

Klinik Araştırma

İnfanlarda Aort Koarktasyonu Tamirinde Genişletilmiş Uç Uca Anastomoz ve Subklaviyan Flep Aortoplasti Prosedürlerinin Erken Dönem Sonuçlarının Karşılaştırılması

Onur DOYURGAN^{1,a}, Osman AKDENİZ², Ahmet Kuddusi İRDEM¹, Yiğit KILIÇ¹, Fatih ÖZDEMİR³, Özlem GÜL⁴, Bedri ALDUDAK⁴

¹Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Kalp-Damar Cerrahisi Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

²Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyolojisi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

³Dr.Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Kalp-Damar Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

⁴Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Kardiyolojisi Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

ÖZ

Amaç: Aort koarktasyonu tedavisi için farklı cerrahi teknikler uygulanmaktadır. Bunlardan genişletilmiş uç uca anastomoz ve subklaviyan flep aortoplasti sıklıkla tercih edilen prosedürlerdir. Bu tek merkezli çalışmanın amacı, aort koarktasyonu tamiri yapılan infanlarda iki farklı cerrahi prosedürün sonuçlarını analiz etmek ve değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Genişletilmiş uç uca anastomoz ve subklaviyan flep aortoplasti prosedürü uygulanan 72 hastanın cerrahi tamir sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışma nonrandomize, kesitsel olarak dizayn edildi. Genişletilmiş uç uca anastomoz (grup 1) 41 (%56,9) hastaya ve subklaviyan flep tamiri (grup 2) 31 (%43,1) hastaya uygulandı.

Bulgular: Toplam 72 hastanın %61,1'i erkekti (44 erkek/28 kız). Hastaların yaşı ortanca 46 gün (6-330 gün) ve ortalama vücut ağırlıkları 4193±1436 gramdı. Tüm hastalar ameliyat sonrası ortalama 13,7 ay (1-45 ay) takip edildi. Postoperatif takipte grup 1'de 1 (%2,4) hastaya, grup 2'de 2 (%6,5) hastaya rekoarktasyon nedeniyle balon anjioplasti yapıldı. Bunlardan grup 1'deki bir hastada gradiyentin devam etmesi nedeniyle 5. ayda rekoarktasyon tamiri yapıldı. Postoperatif en sık görülen komplikasyon pnömoni (%8,3) ve şilotoraks (%4,2)'ti. Postoperatif mekanik ventilasyon süresi, yoğun bakımda kalış süresi ve hastanede kalış süresi açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı. Hastaların vücut ağırlıkları ile mekanik ventilasyon süreleri ve yoğun bakımda kalış süreleri arasında anlamlı negatif korelasyon saptandı (sırasıyla $r = -0,36$, $p = 0,002$, $r = -0,24$, $p = 0,037$).

Sonuç: Genişletilmiş uç uca anastomoz ve subklaviyan flep aortoplasti aort koarktasyonu tamirinde etkin prosedürlerdir.

Anahtar Sözcükler: Aort Koarktasyonu, Doğumsal Kalp Hastalığı, İnfant.

ABSTRACT

Comparison of the Early Results of Extended End-To-End Anastomosis and Subclavian Flap Aortoplasty Procedures in Aortic Coarctation Repair in Infants

Objective: Different surgical techniques are applied for the treatment of aortic coarctation. Extended end-to-end anastomosis and subclavian flap aortoplasty are frequently preferred procedures. The aim of this single-center study was to analyze and evaluate the results of two different surgical procedures in infants who underwent aortic coarctation repair.

Material and Method: Surgical repair results of 72 patients who underwent extended end-to-end anastomosis and subclavian flap aortoplasty were evaluated retrospectively. The study was designed as nonrandomized, cross-sectional. Extended end-to-end anastomosis (group 1) was performed in 41 (56.9%) patients and subclavian flap repair (group 2) in 31 (43.1%) patients.

Results: Sixty-one, six percent of the total of 72 patients were male (44 boys/28 girls). The median age of the patients was 46 days (6 – 330 days) and their mean body weight was 4193±1436 grams. All patients were followed up for an average of 13.7 months (1-45 months) postoperatively. In the postoperative follow-up, balloon angioplasty was performed in 1 (2.4%) patient in group 1 and in 2 (6.5%) patients in group 2 due to re-coarctation. Re-coarctation repair was performed in one patient in group 1, due to the persistence of the gradient. The most common postoperative complications were pneumonia (8.3%) and chylothorax (4.2%). There was no significant difference between the groups in terms of postoperative mechanical ventilation time, length of stay in the intensive care unit, and length of hospital stay. A significant negative correlation was found between the body weights of the patients, mechanical ventilation duration, and length of stay in the intensive care unit ($r = -0.36$, $p = 0.002$, $r = -0.24$, $p = 0.037$, respectively).

