

# Aort Cerrahisinde Sağ Proksimal Brakiyal Arter Kanülasyonuna Bağlı Lokal Komplikasyonlar

## Local Complications Due to Right Proximal Brachial Artery Cannulation in Aortic Surgery

Anıl ÖZEN,<sup>a</sup>  
Emre KUBAT,<sup>b</sup>  
Aytaç ÇALIŞKAN,<sup>a</sup>  
Ertekin Utku ÜNAL,<sup>a</sup>  
Çetin Murat SONGUR,<sup>a</sup>  
Erman Süreyya KİRİŞ,<sup>a</sup>  
Başak SORAN TÜRKCAN,<sup>a</sup>  
Ayşen AKSÖYEK,<sup>a</sup>  
Ahmet SARITAŞ<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,  
Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi,  
Ankara

<sup>b</sup>Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,  
Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Karabük

Geliş Tarihi/Received: 04.07.2015  
Kabul Tarihi/Accepted: 06.10.2015

Bu çalışma, Türk Kalp Damar Cerrahisi Derneği  
13. Ulusal Kongresi (30 Ekim-2 Kasım 2014,  
Antalya)'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Yazışma Adresi/Correspondence:

Emre KUBAT  
Karabük Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Karabük,  
TÜRKİYE/TURKEY  
ekubat@gmail.com

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmadaki hedefimiz, aort cerrahisinde uygulanan sağ proksimal brakiyal arter kanülasyonunda gözlenen komplikasyonların tipleri ve sıklığının incelenmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2000-Ağustos 2010 tarihleri arasında hastanemizde proksimal brakiyal arter kanülasyonu yoluyla antegrad serebral perfüzyon ile asendan ve arkus aorta cerrahisi uygulanan 273 hastanın (153 erkek, 120 kadın; ortalama yaş 53,5±11,6 yıl) verileri retrospektif olarak değerlendirildi. **Bulgular:** Yirmi bir hastada (%7,6) proksimal brakiyal arter kanülasyonu ile ilişkili komplikasyon görüldü. Bu komplikasyonlardan 14'ü (%5,1) nörolojik ve 7'si (%2,6) vasküler komplikasyonlardı. Nörolojik komplikasyonların tamamı sağ elde parestezi ve parezi şeklindeydi. Bu hastaların tamamında altı ay içinde klinik düzelme sağlandı. Bir hastada hafif parestezi vardı. Vasküler komplikasyon olarak üç hastada tromboemboli, üç hastada vasküler hasar ve bir hastada tromboemboli ve vasküler hasar görüldü. **Sonuç:** Bu gözlemsel çalışma, düşük komplikasyon ve uzun dönemde düşük morbidite oranı ile aort cerrahisinde sağ proksimal brakiyal arter kanülasyonunun güvenli bir yöntem olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Brakiyal arter; komplikasyon; aort anevrizması

**ABSTRACT Objective:** This study aimed to analyze the types and frequencies of the complications observed after right proximal brachial artery cannulation in aortic surgery. **Material and Methods:** The data of 273 patients (153 males, 120 females; mean age 53.5 ± 11.6 years) who has ascending aorta and aortic arch procedures with antegrade cerebral perfusion by means of proximal brachial artery cannulation in our hospital between January 2000 and August 2010 were retrospectively analyzed. **Results:** The complications associated with proximal brachial artery cannulation were observed in 21 patients (7.6%). Of those complications, 14 (5.1%) were neurologic and 7 (2.6%) were vascular. The neurologic complications were paresthesia and paresis in the right hand. Clinical improvement was achieved in all patients within 6 months. One patient had mild paresthesia. As vascular complications, thromboembolism was observed in three patients, vascular damage in three patients, and thromboembolism and vascular damage in one patient. **Conclusion:** This observational study indicated that right proximal brachial artery cannulation, with its low complication and low long-term morbidity rates, is a safe method.

