

PEDİYATRİK YAŞ GRUBUNDA UYGULANAN KARDİYAK KATETERİZASYONUN VAKSÜLER KOMPLİKASYONLARI VE MORBİDİTE ÜZERİNE ETKİSİ

VASCULAR COMPLICATIONS OF PEDIATRIC CARDIAC CATHETERIZATION AND EFFECTS ON MORBIDITY

Nezihi KÜÇÜKARSLAN, Bilgehan SavaşlıÖZ, Ertuğrul ÖZAL, Vedat YILDIRIM, Vedat OKUTAN,* Harun TATAR
GATA Askeri Tıp Fakültesi Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi ve Pediatrik Kardiyoloji Kliniği*

Özet

Amaç: Bu çalışmada pediatrik yaş grubu hastalarda tan› ve tedavi amaç› olarak uygulanan kardiyak kateter iflemi s›ras›nda oluşabilecek vasküler komplikasyonlar›n tipleri, özellikleri, tedavi yaklaş›mlar› ve uygulaman›n morbidite üzerine etkileri incelendi.

Yöntem: Bu çalışma Ocak 1996 - Mayıs 2004 tarihleri arasında pediatrik kardiyoloji kliniği tarafından kardiyak kateterizasyon uygulanan 556 (0-14 yaş) hastan›n kay›tlar›n›n incelenmesiyle gerçektirildi. Hastalar; hematoma, tromboemboli, psödoanevrizma, A-V fistül, kanama, enfeksiyon gelişimi ve mortalite aç›s›ndan retrospektif olarak değerlendirildi. Gelişmiş vasküler komplikasyona uygulanan cerrahi müdahale endikasyonu, fizik muayene ve arteriyel-venöz doppler ultrasonografi ile konuldu.

Bulgular: Vasküler komplikasyon 49 hastada (%8.81) gelişti. Bu hastaların 30' una (%61.22) cerrahi bir iflemlle müdahale edildi. Kateterizasyon sonrası gelişmiş vasküler komplikasyon olarak 18 hastada (%3.23) hematoma, 12 hastada (%2.15) emboli, 2 hastada (%0.35) psödoanevrizma, 2 hastada (%0.35) A-V fistül, 8 hastada (%1.43) kanama, 2 hastada (%0.35) derin ven trombozu, 4 hastada (%0.71) enfeksiyon tesbit edildi. Vasküler komplikasyonlar hastahane de kalış süresini 5+2 gün uzattı.

Sonuç: Pediatrik hasta vücut ölçülerinin küçüklüğü, uygulama yapılacak damar›n bulunması s›ras›nda güçlük oluşturma sebebiyle morbiditeyi art›rmaktadır. Kateter uygulamas› s›ras›nda tam sedasyon sağlanmas›, deneyimli elde uygulanacak kateterizasyon ve vasküler komplikasyon cerrahisi, morbiditeyi azaltır. Gelişmiş vasküler komplikasyona müdahale ederken, cerrahi hakk› saklı tutulmak flart›yla tıbbi tedavi mutlaka değerlendirilmelidir. (Damar Cer Der 2004;13(1): 5-10)

Anahtar kelimeler: Pediatrik hasta; kardiyak kateterizasyon; vasküler komplikasyon.

Abstract

Purpose: In this study we observed the vascular complications following the cardiac catheterization used both for diagnosis and treatment in pediatric patients. We also examined the characteristics, types and treatment methods of these complications and the effects of application on morbidity.

Method: This retrospective study included the records of 556 patients (ages 0-14) who had cardiac catheterization between January 1996 and May 2004 in pediatric cardiology clinic. Vascular complications were hematoma, embolus, pseudoaneurysm, A-V fistula, hemorrhage, infection and mortality. Surgical indications were determined by physical examination and arterial venous doppler ultrasonography.

Results: Vascular complications developed in 49 patients (8.81 %). Thirty of them (61.22 %) had surgical intervention. Hematoma in 18 patients (3.23 %), embolus in 12 patients (2.15 %), pseudoaneurysm in 2 patients (0.35 %), A-V fistula in 2 patients (0.35 %), hemorrhage in 8 patients (1.43 %), deep venous thrombosis in 2 patients (0.35 %), infection in 4 patients (0.71 %) were found. Vascular complications extended the hospitalization period 5+2 days.