Conclusion: Extended end-to-end anastomosis and subclavian flap aortoplasty are effective procedures for aortic coarctation repair.

Keywords: Coarctation of the Aorta, Congenital Heart Disease, Infant.

Bu makale atıfta nasıl kullanılır: Doyurcan O, Akdeniz O, İrdem AK, Kılıç Y, Özdemir F, Gül Ö, Aldudak B. Infanlarda Aort Koarktasyonu Tamirinde Genişletilmiş Uç Uca Anastomoz ve Subklaviyan Flep Aortoplasti Prosedürlerinin Erken Dönem Sonuçlarının Karşılaştırılması. Fırat Tıp Dergisi 2024; 29(4): 185-190.

How to cite this article: Doyurcan O, Akdeniz O, İrdem AK, Kılıç Y, Özdemir F, Gul O, Aldudak B. Comparison of the Early Results of Extended End-To-End Anastomosis and Subclavian Flap Aortoplasty Procedures in Aortic Coarctation Repair in Infants. Fırat Med J 2024; 29(4): 185-190.

ORCID IDs: O.D. 0000-0002-4198-3504, O.A. 0000-0002-1125-2049, A.K.İ. 0000-0002-2565-5674, Y.K. 0000-0001-5779-3249, F.Ö. 0000-0002-0409-3588, Ö.G. 0000-0002-4415-4437, B.A. 0000-0002-7842-5012.

Aort koarktasyonuna bağlı sol ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonu, sol ventrikülde anormal bir basınç yükü oluşturarak ventrikül hipertrofisi, diyastolik ve sistolik disfonksiyona neden olur. Sol ventrikülde meydana gelen bu anormallikler, aort koarktasyonu olan hastalarda pulmoner ödem oluşumuna zemin hazırlayan pulmoner venöz basınç artışını tetikler. Bu nedenle aort koarktasyonu çocuklarda bebeklik döneminde tedavi edilmelidir (1). Aort koarktasyonunun cerrahi tedavisinde rezeksiyon ve uç uca anastomoz, yama aortoplasti, sol subklaviyan flep aortoplasti, greft ile baypas gibi cerrahi prosedürler bildirilmiştir (2, 3). Her yöntemin üstünlükleri farklı vaka serilerinde gösterilmiş olsa da; hangi yöntemin en iyi olduğu konusunda fikir birliği yoktur. Literatüre göre, en çok kullanılan yöntem rezeksiyon ve genişleterek uç uca anastomoz etme yöntemidir; ancak bu yöntemin diğerlerinden üstün olduğuna dair kesin bir veri yoktur (4, 5). Çobanoğlu A ve ark.'ları (6) uç uca onarım grubunun sonuçlarıyla subklaviyan flep anjioplasti grubunun sonuçlarını karşılaştırmış ve gruplar arasında fark bulamamışlardır. Çalışmamızda aort koarktasyonu tamiri yapılan infantlarda iki cerrahi prosedürün ameliyat sonrasındaki sonuçlarını değerlendirmek ve ameliyatın erken dönem sonuçlarını etkileyen spesifik belirteçleri bulmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hastalar

Çalışmaya Ekim 2017 ile Temmuz 2022 tarihleri arasında aort koarktasyonu tanısıyla tek cerrahi ekip tarafından ardışık olarak cerrahi tamir yapılan 1 yaşından küçük 72 hasta dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastalardan bilgilendirilmiş onam alındı. Helsinki deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yapılan çalışmamıza, Lokal Etik Kuruldan alınan 25/11/2022 tarih ve

227 sayılı onay sonrasında başlandı. Hastaların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, tanı, eşlik eden kardiyak ve kardiyak dışı anomalileri, kros klemp süresi, postoperatif komplikasyonlar, postoperatif mekanik ventilasyon süresi, yoğun bakımda kalış süresi, hastanede kalış süresi ve takip süresi kayıt edildi. Hastaların demografik ve perioperatif verileri hastanenin veri tabanı kullanılarak retrospektif olarak analiz edildi. Hastalar cerrahi tamir tekniği açısından “genişletilmiş rezeksiyon ve uç uca anastomoz” tekniği (grup 1) ve “subklaviyan flep aortoplasti” tekniği (grup 2) olarak iki gruba ayrıldı.

