t tests.

Results: Peak systolic pressure gradient was reduced from 42±17 mmHg to 6.2±6 mmHg after balloon angioplasty (p<0.001) [n=80, 56 (70%) native, 24 (30%) recoarctation]. There was no difference between groups for early success. None of them did require immediate surgery. There

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Yakup Ergül, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı, İstanbul-Türkiye
Tel: +90 212 414 20 00/31872 Faks: +90 212 414 21 96 E-posta: yakupergul77@hotmail.com

Çalışma sonuçları kısmen "9. Ulusal Pediatrik Kardiyoloji ve Kalp Damar Cerrahisi Kongresi'nde 05 - 08 Mayıs 2010, Eskişehir" de sunulmuştur.

Kabul Tarihi/Accepted Date: 22.10.2010 **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.2011.085

were ventricular septal defect in 23 (28.7%), bicuspid aorta in 18 (22.5%), patent ductus arteriosus in 11 (13.7%) patients. Two patients had Turner's syndrome. Mean follow-up period was 74±56 months. While recoarctation developed in 20 (25%), [12 (60%) in Group A, 5 (25%) in Group B and 3 (15%) in group C, incidence was higher in the 0-3 months age group (p=0.018). Femoral artery occlusion and aneurysm were developed in 6 (7.5%) and 4 (5%) patients, respectively, and all of them were under 1-year-old.

Conclusion: Balloon angioplasty can be used a method in treatment of native aortic coarctation and postoperative restenosis. Especially, children under 3 months should be monitored closely after the procedure for recoarctation, aneurysms and peripheral artery problems.
(*Anadolu Kardiyol Derg 2011; 11: 336-42*)

Key words: Aortic coarctation, balloon angioplasty, recoarctation, children

Giriş

Perkütan transkateter balon anjiyoplasti (BAP) ilk rapor edildiği 1982 yılından itibaren aort koarktasyonlu yeni doğan, süt çocuğu, çocuk ve ergenlerdeki nativ koarktasyon ve rekoarktasyon tedavisinde cerrahiye alternatif olarak kullanılmaktadır (1-4). Postoperatif gelişen aort rekoarktasyonlarında yapılan operasyonlar yüksek morbidite ve mortalite riski taşıdığından, daha önce yapılan cerrahi tipi veya rekoarktasyon anatomisinden bağımsız olarak bu hastalarda perkütan balon anjiyoplasti yaygın olarak kabul görmüş ve ilk tercih olarak kullanılan yöntemdir (5, 6). Bununla birlikte; yeni doğan ve süt çocuklarında balon anjiyoplasti sonrası erken başarılar iyi olsa da, yüksek rekürrens, anevrizma gelişimi ve periferik arter sorunlarından dolayı bu yaşlardaki nativ koarktasyonların tedavisinde balon anjiyoplastinin yeri tartışmalıdır (5-7). Özellikle yeni doğanlarda eşlik eden transvers arkus ve istmus hipoplazisi ile patent duktus arteriyozus (PDA) varlığı, rekürrens olasılığını çok artırmakta ve bu dönemde balon anjiyoplastinin etkin olmayabileceği, hatta geçici bir yöntem olabileceğini düşündürmektedir. Ancak rekoarktasyon olasılığı yüksek olsa bile, gelişen rekoarktasyonlar genelde kalp yetersizliği ile beraber olmadığından, yeni doğan ve erken süt çocukluğunda ciddi koarktasyon ve sol ventrikül disfonksiyonu ile gelen olgularda geçici palyasyon amaçlı BAP uygulanması önerilmektedir (7-12). Bazı çalışmalarda da üç ayın altında ancak cerrahi imkan yoksa veya hastanın genel durumu nedeniyle cerrahi mortalitenin yüksek olacağı düşünüüyorsa geçici palyasyon için BAP'in tercih edilebileceği, aksi takdirde direkt olarak cerrahi tedavinin tercih edilmesi gerektiği belirtilmektedir (11-14).

Bütün bu bilinenlere rağmen yeni doğan, süt çocuğu ve çocukluk gibi farklı yaş gruplarında nativ veya postoperatif rekoarktasyon nedeniyle yapılan balon anjiyoplastilerin uzun dönem takip sonuçlarının karşılaştırıldığı pediyatrik çalışmalara ait literatür bilgileri sınırlıdır.

Biz bu çalışmada;

- Farklı yaş gruplarında balon anjiyoplasti uygulanan aort koarktasyonu tanılı hastalar ve
- Nativ veya postoperatif gelişen aort koarktasyonlarından oluşan grupların klinik, anjiyografik ve uzun dönem takip sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Yöntemler

Hasta seçimi

Bu çalışmada kliniğimizde Ocak 1994-Ocak 2010 tarihleri arasındaki 16 yıllık dönemde aort koarktasyonu nedeniyle (nativ/

rekoarktasyon) balon anjiyoplasti uygulanan 80 çocuk hasta geriye dönük gözlemsel çalışma yöntemi ile değerlendirildi. Çalışmaya alınan rekoarktasyon hastalarının tamamı cerrahi sonrası gelişen postoperatif rekoarktasyon hastaları idi. Nativ ve cerrahi sonrası gelişen koarktasyonlar karşılaştırıldığından, balon anjiyoplasti sonrası gelişen rekoarktasyonlar çalışmaya alınmadı. Hastaların tanısı fizik muayene, üst ve alt ekstremiteler arter kan basınçları, telekardiyografi, elektrokardiyografi, eko-kardiyografi ve kalp kateterizasyonu ile konuldu. Anatomik olarak koarktasyonu görülenler ve istirahat sistolik basınç farkları ≥ 20 mmHg olan hastalara balon anjiyoplasti uygulandı. Girişimsel işlem yapılan tüm hastalara ve ailelerine işlem hakkında bilgiler verilerek yazılı onayları alındı.