Conclusion: The small body sizes increase the morbidity rate, causing trouble in finding vessels to apply the catheter. A complete sedation and application of catheterization and vascular surgery by experienced hands decreases the vascular complications following cardiac catheterizations. During the treatment of vascular complication in pediatric ages the medical treatment must be discussed while keeping surgical intervention in mind. (Turkish J Vasc Surg 2004;13(1): 5-10)

Key words: Pediatric patient; cardiac catheterization, vascular complications.

Nezihi KÜÇÜKARSLAN

GATA HAYDARPAřA E/ ÇTİM HASTANESİ KALP VE DAMAR CERR. SERVİSİ
Selimiye Mah. Tıbbiye Cad. 34670 Kadıköy/İstanbul/TURKEY
nkucukarslan@hpa.gata.edu.tr

GİRİŞ

Pediyatrik hastalarda tanı ve tedavi amaçlı olarak kullanılan kardiyak kateterizasyonun vasküler komplikasyonları, uygulamanın giderek yaygınlaşması ile beraber zaman içerisinde artmış göstermiştir. Ancak son yıllarda edinilen teknik tecrübe, kullanılan malzeme kalitesinin artması, her yaşta uygun ölçülerde kateterin kolayca temin edilebilmesi, görülen vasküler komplikasyonları azaltarak, morbiditeyi düşürmektedir. Bu çalışmada ile pediyatrik yaş grubunda uygulanan kardiyak kateterizasyona bağlı olarak gelişen vasküler komplikasyonların etyoloji ve insidensini, bu yaş grubundaki tip ve özelliklerini, tedavi yöntemlerini, komplikasyon ve tedavi yöntemlerinin morbidite üzerine etkilerini inceledik.

HASTALAR VE YÖNTEM

Çalışma Ocak 1996 - Mayıs 2004 tarihleri arasında pediatrik kardiyoloji kliniği tarafından kardiyak kateter uygulanan 556 (0-14 yaş) hasta üzerinde, pediatrik kardiyoloji bölümü hasta dosyaları, kardiyak kateterizasyon laboratuvarı ve kalp damar cerrahisi kliniği operasyon kayıtlarının retrospektif incelenmesi ile gerçekleştirildi. Hastaların %87'si (0-2 yaş) aralığında yer almaktaydı. Tüm hastalarda uygulama yeri femoral arter bölgesiydi. Hemen hemen tüm hastalarda sağ femoral arter bölgesi girişim yapılacak yer olarak tercih edildi. Kateter uygulanacak tüm hastalara standart pediyatrik yaş kateter anestezisi protokolümüz uygulandı.

Anestezi protokolü: Kateter yerleştirilmeden önce vasküler olarak girişim yapılacak bölgeye topikal Lidocain uygulaması yapıldı. Bu amaçla lokal anestetik karışımı (Eutectic mixture of local anesthetic-EMLA Krem® Astra Zeneca TR) 0-5 yaşındaki çocuklara girişimden 30 dakika önce, 5-13 yaşındaki çocuklara girişimden 60 dakika önce uygulanması ile yeterli bir cilt anestezisi elde edildi. Kardiyak kateterizasyon uygulanacak çocuklarda sedasyon sadece Ketamin

kullanılarak veya Midazolam kombinasyonu ile gerçekleştirildi. Oral 0.5 mg / kg Midazolam (max 20 mg). kateterizasyondan 30 dakika önce uygulandı. Ketamin ile sedasyon damar yolu bulunamayan çocuklarda 6-10 mg / kg intramusküler, damar yolu bulunan çocuklarda 1-2 mg / kg intravenöz dozla sağlandı. Oluşturulan sedasyon gerektiğinde 1 mg / kg intravenöz bolus dozlarla spontan solunum korunarak devam ettirildi. Bütün vakalarda nazal kanül ile Oksijen verildi. Monitorizasyonla; EKG, pulse oksimetre ve noninvazif kan basıncı takibi yapıldı. Cerrahi uygulanacak hastalarda stabilite durumuna göre gerekirse arteriyel kan basıncı takibi intraarteriyel kanül yerleştirilerek gerçekleştirildi. Gelişmiş vasküler komplikasyona uygulanacak cerrahi sırasında, aynı anestezi protokolü uygulandı.