Tüm hastalara postoperatif ekokardiyografi ile değerlendirme yapıldı. Herhangi bir fizik muayene bulgusu veya rekürren koarktasyon şüphesi olduğunda hastalara tanısal kardiyak kateterizasyon yapıldı. Gradyentinin 20 mmHg'dan fazla olması tekrar girişim endikasyonu olarak kabul edildi (6). Olası bir intrakraniyal kanama varlığını tespit etmek için her hastaya preoperatif ve postoperatif dönemde kraniyal görüntüleme yapıldı.

Bilimsel literatürde belirtildiği gibi, “izole koarktasyon” eşlik eden herhangi bir intrakardiyak lezyon olmaksızın aort koarktasyonu varlığı olarak tanımlandı (biküspid aortik kapak hariç). “Kompleks koarktasyon” ise intrakardiyak lezyon ile birlikte olan aort koarktasyonu olarak tanımlandı (7, 8). Kesintili veya hipoplastik aortik ark anomalisi olan hastalar, uzun segment aort koarktasyonu olan hastalar ve hemodinamik olarak anlamlı ventriküler septal defekti olan hastalar bu çalışmaya dahil edilmedi.

Aort koarktasyonunun tipi, hastaların yaşı, cinsiyeti, eşlik eden kardiyak ve nonkardiyak anomaliler, preoperatif ve postoperatif peak sistolik gradient, cerrahi tekniğin çeşidi, rekürren koarktasyon varlığı, postoperatif komplikasyonlar, takip süresi, mortalite, tekrar girişim gereksinimi analiz edildi (Tablo 1, 2 ve 3).

Tablo 1. Hastaların preoperatif, operatif ve postoperatif verileri.

Parametre	Grup 1 (n=41)	Grup 2 (n=31)	p
Yaş, gün, ortalanca(min-max)	52 (13-240)	41 (6-330)	0,07 [£]
Cinsiyet			
Erkek, n (%)	26 (%63,4)	18 (%58,1)	0,64 ^Ω
Kız, n (%)	15 (%36,6)	13 (%41,9)	
Vücut ağırlığı, gram, ortalama±SS	4360±1404	4016±1484	0,36 ^π
Preoperatif EF, %, ortalanca(min-max)	70 (20-82)	70 (30-85)	0,76 [£]
Preoperatif balon anjioplasti			
Evet, n (%)	10 (%24,4)	8 (%25,8)	0,89 ^Ω
Hayır, n (%)	31 (%75,6)	23 (%74,2)	
Kros klemp süresi, dakika, ortalama±SS	32,2±5,4	31,0±7,4	0,35 ^π
Mekanik ventilasyon süresi, gün, ortalanca(min-max)	1 (1-16)	1 (1-5)	0,69 [£]
Yoğun bakımda kalış süresi, gün, ortalanca(min-max)	4,5 (1-47)	4 (1-14)	0,93 [£]
Hastanede kalış süresi, gün, ortalanca(min-max)	8 (1-61)	8 (6-18)	0,88 [£]
Takip süresi, ay, ortalanca(min-max)	10 (1-45)	12 (1-43)	0,78 [£]
Postoperatif sistolik gradient, mmHg, ortalanca(min-max)	5 (0-50)	14 (0-48)	0,83 [£]
Postoperatif tekrar girişim			
Evet, n (%)	1 (%2,4)	2 (%6,5)	0,57 ^π
Hayır, n (%)	40 (%97,6)	29 (%93,5)	
Mortalite	1	0	

^Ω: Ki-kare testi, [£]: Mann-Whitney U testi, ^π: Student T testi, [¥]: Fisher's exact test, min: minimum, max: maksimum, SS: standart sapma.

Tablo 2. Aort koarktasyonuna eşlik eden kardiyak ve nonkardiyak anomaliler.

