

Doğuştan kalp hastalıklarında ksenogreft kapaklı kondüit kullanımı

Use of xenograft conduits in congenital heart disease

Bülent Sarıtaş, Süleyman Özkan, Salih Özçobanoğlu, Murat Özkan, Sait Aşlamacı

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Pulmonik ventrikül ile pulmoner arter arasındaki devamlılığı sağlamak amacı ile kullandığımız ksenogreftlerdeki dokuz yıllık deneyimlerimiz ve tekrar ameliyatlarına ilişkin risk faktörlerinin belirlenmesi amaçlandı.

Çalışma planı: Ocak 2000 - Ocak 2009 tarihleri arasında ksenogreft kondüitler ile açık kalp ameliyatı yapılan 176 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Toplamda 215 kondüit kullanıldı (ilk ameliyatlarda ve tekrar ameliyatlarında). Yetmiş dört hastada Shellhigh, 53 hastada Contegra, 42 hastada Cryolife, 35 hastada Aortech, sekiz hastada Tissumed ve üç hastada diğer kondüit türleri kullanıldı. Hastalar taburcu edildikten sonra altı aylık düzenli aralıklarla transtorasik ekokardiyografi ile değerlendirildi. Kontrole gelen tüm hastaların 12-derivasyonlu elektrokardiyografileri çekildi. Transtorasik ekokardiyografi ile önemli kondüit darlığı ya da yetmezliği saptanan hastalarda kardiyak kateterizasyon yapıldı.

Bulgular: Erken hastane mortalitesi %17 (n=30) idi. Bu hastalar, düşük kardiyak debi (n=9), kanama (n=4), aritmi (n=7), serebrovasküler olay (n=3), infeksiyon (n=4) ve diğer nedenlerle (n=3) kaybedildi. Bu hastalar truncus arteriosus (n=19), büyük arterlerin transpozisyonu (n=5), Fallot tetralojisi (n=2), pulmoner atrezi (n=2) ve çift çıkımlı sağ ventrikül (n=2) nedeni ile ameliyat edildi. Ortalama takip süresi 78±21 ay idi. Otuz dokuz hasta (%22.1) kondüit yetmezliğinden tekrar ameliyat edildi. İlk ameliyat ile tekrar ameliyatı arasında geçen ortalama süre 43±28 ay idi. Bu süre Cryolife ve Tissumed de en uzun, Contegra ve Shellhigh da en kısaydı. Tekrar ameliyatları en sık büyük arterlerin transpozisyonu-ventriküler septal defekt ve pulmoner atrezili hasta grubunda yapıldı.

Sonuç: Ksenogreft transplantasyon, doğuştan kalp cerrahisinde önemli bir yer tutmaktadır fakat tekrar ameliyat gerekliliği en önemli dezavantajdır. İstatistiksel bir fark saptanmamış olsa da erken ameliyat yaşı ve porcine kondüit kullanılması tekrar ameliyat için önemli risk faktörleridir.

Anahtar sözcükler: Doğuştan kalp hastalığı; tekrar ameliyat; ksenotransplantasyon.

Background: We aimed to evaluate our nine years of experience with xenograft conduits in which we constructed continuity between the pulmonic ventricle and pulmonary artery and to determine the risk factors for reoperations.

Methods: One hundred and seventy-six patients who underwent open heart surgery with xenograft conduits between January 2000 and January 2009 were evaluated retrospectively. Overall, 215 conduits were used (in the first operations and reoperations). Shellhigh conduits were used in 74 patients, Contegra in 53, Cryolife in 42, Aortech in 35, Tissumed in eight, and other types of conduits were used in three patients. After discharge, all patients were evaluated by transthoracic echocardiography at regular six-month intervals. Twelve-derivation electrocardiograms were obtained from all patients during the control visits. Cardiac catheterization was performed when transthoracic echocardiography demonstrated significant conduit stenosis or regurgitation.

Results: Early hospital mortality was 17% (n=30). These patients died due to low cardiac output (n=9), bleeding (n=4), arrhythmia (n=7), cerebrovascular accident (n=3), infection (n=4), and other reasons (n=3). These patients were operated on due to truncus arteriosus (n=19), transposition of great arteries (n=5), tetralogy of Fallot (n=2), pulmonary atresia (n=2), and double outlet right ventricle (n=2). The mean follow-up time was 78±21 months. Thirty-nine (22.1%) patients were reoperated on due to conduit failure. The interval between the first operation and reoperation was 43±28 months. This interval was the shortest with the Cryolife and Tissumed conduits and longest with the Contegra and Shellhigh ones. Reoperation was performed frequently in patients with transposition of great arteries, ventricular septal defect, and pulmonary atresia.

