

Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde Santral Venöz Kateterizasyon Komplikasyonlarının ve İlişkili Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Central Venous Catheterization Complications and Related Risk Factors in a Pediatric Intensive Care Unit

Ayşe Betül Ergül¹, Alper Özcan¹, Hümeysra Aslaner², Hacı Ahmet Aslaner³, Seçil Köse², Ramazan Coşkun⁴, Yasemin Altuner Torun⁵

¹Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi, Kayseri, Türkiye

²Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediatri Kliniği, Kayseri, Türkiye

³Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dahiliye Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

⁴Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dahiliye Yoğun Bakım Ünitesi, Kayseri, Türkiye

⁵Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Hematoloji Bölümü, Kayseri, Türkiye

Öz

Amaç: Bu çalışmada çocuk yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateter uygulamalarına bağlı komplikasyonlar ve risk faktörlerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler: Çocuk yoğun bakım ünitesinde 17.10.2012 ve 24.08.2014 tarihleri arasında yatan tüm hastalar çalışmaya dahil edildi. Santral venöz kateter takılan hastalar retrospektif olarak yaş, cinsiyet, kateter takılma ve çıkarılma nedeni, kateter girişimine bağlı gelişen komplikasyonlar ve risk faktörleri açısından değerlendirildi.

Bulgular: Toplam 139 kateter girişi yapıldı. Kateterizasyon başarı oranı %95, girişim komplikasyonu oranı %21,6, kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu oranı her 1000 kateter gününe 16,2 idi. Kateter kalış günü ortanca 14 (1-68) gün idi. En sık tercih edilen girişim bölgesi femoral bölge (%38,8) idi, bunu takip eden subklavyen (%30,9) ve juguler (%30,2) bölgeydi. En sık görülen girişim komplikasyonu arteriyel ponksiyon (%12,2) idi, bunu sırasıyla malpozisyon (%4,3), pnömotoraks (%3,5) ve diğer komplikasyonlar (%2,1) izlemekte idi. Ciddi komplikasyonlar daha çok subklavyen bölge girişimlerinde görüldü ($p<0,05$). En sık görülen izlem komplikasyonu kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonuydu. Kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu açısından bölgeler arasında anlamlı fark görülmedi ($p>0,05$). Kateter kalış süresinin ve hastanede yatış süresinin uzaması ile enfeksiyon gelişme riskinin arttığı tespit edildi ($p>0,05$).

Sonuç: Çocuk hastalarda santral venöz kateter uygulamasına bağlı komplikasyon gelişimi söz konusu olsa da, santral venöz kateter uygulaması güvenilir bir girişimdir. Femoral ve juguler bölgelerde girişime bağlı ciddi komplikasyonların subklavyen bölgeye göre daha az görülmesi nedeniyle bu bölgeler öncelikli olarak tercih edilmelidir. (Yoğun Bakım Derg 2016; 7: 9-14)

Anahtar sözcükler: Çocuk, komplikasyon, santral venöz kateterizasyon, yoğun bakım

Geliş Tarihi: 14.02.2015 **Kabul Tarihi:** 20.01.2016 **Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 25.03.2016

Abstract

Objective: In this study, we aimed to evaluate central venous catheter insertion related complications and related risk factors in a pediatric intensive care unit.

Material and Methods: All patients hospitalized between 17.10.2012 and 24.08.2014 in a pediatric intensive care unit were included in the study. Central venous catheterization patients in terms of age, sex, cause of catheter insertion, and removal, depending on catheter interventions, were evaluated in terms of developing complications and risk factors.

Results: A total of 139 catheter insertions were performed. The success rate of catheterization was 95%, attempt complication rate was 21.6%, and catheter-related blood stream infections occurred for 16.2 catheter days per 1000 catheterization days. The median duration of the catheters in place was 14 days (1-68) days. The most common site of intervention was the femoral region (38.8%), followed by subclavian (30.9%) and jugular regions. The most common complication of attempts was arterial puncture (12.2%), followed by malposition (4.3%), pneumothorax (3.5%) and other complications (2.1%). Serious complications were most common in subclavian insertions ($p<0.05$). After insertion, the most common complication during follow-up was catheter-associated bloodstream infection. There were no significant differences between the regions in terms of catheter-associated bloodstream infections ($p>0.05$). The risk of infection increased with increased duration of hospitalization ($p>0.05$).

