

Sağ Taraf Kardiyovasküler Yapılara Stent Uygulanması

Murat Şahin¹, Işıl Yıldırım², Tevfik Karagöz², Süheyla Özkutlu², Sema Özer², Dursun Alehan², Alpay Çeliker³

¹International Hospital, Pediatrik Kardiyoloji, İstanbul, Türkiye

²Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatrik Kardiyoloji, Ankara, Türkiye

³Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Amaç: Konjenital kalp hastalıklarında damar ve konduit darlıkları önemli bir sorundur. Merkezimizde sağ taraf kardiyovasküler yapılarıdaki darlıklara stent uygulanmış olan olguların klinik özellikleri ve sonuçları gözden geçirildi.

Yöntemler: 1999-2010 yılları arasında merkezimizde sağ taraf kardiyovasküler yapılara 17 hastaya 18 stent implantasyonu yapıldı. Hastaların yaşı, geçirilmiş cerrahi öyküsü, darlık bölgesinin anatomisi, ölçülebilen hastalarda darlık distal ve proksimali arasındaki basınç farkı belirlendi. Pulmoner arter dallarına, sağ ventrikül-pulmoner arter (RV-PA) arasına, Fontan konduktine ve sağ ventrikül çıkış yoluna balon ile genişletilebilir stent yerleştirilmiş olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Klinik olarak siyanozu olmayan on üç hasta asiyanotik grup, siyanozu olan 4 hasta siyanotik grup olarak sınıflandırıldı.

Bulgular: Olguların median yaşları 5 yıl (5 gün-17 yaş), vücut ağırlıkları 18 kg (3.2-65 kg) idi. Asiyanotik grupta stent implantasyonu öncesi ve sonrası median sistolik basınç farkı (mmHg) RV-PA arasında 103'den 73'e; Fontan dolaşımında ve pulmoner arter dallarında 8 mmHg'dan 1 mmHg'ya düştü. Asiyanotik grupta darlık çapında 2.4 kat artış, siyanotik grupta oksijen saturasyonun median %45'den %80'e yükseldiği gözlemlendi, klinik olarak hastaların siyanozunda belirgin düzelme gözlemlendi. İzlem sırasında altı hastada stentte daralma görüldü. Asiyanotik grupta bulunan hastalardan dördüne stent implantasyonu sonrası cerrahi girişim yapıldı. Cerrahi girişim nedeni bir hastada stentte kırılma iken diğer hastalarda restenozdu.

Sonuç: Konjenital veya edinsel darlıkları olan ve balon anjiyoplastiye yanıt alınamayan çocuklarda stent implantasyonu cerrahi tedaviye alternatif etkili ve güvenli bir yöntemdir. Somatik büyüme, neointimal proliferasyon ya da rezidüel darlık nedeniyle redilatasyon veya cerrahi girişim gerekebileceği akıld tutulmalıdır. Konjenital kalp hastalıklarında ağır hipoksi varlığında ve/veya cerrahi şansının düşük olduğu durumlarda darlık bölgesine koroner stent uygulaması hayat kurtarıcı olabilir.

Anahtar sözcükler: endovasküler stent, çocuk, transkateter, sağ taraf kardiyovasküler

STENT IMPLANTATION TO RIGHT SIDED CARDIOVASCULAR STRUCTURES

ABSTRACT

Objectives: Stenosis of native arteries and of surgically placed conduits is a major problem. Patients that underwent stent implantation to right sided vascular structures were retrospectively analyzed.

Methods: Seventeen patients underwent 18 stent implantations between 1999 and 2010. All of the patients' age, history of previous surgeries, anatomy of the stenotic segment and the pressure gradient were recorded. Balloon-expandable stents were implanted into pulmonary artery branches, between right ventricle and pulmonary artery, into Fontan circulation and to right ventricle outflow tract. Patients were classified into two groups clinically: those without cyanosis (n = 13) and those with cyanosis (n = 4).

Results: Median age and weight of the patients' were 5 years (5 days-17 years) and 18 kilograms (3.2-65) respectively. Median systolic pressure gradient (mmHg) decreased to 73 from 103 between right ventricle and pulmonary artery; and to 1 from 8 in pulmonary artery branches and Fontan circulation. Vessel diameters increased 2.4 times in acyanotic group. Median oxygen saturation increased from 45 to 80, and satisfactory clinical improvement was observed in cyanotic group. Four patients required surgical interventions in acyanotic group, one for stent fracture and three for restenosis.

Conclusion: Stent implantation in selected cases is a safe and effective alternative to surgery. Redilation or subsequent surgical interventions due to residual stenosis, somatic growth or neointimal proliferation may be required. In patients with cyanotic congenital heart disease who have a duct dependent pulmonary circulation with low chance of surgery use of coronary stents may be life-saving.