	Grup 1, (n, %)	Grup 2, (n, %)	Toplam, (n, %)
Kardiyak anomaliler			
Patent duktus arteriyozus	21 (%51,2)	17 (%54,8)	38 (%52,8)
Atriyal septal defekt/patent foramen ovale	16 (%39)	11 (%35,5)	27 (%37,5)
Ventriküler septal defekt	12 (%29,3)	10 (%32,2)	22 (%30,5)
Biküspit aortik valv	11 (%26,8)	8 (%25,8)	19 (26,4)
Aort stenozu	5 (%12,2)	3 (%9,7)	8 (%11,1)
Nonkardiyak anomaliler			
Genetik anomaliler	2 (%4,9)	3 (%9,7)	5 (%6,9)
Renal anomaliler	1 (%2,4)	3 (%9,7)	4 (%5,6)
Kraniyofasiyal defektler	1 (%2,4)	1 (%3,2)	2 (%2,8)
Genitoüriner anomaliler	-	1 (%3,2)	1 (%1,4)
Gastrointestinal defektler	-	1 (%3,2)	1 (%1,4)

Tablo 3. Postoperatif komplikasyonlar.

Komplikasyon	Grup 1, n	Grup 2, n
Pnömoni	4	2
Şilotoraks	2	1
Pnömotoraks	1	-
Kanama	1	-
Hipoksik iskemik ensefalopati	1	-
İntrakraniyal kanama	-	1
Parapleji	-	1
Periton diyalizi gerektiren böbrek yetmezliği	-	1
Yara enfeksiyonu	-	1
Anevrizma	-	1

Rekürren koarktasyon, kalp kateterizasyonunda desenden aortada darlık öncesi ve sonrasında peak sistolik gradientin 20 mmHg'dan fazla olması olarak tanımlandı.

Cerrahi teknik

Tüm ameliyatlarda standart genel anestezi teknikleri kullanıldı ve sol üçüncü interkostal aralıktan lateral torakotomi ile kalp durdurulmadan yapıldı. Cerrahi prosedürün tipi, ameliyatı yapan cerrah tarafından belirlendi. Akciğer anteriora doğru ekarte edildi. İnen aortadan çıkan kollaterallere zarar verilmemeye özen gösterildi. Kros klemp konmadan önce hastalara 100Ü/kg heparin sodyum yapıldı. Aktive pıhtılaşma zamanı (ACT) >200 saniye olduktan sonra kros klemp kondu.

Genişletilmiş uç uca anastomoz grubunda (Grup 1) cerrahi prosedür

Sol karotis arteri, sol subklaviyan arter ve inen aorta serbestleştirildi ve dönüldü. Sol karotis arterinin distaline ve proksimal inen aortaya damar klempeleri kondu. Patent duktus arteriyozus I numara ipek ile bağlandı ve aortadan divize edildi. Sol subklaviyan arterden normal inen aortaya kadar olan tüm alan duktal doku kalmayacak şekilde rezeke edildi. İnen aortanın üst kısmına ve proksimal aortanın küçük kurvaturuna longitudinal kesiler yapılarak mümkün olduğunca geniş bir anastomoz hattı elde edildi. Distal aort 7-0 polypropylene sütün ile arkin alt tarafına kontinü teknikle anastomoz edildi.

Subklaviyan flep aortoplasti grubunda (Grup 2) cerrahi prosedür

Sol subklaviyan arter distalden bağlandı ve divize edildi. Transekte edilen subklaviyan artere longitudinal insizyon yapılarak subklaviyan arter flep haline getirildi. Subklaviyan arterdeki insizyon proksimale doğru ilerletildi ve koarkte segment geçilecek şekilde normal

inen aortaya ulaşılan kadar uzatıldı. Posterior aortik ridge rezeke edildi. Flep dokusu koarkte segment üzerine simetrik olarak yerleştirildi ve 7-0 polypropylene sütün ile kontinü olarak dikildi.

Postoperatif takip

Postoperatif altıncı haftada, üçüncü ayda, altıncı ayda ve birinci yılda pediatrik kardiyoloji ve kardiyovasküler cerrahi polikliniklerinde hastaların klinik durumları kontrol edildi. Alt ve üst ekstremitelerdeki kan basınçları ölçüldü. Periferik nabızları muayene edildi. Trans-toraksik ekokardiyografi ile inen aortada basınç gradientine bakıldı. Diyastolik uzanım gösteren gradiyent saptandığında anastomoz bölgesinde rekoarktasyon olduğundan şüphelenildi ve bu hastalara kardiyak kateterizasyon yapıldı. Kateterizasyonda 20 mmHg'dan fazla gradiyent varlığı tekrar girişim için bir endikasyon olarak kabul edildi.

