

KALP KATETERİZASYONU YAPILAN ÇOCUKLARDA KATETER GİRİŞ YERİNE AİT VASKÜLER KOMPLİKASYONLAR

VASCULAR COMPLICATIONS BELONGING TO CATHETER INSERTION IN CHILDREN WHO UNDERWENT CARDIAC CATHETERIZATION

Birsen UÇAR¹, Zübeyir KILIÇ¹, Zehra KARATAŞ²

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Pediatrik Kardiyoloji Bilim Dalı

²Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Pediatrik Kardiyoloji Bilim Dalı

Bu makale VI. Ulusal Pediatrik Kardiyoloji ve Kardiyak Cerrahi Kongresinde (11-14 Ekim 2006, İstanbul) HP11 no'lu sözlü poster olarak sunulmuştur.

ÖZET

Giriş: Kardiyak kateterizasyondan sonra kateter giriş yerinde tromboz, psödoanevrizma, diseksiyon, laserasyon, arteriyovenöz fistül, kanama, enfeksiyon ve distal embolizasyon gibi lokal komplikasyonlar görülebilir.

Yöntem: Kliniğimizde Mayıs 2003 - Mayıs 2006 yılları arasında kalp kateterizasyonu yapılan 178 hastanın kayıtları ponksiyon yerinde gelişen lokal komplikasyonların özellikleri, tedavi yaklaşımları ve eşlik eden risk faktörleri yönünden retrospektif olarak incelendi.

Bulgular: Hastaların, yaşları 3 gün ile 17 yaş arasında değişmekte (ortalama 5.3 ± 4.9 yaş) olup, 101'i kız, 77'si erkek idi. Hastaların 125 (% 70.2)'ine tanısal, 53 (% 29.7)'üne girişimsel işlem amacıyla kalp kateterizasyonu yapıldı. Kateterizasyondan sonraki ilk 24 saat içinde komplikasyon gelişen 7 (% 3.9) hastanın yaşları 6 ay ile 6 yaş arasında değişmekteydi (ortalama 2.4 ± 0.7 yaş). İki hastada diseksiyon ve tromboz, beş hastada ise tromboz gelişti. Komplikasyon gelişen hastalardan beşine tanısal, ikisine girişimsel amaçlı kateterizasyon yapılmıştı. Bu hastalardan biri heparin ve doku plazminojen aktivatörü (t-PA) infüzyonları ile tedavi edilirken, ikisi sadece heparin infüzyonu ile, diğer 4 hasta da heparin ve streptokinaz infüzyonları ile tedavi edildi. Üç hastaya (birinde tromboz, diğer ikisinde diseksiyon ve tromboz) trombektomi yapıldı. Diseksiyonu olan hastalardan birine safen ven ile yama anjiyoplasti yapıldı. Komplikasyonların; Down sendromu olmayan 170 hastanın beşinde (%2.9), Down sendromu olan sekiz hastanın ise ikisinde (%25) geliştiği görüldü ($p < 0.05$).

Sonuç: Kalp kateterizasyonu yapılan hastaların lokal vasküler komplikasyonlar yönünden yakın takibinin ve tromboz saptanan olguların, antitrombotik ve fibrinolitik ajanlarla erken dönemde tedavi edilmesinin, gerekli hastaların ise zamanında cerrahiye verilmesinin hastaların sekelsiz olarak iyileşmesi açısından son derece önemli olduğu, ayrıca Down sendromunun bu hastalarda tromboz oluşumunu artıran bir risk faktörü olduğu düşünüldü.

Anahtar Sözcükler: Kardiyak kateterizasyon, lokal vasküler komplikasyon, çocuk

Yazışma Adresi:

Dr. Zehra KARATAŞ

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Pediatrik Kardiyoloji Bilim Dalı
42080, Meram, KONYA,

e-posta: zehrakaratas1975@hotmail.com

ABSTRACT

Introduction: Local complications such as thrombosis, pseudoaneurysm, dissection, laceration, arteriovenous fistule, hemorrhage, infection, and distal embolization can be observed after cardiac catheterization (CC). The aim of the study is to evaluate these complications in our patients.

Methods: The medical records of 178 patients underwent CC in our clinic between May 2003-May 2006 were retrospectively evaluated for local complications, treatment approaches, and associated risk factors.