Conclusion: Xenograft transplantation is important in congenital heart disease, but the reoperation requirement is the most important disadvantage. Although there is no statistical significance, early operation age and use of porcine conduit are the risk factors for reoperation.

Key words: Congenital heart disease; reoperation; xenotransplantation.

Geliş tarihi: 13 Kasım 2010 Kabul tarihi: 21 Şubat 2011

Yazışma adresi: Dr. Bülent Sarıtaş, Başkent Üniversitesi, İstanbul Sağlık, Uygulama ve Araştırma Merkezi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Kısıklı Cad., Oymacı Sok., No: 7, 34690 Altunizade, Üsküdar, İstanbul. Tel: 0216 - 554 15 00 / 2046 e-posta: bsaritas@hotmail.com

Pulmonik ventrikül ile pulmoner arterler arasındaki devamlılığın normal olmadığı Fallot tetralojisi, pulmoner stenoz, pulmoner atrezi, büyük arterlerin transpozisyonu ya da truncus arteriosus gibi doğuştan kalp hastalıklarında kondüit kullanımında belirgin ilerlemeler elde edilmiştir.^[1-2] Geçtiğimiz yüzyılın ikinci yarısından itibaren çeşitli kapaklı kondüitler piyasaya çıkmıştır. Bunlar; pericard tüp içine yerleştirilmiş stentli bovine ya da porcine ksenograft, Dacron tüp içine yerleştirmiş biyoprotez, gluteraldehit ile fikse edilmiş aortik ve pulmonik kök ve aortik ya da pulmonik homogreftlerdir. Devamlılığı sağlamak için kullanılan homogreftler altın standart gibi görülmeyle birlikte, özellikle küçük çocuklarda kullanımında erken dejenerasyon gelişmesi, kalsifiye olması ve elde edilebilirliğinin zor olması nedeniyle kullanımı sınırlanmıştır.^[3-4] Ksenogreftler ise çevresi sığır ya da domuz perikardı ile çevrilerek kondüit olarak şekillendirilmiş veya sığır juguler venden oluşmakta ve neointimal proliferasyon, kalsifikasyon, trombüs gelişimi, anevrizma oluşumu, anastomoz hattında daralma, valvüler dejenerasyon ve çocuk büyüdükçe kondüitte büyüme olmayarak nispeten küçük kalmaları gibi özelliklerinden dolayı kullanılan kondüitin değişimi kaçınılmazdır.^[5-8]

Biz bu çalışmamızda pulmonik ventrikül ile pulmoner arter arasındaki devamlılığını sağlamak amacı ile kullandığımız ksenogreftlerdeki dokuz yıllık sonuçları ve tekrar ameliyat için risk faktörlerini belirlemeyi amaçladık.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ocak 2000 - Ocak 2009 tarihleri arasında kondüit değişimi yapılan 176 hasta geriye dönük olarak değerlendirildi. Bu tarihler arasında 74 Shellhigh, 53 Contegra, 42 Cryolife, 35 Aortech, sekiz Tissumed ve üç diğeri olmak üzere toplam 215 ksenogreft kondüit değişimi yapıldı. Kondüit hastaların büyük çoğunluğunda sağ ventrikül ile pulmoner arter arasındaki devamlılığı sağlamak amacı ile kullanılır iken, 15 hastada sol ventrikül pulmoner arter arasındaki devamlılığı, iki hastada ise sol ventrikül-aort arasındaki devamlılığı sağlamak amacı ile kullanıldı.

Ameliyat tekniği

Ameliyat tüm hastalarda kardiyopulmoner bypass (KPB) eşliğinde yapıldı, aynı zamanda intrakardiyak tamir gerektiren hastalarda kardiyak arrest soğuk kristalloid kardiyopleji ile sağlandı. Kondüitin yerleştirilmesinde kapağın sağ ventrikül kontraksiyonları ile geometrik olarak distorsiyonunu önlemek amacı ile mümkün olduğunca venrikülün çıkımına uzak ve pulmoner arter bifurkasyonundan hemen önce yerleştirilmesine özen gösterildi. Distal anastomoz 5-0 ya da 6-0 prolen ile

devamlı dikiş tekniği kullanılarak yapıldı ve gerektiğinde sağ ventrikül tarafında perikard yama kullanıldı.