Conclusion: Despite associated complications, central venous catheter placement is a safe procedure in children. We suggest preference of the femoral or internal jugular vein initially, instead of the subclavian vein, because of fewer serious insertion-related complications. (Yoğun Bakım Derg 2016; 7: 9-14)

Keywords: Children, complication, central venous catheterization, critical care

Received: 14.02.2015 **Accepted:** 20.01.2016 **Available Online Date:** 25.03.2016

Bu çalışma 7. Dünya Çocuk Yoğun Bakım Kongresi ve 11. Ulusal Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Kongresi'nde sözlü sunum olarak sunulmuştur, 4-7 Mayıs 2014, İstanbul, Türkiye. This study was presented as oral presentation during 7th World Congress of the World Federation of Pediatric Intensive and 11th Critical Care Societies (PICC 2014), 4-7 May 2014, İstanbul, Turkey.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Ayşe Betül Ergül, e.posta: abergul@hotmail.com

DOI: 10.5152/dcybd.2016.818

©Telif Hakkı 2016 Türk Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Derneği - Makale metnine www.dcyogunbakim.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2016 by Turkish Society of Medical and Surgical Intensive Care Medicine - Available online at www.dcyogunbakim.org

Giriş

Santral venöz kateter (SVK) uygulaması hemodinamik izlem, sıvı ve ilaç uygulaması, kan ürünlerinin infüzyonu, hemodiyaliz ve plazmaferez gibi girişimsel işlemler için sık kullanılan bir yöntemdir (1-4). Erişkinlerdeki başarılı uygulamalardan sonra çocuk hastalarda da SVK uygulamasının güvenli olduğu anlaşılmış ve sağladığı avantajlar nedeniyle kullanımı giderek artmıştır. Deneyimli kişilerce uygulandığında komplikasyon oranının düşük olmasına rağmen hayatı tehdit edici komplikasyonların görülebilmesi nedeniyle hasta seçimi dikkatli olarak yapılmalıdır. Her kateter bölgesinin avantajları ve dezavantajları olduğundan girişim bölgesi hekimin deneyimi ve hastanın özelliklerine göre ayrıca planlanmalıdır.

Çocuk hastalarda SVK uygulaması için femoral, subklavyen ve internal juguler ven sıklıkla tercih edilmektedir. Santral venöz kateter komplikasyonları girişim sırasında ve izlem sırasında ortaya çıkanlar olarak iki alt başlıkta değerlendirilebilir. Bu çalışmada son yıllarda çocuk hastalarda kullanımı giderek artan santral venöz kateterlerin yerleştirilmesi ve izlemi sırasında ortaya çıkan komplikasyonların ve ilgili risk faktörlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler

Hastanemizde 12 yataklı 3. basamak çocuk yoğun bakım ünitesi bulunmaktadır. 17.10.2012 ve 24.08.2014 tarihleri arasındaki 22 aylık dönemde Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde yapılan 139 santral venöz kateter girişimi ve bu girişimlerin yapıldığı 64 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Santral venöz kateter takılan tüm hastalar yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, yatış süreleri, kateter takılış nedeni, kateterin çıkarılma nedeni, kateter uygulama bölgesi ve komplikasyonlar açısından değerlendirildi. Tüm hastaların yaş, cins, vücut ağırlığı, hastanede yatış süresi, yerleştirilen kateter sayısı belirlendi. Kateter yerleştirilme ve çıkarılma endikasyonları, kateter kalış süresi ve kateter komplikasyonları kayıt edildi. Kateter komplikasyonları girişim sırasında ve izlem sırasında olanlar olmak üzere iki grupta değerlendirildi. Girişim sırasında ortaya çıkan komplikasyonlar arter ponksiyonu, pnömotoraks, malpozisyon ve diğer komplikasyonlar (aritmi, telin unutulması, telin cilt altından çıkartılmaması) izlem sırasında ortaya çıkan komplikasyonlar ise enfeksiyon, tromboz, kateter disfonksiyonu ve diğer komplikasyonlar (hidrotoraks, hemotoraks) alt başlıklarında değerlendirildi. Kateterizasyon için subklavyen ven, internal juguler ven ve femoral ven tercih edildi.

Tüm kateterler Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'nde çalışan iki genel pediatri uzmanı tarafından takıldı. Tüm hastalara girişim öncesi sedasyon ve analjezi 1 mg/kg dozunda ketamin ya da 1 mcg/kg dozunda fentanil ve 0,1 mg/kg dozunda midazolam kombinasyonu kullanılarak yapıldı. İşlem öncesi deri antisepsisi için girişim bölgesi %70 alkol ile silindikten sonra %10'luk povidon iyot kullanılarak steril edildi. Girişim yeri steril örtü ile örtüldü. Her girişimde işlemi yapacak kişi maske, bone ve steril önlük kullandı. Vücut ağırlığı 5 kg altındakilere 4 F iki lümenli, 5-20 kg arasındakilere 5 F ve 20 kg üzerindekiilere 7F boyutunda üç lümenli geçici santral venöz kateter yerleştirildi. Girişim sırasında hastalar kalp hızı ve ritmi, solunum hızı ve oksijen saturasyonu açısından izlendi. Tüm kateter girişimlerinde landmark tekniği ve seldinger yöntemi kullanıldı. Kateter bölgesi sütür kullanılarak sabitlendikten sonra klorheksidin içermeyen şeffaf poliüretan örtü ile üzerleri kapatıldı ve günlük pansuman yapıldı. Başarısız olan girişimler sonrasında farklı bir bölgeden kateter girişimi tekrarlandı. Kateterin yerleştirilemediği ancak girişim sırasında komplikasyon gelişen kateter girişimleri de kayıt edildi. Bu