Results: The mean age of the patients was 5.3 ± 4.9 years (3 days-17 years); 101 were female and 77 were male. CC were performed in 125 (70.2%) patients for diagnostic purposes and 53 (29.7%) patients for therapeutic interventions. During 24 hours after CC, some complications developed in 7 (3.9%) cases with a mean age of 2.4 ± 0.7 years (6 months-6 years). Thrombus was determined in 5 patients and dissection with thrombus was determined in 2 patients. These complications were observed in 5 patients underwent diagnostic CC and in 2 patients underwent therapeutic CC. Two cases were treated with only heparin infusion, whereas one patient was treated with both heparin and tissue plasminogen activator (t-PA) infusion. Additionally, 4 patients treated with heparin and streptokinase infusion. Thrombectomy was performed in 1 patient with thrombus and 2 patients with dissection and thrombus. The saphenous vein patch angioplasty has also been performed in 1 patient with dissection. These complications were determined in 5 of 170 patients (2.9%) without Down syndrome and in 2 of 8 patients (25%) with Down syndrome ($p < 0.05$).

Conclusions: Patients who underwent cardiac catheterization should be closely follow up for development of local vascular complications. If a thrombus was developed as a complication, this should be promptly treated with antithrombotic and fibrinolytic agents in early period and appropriate surgery should be performed on time. These measures are very important for the recovery of the patients without sequela. Furthermore, Down syndrome may be a risk factor for thrombus formation in these patients.

Key Words: Cardiac catheterization, local vascular complication, child

GİRİŞ

Pediyatrik hastalarda tanı ve tedavi amaçlı olarak yapılan kardiyak kateterizasyonun periferik vasküler komplikasyonları, uygulamanın giderek yaygınlaşması ile beraber artış göstermiştir. Kardiyak kateterizasyon işlemlerinden sonra kateter giriş yerinde tromboz, pseudoanevrizma, diseksiyon, laserasyon, arteriyovenöz fistül, kontrol edilemeyen kanama, enfeksiyon ve distal embolizasyon gibi lokal komplikasyonlar görülebilir. Kateterizasyon işlemi esnasında kateter giriş bölgesinde vasküler endotel hasarı ve arteriyel spazm nedeniyle tromboz gelişme riski vardır (1). Girişim sayısına bağlı olarak periferik damarlarda hasarlanma ortaya çıkabilir (2). Vasküler trombozun tanısı invaziv olmayan Doppler ultrasonografi ile konulabilir. Trombotik bozuklukların tedavisi, altta yatan duruma bağlıdır ve sıklıkla antikoagulan ve fibrinolitik tedaviyi kapsar (1,3).

Bu çalışmada pediyatrik yaş grubu hastalarda tanı ve tedavi amaçlı olarak uygulanan kardiyak kateterizasyon işlemleri sonrasında oluşabilecek lokal vasküler komplikasyonların özellikleri, tedavi yaklaşımları ve eşlik eden risk faktörleri incelendi.

GEREÇ VE YÖNTEM

Pediyatrik Kardiyoloji Bilim Dalında Mayıs 2003 - Mayıs 2006 yılları arasında tanısız veya girişimsel amaçla kalp kateterizasyonu yapılan 178 hastanın kayıtları, kateterizasyondan sonra ilk 24 saat içinde, ponksiyon yerinde gelişen lokal komplikasyonlar yönünden retrospektif olarak incelendi. Tüm hastaların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı (VA), konjenital kardiyak defektleri ve eşlik eden sendromları kayıt edildi. Malnütrisyon değerlendirilmesi Gomez sınıflamasına göre yapıldı.

