

Sol Kalp Kateterizasyonu için Alternatif Girişim Yolu: Karotis Cut-Down Yaklaşımı

Onur DOYURGAN^{1,a}, Osman AKDENİZ², Yiğit KILIÇ¹, Özlem GÜL³, Bedri ALDUDAK³

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

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

³Gazi Yaşargil Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Kardiyolojisi Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

ÖZ

Amaç: Pediatrik kateterizasyonda doğru damar seçimi işlemin başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Bu çalışmada, kateterizasyon için kullanılan iki farklı yaklaşımı, işlem başarısı ve komplikasyonlar bakımından karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Departmanımızda Ocak 2017-Temmuz 2022 tarihleri arasında elektif koşullarda sol kalp kateterizasyonu yapılan yenidoğan ve infant hastalar çalışmaya alındı. Bu hastalara balon aortik valvüloplasti, balon koarktasyon anjioplasti, duktal stentleme, aortik arkus patolojilerinde tanısal görüntüleme ve modifiye Blalock-Taussig şantı girişimi işlemleri yapıldı. Hastalar iki gruba ayrıldı: femoral ponksiyon (FP, grup 1) ve karotis cut-down (CC, grup 2).

Bulgular: Doksan dokuz hastaya 53'ü (%49.53) femoral, 54'ü (%50.47) karotis yoluyla gerçekleştirilen 107 kateterizasyon işlemi yapıldı. Bunların 25'i (%23.36) tanısal, 82'si (%76.64) girişimsel kateterizasyon işlemiydi. Karotis cut-down grubundaki hastalarda vücut ağırlığı daha az, işlem süresi, damara giriş süresi ve anestezi süresi daha kısa bulundu (sırasıyla 3.54 ve 3.10 kg, p =0.024; 112.25 ve 85.87 dk, p <0.001; 20 ve 14.01 dk, p <0.001; 159 ve 145.64 dk, p =0.025). Femoral ponksiyon yapılan hastalarda komplikasyon oranı %13.21 bulundu. Bunlarda 4 (%7.54) alt ekstremitede dolaşım bozukluğu, 2 (%3.77) pulmoner artere stent migrasyonu, 1 (%1.88) stent darlığı saptandı. Karotis cut-down grubunda 3 hastada (%5.55) yara yeri enfeksiyonu saptandı.

Sonuç: Düşük vücut ağırlığı olan veya acil girişim yapılması gereken hastalarda sol kalp kateterizasyonu için karotis cut-down yaklaşımı primer damar erişim yolu olarak tercih edilebilir.

Anahtar Sözcükler: Kardiyak Kateterizasyon, Karotis Arteri, Cut-Down, Pediatrik Kardiyoloji.

ABSTRACT

Alternative Access Route for Left Heart Catheterization: Carotid Cut-Down Approach

Objective: Choosing the right vessel in pediatric catheterization is an important factor affecting the success of the procedure. In this study, we aimed to compare two different approaches used for catheterization in terms of procedural success and complications.

Material and Method: Neonatal and infant patients who underwent left heart catheterization under elective conditions in our department between January 2017 and July 2022 were included in the study. These patients underwent balloon aortic valvuloplasty, balloon coarctation angioplasty, ductal stenting, diagnostic imaging in aortic arch pathologies and modified Blalock-Taussig shunt procedures. The patients were divided into two groups: femoral puncture (FP, group 1) and carotid cut-down (CC, group 2).

Results: A total of 107 catheterizations were performed in 99 patients including 53 (49.53%) femoral and 54 (50.47%) carotid catheterizations. Of these, 25 (23.36%) were diagnostic and 82 (76.64%) were interventional catheterization procedures. Patients in the carotid cut-down group had lower body weight, procedure time, vascular access time, and anesthesia time (respectively 3.54 and 3.10 kg, p =0.024; 112.25 and 85.87 min, p <0.001; 20 and 14.01 min, p <0.001; 159 and 145.64 min, p =0.025). The complication rate in patients who underwent femoral puncture was 13.21%. Of these, 4 (7.54%) had circulatory disorders in the lower extremities, 2 (3.77%) stent migration to the pulmonary artery, and 1 (1.88%) stent stenosis. Wound infection was detected in 3 patients (5.55%) in the carotid-cut-down group.

Conclusion: The carotid-cut-down approach can be preferred as the primary vascular access route for left heart catheterization in patients with low body weight or requiring urgent intervention.

Keywords: Cardiac Catheterization, Carotid Artery, Cut-Down, Pediatric Cardiology.

Bu makale atıfta nasıl kullanılır: Doyurcan O, Akdeniz O, Kılıç Y, Gül Ö, Aldudak B. Sol Kalp Kateterizasyonu için Alternatif Girişim Yolu: Karotis Cut-Down Yaklaşımı. Fırat Tıp Dergisi 2023; 28(3): 184-190.

How to cite this article: Doyurcan O, Akdeniz O, Kılıç Y, Gul O, Aldudak B. Alternative Access Route for Left Heart Catheterization: Carotid Cut-Down Approach. Fırat Med J 2023; 28(3): 184-190.

ORCID IDs: O.D. 0000-0002-4198-3504, O.A. 0000-0002-1125-2049, Y.K. 0000-0001-7824-0686, Ö.G. 0000-0002-4415-4437, B.A. 0000-0002-7842-5012.