**Key Words:** Brachial artery; complication; aortic aneurysm

**Damar Cer Derg 2015;24(2):87-91**

**S**ağ üst ekstremitte arteriyel kanülasyonları, çıkan aortayı içine alan patolojilerde, özellikle aortik arkus cerrahilerinde, sirkulatuvar arrest boyunca sürekli antegrad serebral perfüzyon (ASP) imkanı sağlaması nedeni ile güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmektedir.<sup>1,2</sup> Üst ekstremitte arteriyel kanülasyonları iki şekilde yapılabilir. Bunlardan ilki direkt kanü-

doi: 10.9739/uvcd.2015-47123

Copyright © 2015 by  
Ulusal Vasküler Cerrahi Derneği

lasyon olup; kanülasyondan dolayı arterde yaralanma, uzun süren kardiyopulmoner bypass sırasında kolda uzamış normotermik iskemik ve frajil arter duvarını onarmada problem olabilir.<sup>3</sup> İkincisi yan greft ile arteriyel kanülasyondur. Bu teknikte ise anastomoz hattında kanama ve kolda hiperperfüzyon gerçekleşebilir.<sup>3</sup> Merkezimizde 1996 yılından beri, asendan aort patolojilerinin cerrahi müdahalesinde sağ proksimal brakial arter kanülasyonu kullanılmaktadır. Bu çalışmada amacımız, aort cerrahisinde proksimal brakial arter kanülasyonuna bağlı gelişen komplikasyonların uzun dönem sonuçlarını sunmaktır.

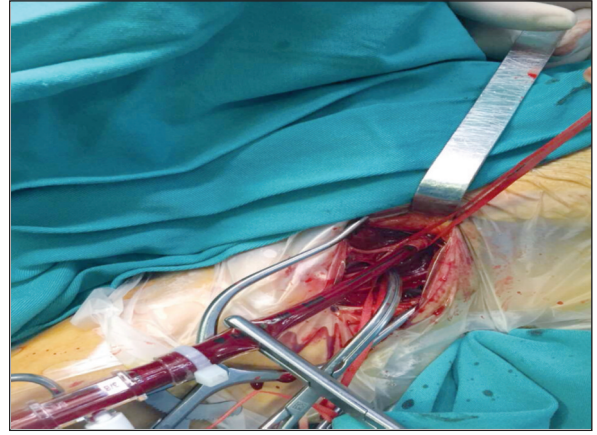
## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniğinde Ocak 2000-Ağustos 2010 tarihleri arasında sağ proksimal brakial arter kanülasyonu ile asendan ve arkus aortaya müdahale edilip bilgilerine ulaşılan 298 hasta retrospektif olarak tarandı. Bu çalışma Helsinki deklarasyonu 2008 prensiplerine uygun olarak yapılmıştır. Hasta bilgilerine, hastane bilgisayar sistemi ve arşiv dosya sisteminden ulaşıldı. Proksimal brakial arter kanülasyonuna bağlı lokal komplikasyon olan hastalar telefonla arandı veya kontrole çağırılarak muayene edildi.

## CERRAHİ TEKNİK

Hastalar ameliyathane masasında supin pozisyonda yatırılarak, sağ kol 90 dereceden daha fazla abduksiyon olacak şekilde hafif eksternal rotasyona getirilir. Sol radyal arterden kan basıncı, elektrokardiyogram, arteriyel oksijen saturasyonu, rektal ısı ve **elektroensefalografi** ile tüm hastaların monitörizasyonu sağlanır.