Kliniğimizde kateterizasyon işlemi öncesi özellikle riskli (siyanotik, kompleks, infant, malnütriyon, pulmoner hipertansiyon, sendromik vakalar ve girişimsel işlem uygulanan) vakalarda olmak üzere tüm hastalarda yapılan rutin tetkikler (hemogram, protrombin zamanı (PT), aktive parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT), fibrinojen ve elektrolitler) normaldi. Tüm hastalara ampisilin/sulbaktam ile infektif endokardit profilaksisi yapıldı. Tanısal amaçlı kardiyak kateterizasyon yapılan hastalara midazolam (0.1 mg/kg) ve ketamin (1 mg/kg), girişimsel işlemlerde genel anestezi ile sedasyon yapıldı. Tanısal amaçla arteriyel girişim yapılanlara 50 U/kg, girişimsel işlemlerde ise 100 U/kg heparin bolus şeklinde verildi. İşlemin uzadığı vakalarda (1-1.5 saat sonra) ise ek doz heparin uygulandı. Non-iyonize kontrast madde 6 ml/kg'ı geçmeyecek şekilde verildi. Komplikasyon gelişmeyen hastalar ertesi gün taburcu edildi. Fizik muayenede alt ekstremitelerde nabız alınamayan, ekstremitesinde ısı ve renk değişikliği olan hastalara Doppler ultrasonografik inceleme yapıldı. Arteriyel tromboz gelişen hastalarda protein C, protein S, protrombin mutasyonu, anti-trombin III, Faktör V Leiden mutasyonu, Faktör VIII düzeyleri çalışıldı. Kateterizasyon işlemi sonrası erken dönemde femoral nabızın palpe edilemediği ancak asemptomatik olan olgularda bu durumun arteriyel spazma bağlı olabileceği düşünülerek ilk 3-4 saat ekstremitelerde ısıtılarak tedavisiz izlendi. İlk 3-4 saatten sonra nabızsızlık bulgusu devam eden asemptomatik olgularda ve ilgili ekstremitelerde iskemi bulguları (ağrı, nabızsızlık, soğukluk, solukluk) gibi arteriyel oklüzyon semptomları oluşan hastalarda öncelikle sistemik heparinizasyona (75 U/kg yükleme dozunun ardından 1 yaşından küçükler için 28 U/kg/saat, 1 yaşından büyükler için 20 U/kg/saat olacak şekilde) başlandı. Heparin infüzyonu uygulanan hastalarda aPTT 60-85 sn arasında tutulmaya çalışıldı. 4 saat ara ile aPTT kontrolüne göre heparin infüzyon dozu ayarlandı (4,5). Klinik olarak arteriyel oklüzyon düşünülen hastalar Radyoloji Bölümüne yapılan Doppler ultrasonografi ile de tromboz ya da diseksiyon bulguları yönünden değerlendirildi. Tromboz saptanan ve dört saatlik heparin tedavisine rağmen iskemi semptomları devam eden hastalara trombolitik tedavi uygulandı. Streptokinaz infüzyonu 2000 U/kg yükleme, 2000 U/kg/saat infüzyon tedavisi ve doku plazminojen aktivatörü (t-PA) tedavisi altı saat süreyle (0.01-0.06 mg/kg/saat) dozda uygulandı. Trombolitik tedavi esnasında fibrinojen dü-

zeyinin 100 mg/dl'nin üzerinde olmasına dikkat edildi. Trombolitik tedaviye 24-36 saat içerisinde yanıt veremeyen semptomatik hastalara ve radyolojik olarak arterde diseksiyon saptanan hastalara cerrahi tedavi uygulandı.

Bulguların değerlendirilmesinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS for Windows Version 11.5, Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak yapıldı ve veriler ortalama \pm SD olarak gösterildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda sürekli değişkenler için Student-t testi, kategorik değişkenler için ki-kare testi kullanıldı. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların yaşları 3 gün ile 17 yaş arasında değişmekteydi (ortalama 5.3 ± 4.9 yaş) ve 101'i kız, 77'si erkek idi. Hastaların VA ortalama 17.8 ± 1.3 kg idi ve 57 hastanın (% 32) VA 10 kg'ın altında idi. Hastaların 125'ine (% 70.2) tanısal amaçla, 53'üne (% 29.7) girişimsel işlem amacıyla kalp kateterizasyonu yapılmıştı. Kateterizasyon yapılan hastaların % 43.3'ünü soldan sağa şantlı doğuştan kalp hastaları oluşturmaktaydı (Tablo 1). Girişimsel işlemlerin yarısını (% 50.9) patent duktus arterioyozusun koil embolizasyonu oluşturmaktaydı (Tablo 2).

Lokal vasküler komplikasyon yedi hastada (% 3.9) gelişti. Komplikasyon gelişen hastaların yaşları 6 ay ile 6 yıl arasında değişmekteydi (ortalama 2.4 ± 0.7 yıl). Bu hastaların VA ortalama 10.4 ± 4.7 kg idi ve üçünün (% 42.9) VA 10 kg'ın altında idi. Üç hastada malnütriyon (ikisinin VA 10 kg'ın altında) vardı. Ancak komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların VA'ları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0.05$). Komplikasyon gelişen hastaların dördü (% 57.1) iki yaş altındaydı. İki yaş altındaki 65 hastanın 4'ünde (% 6.1) lokal komplikasyon gelişirken, iki yaş üzerindeki 113 hastanın 3'ünde (% 2.6) lokal komplikasyon gelişmişti ($p > 0.05$). Hastaların 135'ine ise femoral arter ve ven, 33'üne sadece femoral ven, 10'una sadece femoral arter aracılığıyla kateterizasyon işlemi yapılmıştı. Arteriyel yol ile girişim yapılan toplam 145 hastanın 6'sında (% 4.1) arteriyel tromboz, venöz yolla girişim yapılan hastalardan ise sadece pulmoner balon valvüloplasti yapılan bir hastada (%0.5) venöz tromboz gelişmişti. İki hastada diseksiyon ve tromboz, beş hastada ise tromboz gelişti. Tromboz gelişen damarlar üçer hastada (% 42.8) ana fe-