Takip

Hastalar taburcu edildiği tarihten itibaren altı aylık düzenli aralıklarla ekokardiyografi ile takip edildi. Kontrole gelen tüm hastaların 12 derivasyonlu elektrokardiyogramları alındı. Ekokardiyografi ile önemli kondüit darlığı ya da yetmezliği saptanan hastalarda anjiyografi yapıldı. Kondüitteki gradient renkli Doppler ile değerlendirildi. Tespit edilen darlıklarda öncelikli olarak balon dilatasyon düşünüldü. Balon anjiyoplastinin etkili olmayacağı düşünülen hastalarda cerrahi tedavi planlandı. Kondüitteki yetmezlik ya da darlık nedeni ile disfonksiyon tespit edilen hastalarda hastanın semptom ve bulgularına göre, Dopplerde artan gradient ve balon anjiyoplastinin etkili olmadığı durumlarda kondüit değişimine karar verildi.

İstatistiksel analiz

Tüm sonuçlar ortalama değer \pm standart sapma olarak belgelendi. Tekrar ameliyat için risk faktörlerini tespit etmek amacı ile Student t-test ve one-way ANOVA kullanıldı. Değişkenler; cinsiyet, ilk ameliyattaki yaşı, kullanılan kondüitin ölçüsü ve tipi, mevcut kardiyak anomalinin tipi, taburcu olduğu sıradaki sağ ventrikül basıncı, pulmoner arter basıncı ve sağ ventrikül ile sol ventrikül basınç oranlarıdır.

BULGULAR

Hastaların ameliyat sırasında ortalama yaşları 4.8 ± 5.2 yıl, ortalama ağırlıkları ise 17.7 ± 15.4 kg idi. Kullanılan kondüit tipine göre özellikleri tablo 1'de özetlenmiştir. Toplamda en sık Shellhigh marka kondüit kullanıldı. Ameliyat esnasında; 32 hastada büyük arter transpozisyonu (TGA)-ventriküler septal defekt (VSD)-pulmoner stenoz (PS), 17 hastada düzeltilmiş TGA (cTGA)-VSD-PS, 21 hastada çift çıkımlı sağ ventrikül (ÇÇSV), 41 hastada truncus arteriosus, 26 hastada TOF, 39 hastada pulmoner atrezi-VSD tanısı konuldu. Tekrar ameliyat 10 hastada TGA-VSD-PS, üç hastada cTGA-VSD-PS, altı hastada Fallot tetralojisi (TOF), yedi hastada PA, yedi hastada ÇÇSV ve altı hastada daha önce truncus arteriosus tanısı ile ameliyat olan hasta grubunda gerekli oldu.

Ortalama 78 aylık takip sürecinde; kondüit değişimi 33 hastada yoğun kalsifikasyona sekonder olarak gelişen kondüit darlığı nedeni ile altı hastada ise enfektif endokardit nedeni ile yapıldı. Darlık yeri hastaların büyük çoğunluğunda distal anastomoz bölgesinde tespit edildi ve bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.04$). Enfektif endokardit nedeni ile kondüit değişimi yapılan hastaların beşinde Contegra marka, birinde ise Aortech marka kondüit kullanıldı. Bununla