Key words: endovascular stent, child, transcatheter, right sided cardiovascular

Konjenital kalp hastalıklarında ve bunların cerrahi olarak düzeltilmesi sonrasında intravasküler ya da intrakardiyak darlıklar gelişebilmektedir. Bu darlıkların giderilmesinde balon anjiyoplasti yaygın olarak kullanılan bir yöntem olmasına rağmen zaman zaman yeterli dilatasyon sağlanamaması ve damarın "recoil" özelliği nedeni ile balon indirildikten sonra darlığın devam etmesi nedeniyle transkateter yöntemle stent uygulamaları artmaktadır. Konjenital kalp hastalığı olan çocuklara stent uygulaması 1980'li yıllardan beri yapılmaktadır (1,2). Çocuklarda sağ ventrikül çıkış yoluna, pulmoner artere, sistemik-venöz yol darlıklarına, yerleştirilmiş konduite, aort koarktasyonuna, patent duktus arteriosusa, aortiko-pulmoner kollaterallere, sistemik-pulmoner şantlara endovasküler stent uygulamaları rapor edilmiştir (2-8). Bu çalışmada, balon anjiyoplasti ve cerrahiye alternatif olarak sağ taraf kardiyovasküler yapıların darlıklarında (pulmoner arter, Fontan dolaşımında sistemik venöz yol, sağ ventrikül çıkış yolu darlıkları) merkezimizde transkateter yöntemle balon ile genişletilebilir stent uygulanan olguların sonuçları sunuldu.

Yöntemler

Merkezimizde Eylül 1999-Şubat 2010 yılları arasında konjenital kalp hastalığı olan ve sağ taraf kardiyovasküler (KVS) yapılarda darlığı olan 17 hastaya 18 stent uygulaması yapıldı. İşlem öncesi tüm hastalardan aydınlatılmış onam formu alındı. Hastaların 13'ü klinik olarak asiyanotik, 4'ü siyanotik idi. On dört hasta (asiyanotik gruptaki hastaların tümü ve siyanotik gruptan bir hasta) daha önce en az bir kez cerrahi müdahale geçirmişti. Klinik olarak siyanoz, çabuk yorulma, morarma gibi subjektif semptomlar varlığında ve/veya takipte olan bu hastaların ekokardiyografi (EKO) çalışmasında darlık saptandığında kalp kateterizasyonu planlandı. Anjiyografi laboratuvarında pulmoner arter dal darlıklarında 20 mmHg'dan fazla sistolik basınç gradienti olması ve/veya morfolojik olarak belirgin darlık (diğer pulmoner artere göre %50'den fazla darlık) olması; sağ ventrikül ile pulmoner arter arasındaki konduit darlıklarında 20 mmHg'dan fazla sistolik basınç gradienti olması, sağ ventrikül/sistemik kan basıncı oranının 2/3'ten yüksek olması, konduitte kıvrılma, retrosternal yapışıklık gibi obstrüksiyon bulgularının olması, Fontan ameliyatı yapılmış olan hastalarda ortalama 4 mmHg'dan fazla rezidüel gradient ve/veya morfolojik olarak belirgin darlık olması durumlarında stent uygulaması yapıldı (9-11). Hastaların yaşı, vücut ağırlığı, tanısı, darlık bölgesi, stent tipi ve boyutu kaydedildi (Tablo 1). İşlem sırasında midazolam ve/veya ketamin ile derin sedasyon sağlandı. Profilaktik antibiyotik olarak sefazolin (100 mg/kg) uygulandı. Arter ponksiyonu

sonrası heparin 100 İÜ/kg (maksimum 5000 İÜ) i.v. yapıldı. Femoral venden girilerek (bir hastada sağ juguler venden) sağ kalp kateterizasyonu ile darlığın anatomisi (çap, uzunluk) belirlendi ve gerekli basınç ölçümleri yapıldı. Kılavuz tel ve ucu açık bir kateter yardımıyla darlık bölgesi geçildi. İki hastada darlık bölgesine predilatasyon işlemi yapıldı. Stent konulacak bölgenin koroner arter yapılarına yakınlığının olduğu durumlarda balon dilatasyonu sırasında selektif koroner anjiyografi yapılarak koroner kompresyon olup olmadığı test edildi. Ölçümler sonucunda uygun çap ve uzunlukta stent seçimi yapıldı. Stenti güvenli bir şekilde yerleştirebilmek için 13 hastada uzun kılıf kullanıldı. Koroner stent uygulanan hastalarda stent kılavuz tel üzerinden ilerletildi, uzun kılıf kullanılmadı. Stent yerleştirilmiş balon kateter kılavuz tel üzerinden darlık bölgesine ilerletildi ve kontrol anjiyografilerle en uygun pozisyon ayarlandı. Balon şişirilerek stent implante edildi. Daha sonra kontrol anjiyografi ile stentin pozisyonu değerlendirildi. Stentin yeterince dilate olmadığı düşünülen iki hastada daha geniş bir balon ile redilatasyon uygulandı. İşlem sonrası basınç ölçümlerinin alınmasının ardından dilate edilen bölgenin çapı ve siyanotik hastalarda oksijen saturasyonu değerlendirildi. İşlem ve skopi süreleri kaydedildi. İşlem sonrası ilk 24 saatte 10-20 Ü/kg/saat heparin veya düşük molekül ağırlıklı heparin verildi. İşlemden sonraki gün iki yönlü göğüs radyografisi ve EKO ile stent yerleştirilen bölge değerlendirildi. Hastaların yaş ve tanılarına göre aspirin, düşük molekül ağırlıklı heparin (infantlarda) veya warfarin verildi. Hastaların izlemleri mümkün olduğunca invaziv olmayan laboratuvar yöntemler kullanılarak (iki yönlü göğüs radyografisi, ekokardiyografi, tomografi gibi) yapıldı. İhtiyaç duyulan durumlarda ise kalp kateterizasyonu yapılarak stentin durumu ve restenoz olup olmadığı değerlendirildi.