Günümüzde kardiyak kateterizasyon, konjenital kalp hastalıklarının tanı ve tedavisinde kullanılan vazgeçilmez bir prosedür olmuştur. Kardiyak kateterizasyon için yaygın olarak kullanılan yol femoral girişim yoludur. Ancak düşük doğum ağırlıklı yenidoğan hastalarda

ince çaplı femoral artere girmek genellikle zordur ve tekrarlayan femoral ponksiyonlar komplikasyon olasılığını artırır. Femoral ponksiyon sonrasında meydana gelen komplikasyonlar periferik nabız kaybı, alt ekstremitede dolaşım bozukluğu, kanama, hematom, femo-

^aYazışma Adresi: Onur DOYURGAN, Gazi Yaşargil Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Kalp-Damar Cerrahisi Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

Tel: 0537 475 8109

Gelis Tarihi/Received: 15.09.2022

e-mail: onurdoyurcan@gmail.com

Kabul Tarihi/Accepted: 29.11.2022

ral arter trombozu, femoral arterde darlık, arteriyovenöz fistül, psödoanevrizma, diseksiyon ve femoral sinir hasarındır (1, 2). Dört kilogramdan küçük hastalarda femoral arter yoluyla yapılan kardiyak kateterizasyon sonrasında meydana gelen akut arteriyel oklüzyon insidansı %20-%30 arasında bildirilmiştir ve akut arteriyel oklüzyon insidansı sheath boyutu ile doğru orantılı ve hasta vücut ağırlığı ile ters orantılı bulunmuştur (3). Femoral yolun kullanılmadığı durumlarda buna alternatif çeşitli girişim yolları tarif edilmiştir. Bunlar arasında karotis arteri, aksiller arter, brakiyal arter gibi alternatif yollar vardır. Pediatrik yaş grubunda kardiyak kateterizasyon için en sık kullanılan alternatif yol karotis arteri yoludur (4). Karotis arterinin femoral artere göre daha geniş bir çapa sahip olması onu avantajlı hale getirir (5). Sol kalp lezyonlarına yönelik dik açılı girişim gerektiğinde (örneğin, aort stenozu, aort koarktasyonu, kesintili aortik ark anomalisi, modifiye Blalock-Taussig [mBT] şanti, vertikal patent duktus arteriyozus gibi) karotis arteri üzerinden işlem yapmak daha kolaydır (6, 7). Pediatrik kardiyak kateterizasyon için karotis arteri cut-down yöntemi ilk olarak 1973 yılında Azzolina ve ark. (8) tarafından femoral yola alternatif yol olarak tarif edilmiştir. Karotis arteri yoluyla yapılan kardiyak kateterizasyon girişimleri düşük doğum ağırlıklı hastalarda daha az vasküler komplikasyon oranına sahiptir (3, 9).

Bizim bu çalışmadaki amacımız, kardiyak kateterizasyon için yapılan femoral ponksiyon ve karotis cut-down işlemlerinin işlem sürelerini, etkinliklerini, başarı oranlarını karşılaştırmak ve bunların avantajlarını ve dezavantajlarını literatür eşliğinde araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hasta Popülasyonu

Departmanımızda Ocak 2017-Temmuz 2022 tarihleri arasında elektif koşullarda toplam 1156 hastaya kardiyak kateterizasyon işlemi yapıldı. Balon koarktasyon anjioplasti, balon aortik valvüloplasti, aortik arkus patolojilerinde tanısal amaçlı, duktus bağımlı pulmoner kan akımı olan hastalarda duktal stent yerleştirilmesi, stent veya mBT şant girişi prosedürleri uygulanan hastalar çalışmaya alındı. Hastalar damara erişim yeri göre, femoral ponksiyon (grup 1) ve karotis cut-down (grup 2) olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların demografik ve perioperatif verileri hastanenin veri tabanı kullanılarak retrospektif olarak analiz edildi. Her hastanın ailesinden çalışma için yazılı izin alındı. Çalışma protokolü Fırat Üniversitesi etik kurulu tarafından onaylandı. (Onay tarihi/sayısı: 27.5.2021/07-35). Çalışma, Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak yapıldı.

İşlem

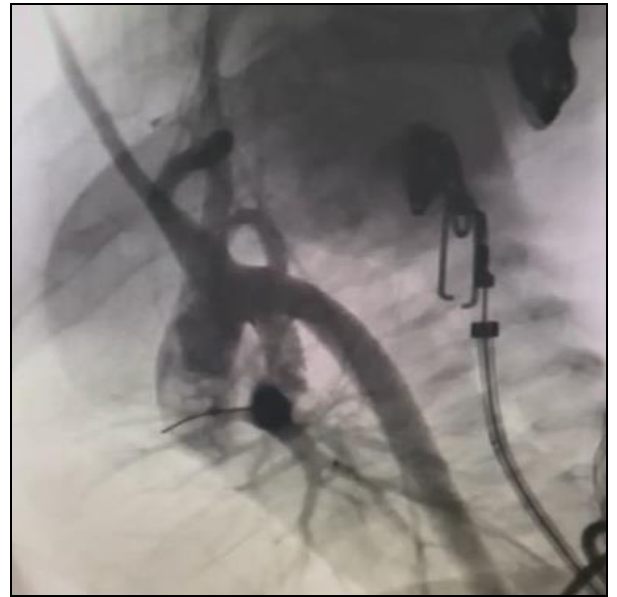
Kateterizasyon işlemlerinin hepsi, hastalar entübe edilerek genel anestezi altında tam donanımlı bir kateterizasyon laboratuvarında yapıldı. İşlem boyunca hastaların kalp hızı, solunum sayısı, oksijen saturasyonu, kan basıncı monitörize edildi. İşlem öncesinde ve sonrasında

hastalardan arteriyel kan gazı ölçümleri yapıldı. Ekokardiyografi ile işlemden önce hastaların kardiyak lezyonları değerlendirildi.