Tablo 1. Hastaların karakteristik özellikleri

	Contegra	Shellhigh	Tissumed	Aortech	Cryolife	Diğer
Sayı	53	74	8	35	42	3
Cinsiyet						
Kadın	29	35	2	13	19	4
Erkek	24	39	6	22	23	2
Yaş						
Medyan	3.54±11	5.53±22	0.8±4.1	5.11±7	5.5±9	4.9±4
Dağılım	(2 gün-15 yıl)	(1 gün-34 yıl)	(11 gün-3 yıl)	(5 gün-16 yıl)	(4 gün-16 yıl)	(3-9 yıl)
Kilo (kg)						
Medyan	16.7±29	21.1±33	6.3±3	16±11	17.7±23	12±11
Dağılım	(3-72)	(3-93)	(2.1-10)	(3-45)	(4-50)	(8-33)
Tanı						
TGA	9	13	–	5	5	–
cTGA	2	8	–	2	4	1
ÇÇSV	8	4	1	3	4	1
Truncus	11	16	3	6	5	–
TOF	5	9	–	7	4	1
PA	13	12	1	7	6	–
Tekrar ameliyat	5	12	3	5	14	–
Kondüit çapı						
11 (mm)	–	5	2	3	3	1
12 (mm)	11	6	2	–	–	1
13 (mm)	–	8	3	2	11	–
14 (mm)	7	7	–	3	–	–
15 (mm)	–	5	1	–	11	1
16 (mm)	10	10	–	–	–	–
17 (mm)	–	2	–	3	4	–
18 (mm)	13	9	–	3	–	–
19 (mm)	–	9	–	4	5	–
20 (mm)	8	–	–	3	–	–
21 (mm)	–	10	–	2	4	–
22 (mm)	4	–	–	–	–	–
23 (mm)	–	–	–	9	1	–
Diğer	–	3	–	3	3	–
Takip süresi (ay)						
Medyan	16±21	24±18	54±28	51±21	57±18	23±11
Dağılım	(1-96)	(1-60)	(48-108)	(36-72)	(36-96)	(24-38)
Hastane mortalitesi	5	11	3	5	6	–

cTGA: Düzeltilmiş büyük arterlerin transpozisyonu; ÇÇSV: Çift çıkımlı sağ ventrikül; TOF: Fallot tetralojisi; PA: Pulmoner atrezi.

birlikte ilk ameliyat tarihi ile kondüit değişimi yapılan tarih arasında geçen ortalama süre 43 ± 28 ay iken, bu süre markalara göre; Cryolife'ta 67 ± 21 ay, Tissumed'te 64 ± 45 ay, Aortech'te 33 ± 19 ay, Contegra'da 27 ± 18 ay ve Shellhigh'da ise 21 ± 9 ay olarak hesaplandı. Hastaların tekrar ameliyat öncesi sağ ventrikül basınçları, pulmoner arter basınçları, pulmoner gradientleri ve sağ ventrikül basıncının sol ventrikül basıncına oranları sırası ile 87 ± 17.5 , 32.2 ± 12.3 , 54 ± 12 , 0.73 ± 0.1 iken, aynı değerler tekrar ameliyat gerektirmeyen hastalarda sırası ile 49.5 ± 7.1 , 31 ± 6.2 , 18 ± 5.3 , 0.46 ± 3 olarak tespit edildi ve bu değerler tekrar ameliyat olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdi ($p<0.05$; Tablo 2).

Kullanılan kondüitlerin ortalama çapları Contegra'da 16.6 ± 3.1 , Shellhigh'da 16.2 ± 3.3 , Tissumed'de 12.3 ± 1.5 , Aortech'de 19.2 ± 4 , Cryolife'da 15.5 ± 3.2 idi ve bu çaplar, tekrar ameliyat gerektiren ve gerektirmeyen hastalar arasında istatistiksel bir farklılık oluşturmadı (15.4 ± 2.5 , 15.9 ± 3.6 $p=0.59$).

Erken hastane mortalitesi %17 ($n=30$) idi. Hastaların 19'u truncus arteriosus, beşi TGA, ikisi TOF, ikisi PA ve ikisi ise ÇÇSV nedeni ile ameliyat edildi. Dokuz hasta ameliyat sonrası düşük kardiyak debi nedeni ile kaybedildi ve bu hastalarda ortalama KPB süresi ve aort klemp süreleri sırası ile 155 ± 41 dakika ve 88 ± 21 dakika olarak tespit edildi ($p=0.049$). Diğer hastalar ise aritmi,^[7] kanama,^[4]

Tablo 2. Tekrar ameliyat edilen ve edilmeyen hastalarda kateter bulguları

	Tekrar ameliyat yok	Tekrar ameliyat var	<i>p</i>
Sağ ventrikül (mmHg)	49.5±7.1	87±17.5	0.02
Pulmoner arter (mmHg)	31±6.2	32.2±12.3	0.65
Pulmoner gradient (mmHg)	18±5.3	54±12	0.01
Sağ ventrikül/sol ventrikül	0.46±3	0.73±0.1	0.01

serebrovasküler olay (SVO),^[3] sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SIRs),^[2] pulmoner hipertansif kriz^[1] ve infeksiyon^[4] nedeni ile kaybedildi. İstatistiksel bir önem arzetmemekle birlikte (*p*=0.67) kaybedilen hastaların 11'inde Shellhigh, altısında Cryolife, beşinde Contegra, beşinde Aortech ve üçünde ise Tissumed marka kondüit kullanıldı.