İstatistiksel değerlendirme

İstatistiksel analiz için SPSS sürüm 23.0 (Windows için bilgisayar paket programı) kullanıldı. Verilerin normallik sınavında Shapiro Wilk testi kullanıldı. Sürekli değişkenlerden parametrik olanlar ortalaması±Standart sapma (SS), parametrik olmayan veriler ise ortanca (minimum-maksimum) şeklinde gösterildi. Kategorik değişkenlerin değerlendirilmesinde Ki-kare testi ve Fisher's exact test kullanıldı. Sürekli değişkenlerden bağımsız gruplarda normal dağılım gösteren verilerin karşılaştırılmasında Student-t testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen gruplarda Mann-Whitney U testi kullanıldı. Değişkenler arası ilişkinin incelenmesinde pearson ve spearman korelasyon testleri kullanıldı. p <0,05 değeri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma grubundaki hastaların özellikleri

Genişletilmiş uç uca anastomoz prosedürü (Grup 1) 41 hastaya (%56,9), subklaviyan flep aortoplasti prosedürü (Grup 2) 31 hastaya (%43,1) uygulandı. Toplamda 72 hastanın %61,1'i erkekti (44 erkek/28 kız). Hastaların 26'sı (%36,1) yenidoğandı; 9'u (%12,5) prematüreydi. Ameliyat edildikleri sırada hastaların yaşı ortanca 46 gün (6-330 gün)'dü ve ortalama vücut ağırlıkları 4193 ± 1436 gramdı. On bir (%15,3) hasta preoperatif entübeydi.

Toplam 44 (%61,1) hastaya izole aort koarktasyonu tanısı kondu. Bunların 25'i grup 1'de ve 19'u grup 2'deydi. Kalan 28 (%38,9) hastada bir ya da daha fazla eşlik eden kardiyak defekt vardı (Grup 1'de 16 hasta,

grup 2'de 12 hasta). Eşlik eden kardiyak lezyonlardan en sık patent duktus arteriozus (PDA), atriyal septal defekt (ASD) ve ventriküler septal defekt (VSD) olarak saptandı (Tablo 2). Hastaların 18'ine (%25) preoperatif balon anjioplasti yapıldı.

Postoperatif sonuçlar, morbidite ve mortalite

Hastaların postoperatif verilerinden mekanik ventilasyon süresi, yoğun bakımda kalış süresi ve hastanede kalış süresi açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı (Tablo 1). Fakat çalışmaya alınan hastaların vücut ağırlıkları ile mekanik ventilasyon süreleri ve yoğun bakımda kalış süreleri arasında anlamlı negatif korelasyon saptandı (sırasıyla $r = -0,36$, $p = 0,002$, $r = -0,24$, $p = 0,037$; Tablo 4).

Tablo 4. Hastaların vücut ağırlığı ile operatif ve postoperatif verileri arasındaki ilişki.

		Vücut ağırlığı	Mekanik ventilasyon süresi	Yoğun bakımda kalış süresi	Hastanede kalış süresi	Kros klemp süresi
Vücut ağırlığı	Korelasyon katsayısı	1,000	-0,361	-0,247	-0,215	0,063
	p	0,000	0,002	0,037	0,070	0,602
	n	72	72	72	72	72
Mekanik ventilasyon süresi	Korelasyon katsayısı	-0,361	1,000	0,685	0,649	0,042
	p	0,002	0,000	0,000	0,000	0,726
	n	72	72	72	72	72
Yoğun bakım süresi	Korelasyon katsayısı	-0,247	0,685	1,000	0,826	0,111
	p	0,037	0,000	0,000	0,000	0,353
	n	72	72	72	72	72
Hastanede kalış süresi	Korelasyon katsayısı	-0,215	0,649	0,826	1,000	0,111
	p	0,70	0,000	0,000	0,000	0,353
	n	72	72	72	72	72
Kros klemp süresi	Korelasyon katsayısı	0,063	0,042	0,111	0,111	1,000
	p	0,602	0,726	0,353	0,353	0,000
	n	72	72	72	72	72

Genel hastane mortalitesi %1,4'tü. Erken postoperatif dönemde (0-30 gün arası) sepsis nedeniyle bir hasta yaşamını yitirdi. Bu hasta grup 1'deydi ve düşük doğum ağırlığına sahipti (2300 gram). Geç postoperatif dönemde (bir aydan sonra) mortalite görülmedi. Postoperatif en sık görülen komplikasyon pnömoni ve şilotorakstı. Altı (%8,3) hastada pnömoni görüldü ve uygun antibiyoterapi ile tedavi edildi. Şilotoraks 3 (%4,2) hastada görüldü. Bu hastalara orta zincirli yağ asitlerinden zengin içerikli nazogastrik beslenme ve 1 mcg/kg/gün dozunda Sandostatin intravenöz infüzyon verilerek tedavi edildi. Cerrahi sonrası görülen komplikasyonlar tablo 3'te verilmiştir.