Cerrahi endikasyon ve takip: Değerlendirmeye tabi tutulan vasküler komplikasyonlar; hematoma, tromboemboli, psödoanevrizma, A-V fistül, kanama, enfeksiyon ve mortalite olarak tesbit edildi. Vasküler komplikasyonların değerlendirilmesinde kalp ve damar cerrahisi kliniği değerlendirmeleri ve operasyon endikasyonları esas alındı. Gelişmiş vasküler komplikasyona cerrahi uygulama endikasyonu, hastaların fizik muayene, arteriyel-venöz doppler ultrasonografi sonuçları ile konuldu. Kalp ve damar cerrahisi kliniği tarafından cerrahi veya tıbbi tedavi uygulanan tüm hastalar, 2 ay süre ile kalp ve damar cerrahisi kliniği kontrolü altında tutuldular. Bu hastalar ilk ay 10 günde bir üç kez, ikinci ay 15 günlük arayla iki takip sürecinden geçirildiler. Tüm kontrollerde gerek uygulanan cerrahinin sonuçları ve gerekse olufabilecek sekonder komplikasyonları açısından değerlendirildiler. Takip altındaki tüm hastalara ilk ay iki kez, ikinci ay sonunda bir kez olmak üzere tanı konulduktan sonra üç arteriyel ve venöz doppler ultrasonografi yapıldı. Tanı ve takipte sadece GATA radyoloji kliniği ultrasonografi merkezi sonuçları kabul edildi. Hematom değerlendirmesinde; ekstremitelerde iskemi oluşturan kadar büyük olması, ebadına bakmaksızın hematoma

çap›nda progresif art›fl, kardiak instabilite yaratmas›, kan replasman› gerektiren hematokrit düflüklüğüne yol açmas›, cerrahi uygulama kriterleri olarak kabul edildi. *Cerrahi protokol:* Pediyatrik yafl grubunda kardiyak kateterizasyon iflemi s›ras›nda geliflen vasküler komplikasyonlar için uygulanan cerrahide, arter tamirinde 7-8 / 0 , ven tamirinde 8 / 0 prolen (Ethicon, U.K.) kullan›ld›. Ven cerrahisi uygulanan hastalarda vasküler klemp ile venin total oklüzyonundan kesinlikle kaç›n›ld›. Ven oklüzyonu gereken durumlarda silikon tape kullan›larak orta derecede traksiyon ile kanama kontrolü gerçekleştirildi. Tüm vasküler sutureler tek tek konularak devaml› suture tekniklerinden kaç›n›ld›. Cilt alt› ve cilt sutureleri tek tek konuldu. Arter ve ven tamirinin beraber uyguland›ğı durumlarda, öncelik ven tamirine verilerek ven ak›m›nın uzun süre duraklat›lmas›ndan kaç›n›ld›. Embolektomi iflemi s›ras›nda damarda afl›r› gerilme yapacak ölçüdeki embolektomi kateterleri kesinlikle kullan›lmad›. Hastalar cerrahi müdahale sonu postoperatif birinci günde mobilize edildiler. Derin ven trombozu veya küçük miktarlarda damar lümeninde tam oklüzyon yaratmayan arteryel akut trombüs tedavisinde, devaml› heparin infüzyonu kullan›ld›. Devaml› heparin infüzyonu tedavisi için; 75 Ü / kg yükleme dozunun ardından, 10-25 Ü / kg / Saat idame dozuyla devam edilerek, PTZ değerinin normalin iki kat› değerde tutulmas› amaçlandı.

BULGULAR

Pediyatrik kardiyoloji kliniği tarafından gerçekleştirilen 556 pediyatrik yafl grubu kardiyak kateter hastas›nın 84' üne (%15.10) katater iflemi s›ras›nda terapötik girifim uygulandı. Vasküler komplikasyon 49 hastada (%8.81) gelişti. Vasküler komplikasyon geliflen 30 hastaya (%61.22) cerrahi girifim ile müdahale edildi (Tablo-III). Vasküler komplikasyon 17 hastada (%3.05) kateter iflemi s›ras›nda, 32 hastada (%5.75) kateter ile beraber yapılan terapötik girifim sonrasında gelişti. Çal›şılan hasta grubu içerisinde terapötik iflem olarak en fazla pulmoner balon valvuloplasti ve aort koarktasyonu anjioplastisi yapıld›ğı tesbit edildi. Kateter iflemi s›ras›nda uygulanan terapötik iflemler (Tablo-I)' de sunulmuştur. Geliflen vasküler komplikasyonlar; hematoma 18 hastada (%3.23), emboli 12 hastada (%2.15), psödoanevrizma 2 hastada (%0.35), A-V fistül 2 hastada (%0.35), kanama 8 hastada (%1.43), derin ven trombozu 2 hastada (%0.35), enfeksiyon 4 hastada (%0.71) gözlemlendi (Tablo-II). Hematom geliflen 18 hastanın 10' una (%21.73), femoral emboli geliflen 12 hastanın 10' una (%21.73), psödoanevrizma geliflen 2 hastanın 2' sine (%4.34), A-V fistül geliflen 2 hastanın 2' sine (%4.34), kanama komplikasyonu geliflen 8 hastanın 6' s›na (%13.04) vasküler bir cerrahi girifim ile müdahale edildi. Hastaların 19' u (%38.78) tıbbi tedavi altına alınarak takip edildi. Fallot tetralojisi + ileri derecede pulmoner atrezisi olan 1 hasta (%0.17), kateter iflemi