İki bin beş yüz gramdan az vücut ağırlığı, femoral bölgede enfeksiyon, başarısız femoral ponksiyon, vertikal açılı duktus olan hastalarda kateterizasyon için ilk tercih edilen yöntem karotis cut-down yöntemiydi. Bunlara ek olarak, vertikal duktusa girişim yapılması gereken hastalar, near atretik aort kapak ve kritik aort koarktasyonu olan hastalarda ilk olarak femoral yol denenmedi. Bu özellikleri taşıyan hastalarda ilk girişim yeri olarak karotis cut-down yöntemi tercih edildi (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1. Kıvrıntılı duktus arteriyozus ile kanlanan pulmoner arterler.



Şekil 2. Şekil 1'deki duktus arteriyozusa stent konulması.

Bunların dışında kalan diğer bütün hastalarda ilk olarak femoral ponksiyonla girişim yapıldı. Hastalara sheath yerleştirilmesini takiben 100 Ü/kg heparin sodyum yapıldı. İşlemden sonra hastalar entübe ve monitörize olarak yoğun bakım ünitesine transfer edildi ve tüm olgulara kontrol ekokardiyografi yapıldı. Karotis cut-down grubundaki hastalara işlemden sonraki ilk 24 saat içinde ve altıncı ayda karotis renkli Doppler ultrasonografi ve ayakta takip sırasında nörolojik muayene yapıldı. Hastaların demografik verileri, işlem sırasındaki ve işlem sonrasındaki değişkenler, her iki gruptaki teknik başarı ve takip sonuçları karşılaştırıldı.

Ana femoral artere direkt ponksiyon tekniği: Bu gruptaki hastalarda Seldinger metoduyla ana femoral artere ponksiyon yapıldı ve 0.018 inch kılavuz tel ilerletilerek uygun boyuttaki sheath yerleştirildi. İşlem sona erdiğinde sheath çekildi ve en az 10 dakika kompres uygulandı. Hastalar kanama kontrolü sağlandıktan sonra yoğun bakım ünitesine transfer edildi. Hastalara 24 saat süreyle kanama ve dolaşım takibi yapıldı.

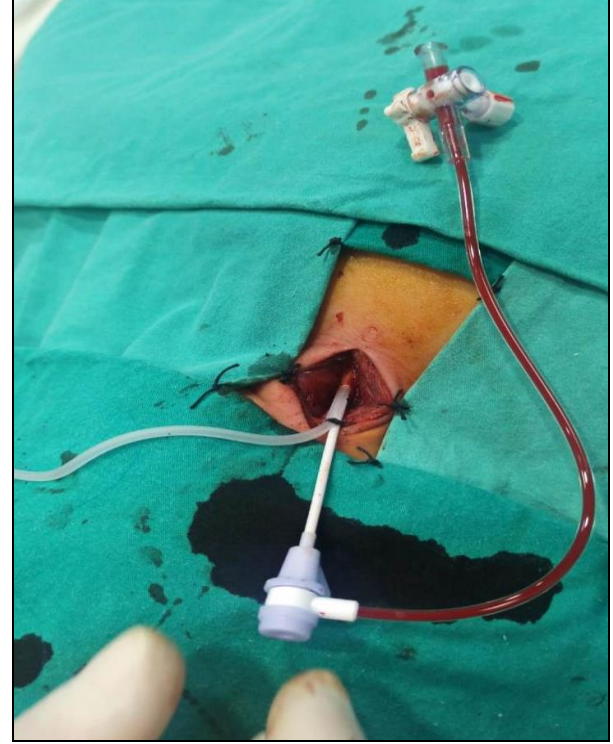
Cerrahi karotis cut-down tekniği: Karotis cut-down işlemleri tam donanımlı kateterizasyon odasında yapıldı. Hasta supin pozisyonunda masaya yatırıldı. Omuzlarının altına bir yastık koyularak boyun ekstansiyona getirildi ve başı karşı tarafa 45 derece çevrildi. Boyundan damar erişimi için sıklıkla kullanılan bu manevra ile arterin mümkün olduğu kadar kolay ulaşılabilir olması sağlandı. %10'luk povidone-iodine solüsyonu ile cilt silinip hasta örtüldükten sonra sternokleidomastoid kasın medial kenarı boyunca 2 cm'lik longitudinal bir cilt insizyonu yapıldı. Ana karotis arteri serbestleştirildi ve ipek sütür ile dönüldü.

Ana karotis arterinin cerrahi kanülasyonu: Arterin adventisyasına bir adet 7.0 polypropylene sütür kullanılarak purse-string sütürü yerleştirildi. Ardından purse-string sütürünün ortasından iğne ile damara girildi. İğne içinden yumuşak uçlu kılavuz tel asendan aorta içine gönderildi. İşaretlenen seviyeye kadar (2 cm) sheath ilerletilerek damar içine yerleştirildi (Şekil 3).