Postoperatif ortanca aortik sistolik gradiyent grup 1'de 5 mmHg (0-50 mmHg) ve grup 2'de 14 mmHg (0-48 mmHg) bulundu ($p = 0,83$). Gruplar arasında rezidü koarktasyon gelişimi ve tekrar girişim açısından anlamlı fark yoktu (Tablo 1). Grup 1'deki bir hastada postoperatif takibin 5. ayında yapılan kontrol ekokardiyografide desenden aortada diyastolik uzanım gösteren 60 mmHg gradiyent bulundu. Bu hastaya rekoarktasyon nedeniyle balon anjioplasti uygulandı. Takipte rezidü

aort koarktasyonunun devam etmesi nedeniyle tekrar cerrahi girişim ile rekoarktasyon tamiri yapıldı. Grup 2'de ise 2 hastaya rezidü aort koarktasyonu nedeniyle postoperatif 4. ayda balon anjioplasti işlemi uygulandı. Ortalama takip süresi tüm hastalar için 13,7 ay (1-45 ay)'dı.

TARTIŞMA

Çocuklarda aort koarktasyonu tedavisinde cerrahi yöntemlerin kullanılması uzun zamandır kabul edilmektedir (9, 10). Pek çok merkezde aort koarktasyonunu gidermeye yönelik yapılan primer balon dilatasyon işlemleriyle başarılı sonuçlar elde edilmiştir; ancak yapılan çalışmalar yenidoğan ve infantlarda balon dilatasyonu sonrasında restenoz gelişimi oranının cerrahi tedaviye göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (11). Eski yayınlarda rezeksiyon ve uç-uca anastomoz yapılan hasta serilerinde rekürren aort koarktasyonu oranı %8-%44 arasındadır (12, 13). Diğer taraftan subklaviyan flep aortoplasti yapılan hastalarda daha düşük rekürrens oranlarının görülmesi bu tekniğin

popülerliğini arttırmıştır (14, 15). Zehr KJ ve ark.'ları (16) tarafından daha erken yaşta opere edilen hastaların restenoz riskinin daha fazla olduğu ileri sürülmüştür. Uç uca anastomoz ve subklaviyan flep aortoplasti prosedürlerinin rekürrens mekanizmaları birbirinden farklıdır. Subklaviyan flep aortoplastide aort duvarında duktal doku artığının kalması, uç uca anastomozda ise dairevi sütür hattının zamanla büyümemesi rekürrens nedeni olarak belirtilmiştir (7, 16). Ameliyatlarda daha gelişmiş sütür materyallerinin kullanılması ve daha titiz intraoperatif tekniklerin uygulanması ile bu sorunların üstesinden gelinmiş ve daha iyi postoperatif sonuçlar alınmıştır (17). Son zamanlarda bildirilen yeni yayınlarda ise rekürren aort koarktasyonu oranı %2-14 arasındadır (18-20). Çalışmamızda genel toplamda rekürren aort koarktasyonu oranı %4,2'ydi.

Aort koarktasyonunun patent duktus arteriyozus, ventriküler septal defekt ve biküspit aortik kapak ile birlikteliği sıklıkla (12). Hemodinamik olarak anlamlı kardiyak defekti olan yenidoğanlarda operatif mortalite %3 olarak bildirilmiştir (21). Çobanoğlu A ve ark.'ları (6), 3 aydan küçük rezeksiyon ve uç uca anastomoz yapılan hastalarla subklaviyan flep anjioplasti yaptıkları hastaları karşılaştırdıkları çalışmada ölüm oranları arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Fakat eşlik eden ventriküler septal defektin mortaliteyi yaklaşık iki kat arttırdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki hastalarımızın %30,5'ine (n =22) hemodinamik olarak önemi olmayan ventriküler septal defekt eşlik ediyordu. Wu J ve ark.'ları (22), preoperatif düşük vücut ağırlığının mortalite ile ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir. Bizim serimizde yaşamını yitiren 1 hastamızın vücut ağırlığı 2300 gramdı. Hastamızı postoperatif 7. günde sepsis nedeniyle kaybettik. Bununla birlikte çalışmamızda hastaların vücut ağırlıkları ile mekanik ventilasyon süreleri ve yoğun bakımda kalış süreleri arasında anlamlı negatif korelasyon saptandı.