Tablo 1. Kardiyak kateterizasyon yapılan hastaların tanılarına göre dağılımı

	n = 178
Soldan sağa şantlı DKH	77 (% 43.3)
Kompleks DKH (iki ventrikül)	32 (% 18)
Kompleks DKH (tek ventrikül)	3 (% 1.6)
Pulmoner darlık	17 (% 9.5)
Büyük arter transpozisyonu	8 (% 4.5)
Endokardiyal yastık defekti	7 (% 3.9)
Fallot tetralojisi	6 (% 3.4)
Aort koarktasyonu	6 (% 3.4)
Çift çıkışlı sağ ventrikül	3 (% 1.6)
Total pulmoner venöz dönüş anomalisi	3 (% 1.6)
Triküspit atrezisi	2 (% 1.1)
Turunkus arteriyozus	2 (% 1.1)
Eisenmenger sendromu	2 (% 1.1)
Primer pulmoner hipertansiyon	3 (% 1.6)
Diğer	7 (% 3.9)

DKH: *Doğumsal kalp hastalığı*

moral arter (AFA), AFA ile birlikte eksternal iliak arter, bir hastada (% 14.3) ise AFA ile birlikte iliak bifurkasyon idi (Tablo 3). Tanısal amaçlı kateterizasyon yapılan 125 hastanın beşinde (% 4), girişimsel kateterizasyon yapılan 53 hastanın ise ikisinde (% 3.7) lokal komplikasyon gelişmişti ($p>0.05$).

Tromboz saptanan 7 hastanın ikisi sadece heparin infüzyonu ile, biri heparin ve ardından doku plazminojen aktivatörü (t-PA), dördü ise heparin ve ardından streptokinaz infüzyonu ile tedavi edildi. Heparin 24-108 saat, streptokinaz 3-36 saat, t-PA 6 saat süreyle infüzyon şeklinde verildi. İki hastaya aynı zamanda dolaşımı düzenlemek amacıyla anti-TNF α etkisi olan pentoksifilin, bir hastaya da 3 ay süre ile düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisi uygulandı (Tablo 3). Tromboz gelişen hastalardan sadece birinde Faktör VIII düzeyi yüksek saptandı.

Antikoagulan veya trombolitik tedaviye rağmen 24-36 saat içinde periferik nabızları alınamayan üç hastaya

Tablo 2. Girişimsel işlem yapılan hastaların dağılımı

	n = 53
PDA'nın koil ile embolizasyonu	27 (% 50.9)
Balon pulmoner valvüloplasti	17 (% 32)
Balon koarktasyon anjiyoplasti	4 (% 7.5)
Balon atriyal septostomi	3 (% 5.7)
Balon aortik valvüloplasti	2 (% 3.8)

PDA: *Patent duktus arteriyozus*

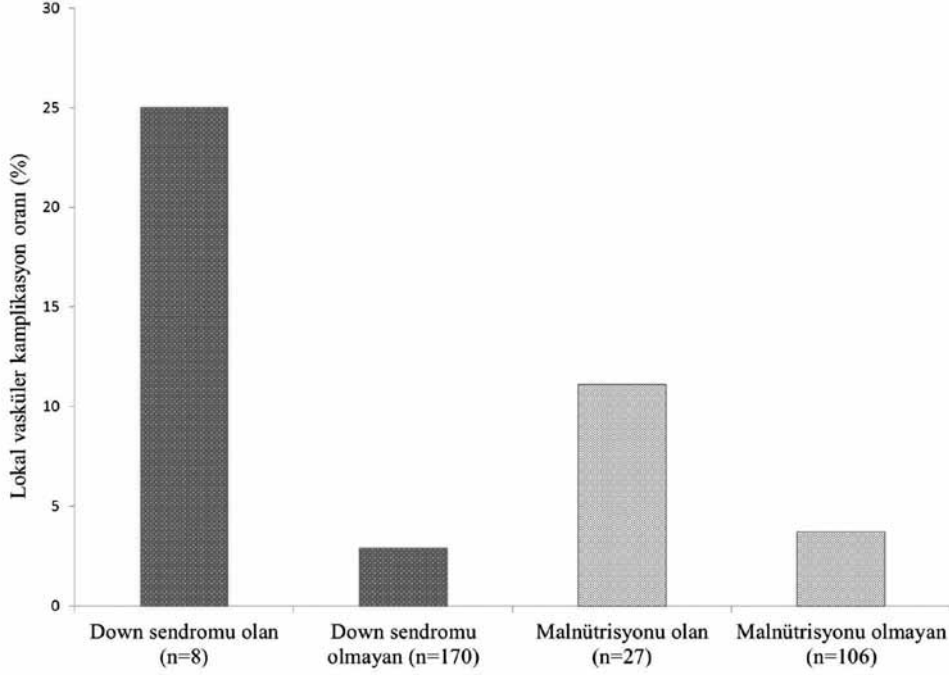
(% 42.8) başarılı bir şekilde cerrahi işlem uygulandı ve hepsi şifa ile taburcu edildi. Tromboz gelişen bir hastaya ve tromboz ile birlikte diseksiyon gelişen iki hastaya trombektomi yapıldı, diseksiyonu olan hastalardan birine trombektomi ile birlikte ilio-femoral artere safen ven ile yama (patch) anjiyoplasti yapıldı (Tablo 3).