girişimler kateter yerleştirilemediği için izlem komplikasyonlarında değerlendirilmedi. Bir hastaya hiçbir bölgeden kateter takılmadığı durum başarısızlık olarak değerlendirildi. Hiçbir hastaya cut-down uygulaması yapılmadı. Bir sonraki kateter girişimine kadar periferik damar yolu bulunamayan hastaya intraosseoz yol ile damar yolu sağlandı. Kateter girişimi için 50000/mm³ üzerinde trombosit ve normal protrombin ve parsiyel tromboplastin zamanı şartı arandı. Bu şartı sağlayamayan ancak acil kateterizasyon gereken hastalarda femoral bölge öncelikli olarak tercih edildi. Subklavyen ve juguler bölge girişimleri sonrasında rutin ön-arka akciğer grafisi çekilerek kateter yeri kontrol edildi. Femoral bölge girişimlerinde rutin direkt grafi uygulanmadı. Kateter ucunun subklavyen ve juguler kateterler için ise vena kava superior ve sağ atriyum arasında, femoral kateterler için ise vena kava inferiora olması uygun yerleşim olarak kabul edildi.

Santral venöz kateterin iki günden uzun süredir takılı olduğu hastalarda, kateterin takılmasının üçüncü günü ile kateterin çıkarılmasından 1 gün sonrasına kadar alınan bir veya daha fazla kan kültüründe belirli patojenlerden birinin üretilmesi ve bu etkenin başka bir enfeksiyon odağı ile ilişkisinin bulunmaması yanında herhangi bir yaştaki hastada ateş (>38°C), titreme ve hipotansiyon, 1 yaş altındaki hastalarda ateş (>38°C), hipotermi (<36°C), apne veya bradikardi bulgularından en az birinin varlığı ve pozitif laboratuvar sonuçlarının başka bir enfeksiyon odağı ile ilişkisi bulunmaması durumu kateter ile ilişkili kan akımı enfeksiyonu olarak değerlendirildi.

Çalışma retrospektif olarak yapıldığı için kateter girişim yeri enfeksiyonu ve tünel enfeksiyonu değerlendirilemedi.

İstatistiksel Analiz

SPSS istatistik programı (IBM SPSS Statistics for Windows Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.) kullanıldı. Değerlendirmede sayısal verilerden parametrik olanlar ortalama ± standart sapma, non-parametrik olanlar ortanca (minimum-maksimum) olarak verildi. Kategorik veriler ise yüzde (%) olarak verildi. İki bağımsız grubun non-parametrik dağılım sürekli değişkenlerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, ikiden fazla grubun kategorik değişkenlerinin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Tüm veriler için p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Yoğun bakım ünitesinde 17.10.2012 ve 24.08.2014 tarihleri arasında 22 aylık süre içerisinde SVK takılan hastalar retrospektif olarak değerlendirildi. Bu sürede yatan hasta sayısı 590 idi. Altmış dört hastaya, toplamda 139 santral venöz kateter girişimi yapıldı. Bazı hastalara tekrarlayan kateter uygulaması yapıldı. SVK takma oranımız %10,8 idi. Kateter takılan tüm hastaların 27'si (%42,1) tekrarlayan kateter uygulaması yapılan hastalardı. Kateter girişimi yapılan hastaların 32'si kız (%50), 32'si erkek (%50) idi. SVK takılan hastaların ortalama yaşı 13 ay (1 ay-3,5 yıl), ortalama yatış süresi 77 (1-562) gün, ortalama vücut ağırlığı 8,7 (3-56) kg idi. Kateterlerin ortalama kalış süresi 14 (1-68) gün idi. Toplamda 139 kateter girişimi yapıldı. 139 kateter girişiminin 132'si başarılı (%95), 7'si (%5) başarısızdı. 139 kateter girişiminin 81'i (%58,3) vücudun sağ, 58'i (%41,7) sol taraftan uygulandı. Kateter girişimlerinin 5'i acil koşullarda 50000/mm³ üzerinde trombosit ve normal protrombin ve parsiyel tromboplastin zamanı şartı sağlanmadan yapıldı. Bu girişimlerin hepsinde femoral bölge tercih edildi, acil girişimlerin hiçbirinde girişime bağlı komplikasyon gözlenmedi, hepsinde girişim sonrasında kateter etrafından kanama olmaması için kateter takıldıktan sonra kum torbası ile baskı uygulandı.

Girişimlerin 54'ü (%38,8) femoral, 43'ü (%30,9) subklavyen, 42'si (%30,2) juguler bölgeden yapıldı. Kateter girişimlerinin 82'si (%58,9) periferik damar yolu temini, 37'si (%26,6) intravenöz sıvı ve inotrop desteği, 19'u (%13,6) hemodinamik monitörizasyon, 1'i (%0,71) tam kan değişimi amacı ile yapıldı. Kateterlerin 57'si (%44,2) ihtiyacın bitmesi, 35'i (%27,1) kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu, 12'si (%9,3) kateterin çalışmaması, 5'i (%3,9) malpozisyon nedeni ile çıkarılırken, 20'si (%15,5) kaza ile çıkmıştı. Kaza ile çıkma açısından kateter bölgeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Kateter komplikasyonları kateter girişimi yapılırken ve izlem sırasında ortaya çıkanlar olmak üzere iki grupta değerlendirildi.