Şekil 3. İpek sütür ile işaretlenmiş 4F sheath.

Tel çıkartıldıktan sonra turnike sıkıldı ve sheath ipek sütür ile turnikeye sabitlendi. Kateterizasyon işleminin tamamlanmasının ardından sheath çıkartıldı ve arter üzerindeki purse-string sütürü bağlandı (Şekil 4).



Şekil 4. Sner ile sabitlenmiş ve 4F sheath ile kanüle edilmiş sağ ana karotis arteri.

Bazı hastalarda kanama kontrolü sağlamak için 7.0 polypropylene sütür ile ekstra dikiş konulması gerekti. Hastalar boyunda hematoma açısından yoğun bakım ünitesinde yakından takip edildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için SPSS sürüm 23.0 (Windows için bilgisayar paket programı) kullanıldı. Verilerin normallik değerlendirmesi skewness ve kurtosis değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olması ve histogramların incelenmesiyle yapıldı. Sürekli değişkenlerden parametrik olanlar ortalama±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 bağımsız örneklem t testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen gruplarda Mann-Whitney U testi kullanıldı. p <0.05 değeri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Doksan dokuz hastaya 53'ü (%49.53) femoral, 54'ü (%50.57) karotis yoluyla gerçekleştirilen 107 kateterizasyon işlemi yapıldı. Bunların 25'i (%23.36) tanısal, 82'si (%76.64) girişimsel kateterizasyon işlemiydi.

Ortanca kateterizasyon yaşı 16 gün (1-210) ve ortalama vücut ağırlığı 3.32±1.00 kg (1.3-7.2) idi. Grup 2'deki 54 hastanın 13'üne (%24.07) (5 duktal stent, 2 balon koarktasyon anjioplasti, 2 balon aortik valvüloplastisi ve 4 tanısal kalp kateterizasyonu işlemi) önce femoral yol denenmişti; ancak çok sayıda femoral girişim yapılmasına rağmen başarısız olunması nedeniyle işlem sonlandırıldı ve başka bir seansta karotis cut-down ile

damar erişimi sağlandı. Gruplar arası karşılaştırmalarda Grup 2'deki hastalar daha düşük ağırlık, daha kısa işlem, damara giriş ve anestezi süresine sahipti ve bu hastalarda daha büyük sheath kullanılmıştı (sırasıyla p değerleri, p =0.024, p <0.001, p <0.001, p =0.025 ve p =0.032). Hastaların demografik özellikleri ve kardiyak kateterizasyon verileri tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve kardiyak kateterizasyon verilerinin dağılımı.

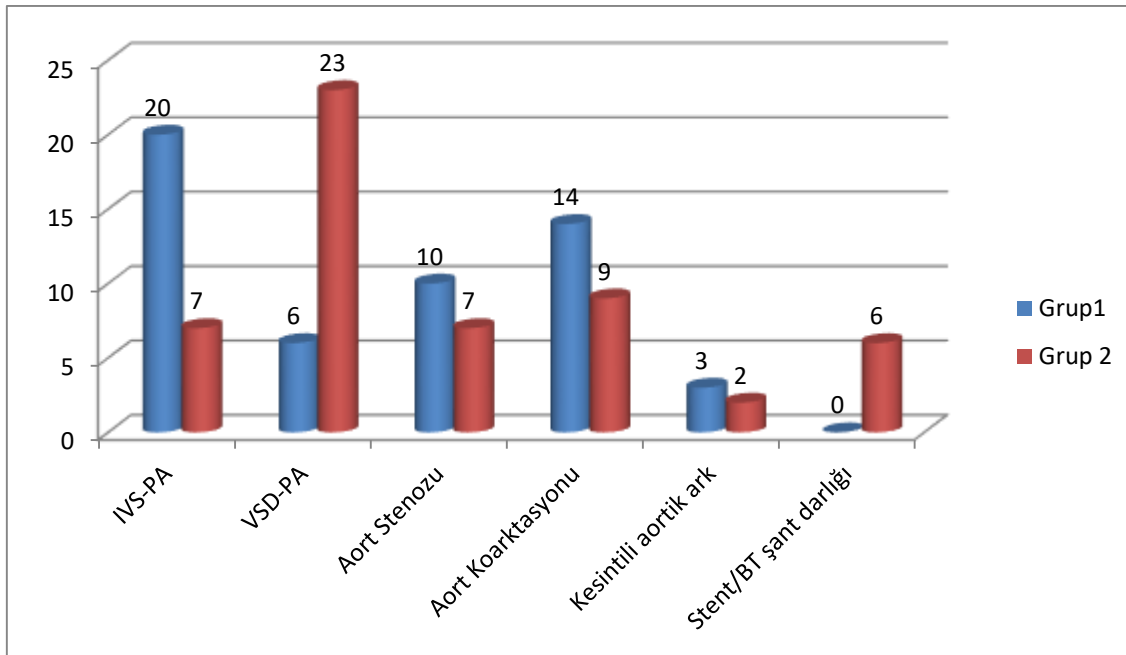
Değişkenler	Grup1 (n =53)	Grup2 (n =54)	p değeri
Cinsiyet, n(%)			
Erkek	31(58.49)	31(57.40)	0.910 [§]
Kız	22(41.51)	23(42.60)	
Vücut ağırlığı (kg), ortalama±SS	3.54±1.02	3.10±0.95	0.024^π
Kateterizasyon yaşı (gün), Ortanca (min-maks)	18(1-210)	15(1-208)	0.441 ^μ
Kateterizasyon tipi, TP/GP, n(%)	32/21	40/14	0.131 [§]
Damara Giriş Süresi, dakika, ortalama±SS	20±6.20	14.01±3.45	<0.001^π
Sheat boyutu, n(%)			
4F	47(88.67)	39(72.22)	0.032[§]
5F	6(11.33)	15(27.78)	
İşlem Süresi, dakika, ortalama±SS	112.25±32.26	85.87±24.28	<0.001^π
Fluoroskopi süresi, dakika, ortalama±SS	37.71±14.62	37.93±12.54	0.954 ^π
Anestezi süresi, dakika, ortalama±SS	159±35.41	145.64±24.22	0.025^π
Radyasyon dozu, mGy, ortalama±SS	130±50	114,32±44,41	0.093 ^π
Kontrast volümü/kg, ml/kg, ortalama±SS	5.72±1.93	6.52±1.45	0.072 ^π
Kan gazı laktat düzeyi, işlem öncesi, meq, Ortanca(min-maks)	2.12(0.6-18)	1.83(0.85-4.74)	0.139 ^μ
Kan gazı laktat düzeyi, işlem sonrası, meq, Ortanca(min-maks)	2.75(0.84-11)	2.46(0.81-8.65)	0.777 ^μ
İşlem sonrası pH, ortalama(min-maks)	7.34±0.12	7.31±0.10	0.183 ^π
Komplikasyon, Var/yok, n(%)	7/46	3/51	0.174 [§]
Takip süresi, gün, ortanca(min-maks)	248(2-1245)	263(1-1020)	0.654 ^μ