İstatistiksel değerlendirme

Bağımlı grupların karşılaştırılması Wilcoxon testi ile yapıldı. Betimleyici değerler median (en küçük-en büyük) değer olarak verildi. Anlamlılık düzeyi olarak $p < 0.05$ kabul edildi. İstatistiksel analizlerde SPSS 17.0 paket programı kullanıldı.

Bulgular

Eylül 1999- Şubat 2010 arasında sağ taraf kardiyovasküler (KVS) yapılarda darlığı olan 17 hastaya stent uygulandı. Hastaların 13'ü erkek, 4'ü kız olup median yaşları 5 yıl (5 gün-17 yaş), vücut ağırlıkları 18 kg (3.2-65 kg) idi. Geçirilmiş cerrahi öyküsü olan 14 hastada cerrahi ve stent implantasyonu arasındaki median süre 36 ay olarak bulundu (1-156 ay). Altı hastada sol pulmoner artere (LPA), 3 hastada

Tablo 1. Sağ taraf KVS yapılarına stent yerleştirilen hastaların özellikleri

No	Yaş	Kilo (kg)	Tanı	Darlık bölgesi	Stent tipi	Stent boyutu
1	8	25	Fontan yapılmış triküspit atrezi, LPA'da darlık	LPA	Palmaş-Schatz	8x18mm
2	5	21	Fontan yapılmış ÇÇRV, TGA, VSD, ASD, LPA'da darlık	LPA	Palmaş-Schatz	8x30mm
3	3	13	Aort stenozu, pulmoner stenoz, Broom operasyonu, Williams sendromu	LPA	Palmaş-Schatz	8x18mm
4	3	13.5	ÇÇRV, PS, VSD, LPA'da hipoplazi, sol BT şant, otolog perikard ile LPA patch anjiyoplasti, RV-PA arasına konduit yerleştirilmesi	LPA (konjenital)	Palmaş-Genesis	6x24mm
5	12	33	ÇÇRV, Rastelli operasyonu	RV-PA arası konduite	Palmaş-Schatz	
6	9	24	Fontan yapılmış triküspit atrezi, VSD, PFO	Fontan	Palmaş-Schatz	8x18mm
7	16	65	Fontan yapılmış triküspit atrezi, VSD	Fontan	CP stent	34mm
8	17	56	Opere c-TGA, VSD, PS	RV-PA arası konduite	CP stent	34mm
9	7	24	Fontan yapılmış triküspit atrezi	Fontan	CP stent	28mm
10	4	16.5	Konduitle düzeltilmiş tip 1 trunkus arteriozus	RV-PA arası konduite	Palmaş-Genesis	10x29mm
11	6	18	Sol BT şant ve pulmoner valvuloplasti yapılmış kritik PS, LPA'de ciddi darlık	LPA	Palmaş-Genesis	7x15mm
12	16	55	Fonksiyonel tek ventrikül, VSD, hipoplastik sağ kalp sendromu, Fontan operasyonu	LPA	CP stent	28mm
13	4	12	BT şant /Şant revizyonu/Glenn op./Fontan op. yapılmış situs solitus dekstrocardi, criss-cross AV ilişkisi, AV diskordans, geniş VSD, sağ PA alt lob dalında darlık	RPA alt lobe dal	Palmaş-Genesis	5x12mm
14	0.5	6	Pulmoner bant yapılmış tip 1 trunkus arteriozus, VSD, RPA'da darlık	RPA	Lekton motion stent	3x15mm
15	1	7	Pulmoner atrezili Fallot tetralojisi, VSD, ASD, arkus aorta anomalisi, tıkanmış LPA, MAPCA ile beslenen RPA'da darlık	RPA	Lekton motion stent	4x20m, 4x10mm
16	5 gün	3.2	Fallot tetralojisi, kritik PS, pulmoner kapakta ağır hipoplazi, multiple MAPCA ile dolan pulmoner yatak, hipoplazik PA'ler, küçük ASD	RVOT	Biotronic pro-kinetik stent	4,5x18mm
17	18 gün	3.3	Fallot tetralojisi, ağır PS, PFO, vertikal PDA	RVOT	Biotronic pro-kinetik stent	5x15mm

Not: Tablodaki vakalardan ilk on üçü siyanozu olmayan gruba (Asiyanotik grup), son dört vaka ise, siyanotik gruba (Siyanotik grup) dahil olan hastalardır.