Girişim sırasında olan komplikasyonlar malpozisyon, pnömotoraks, arter ponksiyonu ve diğer (aritmi, telin cilt altında kıvrılması, telin unutulması) alt başlıklarında değerlendirildi. Yüz otuz dokuz kateter girişiminin 31'inde (%22,3) girişim sırasında komplikasyon gelişti. En sık görülen girişim komplikasyonu arter ponksiyonu (%12,2) idi, bunu malpozisyon (%4,3), pnömotoraks (%3,5) ve diğer komplikasyonlar (%2,1) izlemekte idi. Kateter bölgeleri girişim komplikasyonunun gelişip gelişmemesine göre değerlendirildiğinde bölgeler arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark görülmedi ($p>0,05$). Ancak girişim komplikasyonu türü açısından bölgeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü. Femoral ve juguler bölgede en sık görülen girişim komplikasyonu arter ponksiyonu iken, subklavyen bölgede en sık görülen girişim komplikasyonu malpozisyondu. Arter ponksiyonu istatistiksel anlamlı olarak en sık femoral kateterlerde gözlemlendi ($p<0,05$). Malpozisyon ve pnömotoraks sadece subklavyen kateterlerde gözlemlendi (Tablo 1). Malpozisyon olan altı kateterin üçünün internal juguler vende, birinin sağ atriyum ve foramen ovale aracılığı ile sol ventrikülde, diğer ikisinin ise plevral boşlukta sonlandığı görüldü. Nadir görülen üç girişim komplikasyonunun biri kılavuz telin kıvrılması nedeni ile cilt altı dokuda kalması, bir diğeri ise kılavuz telin venöz sistemde unutulması idi. Bir hastamızda juguler kateter girişimi sırasında aritmi gelişti.

Yüz otuz dokuz kateter girişiminin 132'sinde kateter yerleştirildi. İzlemede kullanılan 132 kateterin 44'ünde (%33,3) komplikasyon görüldü, 88'inde (%66,7) komplikasyon gözlemlenmedi. İzlem sırasında gelişen komplikasyon türleri açısından kateter bölgeleri değerlendirildiğinde bölgeler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı, juguler bölgede izlem sırasında komplikasyon görülme oranı istatistiksel anlamlı olarak daha düşük saptandı (Tablo 2, $p<0,05$).

İzlem sırasında görülen komplikasyonlar enfeksiyon, tromboz ve diğer (hemotoraks, hidrotoraks) alt başlıkları altında değerlendirildi. Kaza ile çıkan kateterler ve kateter tıkanması komplikasyon başlığı altında değerlendirildi. İzlem sırasında görülen komplikasyonlar türü açısından kateter bölgeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi (Tablo 3, $p>0,05$). En sık görülen izlem komplikasyonu kateterle ilişkili kan akımı enfeksiyonu idi. Kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu oranı her 1000 kateter gününe 16,2 olarak saptandı. Diğer komplikasyonlar ikisi aynı hastaya farklı zamanlarda uygulanan iki farklı subklavyen girişimde kateterin plevral boşlukta olduğunun anlaşılabilmesi nedeni ile birinde mayi infüzyonu, diğerinde eritrosit transfüzyonu sonucunda görülen hidrotoraks ve

Tablo 1. Kateter bölgelerine göre girişim komplikasyonlarının değerlendirilmesi

	Femoral	Subklavyen	Juguler	p
Arter ponksiyonu (n=17)	10 (%58,8)	1 (%5,9)	6 (%35,3)	0,001
Malpozisyon (n=6)	0 (%0)	6 (%100)	0 (%0)	0,003
Pnömotoraks (n=5)	0 (%0)	5 (%100)	0 (%0)	0,009
Diğer (n=3)	2 (%66,7)	0 (%0)	1 (%33,3)	0,456

hemotorakstı. Bu kateterlerde kateter yeri posteroanterior akciğer grafisi ile yerinde olarak değerlendirilmiş, hastanın genel durumunun kötüleşmesi nedeniyle kateter yeri ultrasonografik olarak değerlendirilmiş ve kateterin plevral boşlukta sonlandığı görülmüştür. Sadece bir hastada kateter girişimi sonrasında tromboz gelişimi görülmüştür.

Kateter ile ilişkili kan akımı enfeksiyonu izlem sırasında en sık gözlenen komplikasyondur. 132 kateterin 41'inde (%31,1) enfeksiyon gözlemlendi. Enfeksiyon gelişimi açısından kateter bölgeleri değerlendirildiğinde bölgeler arasında anlamlı fark görülmedi (Tablo 3, $p>0,05$). Çalışma retrospektif yapıldığından kateter giriş yeri enfeksiyonu ve tünel enfeksiyonu varlığı değerlendirilemedi.

Kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu görülen hastalarımızın kateterden alınan kan kültürlerinin 16'sında (%41) gram pozitif, 16'sında (%41) gram negatif, 7'sinde (%18) mantar üremesi saptandı. Enfeksiyona neden olan mikroorganizmalar değerlendirildiğinde kateter ile ilişkili kan akımı enfeksiyonuna en sık *Staphylococcus epidermidis*'in 9 (%23) neden olduğu görüldü (Tablo 4).

Tablo 2. Kateter bölgelerine göre izlem komplikasyonu varlığının değerlendirilmesi

Girişim bölgesi	Komplikasyon var	Komplikasyon yok
Femoral (n=52)	15 (%34,1)	37 (%42)
Subklavyen (n=38)	19 (%43,2)	19 (%21,6)
Juguler (n=42)	10 (%22,7)	32 (%36,4)
Toplam (n=132)	44 (%100)	88 (%100)
$p=0,03$		

Tablo 3. Kateter bölgelerine göre izlem komplikasyonlarının değerlendirilmesi

	Femoral	Subklavyen	Juguler	p
Enfeksiyon (n=41)	14 (%34,1)	17 (%41,5)	10 (%24,4)	0,092
Tromboz (n=1)	1 (%100)	0 (%0)	0 (%0)	0,46
Diğer (n=2)	0 (%0)	2 (%100)	0 (%0)	0,081

Tablo 4. Kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonuna neden olan mikroorganizmaların dağılımı

Gram pozitif (n=16, %41)	
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	9 (%23)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	4 (%10,24)
<i>Staphylococcus hominis</i>	2 (%5,12)
<i>Staphylococcus chromogenes</i>	1 (%2,56)
Gram negatif (n=16, %41)	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 (%15,36)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4 (%10,24)
<i>Alcaligenes fecalis</i>	4 (%10,24)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1 (%2,56)
<i>Klebsiella oxytica</i>	1 (%2,56)
Mantar (n=7, %18)	
<i>Candida albicans</i>	5 (%12,8)
<i>Candida tropicalis</i>	2 (%5,12)

Kateter girişim komplikasyonu gelişimi açısından risk faktörleri olarak hasta yaşı, vücut ağırlığı, hasta yatış süresi, tekrarlayan kateter uygulaması değerlendirildi. Girişim komplikasyonu görülen grup ile görülmeyenler arasında bu parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi.

Kateter izlem komplikasyonu gelişimi açısından risk faktörü olarak tekrarlayan kateter uygulaması, kateter kalış süresi, hasta yatış süresi değerlendirildi. Girişim komplikasyonu görülen grup ile görülmeyenler arasında bu parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi.

Kateter ile ilişkili kan akımı enfeksiyonu gelişimi risk faktörleri olarak kateter lümen sayısı, kateter kalış süresi ve hasta yatış süresi değerlendirildi. Kateter enfeksiyonu görülen grupta görülmeyen gruba göre hasta yatış süresi ve kateter kalış süresi istatistiksel anlamlı olarak daha uzundu. Enfeksiyon gelişen grupta hasta yatış süresi 114 (20-562) gün iken, enfeksiyon görülmeyen grupta 66 (1-562) idi ($p<0,05$). Enfeksiyon gelişen grupta kateter kalış süresi 21 (5-68) gün iken, enfeksiyon görülmeyen grupta 4 (1-62) idi ($p<0,05$). Kateter lümen sayısı ile enfeksiyon gelişimi arasında anlamlı ilişki saptanmadı ($p>0,05$).

Tartışma

Ünitemizde santral venöz kateter (SVK) takma oranımız %23 olup literatüre göre daha yüksek idi (1). SVK girişimleri en çok uzun süre yatış olan hastalarda periferik damar yolu sağlanması nedeniyle takıldığından tekrarlayan kateter uygulaması oranı da yüksekti. SVK takma oranımızın ve tekrarlayan SVK girişimimizin yüksek oluşu kronik hastaların yoğun bakımda uzun süre yatışı nedeniyleydi.

Kateter başarı oranımız %95 ile literatür ile uyumlu idi (1-5). Kliniğimizde santral venöz yol uygulaması bu konuda deneyim kazanmış iki genel pediatri uzmanı tarafından yapılmıştır. Yaklaşık 30-50 kateter uygulaması yapan bir kişinin bu konuda deneyimli olduğu kabul edilmektedir (6).

Kateter bölgesi seçiminde hastanın özellikleri ve uygulamayı yapacak olan kişinin klinik deneyimi göz önünde bulundurulmalıdır. Kliniğimizde kateter girişimlerinde hematoma, arter ponksiyonu ve tromboz komplikasyonlarının sık görülmesine rağmen pnömotoraks gibi hayatı tehdit edici komplikasyonların görülmemesi, kanamanın daha kolay kontrol altına alınması, kolay ulaşımı, girişiminin kardiyopulmoner canlandırma için engel teşkil etmemesi nedeniyle (7) femoral bölge öncelikli olarak tercih edildi. Subklavyen bölge hasta konforunun daha iyi olması ve şok varlığının başarı oranını etkilememesi gibi avantajlara sahip olsa da girişimin teknik olarak daha zor olması, pnömotoraks gibi hayatı tehdit edici komplikasyonların daha sık görülmesi nedeniyle (8) genellikle tekrarlayan kateter uygulamalarında ve diğer bölgelerde başarısız olduğu durumlarda tercih edildi. İlerleyen zamanlarda deneyimimizin artması ile beraber ve komplikasyon oranının daha az olması nedeniyle juguler kateter uygulaması ilk seçeneğimiz haline gelmiştir. Juguler bölge de komplikasyon gelişiminin az olması ve kanamanın kontrol altına alınabilmesi nedeniyle sıklıkla tercih edilse de muhtemel anatomik varyasyonlar başarısızlığa neden olabilir (9).