Tablo 3: Cerrahi İflem Uygulanan Komplikasyonlar

KOMPLİKASYONLAR	CERRAHİ İŞLEM (n)	%
Hematoma (18)	10	% 21.73
Emboli (12)	10	% 21.73
Psödoanevrizma (2)	2	% 4.34
A-V Fistül (2)	2	% 4.34
Kanama (8)	6	% 13.04
Enfeksiyon (4)	-	% 0
Derin ven trombozu (2)	-	% 0
Mortalite (1)	-	% 0
TOPLAM (49)	30	% 61.22

Tablo 1: Katater ile Yapılan Girişimsel Uygulamalar

YAPILAN UYGULAMA	n	%
Balon atriyal septostomi	8	1.43
Pulmoner BVP	27	4.85
Aort BVP	7	1.25
AK Anjioplasti	24	4.31
Koil oklüzyon	8	1.43
EPS	3	0.43
Ablasyon	6	1.07
Diğer	1	0.17
Toplam	84	15.10

BVP: Balon valvuloplasti, AK: Aort koarktasyonu

sonrasında gelişen ani kardiyopulmoner arrest sonucu ex oldu. Hastada gelişen ani kardiyopulmoner arrestin nedeni tam olarak ortaya konulamadığı için bu hasta gelişimsiz olarak bir vasküler komplikasyon neticesi exitus olarak değerlendirildi. Vasküler komplikasyon gelişen 49 hastanın 22' sinde (%44.89) ana femoral arter, 4'ünde (%8.16) superfisial femoral arter, 8' inde (%16.32) derin femoral arter, 12' sinde (%24.48) ana ve derin femoral arter birlikte, 2' sinde (%4.08) ana femoral ven, 1 hastada ise (%2.04) ana femoral arter ve ven ile birlikte derin femoral arter etkilenmişti (Tablo-IV). 4 hastada kateter sonrasında derin ven trombozu gelişti. Bu hastalara normal heparin, antienflamatuar, ekstremitte elevasyonu, ıslak-sıcak-havlu kompres tedavisi uygulandı. Bir yafta altı 2 hastada kateter iflemi

sonrasında kateter uygulanan ekstremitede gelişen hafif düzeydeki soğukluk neticesinde yapılan arteryel doppler ultrasonografisinde, ana femoral arterde, damar cidarına yapışık, kateter giriflyerine yakın taze trombüs materyali tespit edildi. Bu hastalara devamlı heparin infüzyonu tedavi protokolü uygulandı. Yakın takip altına alınan bu iki hastanın tedavilerinin ikinci gününde yapılan arteryel doppler ultrasonografi kontrollerinde, trombüsün tamamen kaybolduğu gözlemlendi. Kateter iflemi ve vasküler komplikasyon cerrahisi uygulanan hastalarda gözlenen enfeksiyon n=4 (%0.71) cilt seviyesinde sınırlı idi. Bu enfeksiyonlar, yara yeri enfeksiyon bakımına, oral sefalosporin tedavisine iyi yanıt verdiler. Vasküler komplikasyon gelişen hastaların hastahane kalış süreleri 5±2 gün uzadı.

Tablo 2: Pediatrik Yafta Grubunda Gözlenen Komplikasyonlar

KOMPLİKASYONLAR	n	%
Hematom	18	% 3.23
Emboli	12	% 2.15
Psödoanevrizma	2	% 0.35
A-V Fistül	2	% 0.35
Kanama	8	% 1.43
Enfeksiyon	4	% 0.71
Derin ven trombozu	2	% 0.35
Mortalite	1	% 0.17
TOPLAM	49	% 8.81

Tablo 4: Kateter İfleminin Sonrasında Komplikasyon Gelişen Damar

ETKİLENEN DAMAR	n	%
AFA	22	% 44.89
SFA	4	% 8.16
DFA	8	% 16.32
AFA+DFA	12	% 24.48
AFV	2	% 4.08
AFA+DFA+ AFV	1	% 2.04
Toplam	49	

AFA: Ana femoral arter, SFA: Superfisial femoral arter, AFV: Ana femoral ven, DFA: Derin femoral arter.