Tekrar ameliyat edilen hasta grubunda erken dönem mortalite oranı %2.5 (n=1) idi. Bu hasta daha önce ÇÇSV-VSD-PS tanıları ile Rastelli ameliyatı olmuştu ancak ameliyat sonrası 1. günde rezidüel VSD nedeni ile yeniden ameliyata alındı ve sonrasında infektif endokardit nedeni ile kondüit değişimi yapıldı fakat hasta sepsis nedeni ile kaybedildi (Tablo 3).

Ortalama aort klemp süresi ve KPB süreleri sırası ile 71±34 ve 133±49 dakika olarak hesaplandı ve toplam 34 hastada ortalama 12.6±18 dakika süren total sirkülatuar arrest gereksinimi ortaya çıktı.

TARTIŞMA

Pulmonik ventrikül-pulmoner arter arasındaki devamlılığı sağlamak amacı ile kondüit kullanımı özellikle infant ve erken çocukluk dönemindeki birçok doğuştan kalp hastalığı için vazgeçilmez olmuştur. Fallot tetralojisi, truncus arteriosus, TGA ve ÇÇSV, kondüitin sıklıkla kullanıldığı doğuştan kalp anomalileridir.^[9-11] Kullanılacak olan kondüitin tercihinde ilk düşünülmesi gereken homogreftler olmakla birlikte özellikle erken

Tablo 3. Kullanılan kondüite göre tekrar ameliyat nedeni

	Sayı	Neden	Yapılan ameliyat	Geçen süre	Ölüm	
Contegra	5/53	İnfektif endokardit	cTGA-PS	2	12 ay (2)	1 (sepsis)
			TGA-VSD-PS	1	48 ay (2)	
			ÇÇSV-VSD-PS	1	72 ay (1)	
			TOF	1		
				ort. 27±18 ay		
Shellhigh	12/74	Kondüit stenozu	cTGA-PS	1	12 ay (6)	Yok
			ÇÇSV-VSD-PS	3	24 ay (4)	
			Truncus	3	36 ay (2)	
			TOF	2		
			PA	3		
				ort. 21±9 ay		
Tissumed	3 / 8	Kondüit stenozu	TGA-VSD-PS	1	12 ay (1)	Yok
			Truncus	1	72 ay (1)	
			ÇÇSV-VSD-PS	1	84 ay (1)	
				ort. 64±45 ay		
Aortech	5/35	Kondüit stenozu 4 İnfektif endokardit 1	TGA-VSD-PS	1	12 ay (1)	Yok
			Truncus	2	24ay (2)	
			PA	2	48 ay (1) 60 ay (1)	
Cryolife	14 /42	Kondüit stenozu	TGA-VSD-PS	7	12 ay (1)	Yok
			TOF	3	36 ay (1)	
			PA	2	60 ay (3)	
			ÇÇSV	2	72 ay (5) 84 ay (4)	

cTGA: Düzeltilmiş büyük arterlerin transpozisyonu; ÇÇSV: Çift çıkımlı sağ ventrikül; VSD: Ventriküler septal defekt; PS: Pulmoner skleroz; TOF: Fallot tetralojisi; PA: Pulmoner atrezi.

çocukluk çağı döneminde erken dejenerasyon ve kalsifikasyon göstermeleri ve teminindeki güçlükler kullanımlarını sınırlı hale getirmektedir.^[12,13] Bununla birlikte günümüzde devamlılığı sağlamak için kullanılabilecek ideal bir kondüit bulunmamaktadır.^[6] Geçtiğimiz yıllarda çeşitli kapaklı ksenogreftler geliştirilmiş ve pulmoner pozisyonunda kullanılmaya başlanmıştır ancak tüm boyutlarda (infant-pediyatrik-adult) kolay elde edilebilirliğinin dışında homogreftlere üstünlüğünün olmadığını gösteren birçok yayın bulunmaktadır.^[14-16]