Hastalar anjiyoplasti uygulandıkları yaşlara göre üç gruba ayrıldı;

Grup A: Yaşamın ilk 3 ayında BAP uygulananlar (n=29, 25 erkek-14 kız, ortalama ağırlık 4 ± 1.2 kg),

Grup B: Üç ay- 1 yaş arasında BAP uygulananlar (n=20, 15 erkek-5 kız, ortalama ağırlık 6.5 ± 1.9 kg),

Grup C: Bir yaşından sonra BAP uygulananlar (n= 31, 15 erkek-16 kız, ortalama ağırlık 22.8 ± 16 kg).

Yapılan çalışmalarda yeni doğan ve süt çocuklarında balon anjiyoplasti sonrası restenoz ve anevrizma gelişim sıklığının yüksek olduğu bilinmektedir. Bu grupta özellikle yaşamın ilk 3 ayında restenoz ve anevrizma riski yüksektir (9-11). Bu yüzden biz de çalışmamızda BAP yapılan hastaları 0-3 ay, 3 ay-1 yaş ve 1 yaşından sonra olmak üzere üç gruba ayırdık. Ayrıca çalışmamızda balon anjiyoplasti yapılan hastalar, nativ ve rekoarktasyon olmak üzere iki ayrı gruba ayrılarak hem gruplar arası hem de her grup kendi içinde anjiyoplasti işlemi öncesi ve sonrası değerler açısından karşılaştırıldı. Yaş dağılımına göre hasta sayıları uygun olmadığından nativ ve rekoarkte hastalar yaş gruplarından farklı olarak değerlendirildi ve iki ayrı grup olarak karşılaştırıldı.

Balon anjiyoplasti tekniği

Balon anjiyoplasti işlemi sırasında hastalara intravenöz midazolam ve ketamin anestezisi uygulandı. Olguların 78'ine femoral arter yoluyla, 1 olguya foramen ovale yoluyla ve 1 hastaya da aksiller arter yoluyla girişim uygulandı. Frontal, 15-20° sol oblik ve lateral pozisyonlarda işlem öncesi ve işlem sonrası anjiyografik görüntüler alındı (Video 1. Video/hareketli görüntüler www.anakarder.com'da izlenebilir). İstmus ve koarktasyon bölgesinin üst üste geldiği hastalarda da 15° kaudal pozisyon verildi. Bütün hastalarda işlem öncesi ve sonrasında çıkan ve inen aortada sistolik-diyastolik ve ortalama arter basınçları alındı. İşlem için seçilecek balon çapı; diyafram düzeyindeki inen aort

çapını geçmeyecek şekilde sol subklaviyan arter düzeyindeki aort çapına eşit ya da 1-2 mm fazla olarak belirlendi. Balon flöroskopik olarak kontrol edilerek darlık bölgesindeki çentiklenme kaybolana kadar 10 saniyeden kısa süreli olmak üzere 2-3 defa şişirildi (Video 2. Video/hareketli görüntüler www.anakarder.com'da izlenebilir). Balon şişirme basıncı, üretici firmanın belirlediği değerlerin üzerine çıkarılmadı. İşlem sonu radyografik (Video 3. Video/hareketli görüntüler www.anakarder.com'da izlenebilir) ve hemodinamik değerlendirmede; koarktasyon bölgesinde yeterli açılma olmayan ve darlık bölgesindeki basınç farkı <20 mmHg düşmeyen hastalarda, çapı diyafram düzeyindeki inen aort çapını aşmayacak şekilde 1 veya 2 mm daha geniş bir balon ile tekrarlandı.

İşlem tamamlandıktan sonra girişim yapılan ekstremitelerde nabız azalan veya alınmayanlara; intravenöz heparin (50 ünite/kg bolus ve 25 ünite/kg/saat sürekli infüzyon) başlanarak aktif parsiyel tromboplastin zamanı 60-100 saniye arasında olacak şekilde uygulandı. Takip eden 6-12 saat içinde klinik bulguları düzelmeyen veya arteriyel Doppler incelemede trombüs gösterilenlere doku plazminojen aktivatörü (r-TPA) uygulandı.

İzlem ve değerlendirme

İşlem sonrası hastalar 1. gün, 15. gün, 1. ay ve 6. aylarda, 1. yılın sonunda ve daha sonra yıllık olarak izlendi. Ortalama izlem süreleri 74±56 ay (3 ay-15 yıl) olan hastalar klinik bulguları, üst-alt ekstremitelerde tansiyonları ve transtorasik ekokardiyografi sonuçlarına göre değerlendirildi. Klinik izlemde üst-alt ekstremitelerde tansiyon farkı ≥20 mmHg olanlar ve ekokardiyografik izlemde koarktasyon bölgesinde ≥20 mmHg sistolik gradiyenti olan hastalar rekoarktasyon olarak kabul edildi (9-11).