Kısaltmalar: **ASD:** atriyal septal defekt, **BT şant:** Blalock-Taussig şant, **c-TGA:** büyük arterlerin L-transpozisyonu, **ÇÇRV:** çift çıkışlı sağ ventrikül, **LPA:** sol pulmoner arter, **MAPCA:** major aortikopulmoner kollateral, **op.:** operasyonu, **PDA:** patent duktus arteriozus, **PFO:** patent foramen ovale, **RPA:** sağ pulmoner arter, **PS:** pulmoner stenoz, **RV-PA:** sağ ventrikül-pulmoner arter, **RVOT:** sağ ventrikül çıkış yolu, **SVC:** süperior vena kava, **TGA:** büyük arterlerin transpozisyonu, **VSD:** ventriküler septal defekt, **WPW:** Wolff Parkinson White sendromu.

Kullanılan stentler:

Palmaş stent: Cordis J & J Interventional Systems

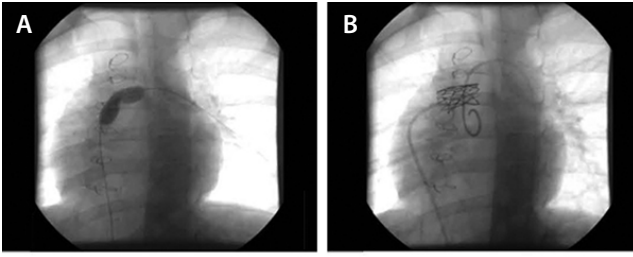
CP stent: Cheatham-Platinum (CP) stent, NuMed

Lekton motion stent: Lekton Motion Coronary Stent System, Biotronic

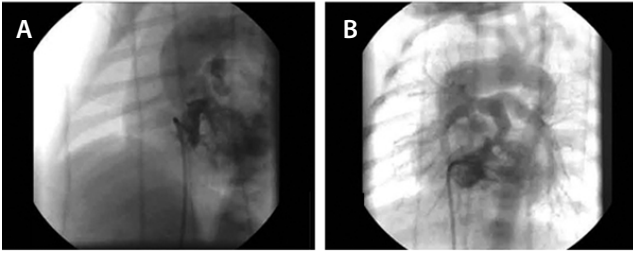
Biotronic pro-kinetik stent: PRO-Kinetic stent, Biotronic

sağ pulmoner artere (RPA), 3 hastada sağ ventrikül-ana pulmoner arter (RV-PA) arası konduite, 3 hastada sağ atriyum ile ana pulmoner arter arasına yerleştirilmiş Fontan konduite ve 2 hastada sağ ventrikül çıkış yoluna (RVOT) stent implantasyonu yapıldı (Şekil 1 ve 2). Asiyanotik grupta stent implantasyonu öncesi RV-PA konduitte 103 mmHg olan median sistolik basınç farkı 73 mmHg'ya düşerken vaka sayısı az olduğu için bu değişimde istatistiksel anlamlı fark görülmedi. Asiyanotik grupta Fontan dolaşımında ve periferik pulmoner arterlerde stent uygulaması öncesi median sistolik 8 mmHg olan basınç farkı 1 mmHg'ya düştü. Darlık çaplarında asiyanotik grupta 2.4 kat genişleme sağlandı. Asiyanotik grupta bulunan 2 hastaya cerrahi sonrası erken dönemde gelişen darlığa (15

gün ve 2 ay) stent uygulanması yapıldı. Bu hastalardan ilki ekstrakardiyak Fontan yapılan, büyük damarların malpoze olduğu çift çıkışlı sağ ventrikül (ÇÇRV) olup cerrahiden iki hafta sonra sol pulmoner arterde gelişen darlığa stent uygulaması yapılan bir hasta idi. İşlem öncesi 4 mm olarak ölçülen darlık çapı stent uygulaması ile 12 mm'ye genişletildi. Darlık distal ve proksimali arasındaki sistolik basınç farkı da 3 mmHg dan 1 mmHg'ya düştü. Hasta stent uygulamasından sonra 6 yıldır herhangi bir müdahale gerektirmeden takip edilmektedir. Diğer hasta Tip 1 Trunkus Arteriozus nedeni ile tüm düzeltme ameliyatı yapılan, RV-PA arasına konduit yerleştirilen ve ameliyattan 11 ay sonra konduitte darlık gelişen bir hasta olup darlık bölgesine stent yerleştirildi. İşlem öncesi 66 mmHg olan



Şekil 1. Fontan operasyonu yapılmış bir hastanın stent öncesi ve sonrası ön-arka pozisyonda anjiyografileri göstermektedir. **A.** Stent öncesi yapılan predilatasyonda balon şişirme sırasında darlık görülmektedir. **B.** Stent işlemi sonrasında darlık giderilmiştir.