E: Erkek, K: Kız, TP: Tanısal prosedürler, GP: Girişimsel prosedürler, min: minimum, maks: maksimum, SS: Standart sapma, π:bağımsız örneklem t testi, §: chisquare test, μ: Mann-Whitney U test.

Hastalar tanılarına göre sınıflandırıldığında sıklık sırasına göre ventriküler septal defekt (VSD) + pulmoner atrezi (%27.10), intakt ventriküler septumlu (IVS) pulmoner atrezi (%25.23), aort koarktasyonu (%21.49),

aort stenozu (%15.88), stent/mBT şant darlığı (%5.62) ve aortik interruption (%4.68) olarak saptandı. Hasta tanılarının gruplar arası dağılımı tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Tanıların gruplararası dağılımı.

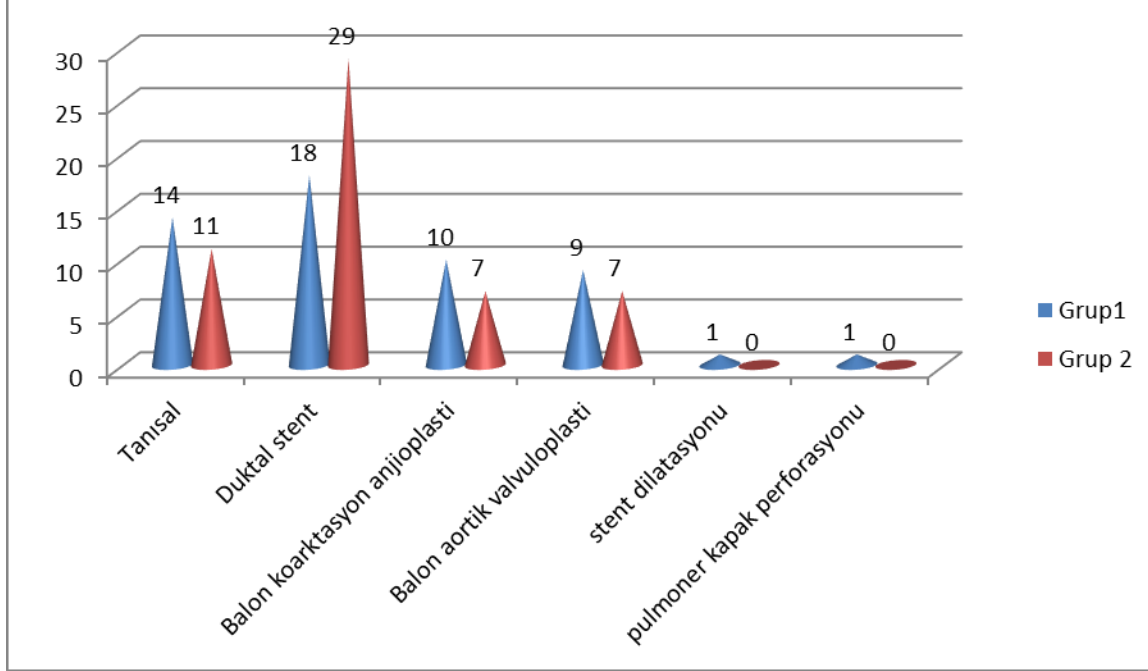


IVS-PA: İntakt ventriküler septumlu pulmoner atrezi, VSD-PA: Ventriküler septal defektli pulmoner atrezi.