İstatistiksel analiz

Hastalara ait verilerin analizleri SPSS 15.0 paketi (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) kullanılarak yapıldı. Ortalama değerler ile aralıklar±SS olarak belirtildi. Hastalar yaş açısından üç ayrı gruba ayrılırken, koarktasyon türüne göre de iki ayrı gruba (nativ

veya rekoarkte) ayrılarak analiz edildi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Sürekli değişkenlerin işlem öncesi ve sonrası üç grup arasındaki karşılaştırılmaları Kruskal-Wallis testi ile yapılırken, ikili grup karşılaştırılmaları için Student t-testi kullanıldı. Post-hoc test olarak Dunnett testi kullanıldı. Sürekli değişkenlerin grup içi işlem öncesi ve sonrası karşılaştırmaları için eşleştirilmiş t-test kullanıldı. Nativ ve rekoarktasyon gruplarındaki sürekli verilerin karşılaştırılması için ise eşleştirilmemiş t-test kullanıldı. p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Anjiyoplasti sonuçları

Balon anjiyoplasti uygulanan 80 hastanın 56 (%70)'sı nativ, 24 (%30)'ü postoperatif gelişen rekoarktasyondur. Grupların işlem öncesi çıkan ve inen aorta arasındaki ortalama tepe sistolik basınç farkları balon anjiyoplasti ile 42.3±17.3 mmHg'dan 6.2±6.1 mmHg'ya geriledi (p<0.001). İşlem öncesi ve sonrası ölçülen çıkan-inen aorta sistolik basınç farkları açısından üç grup arasında anlamlı fark yoktu (p>0.05) (Tablo 1). Erken dönemde işlem başarısı basınç farkının 20 mmHg'nın altına inmesi ve koarkte bölgenin %50'den fazla açılması olarak kabul edildiğinde (7, 8); Grup A'da 25 (%86), Grup B'de 18 (%90) ve Grup C'de 26 (%83) olup gruplar arasında anlamlı fark yoktu (p>0.05).

Balon anjiyoplasti yapılan hastaların sonuçları nativ (n=56) ve postoperatif gelişen rekoarktasyonlar (n=24) açısından değerlendirildiğinde (Tablo 2); nativ ve rekoarkte grupların işlem öncesi çıkan ve inen aorta arasındaki ortalama tepe sistolik basınç farkları sırasıyla 43.5±18.8 mmHg ve 39.6±16.1 mmHg idi. İşlem sonrası bu farklar sırasıyla 6.1±6.5 mmHg ve 7.4±6.2 mmHg'ya geriledi. Her iki grupta da işlem sonrası tepe sistolik basınç farkları, işlem öncesine göre anlamlı derecede daha düşüktü (her iki grup içinde p<0.001). İki grup arasında işlem öncesi ve sonrası tepe sistolik basınç farkları ve işlem sonrası erken başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p>0.05).

Tablo 1. Balon anjiyoplasti yapılan farklı yaş gruplarındaki hastaların işlem öncesi ve sonrası hemodinamik verileri

Grup (n)/Özellik	Ortalama (n=80)	Grup A (n=29)	Grup B (n=20)	Grup C (n=31)	p*
İşlem öncesi çıkan aort basınçları, mmHg	136.5±30.3	130.3±30.8	133.7±32.7	145.5±27.5	0.15
İşlem öncesi inen aort basınçları, mmHg	92.3±24.3	81.3±24.1	88.7±29.3	106.9±19.5	<0.001
İşlem öncesi çıkan-inen aorta basınç farkları, mmHg	42.3±17.3**	49±18.4**	39.2±15.5**	38.7±18**	AD
İşlem sonrası çıkan aort basınçları, mmHg	116.8±24.0	106.5±24.2	114.8±27.8	129.3±20.0	0.003
İşlem sonrası inen aort basınçları, mmHg	111.1±21.2	100.5±22.0	108.6±27.3	124.1±14.5	<0.001
İşlem sonrası çıkan-inen aorta basınç farkları, mmHg	6.2±6.1	5.3±6.5	6.2±4.7	7.2±7.2	AD
Ortalama balon büyüklükleri (genişlik x uzunluk), mm	8.4x25.8	6.4x21.7	7.3x23.7	11.5±32	<0.001
Erken başarı, n(%)	69 (86)	25 (86)	18 (90)	26 (83.8)	AD

Veriler sayı veya oran (yüzde) ve ortalama±SS olarak gösterildi

*Kruskal - Wallis testi ve Ki-kare testi

**p<0.001, "işlem sonrası çıkan-inen aorta basınç farkları" ile karşılaştırıldığında

AD - anlamlı değil

Eşlik eden hastalıklar

İşlem yapılan 80 hastanın 57 (%71)'sinde ek olarak doğumsal kalp hastalığı (DKH) vardı. Koarktasyona en sık eşlik eden DKH sırasıyla; 23 (%28) ventriküler septal defekt (VSD), 18 (%22) biküspit aorta, 11 (%3) PDA, 10 (%12) atriyal septal defekt ve 8 (%10) aort stenozu idi. İki hastada ek olarak Turner sendromu vardı. Eşlik eden hastalıklar açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 3). İşlem sırasında ciddi koarktasyona bağlı olarak 7 hastada sol ventrikül disfonksiyonu, 4 hastada akut böbrek yetersizliği ve 2 hastada ciddi transaminaz yüksekliği olup bunların hepsi 0-3 ay grubundaki hastaları ve koarktasyon düzeltildikten sonra bu bulgular da