Şekil 1. İleri derecede pulmoner hipoplazisi olan Fallot tetralojili bir hastanın stent öncesi (**A**) ve sonrası (**B**) ön-arka pozisyonda anjiyografileri gösterilmektedir. Stent sonrası hipoplazik pulmoner arter kan akımı artırılmıştır.

sistolik basınç farkı 33 mmHg'ya düştü, 6.3 mm olan darlık bölgesi 13.6 mm'ye genişletildi. Hasta 2.5 yıldır sorunsuz takip edilmektedir.

Siyanotik grupta oksijen saturasyonu median 45'den 80'e yükselirken klinik olarak da siyanozda belirgin açılma gözlemlendi, ancak vaka sayısı az olduğu için bu fark istatistiksel anlam göstermedi. Asiyantotik ve siyanotik gruplarda stent uygulanan hastalarda yapılan ölçümlerdeki değişimler Tablo 2'de gösterildi. İşlem süresi: 105±27 dk (60-160 dk), skopi süresi: 29.6±10.8 dk (9-47 dk) olarak kaydedildi. İşleme bağlı morbidite ve mortalite olmadı. İşlem sırasında 2 hastada balon patladı ancak herhangi bir komplikasyon meydana gelmedi. Hastaların takip süreleri asiyantotik grupta median 20 ay (8-78 ay), siyanotik grupta median 3.5 ay (1-6 ay) idi.

İşlem sonrası asiyantotik grupta bulunan 5 hastada (ikisi minimal darlık) rezidüel darlık saptandı, izlem sürecinde bir hastada daha darlık gelişti. Darlık gelişen 4 hastaya median 7.5 ay (3-12 ay) sonra stent redilatasyonu yapıldı. Fontan dolaşımında hafif darlık gelişen diğer hasta ise (Vaka 6) 71 aydır yeni bir girişim gerekmeden takip edilmektedir. Asiyantotik grupta bulunan 4 hastaya stent implantasyonu sonrası cerrahi girişim yapıldı, Bir hastaya stent kırılması nedeni ile cerrahi müdahale yapılır iken diğer hastalara önemli restenoz nedeni ile (6/12/12/21 ay sonra) cerrahi müdahale yapıldı (Şekil 3). İzlemede 3 hasta kaybedildi. Birincisi, çift çıkışlı sağ ventrikül (ÇÇRV), pulmoner stenoz, ventriküler septal defekt, LPA'da hipoplazi, çift süperior vena kava tanıları ile 2004 yılında sol Blalock-Taussig şant (BT şant), 2006'da otolog perikard ile LPA patch anjiyoplasti yapılan, 2007'de RV-PA arasına konduit konulan, 1 ay sonra darlık geliştiği için sol pulmoner artere stent implantasyonu yapılan, 9 ay sonra yerleştirilen stentte darlık geliştiği için redilatasyon yapılan ve daha sonraki izleminde restenoz geliştiği için 2008 yılında Rastelli Prosedürü ve pulmoner arteriyoplasti ameliyatı sonrası erken postoperatif dönemde (vaka 4) kaybedilen vaka idi. İkincisi, ÇÇRV nedeniyle Rastelli Operasyonu yapılan ve daha sonra stent implantasyonu yapılan, stentte kırılma nedeni ile ameliyat edilen (vaka 5) ve takipte evinde kaybedilen bir hasta idi. Son hasta ise tip 4 trunkus arteriozus tanılı cerrahi şansı olmayan ve palyasyon amacıyla RPA'ya stent (vaka 15) yerleştirilen bir hasta olup, işlemden 20 gün sonra evde iken kaybedildi.