Koarktasyon tamiri sonrasında cerrahların en çok korktuğu komplikasyon spinal kord iskemisine bağlı gelişen paraplejidir. Genellikle etiyolojide kros klemp süresinin uzun olması, interkostal kollaterallerin ligasyonu, kros klemp distalinde aortada hipotansiyon veya anterior spinal arter trombozu sorumlu tutulmaktadır (23, 24). Crawford FA ve Sade RM (25), aort koarktasyonu tamiri yapılan hastalarda cerrahi işlem sırasında hipertermiye bağlı spinal kord hasarı meydana gelen 3 has-

talık bir seri yayınlamışlardır. Araştırmacılar, bu hastaları retrospektif olarak analiz ettiklerinde kros klemp sırasında hastalarda hipertermi olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim subklaviyan flep aortoplasti grubundaki 1 hastamızda postoperatif parapleji meydana geldi. Hastamızın kros klemp süresi 32 dakikaydı ve ameliyat sırasında hipertermi tespit edilmedi. Nadiren de olsa subklaviyan flep aortoplasti yapılan hastalarda uzun dönemde sol kolda iskemi meydana geldiği bildirilmiştir (26). Bizim subklaviyan flep aortoplasti yaptığımız hastaların hiçbirinin takibinde kolda iskemi bulgusu veya subklaviyan çalma sendromu görülmedi. Nitekim bazı merkezlerde aort koarktasyonunun cerrahi tedavisinde subklaviyan flep anjioplasti prosedürü rutin olarak uygulanmaktadır (6, 27).

Literatürde aort koarktasyonunun cerrahi tedavisinde kullanılan rezeksiyon ve uç uca anastomoz ve subklaviyan flep aortoplasti prosedürlerinin sonuçlarının karşılaştırıldığı vaka serileri vardır. Ancak uzun dönem takiplerde iki tekniğin birbirlerine üstünlüğü kesin olarak kanıtlanamamıştır (6, 7, 16, 21). Hastalarımızda rezidüel aort koarktasyonu, postoperatif sistolik gradient ve postoperatif tekrar girişim oranları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Yine iki grup arasında mekanik ventilasyon süresi, yoğun bakımda kalış süresi ve hastanede kalış süresi açısından anlamlı fark bulunmadı. İki cerrahi teknik ile de benzer sonuçlar elde ettiğimizden dolayı bir tekniğin diğerinden daha avantajlı olduğunu söyleyemeyiz. En deneyimli ellerle uygulansa bile her iki prosedürün de kendi rekürrens oranları vardır.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Bunlar, çalışmamızın tek merkezli retrospektif bir çalışma olması, uzun dönem takiplerinin bulunmaması ve örneklem boyutunun küçük olması olarak sayılabilir. Olgularımızda uzun dönem takipte tekrar girişim ve rekoarktasyon oranları artış gösterebilir.