Tromboz gelişen yedi hastanın ikisi ayrıca Down sendromu tanısı almıştı. Kateterizasyon yapılan ve Down sendromu olmayan 170 hastanın beşinde (% 2.9), Down sendromu olan sekiz hastanın ise ikisinde (% 25) lokal komplikasyon gelişmişti ($p<0.05$). Hastaların 133'ü (% 74.7) malnütrisyon yönünden değerlendirilebildi. Malnütrisyonu olan 27 hastanın 3'ünde (% 11.1), malnütrisyonu olmayan 106 hastanın 4'ünde (% 3.7) komplikasyon gelişti ($p>0.05$, Şekil 1). Lokal komplikasyon gelişen hastaların ikisinde hem Down sendromu hem de malnütrisyon vardı.

Tablo 3. Lokal komplikeasyon gelişen hastaların özellikleri

Hasta no	Kateterizasyon işlemi	Komplikasyon	Etkilenen damar	Tedavi (Süre)	Eşlik eden durum
1	PDA koil embolizasyon	Tromboz	AFA, EİA	Heparin (48 saat) Pentoksifilin Trombektomi	-
2	Pulmoner balon valvüloplasti	Tromboz	Ana femoral ven	Heparin (24 saat) Streptokinaz (3 saat)	-
3	Tanısal	Tromboz	AFA	Heparin (24 saat) Streptokinaz (36 saat) DMAH (3 ay)	PEM
4	Tanısal	Tromboz	AFA, EİA	Heparin (28 saat) Streptokinaz (8 saat)	Down send+PEM
5	Tanısal	Tromboz	AFA	Heparin (24 saat) Streptokinaz (24 saat)	-
6	Tanısal	Diseksiyon Tromboz	AFA, İliak bifurkasyon	Heparin (108 saat) Trombektomi	Down send+PEM
7	Tanısal	Diseksiyon, Tromboz	AFA, EİA	Heparin (6 saat) t-PA (6 saat) Trombektomi ve Safen ven ile yama anjyoplasti Heparin (90 saat) Pentoksifilin	-

AFA: Ana femoral arter, EİA: Eksternal iliak arter; DMAH: Düşük molekül ağırlıklı heparin, PDA: Patent duktus arteriyozus, PEM: Protein-enerji malnütrisyonu, t-PA: doku plazminojen aktivatörü



Şekil 1. Down sendromu ve malnütrisyonu olan ve olmayan hastalardaki lokal komplikasyon oranları

TARTIŞMA

Literatürde kateterizasyon sonrası lokal vasküler komplikasyon oranı pediatrik hastalarda % 2-8.8 oranında bildirilmektedir (2,6-9). En sık görülen lokal vasküler komplikasyonlar arteriyel tıkanma (tromboz, diseksiyon, emboli), psödoanevrizma, artriyovenöz fistül ve enfeksiyondur (9,10). Periferik arteriyel tıkanma vasküler girişim nedeniyle oluşan en ciddi ve en sık görülen komplikasyondur (8,11,12). Çalışmamızda lokal vasküler komplikasyon oranı % 3.9 (% 2.8 tromboz, % 1,1 diseksiyon ve tromboz) idi. Komplikasyonlar % 30-90 oranında AFA'da gelişmektedir (13,14). Çalışmamızda da hastaların % 42.8'sinde AFA'da komplikasyon gelişmişti. Küçük çocuklarda kardiyak kateterizasyon işleminde damarın bulunması sırasında güçlük çekilmekte, komplikasyon 2 yaş üzeri çocuklara nazaran daha sık olarak ortaya çıkmaktadır. Bazı çalışmalarda enfeksiyon % 0.1-2.3 oranında bildirilirken bizim çalışmamızda enfeksiyon saptanmamıştır (9).