Tartışma

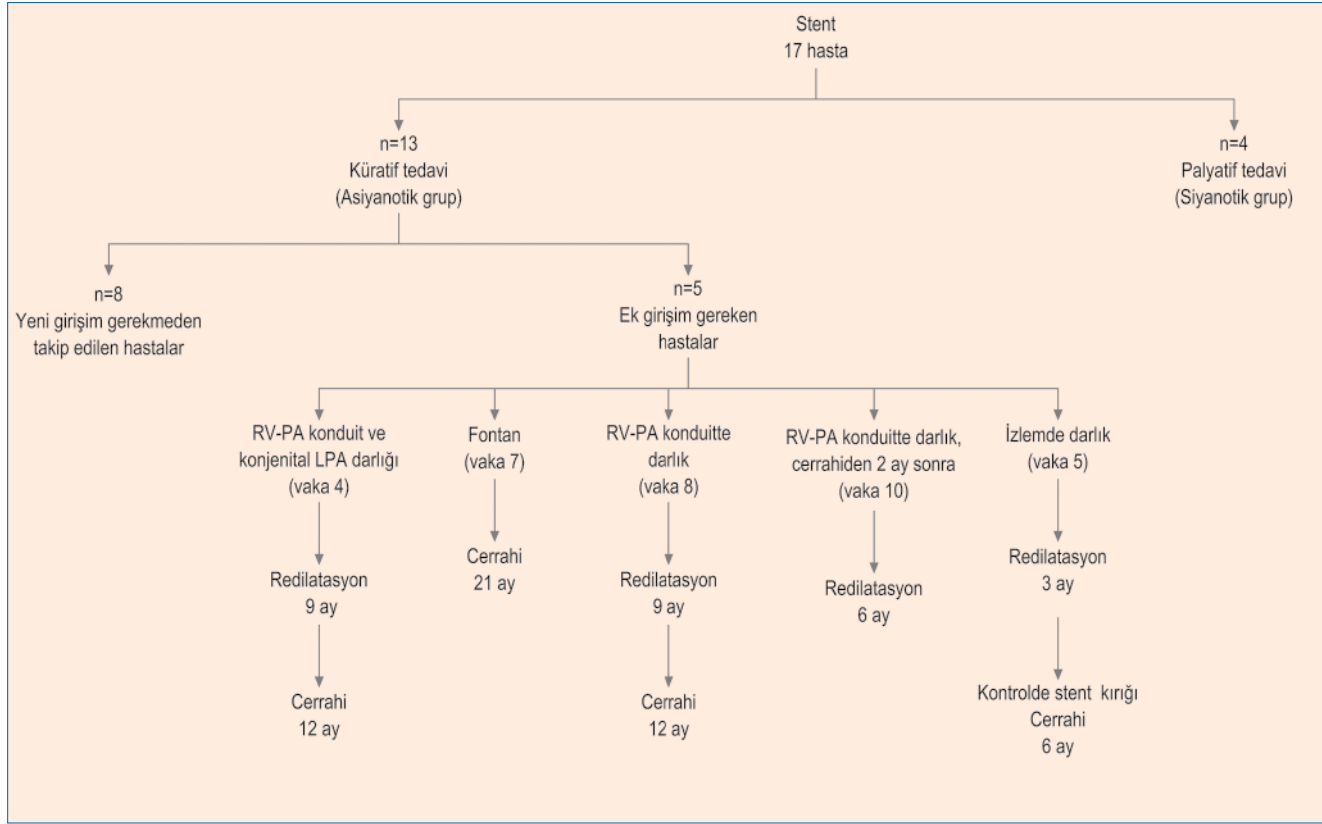
Son dekatlarda ağır konjenital kalp hastalığı olan birçok hastanın prognozunda önemli ilerleme kaydedilmiştir. Konjenital kalp hastalıklarında ve bunların cerrahi olarak düzeltilmesi sonrasında intravasküler ya da intrakardiyak darlıklar gelişebilmektedir. Özellikle tek ventrikül fizyolojisine sahip hastalarda Fontan tipi ameliyat tekniklerinin ve eşzamanlı girişimsel kardiyak kateterizasyon

Tablo 2. Stent implantasyonu yapılan hastaların ölçümlerindeki değişim

	Stent öncesi	Stent sonrası	p
Asiyantotik grup (n=13)			
RV-PA konduit darlığı (mmHg)	103 (66-129)	73 (33-85)	0.11
Fontan ve periferik pulmoner darlık (mmHg)	8 (3-67)	1 (0-3)	0.018*
Çap (mm)	4.5 (2-8)	11 (6-14)	0.005*
Siyanotik grup (n=4)			
Saturasyon	45 (35-50)	80 (80-90)	0.066

Değerler median (en küçük-en büyük) olarak gösterilmiştir.

*: p değeri <0.05



Şekil 3. Sağ taraf KVS yapılarına stent yerleştirilen hastaların prognozunun şematik gösterimi

yöntemlerinin gelişmesi sonrası bu hastaların yaşam süresi ve kalitesinde artış sağlanmıştır. Bu tip hastalarda tedavi gerektiren darlıkların giderilmesinde balon anjiyoplasti kullanılsa da bazı çalışmalarda, erken dönemde %40'a kadar varan oranlarda restenoz geliştiği bildirilmiştir (10-13). Transkateter yöntemle endovasküler stent implantasyonu yönteminin geliştirilmesi ile birlikte, bu yöntem konjenital kalp hastalıklarındaki native ve cerrahi sonrası gelişen darlıkların giderilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Stent uygulamasının avantajları; olası cerrahi girişim sayısının azaltılması, düşük morbidite ve mortaliteye sahip olması, cerrahiye alternatif etkili ve güvenli bir yöntem olmasıdır.

Merkezimizde stent uygulanan 17 hastadan 14'ü en az bir kez geçirilmiş cerrahi öyküsü bulunmakta idi. Konjenital kalp hastalıklarının cerrahi sonrası izleminde anastomoz bölgesinde oluşan skar dokusu, somatik büyüme, konduite kıvrılma, sternum arkasına yapışıklık, konduite kalsifikasyon gibi nedenlerle ilgili kardiyak yapılarda darlık gelişebilmektedir. Sağ ventrikül-pulmoner arter arasındaki konduite uygulanan stentlerde restenoz olasılığı diğerlerine göre daha yüksektir (10-11). Merkezimizde cerrahiden median 36 ay (1-156 ay) sonra klinik olarak önemli derecede darlık geliştiği için sağ taraf KVS yapılarına