Çalışmamızda tekrar ameliyat oranı %22.1 olarak hesaplandı. Mohammadi ve ark.nın^[5] bildirdikleri rapora benzer olarak bizim hastalarımızda da en sık tekrar ameliyat nedeni kondüitteki darlık idi ve darlık en sık distal anastomoz bölgesinde görüldü. Çalışmamızdaki tekrar ameliyat gerekliliği olan hasta grubumuzda, ortalama sağ ventrikül basıncı, pulmoner gradient ve sağ ventrikül basıncının sol ventrikül basıncına oranı diğer gruba oranla daha yüksek bulundu ve bu bulgular belki de tekrar ameliyat gerekliliği konusunda hemodinamik parametrelerin önemli olduğunun göstergesi idi. Boudjemline ve ark.^[17] darlığın patogeneğinde immün sistemin rol oynadığını vurgulamışlardır. Her ne kadar çıkarılan greftte immün reaksiyon bulguları tespit edilmiş olsa da muhtemelen intimal proliferasyonu başlattığını düşünmektedirler. Bununla birlikte kondüitin dikilmesi sırasında oluşturulan endotel hasarı, rezidüel glüteraldehit salınımı gibi faktörler intimal proliferasyonu hızlandırmaktadır.^[6] Bizim hastalarımızda çıkarılan kondüitlerin büyük çoğunluğunda ciddi kalsifikasyon gelişti, darlık nedeni ile tekrar ameliyat edilen hastalarda kalsifikasyon özellikle distal anastomoz bölgesinde idi. Bu durum kalsifikasyonun özellikle türbülansın yoğun olduğu bifurkasyon bölgelerinde yoğun olabileceğini düşündürdü.

Boething ve ark.nın^[18] yapmış oldukları çalışmaya benzer olarak 176 hastalık çalışmamızda istatistiksel bir fark olmamakla birlikte porcine kondüitlerde tekrar ameliyat oranı yüksek bulundu (Cryolife=14 ve shelhigh=12). Ancak şunu da vurgulamak gerekir ki Cryolife kullanılan hasta grubunda ortalama takip süresi diğerlerinden uzun idi, yine ilk ameliyat ile tekrar ameliyat arasında geçen süre bu hasta grubunda yüksek bulundu (p=0.61). Ayrıca shelhigh kondüitlerin no-react özelliğiyle her ne kadar kalsifikasyona dirençli ise de çalışmamızda Ishizaka ve ark.nın^[19] bulgularına benzer olarak istatistiksel bir anlam ifade etmemekle birlikte kısa sürelerde distal bölge darlığı nedeniyle tekrar ameliyat gerekliliği oldu.

Bununla birlikte Corno ve ark.nın^[20] çalışmalarına benzer bir şekilde her ne kadar takip süremiz kısa olsa da bovine juguler ven kullanılan hiçbir hastada kalsifi-

kasyon ya da stenoz nedeni ile kondüit değişimi olmadı. Ancak bovine juguler ven kullanılan hastalardan beşinde tekrar ameliyat gerekliliği ortaya çıktı ve hepsinde de neden infektif endokardit olarak değerlendirildi. Hasta sayısı çok yetersiz olmakla birlikte, bovine juguler ven kullanılan hastalardaki bu istenmeyen klinik tablonun rastlantısal olduğunu düşünmekteyiz ve cerrahlar için cesaret kırıcı olmaması gerektiğini savunmaktayız.