Tablo 2. Balon anjiyoplasti yapılan nativ ve rekoarktasyon hastalarının işlem öncesi ve sonrası hemodinamik verileri

Grup (n)/Özellik	Nativ (n=56)	Rekoarktasyon (n=24)	p*
İşlem öncesi çıkan aort basınçları, mmHg	131.7±30.3	150.4±26.6	0.014
İşlem öncesi inen aort basınçları, mmHg	88.3±24.2	106.4±25.8	0.005
İşlem öncesi çıkan-inen aorta basınç farkları, mmHg	43.5±18.8**	39.6±16.1 **	AD
İşlem sonrası çıkan aort basınçları, mmHg	111.1±24	132.4±21.3	0.001
İşlem sonrası inen aort basınçları, mmHg	106.1±21.6	124.8±20.8	0.001
İşlem sonrası çıkan-inen aorta basınç farkları, mmHg	6.1±6.5	7.4±6.2	AD
Erken başarı, n(%)	48 (85.7)	20 (83.3)	AD
Veriler sayı (yüzde) ve ortalama±SS olarak gösterildi *Eşleştirilmemiş t-testi ve Ki-kare testi ** $p<0.001$, "işlem sonrası çıkan-inen aorta basınç farkları" ile karşılaştırıldığında AD - anlamlı değil			

Tablo 3. Balon anjiyoplasti yapılan hastalara eşlik eden diğer hastalıklar

Grup (n)/Özellik	Toplam (n=80)	Grup A (n=29)	Grup B (n=20)	Grup C (n=31)	p*
KVS hastalıkları, n(%)	57 (71)	22	14	21	AD
• Biküspit Aorta	18 (22.5)	4	4	10	
• VSD	23 (28.7)	10	7	6	
• PDA	11 (13.7)	7	2	2	
• PFO veya ASD	10 (12.5)	7	1	2	
• Aort stenozu	8 (10)	2	2	4	
• Shone kompleksi	2 (2.5)	0	0	2	
• İstmus hipoplazisi	5 (6.2)	2	1	2	
KVS dışı hastalıklar, n(%)					AD
• Turner sendromu	2 (2.5)	0	0	2	
Veriler sayı ve yüzde (%) oranları ile gösterildi *Ki-kare testi AD - anlamlı değil, ASD - atriyal septal defekt, KVS - kardiyovasküler sistem, PDA - patent duktus arteriyozus, PFO - patent foramen ovale, VSD - ventriküler septal defekt					

geriledi. Olgularda balon anjiyoplastinin yanında iki hastaya ek olarak PDA koarktasyonu, 1 hastaya musküler VSD kapatılması ve 1 hastaya da balon aortik valvüloplasti uygulandı. Hastalarda bu ek işlemlere ait sorun görülmedi.

İzlem ve rekürrens

Hastaların ortalama izlem süreleri 74±56 aydı (3 ay-15 yıl). İzlemede 20 (%25) hastada rekoarktasyon gelişirken bunların 12'sini Grup A (12/29=%41), 5'ini Grup B (5/20=%25) ve 3'ünü Grup C (3/31=%9.6) oluşturdu. Bu 20 hastanın 17 (%85)'si 1 yaş altındaki çocuklardı ve bunların çoğu da yeni doğandı. Rekoarktasyon oranları Grup A'da istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazlaydı ($p=0.018$). Diğer taraftan restenoz gelişen olguların %80'i (16/20) nativ koarktasyon nedeni ile BAP yapılan hastalardı. Ancak rekoarktasyon açısından nativ ve rekoarktasyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 4 ve 5). Rekoarktasyon gelişen hastalara eşlik eden hastalıklar açısından bakıldığında; 20 hastanın sekizinde (8/20=%40) PDA saptanırken, dört (4/20=%20) hastada ek olarak istmus hipoplazisi vardı. İstmus hipoplazisi ve PDA'sı olan hastaların yarısını 0-3 ay grubu hastalar oluşturuyordu. Rekürrens gelişen hastaların beşine tekrar balon anjiyoplasti yapılırken (2 olguya 2 defa), üç olguya da cerrahi tedavi uygulandı. İzlemede bir hastaya da işlemden 10 yıl sonra koarktasyon bölgesine stent implantasyonu yapıldı.

Komplikasyonlar

Hastalarda işlemle ilgili ölüm olmazken, 25 günlükken ciddi aort koarktasyonu nedeniyle balon anjiyoplasti yapılan ve beraberinde VSD, PDA ve pulmoner hipertansiyon olan bir hasta 7 gün sonra sepsis ve multiorgan yetmezliği nedeniyle yattığı yeni doğan yoğun bakım ünitesinde kaybedildi.

Anjiyoplasti uygulanan 4 (%5) hastada işlem sonrası anevrizma gelişti ve hepsi nativ koarktasyonlardı. Bunların üç tanesi ilk 3 ayda işlem yapılan Grup A hastalarıydı ve anevrizma işleminden hemen sonra çekilen kontrol anjiyografide görüldü (Video 4. Video/hareketli görüntüler www.anakarder.com'da izlenebilir). Diğer hastada ise balon anjiyoplasti uygulanmasından 3 yıl sonra anjiyografik olarak da doğrulanmış disektan aort anevrizması gelişti ve cerrahi tamir gerektirdi (15).