balon ile genişletilebilir endovasküler stent uygulandı. Özellikle iki hastada cerrahiden sonra erken dönemde gelişen darlığa (15 gün ve 2 ay) stent uygulanması olası cerrahi girişimi önlemiştir. 4 mm Duktusa bağımlı pulmoner dolaşımı olan kritik pulmoner darıklı Fallot tetralojili hastalarda ilk tedavi seçeneğinin ne olacağı tartışılmaktadır. Özellikle prematürite, düşük doğum ağırlığı, üç aydan küçük yaş, hipoplazik pulmoner arterler gibi risk faktörleri varsa cerrahi morbidite ve mortalite yüksek olmaktadır. Bu tür hastalarda RVOT'nin stentle genişletilmesi, pulmoner balon valvuloplasti, duktusa stent yerleştirilmesi gibi palyatif yöntemler uygulanabilir. Dohlen ve ark. semptomatik Fallot tetralojili, pulmoner anülüsün ileri derecede hipoplazik olduğu, ileride muhtemelen transanüler yama gerekecek dokuz infantın sağ ventrikül çıkış yoluna stent yerleştirmişler, işleme bağlı komplikasyon ve ölüm olmamış, daha sonra altı hasta düzeltici ameliyata verilmiştir (14). Bu makale ve başka bir vaka sunumunda erken dönemde cerrahi şansı olmayan semptomatik Fallot tetralojili hastaların sağ ventrikül çıkış yoluna stent yerleştirilmesinin güvenli ve etkili bir yöntem olduğu, bu yöntem ile oksijen saturasyonunda yeterli yükselme ve pulmoner arter büyümesinin sağlanabileceğini bildirilmiştir (14-15).

Siyanotik grupta olan iki hastaya sağ pulmoner artere stent yerleştirilerek palyasyon sağlandı. Siyanotik grupta yer alan diğer iki hasta ise; hipoplazik pulmoner arter ya-tağı olan, ağır Fallot tetralojili ve cerrahi şansının düşük olduğu yenidoğan hastalar idi. Stent uygulaması ile bu hastaların oksijen saturasyonunda yükselme sağlandı. Ancak bu semptomatik düzelmeler ile birlikte infant döneminde uygulanan bu tip stentlerin erken dönemde tıkanabileceği unutulmamalı, hastalar yakın takip edilmeli ve ileride yapılacak olası cerrahi zamanına kadar bir geçiş dönemi sağladığı bilinmelidir.

Stent uygulamasının bazı dezavantajları da vardır, bunlardan başlıcaları yerleştirildiği bölgedeki kapak yetersizliğinin artması, stentte kırılma, migrasyon, restenoz, çevre dokulara basıdır. Hastalarımızın ikisinde işlem sırasında balon patladı ancak bu durum herhangi bir komplikasyona yol açmadı. İşlem sonrası hastaların klinik izleminde bir hastada stent kırılması meydana geldi.

Stent yerleştirilen hastalarda restenoz önemli bir sorundur. Histolojik araştırmalar, internal elastik devamlılıkta bozulma ve intimal hiperplazinin geliştiğini göstermiştir. Stent tipi, tasarımı ve implantasyon tekniği restenozu etkilemektedir. Stentin fazla dilatasyonun intimal hiperplaziyi artırdığı düşünülmektedir. Restenozu önlemek için pediatrik hastalarda antiagregan veya antikoagülan ilaçlar rutin olarak kullanılmaktadır. Söz konusu ilaçlar restenozu önlemede erken dönemde etkili olsa da uzun dönemde başarısızdır (16).

McMahon ve ark. 11 yıllık bir dönemde 368 hastaya 752 stent implantasyonu ve 103 hastaya redilatasyon işlemi rapor etmişlerdir (17). Bu çalışmada 3.8 yıllık izlem süresinde opere Fallot tetralojisi olan hastalarda %51, pulmoner arter darlıklarında %39, Fontanlı hastalarda %38 hastaya redilatasyon bildirilmiştir. Redilatasyon endikasyonunun en önemli iki nedeninin somatik büyüme ve aşamalı

dilatasyon olduğu ve restenoz/neointimal proliferasyon oranının düşük olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada redilatasyon veya aşamalı dilatasyon ile stentlerin 10 yıla kadar etkili olabileceği savunulmuştur.

Bizim vakalarımızda stent bölgesinde rezidüel darlık saptanan altı hastadan dördüne median 7,5 ay sonra redilatasyon uygulanarak palyasyon sağlandı. Asiyantotik gruptaki hastalardan dördüne stent implantasyonu sonrası cerrahi girişim yapıldı. Cerrahi sebebi bir hastada stentte kırılma olup diğerlerinde restenozdu. Daha önce de belirtildiği gibi RV-PA konduit darlığına stent uygulaması sonrası restenoz oranı yüksektir. Konduit yerleştirilen ameliyatlardan sonra değişen zaman aralıklarında darlık gelişmektedir. Ancak stent uygulamasının asıl amacı hastaya yapılacak olası cerrahi sayısını azaltmak ve mümkün olduğunca uzun süre palyasyon sağlamaktır. Pulmoner arter darlıklarına stent uygulanan asiyantotik gruptaki yedi hastadan sadece birinde restenoz gelişti (vaka 4). Bu vaka aynı zamanda RV-PA arasında bulunan konduitte de darlık olması LPA'da stent sonrası beklenen büyümeyi önlemiş olabilir.