Yapılan gruplar arası analizde VSD + pulmoner atrezi ve stent/mBT şant darlığı hastalarına daha sık CC yapılırken, IVS + pulmoner atrezi hastalarında FP daha sık kullanılmıştı ($p < 0.001$). Hastalara her iki grupta da en

sık tanınan amaçlı kateterizasyon yapılırken bunu duktal stent işlemi takip etmekteydi. Gruplarda yapılan kateterizasyon işlemleri tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Yapılan kateterizasyon işlemlerinin gruplararası dağılımı.



Çalışmamızda FP grubundaki hastalarda komplikasyon oranı %13.20 ($n = 7$) idi. Bunlarda 4 (%7.54) vasküler obstrüksiyona bağlı alt ekstremitelerde dolaşım bozukluğu, 1 (%1.88) stent darlığı ve 2 (%3.77) pulmoner artere stent migrasyonu saptandı. Takipte alt ekstremitelerde dolaşım bozukluğu görülen hastalar düşük molekül ağırlıklı heparin ile tedavi edildi. Karotis cut-down grubunda ise sadece 3 hastada (%5.55) yara yeri enfeksiyonu saptanması dışında komplikasyon görülmedi. Bu hasta uygun antibiyoterapi verilerek tedavi edildi. Karotis cut-down işlemi uygulanan hastalara 6. ayda karotis Doppler ultrasonografi yapıldı. Hiçbir hastada karotis arterinde darlık tespit edilmedi. Çalışmamızda vasküler erişim prosedürüne bağlı mortalite görülmedi.

TARTIŞMA

Pediyatrik kardiyak kateterizasyon işlemleri, doğumsal kalp hastalığı olan hastaların anatomik ve hemodinamik tanı ve tedavisinde uygulanmaktadır (10). Günümüzde girişimsel işlemlerin sıklığı giderek artmakta ve bu da artan komplikasyon oranlarını beraberinde getirmektedir. Yapılan işlemin başarısı işlemin zorluğu, yapan kişinin deneyimi, kullanılan malzemeler, hastanın tanısı, yaşı, ağırlığı gibi birçok faktöre bağlı olduğu gibi kullanılan vasküler yolla da ilişkilidir. Biz bu çalışmamızda benzer tanı gruplarında FP ve CC ile yaptığımız kateterizasyon işlemlerini karşılaştırdık. Çalışmamızda CC grubunda daha düşük ağırlık, daha kısa

işlem süresi, damara giriş süresi, anestezi süresi saptadık.

Birçok merkezde femoral arter sol ventrikül kateterizasyonu için birinci tercih olarak kullanılmaktadır. Seyrinin düz olması nedeniyle femoral arterin manipülasyonu kolaydır ve yineleyen girişimlere olanak tanır. Fakat bu işlem palpasyonla hissedilerek körleme yapılır ve damarın direkt olarak görülebilmesi anatomik varyasyonlar olduğu zaman bu işlemi riskli hale getirir. Literatüre bakıldığında, femoral yoldan yapılan kateterizasyon işlemi sonrasında damar ile ilgili komplikasyon oranlarının az olmadığı görülmektedir. Varan ve ark. (11), vücut ağırlığı 2000 gramdan küçük olan hastalarda femoral arter yaralanma oranını %54.5 olarak bildirmişlerdir. Brotschi ve ark. (13), küçük yaş ve düşük vücut ağırlığının femoral arter kateterizasyonu sırasında meydana gelen arteriyel tromboz insidansını artıran faktörler olduğunu bildirmiştir. Femoral arteriyel tromboz hastanede kalış süresini uzatmakta, maliyeti yükseltmekte, erken ve geç dönemde morbidite ve mortalite artışına neden olmaktadır (14). Kritik aort stenozu, near atretik aort koarktasyonu veya vertikal kıvrıntılı duktus arteriyozusu olan hastalarda küçük çaplı femoral arterden kateteri retrograd olarak ilerletmek teknik olarak zor olabilir (15). Karotis arteri, balon aortik valvüloplastisi, duktal stent ve sistemik-pulmoner şant girişimleri gibi işlemlerde femoral arteriyel komplikasyonlardan kaçınmak için tercih edilebilir (6, 12). Duktusun vertikal açılı olması nedeniyle femoral arterden yapılan başarısız girişimler, vertikal duktusa stent yerleştirilmesi, stent redilatasyonu, sistemik-

pulmoner arter şant girişimleri ve vücut ağırlığı 2500 gramdan küçük olan infantlarda karotis yolunun ilk girişim yeri olarak güvenle kullanılabilirliği bildirilmektedir (16, 17). Çalışmamızda femoral girişimi başarısız olan 13 (%12.14) hastaya CC yoluyla kateterizasyon yapılmıştır. Bu hastaların 5'ine duktal stent, 2'sine balon koarktasyon anjioplasti, 2'sine balon aortik valvüloplastisi ve 4'üne tanısal kalp kateterizasyonu yapılmıştı. Justino ve Petit (6), 42 hastaya yaptıkları 47 kateterizasyon işleminde perkutan karotis girişimi ile ilişkili olarak 2 trombotik oklüzyon, 2 hematoma, 1 nonoklüziv trombus ve 1 psödoanevrizma bildirmiştir. Polat (17), ultrasound kılavuzluğunda perkutan girişim yaptıkları yeni bir seride karotis arter giriş yeri ile ilişkili vasküler komplikasyon oranını %19 olarak rapor etmiştir. Choudhry ve ark. (12), 3 aydan küçük infantlarda perkutan karotis girişimiyle kalp kateterizasyonu yapılan hastalarda işlem sonrasında karotis arter psödoanevrizması oranını %10-20 olarak bildirmiştir. Görülmektedir ki, yapılan girişim ultrasound kılavuzluğunda bile olsa giriş yeri ile ilgili vasküler komplikasyonlar meydana gelebilmektedir. Çünkü anatomik olarak ana karotis arterine lateralde internal juguler ven ve posteriorda vagus siniri komşuluk etmektedir. Hedef damar olan ana karotis arterine damarı görmeden ponksiyon yapıldığı zaman vagus siniri veya internal juguler ven hasara uğrayabilir.