Santral venöz kateter komplikasyonları girişim sırasında olanlar ve izlem sırasında olanlar üzere iki alt başlıkta değerlendirilebilir. Hastalarımızda SVK girişimi sırasında komplikasyon oranımız %21,6 idi. Literatürde çocuk hastalarda girişime bağlı %0,3 ile %22 arasında komplikasyon bildirilmektedir (2). Girişim sırasında oluşan komplikasyonlar uygulamayı yapan hekimin deneyimi ile ilişkilidir (6). Bizim vakalarımızda ilk 11 aylık kateter girişimlerimiz ile ikinci 11 aylık girişimlerimiz arasında girişim komplikasyonu açısından istatistiksel ola-

rak anlamlı fark görülmedi. Ancak ciddi girişim komplikasyonu olarak kabul edilen pnömotoraks ikinci 11 aylık girişimlerde gözlenmedi. Girişim komplikasyonları üzerine etkili olan bir başka faktör girişim tekniğidir. Kliniğimizde landmark tekniğine göre SVK uygulaması yapılmıştır. Ultrasonografi eşliğinde kateter takılması girişime bağlı mekanik komplikasyonları azaltmaktadır (10, 11). Girişim komplikasyonlarının sık görülenler arter ponksiyonu, pnömotoraks, aritmi, malpozisyon, şilotoraks, hava embolisi gibi mekanik komplikasyonlardır. Daha nadir olarak büyük damar yaralanmasında bağlı kanama, hava yolu yaralanması, medulla spinalis travması, şilotoraks, plevral effüzyon, kardiyak tamponad, kateter kopması, kılavuz telin damar yolunda kalması, fistül gelişimi, hidrotoraks, hemotoraks, kateter parçasının koparak akciğere embolize olması, kardiyak aritmi, sinir zedelenmesi, girişim yapılan damarda tromboz, girişim bölgesinde hematoma bildirilmiştir (8).

Bizim hastalarımızda girişim komplikasyonu varlığı açısından kateter bölgeleri arasında anlamlı fark görülmemesine rağmen, komplikasyon türü açısından değerlendirildiğinde ciddi komplikasyonların istatistiksel anlamlı olarak subklavyen bölgede olduğu görüldü (Tablo 1, $p<0,05$). Bu nedenle femoral bölge ve juguler bölgenin çocuk hastalarda daha güvenli olduğunu düşünmekteyiz.

En sık görülen girişim komplikasyonumuz %12,2 ile arter ponksiyonu idi. Bu oran literatüre göre yüksek idi (1-5). İkinci sıklıkta görülen girişim komplikasyonu %4,2 ile pnömotoraks idi ve sadece subklavyen kateterlerde görüldü. Literatürde pnömotoraks sıklığı %1,2 ile %6 arasında bildirilmiştir (1-4). Juguler kateterlerde pnömotoraks görülmemesi juguler kateter uygulamasına daha sonra geçilmesi, bu süre zarfında deneyimimizin artması ile de ilişkili olabilir. Literatürde juguler kateterlerde subklavyen kateterlere göre pnömotoraks oranı daha düşüktür (8). Ultrasonografi kullanımı ile pnömotoraks dahil tüm girişim komplikasyonları belirgin olarak azalmaktadır (11).