Çocuklarda yapılan çalışmalarda kardiyak kateterizasyona bağlı lokal vasküler komplikasyon görülme ora-

nı % 2.5 ile % 8.81 arasında değişmektedir (2,6,8,9). Tedavi amaçlı olarak uygulanan kateter işlemlerinde tanısal kateterizasyonlardan daha fazla lokal vasküler komplikasyonlar gözlenmektedir. Bu işlemin uzun sürmesi ve büyük kılıf kullanma gereksinimi ile açıklanabilir. Geniş kılıf kullanıldıkça lokal vasküler komplikasyonların daha fazla görüldüğü, 5 Fr kılıf ile bu komplikasyonların görülme sıklığının azaldığı bildirilmektedir (2,13,15,16). Çalışmamızda ise tanısal kalp kateterizasyonu yapılan hastaların % 4'ünde, girişimsel amaçlı kalp kateterizasyonu yapılanların ise % 3.7'sinde lokal komplikasyon gelişti. Tromboz gelişen tüm hastaların femoral arterine 5 Fr kılıf yerleştirilmiştir.

Periferik arteriyel obstrüksiyon arter duvarının hasarlanması, tromboz ve/veya arteriyel spazm nedeniyle olabilir (1,12). Etkilenen arterin distalinde kan akımı kesintiye uğrar, nabızlar alınamaz. Erken dönemde gerekli önlemler alınmazsa ilgili ekstremitenin kaybedilmesi hatta ölüm riski vardır. Uygun heparinizasyon ile kalıcı arter tıkanıklarının azaltılması mümkündür. Bu amaçla 100 U/kg heparin intravenöz bolus verilmesi risk altındaki has-

talarda 1.5 saat kadar etkili olabilir (17). Uzun sürecek kardiyak kateterizasyon işlemlerinde aktive edilmiş pıhtılaşma zamanının (ACT) kontrolüyle arteriyel tıkanma riski azaltılabilir. ACT takibine göre ek doz heparin intravenöz bolus dozları uygulanabilir (4). Yeterli antikoagülasyon önlemlerinin alınmasına rağmen 14 kg'ın altındaki infantların %8-39'unda kateter sonrası arteriyel obstrüksiyon meydana gelir (17). On kg'ın altındaki çocuklarda yapılan bir çalışmada yüksek doz heparin ile arteriyel obstrüksiyon riskinin önlenemeyeceği bildirilmiştir (18). Çalışmamızda arteriyel girişim yapılan hastalara 50 U/kg heparin intravenöz yapılmış olması arteriyel obstrüksiyon riskini artırmış olabilir. Ancak arteriyel tromboz gelişen hastaların ortalama VA'nın 10.4 ± 4.7 kg olması, tromboz gelişmesinde uygulanan heparin dozundan ziyade hastaların küçük olmalarının daha etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Femoral arter tromboz tedavisinde medikal tedavi % 51-89 etkili olabilmekte iken, cerrahi tedavi ise % 14.8-61 gerekli olabilmektedir (8,9,19,20). Çocuklarda femoral arter trombozunun tedavisinde primer tedavi sıklıkla heparin veya trombolitik (streptokinaz, ürokinaz veya t-PA) tedavidir (1,3,11,21). Kateterize edilen damardaki obstrüksiyon geçici (1-48 saat) olabilir. Genellikle spazmın 4 saat içinde çözülmesi ve nabzın geri dönmesi beklenir. Eğer 4 saatten sonra da nabızlar alınamıyorsa trombolitik tedavi başlanması uygun olur. Arteriyel obstrüksiyonun 24-36 saat devam etmesi halinde cerrahi tedavi önerilmektedir (17). Femoral arter yaralanmalarında çocuklarda güvenilir olarak ven ile yama anjiyoplastinin kullanılabileceği gösterilmiştir (2,22). Çalışmamızda komplikasyon gelişen yedi hastanın dördüne sadece medikal tedavi, üçüne (% 42.8) ise medikal ve cerrahi tedavi uygulanmıştır. Cerrahi tedavi uygulanan hastalardan birinde safen ven ile yama anjiyoplasti başarılı bir şekilde uygulanmıştır.