Karotis cut-down perkutan tekniğe göre daha invaziv bir yöntem olsa da, daha düşük komplikasyon oranlarına sahiptir. Çalışmamızda karotis cut-down grubundaki hastalarımızda perkutan işlemin tipik komplikasyonlarından (hematom, kanama, intravasküler trombus, psödoanevrizma gibi) hiçbirini görmedik. Sadece 3 (%2.80) hastada girişim yeri ile ilgili komplikasyonla (yara enfeksiyonu) karşılaştık. Hem kendi femoral ponksiyon grubumuzla, hem de literatürdeki karotis ponksiyon gruplarıyla karşılaştığımızda, bizim karotis cut-down yoluyla kateterizasyon yaptığımız hastalarda daha az komplikasyon meydana geldiğini tespit ettik. Bunun sebebinin karotis arterini doğrudan göreyerek teli damar içine ilerletmek olduğunu düşünmekteyiz.

Yapılan çalışmalarda femoral artere konulan sheath boyutu arttıkça damarsal komplikasyonların arttığı bildirilmiştir. Karotis arteri femoral artere göre daha geniş olduğu için karotis arter girişimi daha büyük kılıf takılmasına imkan verir ve özellikle düşük kilolu hastalarda vasküler komplikasyonlarından kaçınmak için tercih edilebilecek bir giriş yoludur (3). Nitekim çalışmamızda karotis cut-down grubunda femoral ponksiyon grubuna göre daha büyük çaplı sheath kullanılmıştır.

Küvözden çıkartılıp kateterizasyon masasına alınan düşük kilolu bebekler hipotermiye daha duyarlıdır ve bunlarda vücut sıcaklığı sabit tutulmalıdır (18). Aksi takdirde hızla metabolik asidoz ve periferik dolaşım bozukluğu gelişebilir. Bu nedenle bu bebeklerde işlem süresinin kısa olması önemlidir. Buna ek olarak, kritik aort stenozu/koarktasyonu, mBT şanti trombozu, duktal stent trombozu gibi acil girişim gerektiren hemodina-

mik olarak instabil olan hastalarda hızlı bir şekilde damar erişimi sağlamak hayat kurtarıcıdır (19). Kardiyak kateterizasyon yapılan çocuklarda vücut ağırlığının küçük olmasının vasküler komplikasyon insidansını en fazla arttıran faktör olduğu ve damar ponksiyon süresinin uzun olmasının girişime bağlı olumsuz olaylar ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (1). Ligon ve ark. (20), sistemik-pulmoner arter şantına müdahale edilmiş hastalarda perkutan karotis ve femoral arter yaklaşımlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada ise işlem süresinin, hedef artere ulaşma süresinin ve anestezi süresinin karotis yaklaşımı lehine daha kısa olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da buna benzer şekilde karotis cut-down grubunda işlem sürelerinin (anestezi süresi, işlem süresi, artere giriş süresi) daha kısa olduğu bulundu.

Yenidoğan böbreğinin glomerüler filtrasyon kapasitesinin düşük olması nedeniyle bu hastalarda verilecek kontrast madde volümünün düşük tutulması nefrolojik komplikasyonlardan kaçınmak için dikkat edilmesi gereken noktalardan biridir (21). Mobley ve ark. (22), düşük doğum ağırlıklı (<2500 g) yenidoğanlarda kardiyak kateterizasyon sırasında kullanılan kontrast madde miktarının daha fazla olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda kontrast madde miktarı açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı.

Çalışmamızda karotis arterindeki cerrahi cut-down deneyimimizi hem gözden geçirdik, hem de tekniğimizi alışlagelmiş standart femoral ponksiyon yöntemiyle karşılaştırdık. Elde ettiğimiz verilere baktığımızda bazı tanı ve işlemlerde karotis yaklaşımının femoral yaklaşıma göre daha verimli olduğunu bulduk ve nörolojik olay gibi bizi endişelendiren bir durum gözlemlemedik. Karotis cut-down yapılan tüm hastalarımıza işlemden sonraki ilk 24 saatte ve altıncı ayda renkli Doppler ultrasonografi ile damar açıklığı kontrolü yaptık ve hiçbir hastanın karotis arterinde stenoz veya kan akımında azalma saptamadık.