Bir başka girişim komplikasyonu malpozisyondu ve sadece juguler kateterlerde gözlenmekte idi. Santral venöz kateter uygulamalarında kateter ucu sağ atriyum ile süperior vena kavanın birleşim yerinin hemen üzerinde yer almalıdır. En sık görülen malpozisyon kateter ucunun sağ atriyuma yerleşmesidir. Bu durum santral venöz kateterin boyunun hastaya uygun seçilmemesi ve fazla ilerletilmesi nedeniyle olabilir. Stroud ve ark.ları (12) kateterin sağ atriyum-vena kava birleşim yerinden ilerde yerleşmemesi için kateter boyunun uygun seçimini sağlayan vücut yüzeyi alanına göre hesaplanan bir formül kullanımını önermektedirler. Bu tarz komplikasyonları önlemenin bir yolu da kateterin floroskopi eşliğinde yerleştirilmesidir. Skopi kılavuzluğunda yapılan işlemlerde telin ve kateterin hareketi izlenebildiğinden hatalı yerleştirilme ihtimali bulunmamaktadır (11). Kliniğimizde malpozisyonun tespiti için subklavyen ve juguler kateter uygulamalarında akciğer grafisi rutin olarak çekildi. Akciğer grafisi üç girişimimizde malpozisyon tanısında yetersiz olmuştur. Aynı hastaya farklı zamanlarda takılan iki subklavyen kateter sonrası çekilen akciğer grafisinde kateter ucu sağ atriyumda olarak değerlendirilmiş, birinde mayi infüzyonu sonrası hidrotoraks, diğerinde kan transfüzyonu yapılarak hemotoraks gelişmiştir. Yapılan ekokardiyografik incelemede kateter ucunun plevral boşlukta olduğu görülmüştür. Literatürde kateter girişimine bağlı hidrotoraks görülen vakalar mevcuttur (13). Bir diğer hastamızda ise kateter ucunun direkt grafide ventriküle olduğu görülmüş, ekokardiyografi yapılmış ve kateterin foramen ovale aracılığı ile sol ventriküle geçtiği anlaşılmıştır. Malpozisyonun tespitinde en etkili yöntem hasta başı ultrasonografi ile kateterin vena kava süperior ile sağ atriyum birleşim yerinde olduğunun görülmesidir (14). Çoğu yazar kateter girişimi sonrasında rutin akciğer grafisi uygulamasını artık önermemektedir (8).

Santral venöz kateterler girişimi sırasında nadir olarak aortik yaralanma, kardiyak perforasyon, vena kava süperior perforasyonu, kardiyak perforasyon, kardiyak tamponad, plevral effüzyon, kılavuz telin damar içinde kalması ve kateter kopması gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (8). Bir hastamızda femoral kateter girişimi sonrasında kılavuz tel unutulmuş, kateter takılmasından 10 ay sonra başka bir nedenle çekilen akciğer grafisinde kılavuz tel görülmüş, ekokardiyografide kılavuz telin sağ atriyum duvarına yapıştığı saptanmış, anjiyografi ile çıkarılmıştır. Femoral kateter uygulamamızda rutin direkt grafi uygulamamız nedeniyle telin unutulduğu fark edilememiştir. Girişim sonrasında kılavuz telin çıkarıldığı girişimi yapan hekim tarafından kontrol edilmelidir. Kılavuz telin venöz sistemde 6 yıl kaldığı vaka literatürde mevcuttur (15). Kılavuz telin damar içinde unutulduğu durumda tromboembolik olaylar, sepsis, endokardit, aritmi gibi komplikasyonlar ve bunlara bağlı %24-60 arasında değişen mortalite oranları bildirilmiştir. Subklaviyan vende unutulmuş yabancı cisimlerde mortalite oranı anatomik özelliği nedeni ile internal juguler ven ve femoral vene göre belirgin olarak yüksek olarak bulunmuştur (8, 15). Bizim hastamızda herhangi bir komplikasyon görülmemiştir. Bir diğer nadir komplikasyon bir hastamızda juguler kateter girişimi sırasında görülen aritmiydi ve kılavuz telin geri çekilmesi ile düzelmisti. Başka bir hastada ise femoral ven kateterizasyonu sırasında kılavuz tel kıvrılmış ve yumuşak doku içinde kalmış, cerrahi olarak subkutan dokudan çıkarılmıştır. Nitinollü kılavuz teller kullanıldığında kılavuz telin kırılma, bükülme ve kıvrılması daha az olmaktadır (16).

Yüz otuz iki başarılı kateter girişiminin 44'ünde (%33,3) izlemde komplikasyon görüldü. İzlem sırasında görülen komplikasyonlar enfeksiyon, tromboz ve diğer alt başlıkları altında değerlendirildi. Tromboz sadece bir hastada görüldü, bu hasta femoral kateter takılan bir hastamızdı. Literatüre göre femoral vende tromboz görülme olasılığı diğer bölgelere göre daha yüksektir (8, 17). Beşinci günden daha uzun süren femoral kateterizasyonda haftada iki kez ultrasonografi eşliğinde tromboz açısından izlem yapılması trombozun saptanmasında etkin bir yöntemdir. Klinik olarak sessiz seyreden tromboz oranı semptomatik olanlara göre daha sıktır (8). Biz hastalarımıza rutin olarak ultrasonografi yaptırmadık, tromboz sayımızın az oluşu sessiz trombozların atlanmış olması nedeniyle olabilir.

Karapınar ve Cura (3) kaza ile kateterin çıkmasını da izlem komplikasyonu olarak değerlendirmiş ve %3,3 olarak rapor etmişlerdir. Bizim vakalarımızda kaza ile çıkma %15,5 olarak literatüre göre belirgin olarak yüksek saptandı.