Median sternotomi öncesinde sağ brakial arter diseksiyonu ve kanülasyonu yapılır. Aksiller fossaya kadar bisipital oluk boyunca mediyal longitudinal bir inzizyon yapılır ve proksimal brakial arter bulunarak dönülür. Heparin yapıldıktan sonra, arter içine ucu 6F veya 7F çapında düz kanül yumuşakça sokulup, arter içinde 5-7 cm ilerletilerek arter direkt kanüle edilir (Resim 1). Sonra kanül kardiyopulmoner bypass (KPB) hattına bağlanır. Median sternotomiyi takiben, iki aşamalı



RESİM 1: Brakial arter proksimalinin kanüle edilmesi.

venöz kanül sağ atriya yerleştirilerek kardiyopulmoner bypass hattı tamamlanır. Soğuk kristalloid antegrad ve retrograd kardiyopleji ile kardiyak arrest sağlanır. Miyokardiyal koruma için intermittan retrograd soğuk kan kardiyoplejisi ile ılık kan kardiyoplejisi kullanılır. Kardiyopulmoner bypass'a, debi 2,0-2,2 L/dk/m<sup>2</sup> olacak şekilde girilir. Ancak hastalar geniş vücut yüzey alanına sahip olsalar bile, arteriyel kanül çıkışındaki yüksek basınç gradiyentini engellemek için debi 4,5 L/dk üzerine çıkılmaz. Patolojiye göre kapak ve asendan aort üzerindeki cerrahi onarım gerçekleştirilirken, hasta 28°C'ye soğutulur. Proksimal cerrahi tamamlandıktan sonra debi 700-800 ml/dk (8-10 ml/kg/dk) olacak şekilde azaltılır. Brakiyosefalik artere, sol karotis artere ve sol subklavyan artere klemp konulur, ve asendan aorta üzerindeki klemp açılır. Bu sırada serebral dolaşım, sağ brakial arter vasıtasıyla sağ karotis arter ve kısmen sağ vertebral arter yoluyla sağlanır. Sol taraftaki dolaşım ise Willis poligonu sayesinde posterior ve anterior komünikan arterler ile sağlanır. Tüm arkus aorta rekonstrüksiyonları ve anastomozlar, açık distal anastomoz tekniği kullanılarak, sağ brakial arterden düşük debili ASP devam ederken yapılır. Distal onarım tamamlandıktan sonra hasta Trendelenburg pozisyonuna getirilir. Önce sol subklavyan, sonra sol karotis arterdeki klemp kaldırılarak, desendan aort ve arkus aortun kan ile dolması sağlanır. Debi yavaş yavaş yükseltirken, brakiyosefalik arterdeki klemp kaldırılarak hasta ısıtılarak KBP'den çıkarılır.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Normal dağılım gösteren sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak, kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde olarak belirtildi. Tüm istatistiksel analizler SPSS for Windows versiyon 15.0 yazılımı ile yapıldı (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD).

## BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 298 hastanın verileri retrospektif olarak incelenerek, peroperatif mortalite nedeniyle 25 hasta çalışma dışında tutulmuştur. Uzun dönem takipleri bulunan 273 hasta incelendiğinde hastaların ortalama takip süresi  $60,8 \pm 27,8$  aydır. Hastaların yaş ortalaması  $53,5 \pm 11,6$  yıldır, ve 120 (%44) hasta kadındır. Operasyona alınan hastaların diğer demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Hastaların 103'üne (%37,7) diseksiyon nedeniyle ve 170 (%62,3) hastaya anevrizma nedeniyle girişim yapılmış olup, hastalara uygulanan cerrahi girişimler Tablo 2'de verilmiştir. Çalışma grubunun toplamına bakıldığında ortalama KPB süresi  $145,7 \pm 53,3$  dakika, kros klemp süresi  $101,7 \pm 38,5$  dakika, ASP süresi ise  $26,7 \pm 13,7$  dakikadır, ve peroperatif veriler Tablo 3'te gösterilmiştir.