Erişkinlerde kateterizasyon sonrası gelişen lokal vasküler komplikasyonlar için risk faktörleri olarak; kadın cinsiyet, 60 yaş üzerinde olma, <55 kg veya obezite, hipertansiyon, giriş yerindeki damarda ateroskleroz, kılfin uzun süre arterde takılı kalması ve antikoagülan tedavi kullanım öyküsü gösterilmiştir (13,19,20). Pediatrik yaş grubu hastalarında kateterizasyonun tüm komplikasyonlarını artıran risk faktörleri erken yaş, düşük kilo, siyanotik, kompleks vakalar, dehidratasyon, polisitemi ve işlem süresinin uzun sürmesidir (7,8). Çocuklardaki damar yapılarının küçüklüğü uygulama yapılacak dama-

rın bulunması sırasında güçlük oluşturur. Yaş küçüldükçe ven hasarının olaya katılımı da artmaktadır. Girişim sırasında damar duvarında hasar oluşması ve işlem sonrası kompresyonun uygun şekilde yapılmaması da obstrüksiyon riskini artırır (17). Malnütrisyon varlığında cilt altı yağ dokusunun azalması ve damar yatağında destek dokuların yetersiz olmasının işlem sırasında hematoma oluşumunu artırdığını ve kanama kontrolünü zorlaştırdığını düşünmekteyiz. Bir çalışmada 10 kg altında arteriyel trombozun daha fazla görüldüğü bildirilmiştir (11). Çalışmamızda iki yaş altında olanlarda (% 6.5) iki yaş üzerinde olanlara (%2.6) göre lokal vasküler komplikasyon oranı yüksekti. Ayrıca malnütrisyonu olanlarda da (% 11.1) malnütrisyonu olmayanlara (% 3.7) göre lokal vasküler komplikasyon oranı yüksekti. Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Ayrıca Down sendromu olan hastalarda da lokal komplikasyonlar yüksek oranda saptandı. Down sendromu olan hastalarda arter anomalileri görülür ve trombofilik riski yüksektir. Büyük arterlerin intima tabakasında bulunan tip VI kollajenin alfa zinciri 21. kromozomda kodlanmaktadır. Bu sebeple Down sendromlu hastalarda kollajen depolanmasına bağlı meydana gelen intimal kalınlaşmanın trombofilik riskini artırabileceği öne sürülmektedir (23). Trombofilik riskini artıran faktörlerden biri de F VIII yüksekliğidir (24,25). Tromboz gelişen hastalarımızın ikisinde Down sendromu vardı, bu hastalardan birinde ayrıca FVIII yüksekliği mevcuttu.

Çocuklarda kardiyak kateterizasyon sonrası gelişen lokal vasküler komplikasyonlarla ilgili daha geniş vaka serileri ile yapılacak prospektif çalışmaların gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

SONUÇLAR

Kateterizasyon yapılan hastaların lokal komplikasyonlar yönünden yakın takip edilerek, tromboz saptanan olguların, antitrombotik ve fibrinolitik ajanlarla erken dönemde tedavi edilmesi, gerekli görülen hastaların ise zamanında cerrahi verilmesi, hastaların sekelsiz olarak iyileşmesi açısından son derece önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Radtke WA. Vascular access and management of its complications. *Pediatr Cardiol* 2005;26(2):140-6.
2. Lin PH, Dodson TF, Bush RL, Weiss VJ, Conklin BS, Chen C, et al. Surgical intervention for complications caused by femo-