Sonuç olarak, bu vaka serisinden elde ettiğimiz deneyime göre, infantlarda aort koarktasyonunun cerrahi tedavisinde hem genişletilmiş uç uca anastomoz, hem de subklaviyan flep aortoplasti eşit derecede etkin olan prosedürlerdir. İki prosedür ile de erken dönemde düşük tekrar girişim ve rekoarktasyon oranları ile başarılı sonuçlar elde edilebilir. Prosedürün seçimi konusundaki asıl belirleyici faktör cerrahın deneyimi olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Uğuz E, Özkan S, Akay HT, Gültekin B, Aşlamacı S. Surgical repair of coarctation of aorta in neonates and infants: a 10 years experience. *Turk Gogus Kalp Damar* 2010; 18: 94-9.
2. Waldhausen JA, Nahrwold DL. Repair of coarctation of the aorta with a subclavian flap. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1966; 51: 532-3.
3. Williams WG, Shindo G, Trusler GA, Dische MR, Olley PM. Results of repair of coarctation of the aorta during infancy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 79: 603-8.
4. Gargiulo G, Napoleone CP, Angeli E, Oppido G. Neonatal coarctation repair using extended End-to-end anastomosis. *Multimed Man Cardiothorac Surg* 2008; 1: 328.
5. Conte S, Lacour-Gayet F, Serraf A et al. Surgical management of neonatal coarctation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 663-75.
6. Çobanoglu A, Thyagarajan GK, Dobbs JL. Surgery for coarctation of the aorta in infants younger than 3 months: end-to-end repair versus subclavian flap angioplasty: is either operation better? *Eur J Cardiothorac Surg* 1998; 14: 19-26.
7. Pfammatter JP, Ziemer G, Kaulitz R, Heinemann MK, Luhmer I, Kallfelz HC. Isolated aortic coarctation in neonates and infants: results of resection and end-to-end anastomosis. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 778-82.
8. Adams EE, Davidson Jr WR, Swallow NA, Nickolaus MJ, Myers JL, Clark JB. Long-term results of the subclavian flap repair for coarctation of the aorta in infants. *World J Pediatr Congenit Heart Surg* 2013; 4: 13-8.
9. Celermajer DS, Greaves K. Survivors of coarctation repair: fixed but not cured. *Heart* 2002; 88: 113-4.
10. de Bono J, Freeman LJ. Aortic coarctation repair--lost and found: the role of local long term specialised care. *Int J Cardiol* 2005; 104: 176-83.
11. Huggon IC, Qureshi SA, Baker EJ, Tynan M. Effect of introducing balloon dilation of native aortic coarctation on overall outcome in infants and children. *Am J Cardiol* 1994; 73: 799-807.
12. Tawes RL, Aberdeen E, Waterston DJ, Carter REB. Coarctation of the aorta in infants and children. A review of 333 operative cases including 179 infants. *Circulation* 1969; 39: I173-84.
13. Litwin B, Bernhard WF, Rosenthal A, Gross RE. Surgical resection of coarctation of the aorta in infancy. *J Pediatr Surg* 1971; 6: 307-23.
14. Pierce WS, Waldhausen JA, Berman Jr W, Whitman V. Late results of the subclavian flap procedure in infants with coarctation of the thoracic aorta. *Circulation* 1978; 58: I78-82.
15. Fripp RR, Whitman V, Werner JC, Nicholas GG, Waldhausen JA. Blood pressure response to exercise in children following subclavian flap procedure for coarctation of the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 85: 682-5.
16. Zehr KJ, Gillinov M, Redmond JM et al. Repair of coarctation of the aorta in neonates and infants: a thirty-year experience. *Ann Thorac Surg* 1995; 59: 33-41.
17. Myers JL, Waldhausen JA, Pae WA, Abt AB, Prophet GA, Pierce WS. Vascular anastomosis in growing vessels. The use of absorbable sutures. *Ann Thorac Surg* 1981; 34: 529-37.
18. Minotti C, Scioni M, Castaldi B et al. Effectiveness of repair of aortic coarctation in neonates: a long-term experience. *Pediatr Cardiol* 2022; 43: 17-26.
19. Heremans L, Henkens A, de Beko G et al. Results of coarctation repair by thoracotomy in pediatric patients: a single institution experience. *World J Pediatr Congenit Heart Surg* 2021; 12: 492-9.
20. Gropler MRF, Marino BS, Carr MR et al. Long-term outcomes of coarctation repair through left thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2019; 107: 157-64.
21. Quaegebeur JM, Jonas RA, Weinberg AD, Blackstone EH, Kirklin JW. Outcomes in seriously ill neonates with coarctation of the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 108: 841-54.
22. Wu J, Leung MP, Karlberg J, Chiu C, Lee J, Mok C. Surgical repair of coarctation of the aorta in neonates: factors affecting early mortality and re-coarctation. *Cardiovascular Surg* 1995; 3: 573-8.
23. Krieger KH, Spencer FC. Is paraplegia after repair of coarctation of the aorta due principally to distal hypotension during aortic cross-clamping?. *Surgery* 1985; 97: 2-7.
24. Bing RJ, Handelsman JC, Campbell JH, Griswold EH, Blalock A. The surgical treatment and the physiopathology of coarctation of the aorta. *Ann Surg* 1948; 128: 803-20.
25. Crawford FA, Sade RM. Spinal cord injury associated with hyperthermia during aortic coarctation repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 87: 616-8.
26. Diemont FF, Chemla ES, Julia PL, Sirieix D, Fabiani JN. Upper limb ischemia after subclavian flap aortoplasty: unusual long-term complication. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1576-8.
27. Barreiro CJ, Ellison TA, Williams JA, Durr ML, Cameron DE, Vricella LA. Subclavian flap aortoplasty: still a safe, reproducible, and effective treatment for infant coarctation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 31: 649-53.