Anjiyoplasti sonrası 6 (%7.5) hastada (4 olgu grup A, 2 olgu grup B) heparin infüzyonu gerektiren femoral arter tıkanıklığı gelişti. Bu olguların hepsi nativ koarktasyon nedeniyle BAP uygulanan hastalardı ve iki tanesinde heparin infüzyonu ile tromboz gerilemeyince r-TPA kullanıldı (Tablo 4 ve 5). Olguların bir tanesinde ise her iki femoral arter tıkalı olup üçüncü balon anjiyoplasti yapılamayarak cerrahi tedavi uygulandı.

İşlem sonu hiçbir hastada serebrovasküler olay, ciddi kan kaybı ve transfüzyon ihtiyacı gözlenmezken, Grup C içindeki iki hastada başarılı işleme rağmen hipertansiyon devam etti.

Tartışma

Aort koarktasyonu nedeniyle BAP uygulanan nativ ve rekoarkte olgular ile farklı yaş grubundaki hastaların klinik, anjiyogra-

Tablo 4. Balon anjiyoplasti yapılan farklı yaş gruplarındaki hastaların izlem sonuçları

Grup (n)/Özellik	Toplam (n=80)	Grup A (n=29)	Grup B (n=20)	Grup C (n=31)	p*
• İzlem süreleri, ay	74.4±56.9	63.5±53.0	71±53	88.0±63.9	AD
Rekoarktasyon, n(%)	20 (25)	12	5	3	0.018
• Tekrar balon anjiyoplasti	5	3	2	0	
• Cerrahi	3	2	1	0	
• Stent	1	0	1	0	
İşlem sonrası vasküler komplikasyon, n(%)					
• Femoral arter tam oklüzyonu	6 (7.5)	4	2	0	AD
• Serebrovasküler olay	0	0	0	0	AD
Koarktasyon bölgesinde anevrizma, n(%)	4 (5)	3	1	0	AD
Ölüm, n(%)	1 (0.12)	1	0	0	AD
Veriler sayı (yüzde) ve ortalama±SS olarak gösterildi *Kruskal - Wallis testi ve Ki-kare testi AD - anlamlı değil					

Tablo 5. Balon anjiyoplasti yapılan nativ ve rekoarkte hastaların izlem sonuçları

Grup (n)/Özellik	Toplam (n=80)	Nativ (n=56)	Rekoarktasyon (n=24)	p*
İzlem süreleri, ay	74.4±56.9	63.6±55.4	101.8±57.1	0.008
Rekoarktasyon, n(%)	20/80 (25)	16/56	4/24	AD
• Tekrar balon anjiyoplasti	5	4	1	
• Cerrahi	3	3	0	
• Stent	1	0	1	
İşlem sonrası vasküler komplikasyon, n(%)				
• Femoral arter tam oklüzyonu	6 (7.5)	6	0	AD
• Serebrovasküler olay	0	0	0	AD
Koarktasyon bölgesinde anevrizma, n(%)	4 (5)	4	0	AD
Ölüm, n(%)	1 (0.12)	1	0	AD
Veriler sayı (yüzde) ve ortalama±SS olarak gösterildi *Eşleştirilmemiş t-testi ve Ki-kare testi AD - anlamlı değil				

fik özellikleri ve uzun dönem takip sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladığımız bu çalışmada en göze çarpan sonuçlar şunlardır;

- Aort koarktasyonu tedavisinde BAP uygulamasının erken sonuçları başarılıdır ve bu oran genelde %80'in üzerinde olup yaş gruplarına veya nativ/rekoarkte olmasına göre büyük değişiklik göstermemektedir.
- Ventriküler septal defekt, biküspit aorta ve patent duktus arteriyozus koarktasyona en sık eşlik eden doğumsal kalp hastalıkları gibi görünmektedir.
- BAP uygulaması yapılan hastaların yaklaşık 1/4'ünde rekoarktasyon gelişmekte ve bunların çoğunu yeni doğan ve

erken süt çocukluğunda işlem yapılan nativ koarktasyonlu hastalar oluşturmaktadır. Özellikle PDA'sı ve istmus hipoplazisi olan hastalarda bu risk daha yüksek gibi görünmektedir.

- Rekoarktasyon, anevrizma ve periferik arter sorunlarının yeni doğan ve ilk 3 aylık dönemde BAP yapılan nativ koarktasyonlarda daha fazla olduğu görülmekle birlikte, bu dönemdeki hastaların önemli bir kısmında kalp yetersizliği olduğu düşünüldüğünde palyatif bile olsa kritik hastalarda BAP hayat kurtarıcı olup cerrahiye zaman kazandırabilmektedir.

Aortik balon anjiyoplasti 1980'li yılların başından itibaren aort koarktasyonlu hastaların tedavisinde cerrahiye alternatif olarak kullanılan daha az invaziv bir yöntemdir. Özellikle yeni doğan ve küçük süt çocuklarında rekoarktasyon, anevrizma gelişimi ve periferik arter sorunlarının oranı daha fazla olduğundan bu yaş grubunda yöntemin kullanımı ve cerrahiye üstünlüğü tartışmalıdır (2-9).