- ral artery catheterization in pediatric patients. *J Vasc Surg* 2001; 34(6):1071-8.
3. Liu Q, Yan CW, Zhao SH, Jiang SL, Xu ZY, Huang LJ, et al. Thrombolytic therapy for femoral artery thrombosis after left cardiac catheterization in children. *Chin Med J (Engl)* 2009;122(8):931-4.
 4. Monagle P, Chan A, Massicotte P, Chalmers E, Michelson AD. Antithrombotic therapy in children: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest* 2004;126(3 Suppl):645S-687S.
 5. Gürgey A. Çocuklarda Antitrombotik Tedavi. *Türk Hematoloji Derneği-Temel Hemostaz Kursu* 2007;85-9.
 6. Bergersen L, Marshall A, Gauvreau K, Beekman R, Hirsch R, Forrester S, et al. Adverse event rates in congenital cardiac catheterization - a multi-center experience. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010;15(3):389-400.
 7. Huang YC, Chang JS, Lai YC, Li PC. Importance of prevention and early intervention of adverse events in pediatric cardiac catheterization: a review of three years of experience. *Pediatr Neonatol* 2009;50(6):280-6.
 8. Mehta R, Lee K, Chaturvedi R, Benson L. Complications of pediatric cardiac catheterization: A review in the current era. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008;72(2):278-85.
 9. Küçükarslan N, Öz BS, Özal E, Yıldırım V, Okutan V, Tutar H. Pediatrik Yaş Grubunda Uygulanan Kardiyak Kateterizasyonun Vasküler Komplikasyonları ve Morbidite Üzerine Etkisi. *Damar Cer Derg* 2004;13(1):5-10.
 10. Stambouly JJ, McLaughlin LL, Mandel FS, Boxer RA. Complications of care in a pediatric intensive care unit: a prospective study. *Intensive Care Med* 1996;22(10):1098-104.
 11. Brus F, Witsenburg M, Hofhuis WJ, Hazelzet JA, Hess J. Streptokinase treatment for femoral artery thrombosis after arterial cardiac catheterisation in infants and children. *Br Heart J* 1990;63(5):291-4.
 12. Albisetti M, Schmutz M, Haas R, Eckhardt BP, Bauersfeld U, Baenziger O, et al. Arterial thromboembolic complications in critically ill children. *J Crit Care* 2005;20(3):296-300.
 13. Alonzo M, Tascon J, Hernandez F, Andreu J, Albarran A, Velazquez MT. Complications with Femoral Access in Cardiac Catheterization. Impact of Previous Systematic Femoral Angiography and Hemostasis with Vasoseal-Es Collagen Plug. *Rev Esp Cardiol* 2003;56(6):569-77.
 14. Tavrıs DR, Dey S, Albrecht-Gallauresi B, Brindis RG, Shaw R, Weintraub W, et al. Risk of local adverse events following cardiac catheterization by hemostasis device use-phase II. *J Invasive Cardiol* 2005;17(9):644-50.
 15. Tavrıs DR, Gallauresi BA, Dey S, Brindis R, Mitchel K. Risk of local adverse events by gender following cardiac catheterization. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 2007;16(2):125-31.
 16. Gwon HC, Doh JH, Choi JH, Lee SH, Hong KP, Park JE, et al. A 5Fr catheter approach reduces patient discomfort during transradial coronary intervention compared with a 6Fr approach: a protective randomized study. *J Invasive Cardiol* 2006;19(2):141-7.
 17. Akalın F, Ayabakan C. Kateterizasyon Komplikasyonları. Çeliker A, editör. *Konjenital Kalp Hastalıklarında Girişimsel Tanı ve Tedavi*. 1. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Basımevi. Erkem Tıbbi Yayıncılık, 2008:302-18.
 18. Bulbul ZR, Galal MO, Mahmoud E, Narden B, Solymar L, Chaudhary MA, et al. Arterial complications following cardiac catheterization in children less than 10 kg. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2002;10(2):129-32.
 19. Fruhwirth J, Pascher O, Hauser H, Aman W. Local vascular complications after iatrogenic femoral artery puncture. *Wien Klin Wochenschr* 1996;108(7):196-200.
 20. Berge PG, Winter UJ, Hoffmann M, Albrecht D, Hoop HW, Hilger HH. Local vascular complications in heart catheter studies. *Z Kardiol* 1993;82(7):449-56.
 21. Zenz W, Muntean W, Beitzke A, Zobel G, Riccabona M, Gamillscheg A. Tissue plasminogen activator (alteplase) treatment for femoral artery thrombosis after cardiac catheterisation in infants and children. *Br Heart J* 1993;70(4):382-5.
 22. Aspalter M, Domenig CM, Haumer M, Kitzmüller E, Kretschmer G, Hölzenbein TJ. Management of iatrogenic common femoral artery injuries in pediatric patients using primary vein patch angioplasty. *J Pediatr Surg* 2007;42(11):1898-902.
 23. Vila-Herrero E, Padilla-Parrado F, Vega-Pérez J, García-Casares N, Heras-Pérez JA, Romero-Acebal M. Moya-moya syndrome and arterial dysplasia associated to Down syndrome. *Rev Neurol* 2004;39(10):943-5.
 24. Celkan T, Özkan A, Apak H, Kuruoğlu S, Yüksel L, Yıldız İ. Increased factor VIII activity and dural sinus thrombosis. *Medical and Pediatric Oncology* 2002;39(1):70-2.
 25. Mulder R, van Schouwenburg IM, Mahmoodi BK, Veeger NJ, Mulder AB, Middeldorp S, et al. Associations between high factor VIII and low free protein S levels with traditional arterial thrombotic risk factors and their risk on arterial thrombosis: Results from a retrospective family cohort study. *Thromb Res* 2010;126(4):249-54.