Sonuç olarak, geniş bir hasta nüfusunda kullanım imkanı bulduğumuz ksenogreft kondüitler, çeşitli nedenlerle tekrar ameliyat gerektirmelerine rağmen ideal kondüitler olmamakla beraber özellikle ülkemizde homogreft teminindeki güçlükler nedeni ile vazgeçilmez bir alternatif gibi görünmektedir. Son yıllarda gündeme gelen dessellülerize edilmiş ksenogreft kondüitler ümit vaat etmekle birlikte henüz uzun dönem sonuçları netlik kazanmamıştır.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Forbess JM. Conduit selection for right ventricular outflow tract reconstruction: contemporary options and outcomes. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu* 2004;7:115-24.
2. Chanda J, Kuribayashi R, Abe T. New-generation valved conduit: an experimental study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114:218-23.
3. Kay PH, Ross DN. Fifteen years' experience with the aortic homograft: the conduit of choice for right ventricular outflow tract reconstruction. *Ann Thorac Surg* 1985;40:360-4.
4. Bull C, Macartney FJ, Horvath P, Almeida R, Merrill W, Douglas J, et al. Evaluation of long-term results of homograft and heterograft valves in extracardiac conduits. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;94:12-9.
5. Mohammadi S, Belli E, Martinovic I, Houyel L, Capderou A, Petit J, et al. Surgery for right ventricle to pulmonary artery conduit obstruction: risk factors for further reoperation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;28:217-22.
6. Göber V, Berdat P, Pavlovic M, Pfammatter JP, Carrel TP. Adverse mid-term outcome following RVOT reconstruction using the Contegra valved bovine jugular vein. *Ann Thorac Surg* 2005;79:625-31.
7. Aupècle B, Serraf A, Belli E, Mohammadi S, Lacour-Gayet F, Fornes P, et al. Intermediate follow-up of a composite stentless porcine valved conduit of bovine pericardium in the pulmonary circulation. *Ann Thorac Surg* 2002;74:127-32.

8. Tiete AR, Sachweh JS, Roemer U, Kozlik-Feldmann R, Reichart B, Daebritz SH. Right ventricular outflow tract reconstruction with the Contegra bovine jugular vein conduit: a word of caution. *Ann Thorac Surg* 2004;77:2151-6.
9. Pearl JM, Laks H, Drinkwater DC Jr, Milgalter E, Orrin-Ailloni-Charas, Giacobetti F, et al. Repair of truncus arteriosus in infancy. *Ann Thorac Surg* 1991;52:780-6.
10. Ilbawi MN, DeLeon SY, Backer CL, Duffy CE, Muster AJ, Zales VR, et al. An alternative approach to the surgical management of physiologically corrected transposition with ventricular septal defect and pulmonary stenosis or atresia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;100:410-5.
11. Ueda Y, Miki S, Kusuhara K, Okita Y, Tahata T, Komeda M, et al. Repair of intracardiac defects associated with congenitally corrected transposition of the great arteries. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1989;30:729-34.
12. Hawkins JA, Bailey WW, Dillon T, Schwartz DC. Midterm results with cryopreserved allograft valved conduits from the right ventricle to the pulmonary arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;104:910-6.
13. di Carlo D, de Leval MR, Stark J. "Fresh", antibiotic sterilized aortic homografts in extracardiac valved conduits. Long-term results. *Thorac Cardiovasc Surg* 1984;32:10-4.
14. Kanter KR, Fyfe DA, Mahle WT, Forbess JM, Kirshbom PM. Results with the freestyle porcine aortic root for right ventricular outflow tract reconstruction in children. *Ann Thorac Surg* 2003;76:1889-94.
15. Atay Y, Yağdı T, Reyhanoğlu H, Güven H, Levent E, Özyürek AR, ve ark. Sağ ventrikül çıkım yolu darlıklarında ksenogreft ve pulmoner homogreft kullanımı. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2004;12:6-12
16. Hartz RS, DeLeon SY, Lane J, Dorotan J, Joyce J, Urbina E, et al. Medtronic freestyle valves in right ventricular outflow tract reconstruction. *Ann Thorac Surg* 2003;76:1896-900.
17. Boudjemline Y, Beyler C, Bonnet D, Sidi D. Surprising outcome similarities between Contegra bovine jugular vein conduit and Shelhigh No-React porcine pulmonary valve conduit: role of immunologic reaction. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24:850-1.
18. Boethig D, Thies WR, Hecker H, Breyman T. Mid term course after pediatric right ventricular outflow tract reconstruction: a comparison of homografts, porcine xenografts and Contegras. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27:58-66.
19. Ishizaka T, Ohye RG, Goldberg CS, Ramsburg SR, Suzuki T, Devaney EJ, et al. Premature failure of small-sized Shelhigh No-React porcine pulmonic valve conduit model NR-4000. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23:715-8.
20. Corno AF, Qanadli SD, Sekarski N, Artemisia S, Hurni M, Tozzi P, et al. Bovine valved xenograft in pulmonary position: medium-term follow-up with excellent hemodynamics and freedom from calcification. *Ann Thorac Surg* 2004;78:1382-8.