Sonuç

Konjenital veya edinsel darlıkları olan ve balon anjiyoplastiye yanıt alınamayan seçilmiş çocuk hastalarda stent implantasyonu cerrahi tedaviye alternatif olarak etkili ve güvenli bir yöntemdir. Somatik büyüme, neointimal proliferasyon ya da rezidüel darlık nedeniyle redilatasyon veya cerrahi girişim gerekebileceği akılda tutulmalıdır. Konjenital kalp hastalıklarında ağır hipoksi varlığında ve/veya cerrahi şansının düşük olduğu durumlarda koroner stentler hayat kurtarıcı olabilir.

Kaynaklar

- Mullins CE, O'Laughlin MP, Vick GW, 3rd, Mayer DC, Myers TJ, Kearney DL et al. Implantation of balloon-expandable intravascular grafts by catheterization in pulmonary arteries and systemic veins. *Circulation* 1988;77:188-9.
- O'Laughlin MP, Perry SB, Lock JE, Mullins CE. Use of endovascular stents in congenital heart disease. *Circulation* 1991;83:1923-39.
- O'Laughlin MP, Slack MC, Grifka RG, Perry SB, Lock JE, Mullins CE. Implantation and intermediate-term follow-up of stents in congenital heart disease. *Circulation* 1993;88:605-14.
- Ebeid MR, Prieto LR, Latson LA. Use of balloon-expandable stents for coarctation of the aorta: initial results and intermediate-term follow-up. *J Am Coll Cardiol* 1997;30:1847-52.
- Redington AN, Hayes AM, Ho SY. Transcatheter stent implantation to treat aortic coarctation in infancy. *Br Heart J* 1993;69:80-2.
- Ward CJ, Mullins CE, Nihill MR, Grifka RG, Vick GW, 3rd. Use of intravascular stents in systemic venous and systemic venous baffle obstructions. Short-term follow-up results. *Circulation* 1995;91:2948-54.
- Hosking MC, Benson LN, Nakanishi T, Burrows PE, Williams WG, Freedom RM. Intravascular stent prosthesis for right ventricular outflow obstruction. *J Am Coll Cardiol* 1992;20:373-80.
- Gibbs JL, Rothman MT, Rees MR, Parsons JM, Blackburn ME, Ruiz CE. Stenting of the arterial duct: a new approach to palliation for pulmonary atresia. *Br Heart J* 1992;67:240-5.

9. Ewert P, Schubert S, Peters B, Abdul-Khaliq H, Nagdyman N, Lange PE. The CP stent--short, long, covered--for the treatment of aortic coarctation, stenosis of pulmonary arteries and caval veins, and Fontan anastomosis in children and adults: an evaluation of 60 stents in 53 patients. *Heart* 2005;91:948-53.
10. Wilson N. Relief of right ventricular outflow tract obstruction. In: *Percutaneous Interventions for Congenital Heart Disease*. Sievert H, Qureshi SA, Wilson N, Hijazi ZM (eds), London, Informa Healthcare. 2007, pp.439-46.
11. Latson L. Pulmonary artery stenosis. In: *Percutaneous Interventions for Congenital Heart Disease*. Sievert H, Qureshi SA, Wilson N, Hijazi ZM (eds), London, Informa Healthcare. 2007, pp.447-56.
12. Rothman A, Perry SB, Keane JF, Lock JE. Early results and follow-up of balloon angioplasty for branch pulmonary artery stenoses. *J Am Coll Cardiol* 1990;15:1109-17.
13. Bush DM, Hoffman TM, Del Rosario J, Eiriksson H, Rome JJ. Frequency of restenosis after balloon pulmonary arterioplasty and its causes. *Am J Cardiol* 2000;86:1205-9.
14. Dohlen G, Chaturvedi RR, Benson LN, Ozawa A, Van Arsdell GS, Fruitman DS, et al. Stenting of the right ventricular outflow tract in the symptomatic infant with tetralogy of Fallot. *Heart* 2009;95:142-7.
15. Dryzek P, Mazurek-Kula A, Moszura T, Sysa A. Right ventricle outflow tract stenting as a method of palliative treatment of severe tetralogy of Fallot. *Cardiol J* 2008;15:376-9.
16. Okubo M, Benson LN. Intravascular and intracardiac stents used in congenital heart disease. *Curr Opin Cardiol* 2001;16:84-91.
17. McMahon CJ, El-Said HG, Grifka RG, Fraley JK, Nihill MR, Mullins CE. Redilation of endovascular stents in congenital heart disease: factors implicated in the development of restenosis and neointimal proliferation. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:521-6.