Proksimal brakial arter kanülasyona bağlı 7 hastada (%2,6) vasküler, 14 hastada (%5,1) nörolojik olmak üzere toplam 21 (%7,7) hastada komplikasyon saptanmıştır. Vasküler komplikasyon gelişen hastaların tamamı kadın olup, üçünde

tromboemboli, üçünde vasküler hasar ve birinde de hem vasküler hasar hem de tromboemboli gelişmiştir. Tromboemboli olan hastalara embolektomi uygulanarak kanül giriş yeri anastomozu yenilendi. Vasküler hasar olan hastalardan birine safen ven greft interpozisyonu, ikisine politetrafloroetilen greft interpozisyonu uygulandı. Hem tromboemboli hem de vasküler hasar olan hastaya embolektomi uygulanarak, safen ven greft interpozisyonu yapıldı. Vasküler komplikasyon gelişen hastaların tamamında düzelme sağlanmış olup, hastalar asemptomatiktir. Nörolojik komplikasyonların tamamı parestezi ve parezi şeklinde idi. Nervus medianusun iki kökü arasında, arkada, brakial arterin proksimal bölümü bulunur ve bu kökler arteri bir ağ gibi sarar. Hastalarda görülen nörolojik semptomlar proksimal brakial arter kanülasyon bölgesiyle daha yakın komşuluk ilişkisinden dolayı median sinir hasarına bağlıydı. Ön kol pronasyon yapamama, bilek ve el fleksiyonunda kuvvet kaybı ve parestezi mevcut olan 4 hastanın semptomları postoperatif 6 ay içinde gerilemiş olup, bir hastada günlük hayatını etkilemeyen hafif parestezi kalmıştır. On hastada görülen parestezinin ise postoperatif 1-2 haftada kaybolduğu gözlenmiştir.

## TARTIŞMA

Çıkan aort patolojilerine cerrahi yaklaşımda birçok farklı vasküler kanülasyon yolu ve tekniği uygulanmıştır. Her kanülasyon yolu ve tekniğinin avan-

**TABLO 1:** Tüm hasta popülasyonunun demografik verileri.

Cinsiyet (N=273)	Erkek	153 (%56)
	Kadın	120 (%44)
Yaş (Yıl)		$53,5 \pm 11,6$
Ek Hastalık	Hipertansiyon	194 (%71)
	KOAH	71 (%26)
	DM	64 (%23)
	Obesite	33 (%12)
	Sigara kullanımı	87 (%31)
Yapılan Ek Kardiyak Girişim (N=84)	Koroner bypass	21
	Kapak cerrahisi	51
	Koroner bypass +kapak cerrahisi	12
Preoperatif Tanı	Diseksiyon	103 (%37.7)
	Anevrizma	170 (%62.3)

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı; DM: Diabetes mellitus.

**TABLO 2:** Hastalara uygulanan cerrahi girişimler.

	n=273
Suprakoroner greft	115
Kapaklı conduit	4
Modifiye Bentall prosedürü	37
Total arcus replasmanı	18
Cabrol	2
Tirone David	4
Magdi Yacoub	7
Bentall + Hemi Arcus	23
Suprakoroner+Hemiark	63

**TABLO 3:** Hastaların perioperatif verileri.

	n=273
Yatış süresi (gün)	9,7±10,0
Kross klemp süresi (dk)	101±38,5
KPB süresi (dk)	145,7±53,3
ASP süresi (dk)	18,5±9,0
Yoğun bakımda kalış süresi (gün)	2,3±2,7
Ventilasyon süresi (saat)	26,1±149,9
Kan transfüzyonu (ünite)	1,6±1,9
TDP transfüzyonu (ünite)	3,8±4,7

taj ve dezavantajları mevcuttur. Aort, femoral arter, aksiller arter, subklavyan arter, ve proksimal brakial arter vasküler kanülasyon bölgesi olarak kullanılmıştır.