TARTIŞMA

Tanı ve tedavi amaçlı olarak kateter kullanımı yaygınlaşmış, katetere, uygulayıcıya ve uygulama flekline bağlı olarak ortaya çıkabilecek vasküler komplikasyon oranları da belirgin ölçüde artmıştır. Pediyatrik yafl grubu içerisinde kateterizasyon iflemi sonrasında gözlenen vasküler komplikasyon oranı artmış, yapılmış morbidite artmış ile beraber çocuğun gelişimine de engel olabilmektedir ^(1, 2). Gelişen vasküler komplikasyon, hastaya uygulanacak daha sonraki tedavilerin başlamasını geciktirmekte, yapılacak kateter içi terapötik girişimlerin uygulanması ve takibini güçleştirmektedir.

Vasküler komplikasyon oranları ve çeşitliliği pediyatrik hastalarda geniş bir yelpazede gelişmektedir ⁽³⁾. Literatürde kateterizasyon sonrası gözlenen vasküler komplikasyon oranı erişkin hastalar için (% 0.5-1) olarak bildirilmiştir ⁽⁴⁾. İnfant hastalarda kardiyak kateterizasyon ifleminde arteriyel damarın bulunması sırasında güçlükle çekilmekte, komplikasyon 2 yafl üzeri çocuklara nazaran daha sık olarak ortaya çıkmaktadır. Pediyatrik yafl çaflıma grubumuz içerisinde gözlenen vasküler komplikasyon oranı %8.81 dir. Bu gelişen vasküler komplikasyonlara cerrahi olarak müdahale teknik olarak zor, uygulanan cerrahinin morbiditesi hastanın yaflı ile ters orantılıdır ^(2, 5).

Pediyatrik hastalarda vücut ölçüsü infanta yaklaştıkça, arteriyel komplikasyonlarla beraber venöz damarlar da

sıklıkla olaya katılabilmektedir. Ven hasarının arteriyel hasarla beraber olduğu durumlarda morbidite artmakta, tedavi güçleşmektedir. Bu nedenle vasküler komplikasyonların değerlendirilmesine giderken arteriyel doppler ultrasonografi yanında mutlaka ven ultrasonografisi de yapılmalıdır.

Pediyatrik yafl grubu içerisinde nadir olarak gözlediğimiz derin ven trombozu, kateter uygulamasından ardından gelişebilecek bir komplikasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Pediyatrik yafl grubunda gelişebilecek girişimi hematomu kolayca femoral vene bası yapmakta, gelişen venöz staz derin ven trombozuna zemin hazırlamaktadır. Olumsuz derin ven trombozunda tek tedavi seçeneğimiz klinik olarak üstünlüğü kanıtlanmış fraksiyone olmamış heparin infüzyonu tedavisidir.

Vasküler cerrahi uygulanması sırasında tek tek konulan sütür tekniğinin kullanılması, cerrahi sonucu oluşabilecek akım stazı, hematom ve dolayısıyla gelişebilecek derin ven trombozunu azaltarak morbiditemizi düşürmektedir. Girişimlerine proksimal lezyonlarda çabuk verilen cerrahi kararlar iyi sonuçlar ortaya koymakla beraber, girişimlerine distal lezyonlarda cerrahi için karar vermede temkinli davranılması ve konservatif kalınması, özellikle infant hastalarda morbiditeyi azaltır ^(1, 6).

Stambouly JJ. ve arkadaşları ⁽⁷⁾ 1035 hastalık bir çalışmada kateter sonrası enfeksiyon 24 hasta (%2.3) olarak belirtilmektedir. Bu oran yüksekliği yenidoğan bakımı ünitesi ile alakalı bulunmuştur ⁽⁷⁾. Bizim çalışmada

grubumuzda kateter sonrası enfeksiyon yüzdesi (% 0.71) olarak belirlendi.

Kanamalar; kateter yapılacak damarın bulunamamasına bağlı olarak çok girilim yapılması, kateterle beraber uygulanacak terapötik iflemin uzaması, veya koagülasyon mekanizması bozukluğu dolayısıyla gözlenen bir komplikasyondur.