Erken dönem işlem başarısı

Balon anjiyoplasti sonrası inisiyal başarı nativ ve postoperatif dönemde gelişen koarktasyonlarda anlamlı fark gözetmemekte ve %76-100 arasında değişmektedir (5, 8-11, 16). Nativ koarktasyonlu hastalarda işlem sonrası 20 mmHg'yi aşan rezidüel gradient oranı %8-27 arasında değişirken, postoperatif gelişen rekoarktasyonlarda yapılan BAP uygulamalarında bu oran %20'lerde (4, 5, 8, 17, 18). Bizim çalışmamızda işlem sonucu erken başarı tüm yaşlar dikkate alındığında %86 iken, yaş gruplarına göre Grup A'da %86, Grup B'de %90 ve Grup C'de %83.8 idi. Nativ ve rekoarkte hastalarda ise erken dönem işlem başarısı sırasıyla %85.7 ve %83.3 idi.

Bu sonuçlar BAP uygulamalarının erken dönem sonuçlarının her yaşta iyi olduğunu ve erken dönemde koarktasyonla ilişkili sol ventrikül disfonksiyonu olanlarda düşük mortaliteden dolayı tercih edilebileceğini düşündürmektedir.

Rekoarktasyon oranı

Çocuk ve adolesanlarda inisiyal başarılı BAP uygulamasından sonraki 2-10 yıllık izlemlerde rekoarktasyon oranları düşük olsa da, bir yaş altındaki çocuklarda rekoarktasyonun daha sık olduğu bilinmektedir (5, 19-21). Özellikle yeni doğan ve ilk 3 ayda rekoarktasyon oranları çok yüksek olup yeni doğanlarda %83'e ve ilk 3 ayda %50-71'e varan sıklıklar verilmektedir. İlk bir yıllık dönemden sonra rekoarktasyon oranı %8'lere gerilemektedir (9, 10, 16, 22). Çocuklarda BAP uygulamasında özellikle küçük yaşlarda, istmusu ve arkusu hipoplazik olanlarda ve darlık olan segmenti çok dar olanlarda rekoarktasyon olasılığının daha fazla olduğu bildirilmiştir (11, 22, 23). Bizim çalışmamızda BAP yapılmış hastalarda ortalama dört hastadan birinde rekoarktasyon gelişirken (%25), rekoarktasyon gelişenlerin %85'i ilk 1 yaşta ve %60'ı 3 ay ve altındaki çocuklardı. Yaşlara göre sıklıklara bakıldığında Grup A'da %41 (12), Grup B'de %25 (5) ve Grup C'de %9.6 (3) oranında rekoarktasyon görüldü. Ayrıca rekoarktasyon gelişen yirmi hastamızın %40'ında PDA varken, %20'sinde de aortik

istmus hipoplazisi vardı. Bu sonuçlarla ilk 3 ayda işlemin yüksek rekoarktasyonla sonuçlandığı ve bu dönemde cerrahinin daha iyi bir alternatif olduğu düşünülebilir. Ancak ilk 3 ayda BAP yapılan bu hastaların yedisinde sol ventrikül disfonksiyonu ve dördünde akut böbrek yetersizliği olduğu düşünüldüğünde, yüksek cerrahi mortaliteden dolayı geçici olsa bile kritik hastalarda BAP düşünülebilir ve cerrahiye bir köprü oluşturabilir (12, 13).

Anevrizma oluşumu

Çocuklarda BAP uygulamasını takiben erken ve geç dönemde darlık bölgesi ve etrafında anevrizma oluşumu gözlenebilir. Anevrizma gelişimine ait sıklıklar oldukça farklı olmakla birlikte bazı çalışmalarda %0-5 arasında kalmakta, bazılarında ise %35-43'lere kadar artmaktadır (9, 10, 17, 21, 24-26). Anevrizma gelişimine ait faktörlerdeki neden sonuç ilişkisi tam olarak ortaya konulmasa da; büyük balon kullanılması, hatalı kateter-kılavuz tel manevraları, anjiyoplasti sırasında damarın intima ve media tabakasında olan yırtıklar ve kistik mediyal nekroz oluşumu suçlanmaktadır (22-27). Bunun dışında aynı restenoz olasılığında olduğu gibi, ilk 3 ayda balon anjiyoplasti yapılan hastalarda anevrizma gelişme riski de daha fazladır. Bizim çalışmamızda da üç tanesi erken ve bir tanesi geç dönemde disekan tipte olmak üzere 4 (%5) olguda anevrizma gelişti. Anevrizma gelişen olguların %75'i 0-3 ay grubu hastalardı ve yaş açısından literatürdeki çalışmalarla uyumluydu (9, 11, 13). Olgulardan bir tanesi cerrahi tedavi gerektirdi. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında oldukça farklı sıklıkların verilme nedeni izlem sürelerinin farklı oluşu olabilir. Diğer bir önemli neden de izlem tekniği gibi görünmekte olup, sadece klinik ve ekokardiyografi ile izlenenlerde anevrizma saptanma oranı daha düşük gibi görünmektedir.