Nonaortik patolojilerde femoral arter kanülasyonu ile kardiyopulmoner bypass yapılan hastalarda nörolojik hasar ve bacak malperfüzyonu gibi lokal komplikasyonlar çok nadirdir.<sup>4</sup> Aort diseksiyonu olgularında, torakoabdominal aort veya iliofemoral vasküler hastalıklarda retrograd tromboaterosklerotik debris embolizasyonu, alt ekstremitte iskemisi, yara enfeksiyonu, kompartman sendromu, ve retrograd diseksiyon ihtimali nedeniyle femoral kanülasyon tercih edilmez.<sup>5,6</sup>

Aort cerrahisinde aksiller arter kanülasyonunun avantajları mevcuttur; bunlar i) aksiller arterin genellikle aterosklerozdan etkilenmemesi, ve bu sayede retrograd embolizasyonun elimine edilmesi, ii) aort diseksiyonunda serebral perfüzyonun gerçek lümeninden sağlanması, iii) antegrad serebral perfüzyonun kesintiye uğramaması ve bihemisfe-

rik perfüzyon sağlanmasıdır.<sup>7</sup> Özellikle diseksiyon hastalarında sağ aksiler arterin tercih edilmesinin sebeplerinden biri de, sağ tarafın sol aksiler artere göre daha az tutulmasıdır.<sup>8</sup> Bunun dışında aksiller arter, özellikle tyroservikal trunkustan supraskapular ve transvers servikal ark arterleri ile olan zengin kollateral ağ sayesinde distal iskemik olaylara dirençlidir.<sup>8</sup> Aksiller arter kanülasyonunun iki ana komplikasyonu brakial pleksus yaralanması ve aksiller arter trombozudur.<sup>2</sup> Aksiller arter, direkt ve yan greft ile olmak üzere iki şekilde kanüle edilir. Daha önce yapılan çalışmalarda bu komplikasyonlar direkt arteriyel kanülasyon yapılan hastalarda, yan greft anostomozuyla kanülasyon yapılan hastalara göre daha fazla saptanmıştır.<sup>9,10</sup> Yan greft anostomozunun zaman alması, hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda uygulanmasını zorlaştırması, heparin altında anostomoz hattından kanamaya neden olması, hava embolisi riskinin olması ve üst ekstremitede hiperperfüzyona bağlı hasar oluşması, bu tekniğin en önemli dezavantajlarıdır.<sup>9</sup> Aksiller bölgede vasküler ve sinirsel yapıların yakın ilişkisi, ve kanülasyon yapılacak arter çapının değişkenlik göstermesi, bu bölgede yapılan cerrahi vasküler ve sinirsel komplikasyonlar açısından riskli hale getirmektedir.<sup>11</sup>

Kliniğimizde 1996 yılından itibaren çıkan aort cerrahilerinde proksimal brakial arter kanülasyonu güvenle kullanılmaktadır. Proksimal brakial arter kanülasyonu; daha az diseksiyon alanı, daha az kollateral hasar ve hematoma potansiyeli, kolay bir biçimde bulunması, az komplikasyon oranı, daha iyi cerrahi görünüm sağlaması açısından kliniğimizde aksiller artere tercih edilmektedir.<sup>12</sup> Proksimal brakial arter direkt kanülasyonuna bağlı erken dönemde 21 hastamızda vasküler ve nörolojik komplikasyon gelişmiştir. Vasküler komplikasyon gelişen 7 hastanın hepsi kadın olup, bu durumun brakial arterin çapının kadınlarda daha ince olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. İnce damar yapısına sahip hastalarda (özellikle kadın hastalar) asendan ve arkus aorta anevrizması nedeniyle yapılacak olan cerrahi girişimlerde, kliniğimizde de uyguladığımız bir yöntemde de olduğu gibi sağ proksimal brakial arterden perfüzyon daha ince çaplı bir kanül