Erilkin yaşı grubunda cerrahi girişimin kaçınılmaz olduğu A-V fistül ve psödoanevrizma, pediatrik yaşı hastalarda ebat olarak küçük akım içeriğine sahip olmaları nedeniyle zaman içerisinde tromboze olarak kaybolabilirler. Bu komplikasyonların cerrahi tedavisi için aceleci davranılmamalıdır. Klinik çalışmamızda tesbit ettiğimiz bu hususa literatürde değinilmektedir⁽³⁾.

Çalışma grubumuz içerisinde yer alan iki infant femoral emboli vakasına ekstremitelerinde orta derecede ve semptomlar daha başlangıç safhasında olduğundan cerrahi hakkında saklı kalmakla devamla heparin tedavisi uygulandı. Bu hastalar 12 saat sonra klinik olarak normale döndüler, 24 saat sonra yapılan arteriyel doppler ultrasonografileri tamamen normal olarak değerlendirildi. Price V. Ve arkadaşları'nın yapmış oldukları bir çalışmada pediatrik yaşıda gözlenen arteriyel emboli vakalarının çoğunluğunun kateter ilişkili olduğu bildirilmiş, filmdilerde bu arteriyel embolik hadiselerle adultlardakinden daha farklı olarak yaklaşımları gerektiği vurgulanmıştır⁽⁸⁾.

Pediyatrik yaşı grubunda terapötik amaçlı olarak uygulanan kateter iflemlerinde daha fazla olarak vasküler komplikasyon gözlenmektedir. Bunu iflem süresinin uzunluğuna bağlamaktayız.

Kateter iflemi ve vasküler komplikasyon gelişen hastalara uygulanan cerrahi sırasında kullandığımız anestezi protokolü tam sedasyon sağlamakta, bu da morbiditemizi azaltmaktadır. Spontan solunum

korunarak uygulanan anestezi, cerrahi sonu erken mobilizasyonu sağlar. Olası solunum komplikasyonları riskini ortadan kaldırır.

Mortalite oranımız literatür ile uyumludur, % 0.17⁽⁵⁾.

Sonuç olarak, çocuklarda vücut ölçülerinin küçüklüğü, kooperasyon kurma güçlüğü, uygulama yapılacak damarın bulunması sırasında güçlük oluşturmaktadır. İnfantra yaşı yaklaştıkça ven hasarının olaya katılması da artmaktadır. Tam sedasyon, deneyimli elde uygulanacak kateterizasyon ve vasküler cerrahi morbiditeyi azaltır. Çocuklarda vasküler komplikasyona müdahale ederken, cerrahi hakkında saklı tutulmakla tedavinin tıbbi yaklaşımı mutlaka değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR:

1. Flanagan DP, Keifer TJ, Schuler JJ, Ryan TJ, Castronuovo JJ. *Experience with iatrogenic pediatric vascular injuries. Incidence, etiology, management, and results.* Ann Surg. 1983;198:430-42.
2. Smith C, Green RM. *Pediatric vascular injuries.* Surgery. 1981;90:20-31.
3. Doff B, McElhinney MD, V. Mohan Reddy, MD, Phillip Moore, MD, Micheal M. Brook, MD, and Frank L. Hanley, MD. *Surgical intervention for complications of transcatheter dilation procedures in congenital heart disease.* Ann Thorac Surg 2000; 69:858-64.
4. A. Turan Yılmaz, Cevdet Erdöl, Ufuk Demirkılıç, Mehmet Arslan, Ertuğrul Özal, Erkan Kuralay, Harun Tatar, Ö. Yüksel Öztürk, Deniz Demirkan. *Kardiyak kateterizasyonun vasküler komplikasyonları.* Damar Cerrahisi Dergisi 1996;5; 16-19.
5. Jackson JL, Meyer GS, Pettit T. *Complications from cardiac catheterization: analysis of a military database.* Mil Med. 2000;165:298-301.
6. Leblanc J, Wood AE, O'Shea MA, Williams WG, Trusler GA, Rowe RD. *Peripheral arterial trauma in children. A fifteen year review.* J Cardiovasc Surg (Torino). 1985;26:325-31.
7. Stambouly JJ, McLaughlin LL, Mandel FS, Boxer RA. *Complications of care in a pediatric intensive care unit: a prospective study.* Intensive Care Med. 1996;22:1098-104.
8. Price V, Massicotte MP. *Arterial thromboembolism in the pediatric population.* Semin Thromb Hemost. 2003;29:557-65.