Sonuç

Çalışmamızda geleneksel femoral yol ile karşılaştırıldığında CC grubundaki hastalarda işlem süresi daha kısa, prosedürel başarı oranı daha yüksek olarak bulundu. Kardiyak kateterizasyon için karotis cut-down yaklaşımı, her ne kadar cerrahi bir işlem olsa da, güvenilir vasküler cerrahların olduğu merkezlerde incelikli cerrahi teknik, titiz bir yaklaşım ve işlem sonrası yakın gözetim ile başarıyla kullanılabilir. Çalışmamız, özellikle kritik aort darlığı, near atretik aort koarktasyonu gibi acil müdahale gereksinimi olan düşük vücut ağırlığına sahip hastalarda karotis cut-down girişiminin primer kateterizasyon yolu olarak kullanılabilirliğini düşündürmektedir. Ancak pediatrik popülasyonda kardiyak kateterizasyonda karotis cut-down yönteminin güvenli olduğunu söylemek için uzun dönem takip sonuçlarını araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmanın kısıtlılıkları: Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardır. Bunlar, çalışmamızın retrospektif olması, vaka sayımızın az olması, perkutan karotis ponksiyon grubunun olmaması, hastaların ortalama takip sürelerinin kısa olmasıdır.

KAYNAKLAR

1. Roushdy AM, Abdelmonem N, El Fiky AA. Factors affecting vascular access complications in children undergoing congenital cardiac catheterization. *Cardiology in the Young* 2012; 22: 136-44. DOI 10.1017/S1047951111000989.
2. Uçar B, Kılıç Z, Karataş Z. Kalp kateterizasyonu yapılan çocuklarda kateter giriş yerine ait vasküler komplikasyonlar. *Turkish J Pediatr Dis* 2012; 6: 23-30.
3. Glatz AC, Shah SS, McCarthy AL et al. Prevalence of and risk factors for acute occlusive arterial injury following pediatric cardiac catheterization: a large single-center cohort study. *Catheter Cardiovasc Interv* 2013; 82: 454-62. DOI 10.1002/ccd.24737.
4. Davenport JJ, Lam L, Whalen-Glass R et al. The successful use of alternative routes of vascular access for performing pediatric interventional cardiac catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008; 72: 392-8. DOI 10.1002/ccd.21621.
5. Steinberg C, Weinstock DJ, Gold JP, Notterman DA. Measurements of central blood vessels in infants and children: normal values. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1992; 27:197-201. DOI 10.1002/(ISSN)1097-0304.
6. Justino H, Petit CJ. Percutaneous common carotid artery access for pediatric interventional cardiac catheterization. *Circ Cardiovasc Interv* 2016; 9: e003003.
7. Fischer DR, Ettetgui JA, Park SC, Siewers RD, Del Nido PJ. Carotid artery approach for balloon dilation of aortic valve stenosis in the neonate: a preliminary report. *J Am Coll Cardiol* 1990; 15: 1633-6.
8. Azzolina G, Eufate SA, Allella A. New approach to catheterization of the heart in infants and children. *British Heart J* 1973; 35: 643-6.
9. Tadphale S, Yohannan T, Kauffmann T, Maller V, Agrawal V, Lloyd H. Accessing femoral arteries less than 3 mm in diameter is associated with increased incidence of loss of pulse following cardiac catheterization in infants. *Pediatric Cardiology* 2020; 41: 1058-66.
10. Feltes TF, Bacha E, Beekman III RH et al. Indications for cardiac catheterization and intervention in pediatric cardiac disease: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 123: 2607-52.
11. Varan B, Tokel NK, Yakut K, Erdoğan İ, Özkan M. The results of interventional catheterization in infants weighing under 2,000 g. *Turk Gogus Kalp Damar Cer* 2019; 2: 304-13.
12. Choudhry S, Balzer D, Murphy J, Nicolas R, Shahanavaz S. Percutaneous carotid artery access in infants < 3 months of age. *Catheter Cardiovasc Interv* 2016; 87: 757-61.
13. Brotschi B, Hug MI, Kretschmar O, Rizzi M, Albisetti M. Incidence and predictors of cardiac catheterisation-related arterial thrombosis in children. *Heart* 2015; 101: 948-53.
14. Kim J, Sun Z, Benrashid E et al. The impact of femoral arterial thrombosis in paediatric cardiac catheterisation: a national study. *Cardiology in the Young* 2017; 27: 912-7.
15. Gasparella M, Milanesi O, Biffanti R, et al. Carotid artery approach as an alternative to femoral access for balloon dilation of aortic valve stenosis in neonates and infants. *J Vasc Access* 2003; 4: 146-9.
16. McMahon CJ, Price JF, Salerno JC et al. Cardiac catheterisation in infants weighing less than 2500 grams. *Cardiol Young* 2003; 13: 117-22.
17. Polat TB. Use of percutaneous carotid artery access for performing pediatric cardiac interventions: single-center study. *Ann Pediatr Card* 2020; 13: 16-24.
18. Baum D, Mullins G. Core temperature in infants undergoing cardiac catheterization. *Pediatrics* 1965; 36: 88-93.
19. Bonnet M, Petit J. Catheter-based interventions for modified Blalock-Taussig shunt obstruction: a 20-year experience. *Pediatric Cardiology* 2015; 36: 835-41.
20. Ligon RA, Ooi YK, Kim DW, Vincent RN, Petit CJ. Intervention on surgical systemic-to-pulmonary artery shunts: carotid versus femoral access. *JACC Cardiovasc Interv* 2017; 10: 1738-44.
21. Cantais A, Hammouda Z, Mory O et al. Incidence of contrast-induced acute kidney injury in a pediatric setting: a cohort study. *Pediatric Nephrology* 2016; 31: 1355-62.
22. Mobley MM, Stroup RE, Kaine SF. Comparative risk of cardiac catheterisations performed on low birth weight neonates. *Cardiol Young* 2013; 23: 722-6.