Periferik arter sorunları

Balon anjiyoplasti uygulanan çocuklarda %14'ten %24'e varan oranlarda görülebilen femoral arter zedelenmeleri en sık görülen erken dönem sorunu olup, özellikle yeni doğan ile süt çocuklarında görülmekte ve yaklaşık %8'i tam tıkanıklık olmaktadır (5, 22, 28). Bizim çalışmamızda da 6 (%7.5) hastada tam femoral arter tıkanıklığı görülüp, bunların birinde tıkanıklık bilateral idi ve olguların tamamı 1 yaş altındaydı. Her ne kadar bu hastalarda uzun dönemde iyi kolateraller gelişse de tıkanıklıkların yol açtığı sonuçlar izlenmelidir. Daha küçük çaplı ve düşük profilli balon kullanılması, artere daha küçük kılıf yerleştirilmesi (29) ve farklı girişim yollarının (yeni doğanda umbilikal arter veya antegrad yol) kullanılması gibi önlemlerle bu komplikasyonlar azaltılabilir.

Diğer istenmeyen durumlar

Aort koarktasyonu nedeniyle BAP yapılan hastalarda nadiren kan transfüzyonu gerektirecek kanamalar, serebrovasküler olaylar ve ölüm meydana gelebilir. Ölüm yeni doğan dönemi dışında nadirdir. Balon anjiyoplasti yapılan çocuklarda %0.7-4.5 arasında bildirilen ölümlerin pek çoğunun eşlik eden kalp hastalıklarına bağlı olduğu düşünülmektedir (4, 5, 8, 18, 22, 23, 30). Bizim çalışmamızda da 1 (%1.2) yeni doğan işlemde bir hafta sonra sepsis

nedeniyle öldü ve bu hastada beraberinde VSD, PDA ve pulmoner hipertansiyon vardı.

Çalışmanın kısıtlılıkları

Çalışmanın geriye dönük gözlemsel çalışma olması, sadece uzun dönem izlem bilgilerine ulaşılan hastaların çalışmada yer alması ve kısmen de olsa rekoarkte hasta sayısının az olması bazı kısıtlamalar olarak sayılabilir. Özellikle işlem sonrası anevrizma gelişimi açısından hastaların sadece ekokardiyografi ile takip edilmiş olması da olası sıklık açısından farklılık oluşturabilir. Periferik arter sorunu olan hastaların henüz küçük yaşlarda olması da daha uzun dönem takibi gerektiriyor gibi görünmektedir.

Sonuç

Balon anjiyoplasti nativ aort koarktasyonunda ve postoperatif dönemde gelişen rekoarktasyonların tedavisinde kullanılabilir. Özellikle ilk 3 ayda hastanın genel durumu nedeniyle cerrahi mortalitenin yüksek olacağı düşünülüyorsa geçici palyasyon için balon anjiyoplasti tercih edilebilir. Bununla birlikte bir yaş altı ve özellikle ilk 3 aylık dönem rekoarktasyon, anevrizma gelişimi ve periferik damar tıkanıklıkları açısından daha riskli gibi görünmektedir. Bu yüzden yaşamın ilk 3 ayında anjiyoplasti yapılırken bu sorunlar göz önünde bulundurulmalı ve hastalar bu açılardan izlenmelidir.

Video 1. Frontal planda yapılan anjiyografide; retrograt femoral arter yoluyla girilerek yapılan enjeksiyonda diskret tipte nativ aort koarktasyonu görülüyor.

Video 2. Aynı hastada koarkte segmentte balonun şişirilmesi ve darlığın açılması görülüyor.

Video 3. Aynı hastada balon anjiyoplasti sonrası inen aortografide koarkte bölgenin açıldığı görülüyor.

Video 4. Ciddi diskret tipte aort koarktasyonu nedeniyle 9 günlükken balon anjiyoplasti uygulaması yapılan ve işlem sonrası anjiyografide anevrizma geliştiği saptanan erkek hasta.

Çıkar çatışması:

Herhangi bir çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Kaynaklar

1. Singer MI, Rowen M, Dorsey TJ. Transluminal aortic balloon angioplasty for coarctation of the aorta in the newborn. Am Heart J 1982; 103: 131-2.
2. Rao PS, Chopra PS. Role of balloon angioplasty in the treatment of aortic coarctation. Ann Thorac Surg 1991; 52: 621-31.
3. Wong D, Benson LN, Van Arsdell GS, Karamlou T, McCrindle BW. Balloon angioplasty is preferred to surgery for aortic coarctation. Cardiol Young 2008; 18: 79-88.
4. Tynan M, Finley JP, Fontes V, Hess J, Kan J. Balloon angioplasty for the treatment of native coarctation: results of Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies Registry. Am J Cardiol 1990; 65: 790-2.
5. Beekman RH. Coarctation of the aorta. In Allen HD, Driscoll DJ, Shaddy RE, Feltes TF, editors. Moss and Adam's Heart Disease in