(örneğin 5F) ile sağlanabilmektedir. Bu tür hastalarda aynı zamanda asendan aorta üzerine konulacak olan normal bir arter kanülü ile çift arter kanülü şeklinde KPB'ye girilerek proksimal cerrahi girişim yapıldıktan sonra, sadece ASP sırasında ince olan brakial arter kanülü düşük debiyi sağlamakta yeterli olacaktır. ASP sonrası ise normal debiyeye geçerken konulmuş olan greft üzerinden yapılabilen bir aortik kanülasyon ile ısınma ve KPB'den çıkma işlemi yapılabilir. Bu şekilde özellikle ince damar yapısına sahip hastalarda vasküler komplikasyonlardan kaçınılabileceğini düşünmekteyiz. Çalışma grubumuzda vasküler komplikasyon gelişen hastaların hiçbirinde sekel kalmamış olup, asemptomatiklerdir. Nörolojik hasar gelişen hastalardan bir tanesi hariç hepsinde nörolojik iyileşme olmuştur, ve hastalar asemptomatiklerdir. Nörolojik komplikasyonu düzelmeyen hastada minimal parestezi vardır, ve bu durum hastanın sosyal yaşantısını etkilememek-

tedir. Proksimal brakial arter kanülasyonu yapılan hastalarda erken dönem lokal komplikasyon oranı literatürdeki aksiller arter komplikasyon oranlarına yakındır. Bununla birlikte, uzun dönemde sadece bir hastada (%0,4) minimal sekel kalması, uygulanan tekniğin güvenli olduğunu göstermektedir.

## SONUÇ

Sağ proksimal brakial arter kanülasyonu; düşük komplikasyon oranları, teknik kolaylık, mükemmel cerrahi görünüm, iyi nörolojik sonuçları, derin hipotermik sirkülatuar arrestten kaçınılması, operasyona izin vermesi, ve KPB ve operasyon sürelerini düşürmesi nedeniyle asendan ve arkus aort cerrahisinde güvenli bir kanülasyon tekniğidir.

## Çıkar Çatışması

*Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.*

## KAYNAKLAR

1. Taşdemir O, Sarıtaş A, Küçükler S, Ozatik MA, Sener E. Aortic arch repair with right brachial artery perfusion. *Ann Thorac Surg* 2002;73(6): 1837-42.
2. Gulbins H, Pritisanac A, Ennker J. Axillary versus femoral cannulation for aortic surgery: enough evidence for a general recommendation?. *Ann Thorac Surg* 2007;83(3):1219-24.
3. Schachner T, Nagiller J, Zimmer A, Laufer G, Bonatti J. Technical problems and complications of axillary artery cannulation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27(4):634-7.
4. Gates JD, Bichell DP, Rizzo RJ, Couper GS, Donaldson MC. Thigh ischemia complicating femoral vessel cannulation for cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1996;61(2):730-3.
5. Dias RR, Silva IA, Fiorelli AI, Stolf NA. Cerebral protection: sites of arterial cannulation and brain perfusion routes. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2007;22(2):235-40.
6. Watanabe K, Fukuda I, Osaka M, Imazuru T. Axillary artery and transapical aortic cannulation as an alternative to femoral artery cannulation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;23(5): 842-3.
7. Mazzola A, Gregorini R, Villani C, Di Eusanio M. Antegrade cerebral perfusion by axillary artery and left carotid artery inflow at moderate hypothermia. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21(5):930-1.
8. Neri E, Massetti M, Capannini G, Carone E, Tucci E, Diciolla F, et al. Axillary artery cannulation in type a aortic dissection operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;118(2):324-9.
9. Schachner T, Nagiller J, Zimmer A, Laufer G, Bonatti J. Technical problems and complications of axillary artery cannulation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27(4):634-7.
10. Sabik JF, Nemeh H, Lytle BW, Blackstone EH, Gillinov AM, Rajeswaran J, et al. Cannulation of the axillary artery with a side graft reduces morbidity. *Ann Thorac Surg* 2004;77(4):1315-20.
11. Miyatake T, Matsui Y, Suto Y, Imamura M, Shiiya N, Murashita T, et al. A case of intraoperative acute aortic dissection caused by cannulation in to an axillary artery. *J Cardiovasc Surg* 2001;42(6):809-11.
12. Sarıtaş A, Vural K, Kervan Ü, Küçükler ŞA, Birincioğlu L. Brachial artery perfusion for redo ascending and aortic arch cases. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2009;29(5): 1116-23.