- Infants, Children and Adolescents. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2008. p. 987-1005.
6. Reich O, Tax P, Bartáková H, Tomek V, Gilík J, Lisy J, et al. Long-term (up to 20 years) results of percutaneous balloon angioplasty of recurrent aortic coarctation without use of stents. *Eur Heart J* 2008; 29: 2042-8.
 7. Suárez de Lezo J, Pan M, Romero M, Sequra J, Pavlovic D, Ojeda S, et al. Percutaneous interventions on severe coarctation of the aorta: a 21-year experience. *Pediatr Cardiol* 2005; 26: 176-89.
 8. Hellenbrand WE, Allen HD, Golinko RJ, Hagler DJ, Lutin W, Kan J. Balloon angioplasty for aortic recoarctation: results of Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies Registry. *Am J Cardiol* 1990; 65: 793-7.
 9. Lee CL, Lin JF, Hsieh KS, Lin CC, Huang TC. Balloon angioplasty of native coarctation and comparison of patients younger and older than 3 months. *Circ J* 2007; 71: 1781-4.
 10. Park Y, Lucas VW, Sklansky MS, Kashani IA, Rothman A. Balloon angioplasty of native aortic coarctation in infants 3 months of age and younger. *Am Heart J* 1997; 134: 917-23.
 11. Rao PS, Chopra PS, Kosciak R, Smith PA, Wilson AD. Surgical versus balloon therapy for aortic coarctation in infants < or =3 months old. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 1479-83.
 12. Bouzguenda I, Marini D, Ou P, Boudjemline Y, Bonnet D, Agnoletti G. Percutaneous treatment of neonatal aortic coarctation presenting with severe left ventricular dysfunction as a bridge to surgery. *Cardiol Young* 2009; 19: 244-51.
 13. Fiore AC, Fischer LK, Schwartz T, Jureidini S, Balfour I, Carpenter D, et al. Comparison of angioplasty and surgery for neonatal aortic coarctation. *Ann Thorac Surg* 2005; 80: 1659-64.
 14. Burch PT, Cowley CG, Holubkov R, Null D, Lambert LM, Kouretas PC, et al. Coarctation repair in neonates and young infants: is small size or low weight still a risk factor? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 138: 547-52.
 15. Aydoğan U, Dindar A, Gürkan L, Cantez T. Late development of dissecting aneurysm following balloon angioplasty of native aortic coarctation. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1995; 36: 226-9.
 16. Rao PS, Jureidini SB, Balfour IC, Singh GK, Chen SC. Severe aortic coarctation in infants less than 3 months: successful palliation by balloon angioplasty. *J Invasive Cardiol* 2003; 15: 202-8.
 17. Mendelsohn AM, Lloyd TR, Crowley DC, Sandhu SK, Kocis KC, Beekman RH 3rd. Late follow-up of balloon angioplasty in children with a native coarctation of the aorta. *Am J Cardiol* 1994; 74: 696-700.
 18. Fawzy ME, Awad M, Hassan W, Al Kadhi Y, Shoukri M, Fadley F. Long-term outcome (up to 15 years) of balloon angioplasty of discrete native coarctation of the aorta in adolescents and adults. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43: 1062-7.
 19. Beekman RH, Rocchini AP, Dick M 2nd, Snider AR, Crowley DC, Serwer GA, et al. Percutaneous balloon angioplasty for native coarctation of the aorta. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 1078-84.
 20. Morrow WR, Vick GW 3rd, Nihill MR, Rokey R, Johnston DL, Hedrick TD, et al. Balloon dilatation of unoperated coarctation of the aorta: short- and intermediate-term results. *J Am Coll Cardiol* 1988; 11: 133-8.
 21. Fletcher SE, Nihill MR, Grifka RG, O'Laughlin MP, Mullins CE. Balloon angioplasty of native coarctation of the aorta: mid-term follow-up and prognostic factors. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 730-4.
 22. 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: 462-70.
 23. Okur F, Tavlı V, Sarıtaş T, Tavlı T. Short- and mid-term results of balloon angioplasty in the treatment of aortic coarctation in children. *Türk Kardiyol Dern Arş* 2008; 36: 26-31.
 24. Ovaert C, McCrindle BW, Nykanen D, MacDonald C, Freedom RM, Benson LN. Balloon angioplasty of native coarctation: clinical outcomes and predictors of success. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35: 988-96.
 25. Cooper RS, Ritter SB, Rothe WB, Chen CK, Griep R, Golinko RJ. Angioplasty for coarctation of the aorta: long-term results. *Circulation* 1987; 75: 600-4.
 26. Cowley CG, Orsmond GS, Feola P, McQuillan L, Shaddy RE. Long-term, randomized comparison of balloon angioplasty and surgery for native coarctation of the aorta in childhood. *Circulation* 2005; 111: 3453-6.
 27. Çeliker A, Alehan D, Lenk M, Ceviz N, Bilgiç A. Ameliyat edilmemiş aort koarktasyonlarında balon anjiyoplasti uygulaması. *Türk Kardiyol Dern Arş* 1996; 24: 480-3.
 28. Yetman AT, Nykanen D, McCrindle BW, Sunnegardh J, Adatia I, Freedom RM, et al. Balloon angioplasty of recurrent coarctation: a 12-year review. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 811-6.
 29. Dilawar M, El Said HG, El-Sisi A, Ahmad Z. Safety and efficacy of low-profile balloons in native coarctation and recoarctation balloon angioplasty for infants. *Pediatr Cardiol* 2009; 30: 404-8.
 30. Tokel K, Ekici E, Kutsal A, İkizler C. Aort koarktasyonunda balon anjiyoplasti: İlk deneyimler. *Türk Kardiyol Dern Arş* 1997; 25: 287-92.