En sık rastlanılan izlem komplikasyonumuz ise kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu idi. Yavuz ve ark.nın (18) yapmış oldukları çalışmada femoral vende enfeksiyon daha sık olarak görülmüştür. Femoral bölgenin idrar ve dışkı ile kontaminasyon riskinin yüksek olması nedeniyle enfeksiyon oranının daha yüksek olacağı düşünülse de son çalışmalarda enfeksiyon açısından femoral bölge ile subklavyen ve juguler bölge arasında fark olmadığı belirtilmiştir (19). Bizim çalışmamızda da kateter enfeksiyonları açısından kateter bölgeleri arasında fark görülmemiştir. Kateter enfeksiyon oranımız 1000 kateter günü için 16,2 idi. Bu oranın literatüre göre yüksek olup, yoğun bakım ünitemizde kronik hastaların çoğunlukta olması nedeniyle hasta yatış ve kateter kalış süresinin uzun oluşu nedeni ile olabilir. Tünelsiz santral venöz kateterlerde katetere bağlı kan akımı enfeksiyonları, kateterin yerleştirildiği bölgeye, kateterizasyon süresine ve kateter lümen sayısına göre değişmektedir. Birden fazla lümeni olanlarda enfeksiyon riski artmaktadır (20). Bizim hastalarımızda iki lümenli olanlar ile üç lümenli olanlar arasında farklılık gözlenmedi, ancak literatüre benzer şekilde (21) kateterizasyon süresi ve hasta yatış süresi arttıkça enfeksiyon oranının da arttığı görüldü. En sık gram pozitif enfeksiyon ajanları gözlemlendi ve en sık rastlanan mikroorganizma *S. epidermidis* idi. Kateter enfeksiyonlarının çoğunluğunu stafilokoklar oluşturmaktadır.

Stafilokok ekzopolisakaritlerden yapılmış biyofilm ile kateteri sarma özelliğindedir ve bu sayede antibiyotiklerden ve antikorlardan korunur dolayısı ile bu kateterlerin çekilmesi kaçınılmazdır (20, 21). Kateter pansumanı olarak klorheksidinli santral kateter örtülerinin kullanımı enfeksiyon oranını azaltmamakta, tüm önlemlerin alındığı ve buna rağmen kateter enfeksiyonlarının düşürülemediği durumlarda önerilmektedir (22).

Sonuç

Sonuç olarak çocuk hastalarda santral venöz kateter uygulaması teknik olarak zordur ve çok çeşitli komplikasyonlar görülebilmektedir. Hekim deneyiminin artması, uygun koşulların sağlanması ile kateterizasyona bağlı komplikasyon oranı azalmakta ve sağladığı avantajlar nedeniyle kullanımı giderek artmaktadır. Femoral ve juguler bölge girişimlerinde ciddi komplikasyonlar daha nadir görüldüğünden subklavyen bölgeye göre öncelikli olarak tercih edilmelidir.

Etik Komite Onayı: Çalışmanın retrospektif tasarımı nedeniyle etik kurul onayı alınamamıştır.

Hasta Onamı: Çalışma retrospektif olarak yapıldığı için hasta onamı alınamamıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - A.B.E., R.C.; Tasarım - A.B.E., A.Ö.; Kaynaklar - A.B.E., A.Ö.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi - A.Ö., H.A.; Analiz ve/veya Yorum - A.B.E., H.A.; Literatür Taraması - A.B.E., Y.A.T.; Yazıyı Yazan - A.B.E.; Eleştirel İnceleme - S.K., H.A.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethical approval was not taken because of the study was retrospective.

Informed Consent: Informed consent was not obtained from patients due to the retrospective nature of this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - A.B.E., R.C.; Design - A.B.E.; Supervision - A.B.E., A.Ö.; Resources - A.B.E., A.Ö.; Data Collection and/or Processing - A.Ö., H.A.; Analysis and/or Interpretation - A.B.E., H.A.; Literature Search - A.B.E., Y.A.T.; Writing Manuscript - A.B.E.; Critical Review - S.K., H.A.A.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

1. Akyıldız B, Kondolot M, Akçakuş M, et al. Çocuk yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateterizasyon uygulanan hastalarımızın değerlendirilmesi: iki yıllık deneyimlerimiz. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2009;52:63-7.
2. Anıl AB, Anıl M, Kanar B, et al. Çocuk yoğun bakım biriminde santral venöz kateterizasyon komplikasyonlarının değerlendirilmesi. Turk Pediatri Ars 2011;46:215-9. [CrossRef]

3. Karapinar B, Cura A. Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Int* 2007;49:593-9. [\[CrossRef\]](#)
4. İşgüder R, Gülfidan G, Ağin H, et al. Central Venous Catheterization in Pediatric Intensive Care Unit: a four-years experience. *CAYD* 2014;1:31-8.
5. Miguelena D, Pardo R, Morón-Duarte LS. Central venous catheter-related complications in critically ill children. *Rev Salud Publica (Bogota)* 2013;15:916-28.
6. Lennon M, Zaw NN, Pöpping DM, et al. Procedural complications of central venous catheter insertion. *Minerva Anestesiol* 2012;78:1234-40.
7. Murr MM, Rosenquist MD, Lewis RW, et al. A prospective safety study of femoral vein versus non femoral vein catheterization in patients with burns. *J Burn Care Rehabil* 1991;12:576-8. [\[CrossRef\]](#)
8. Rey C, Alvarez F, De La Rúa V, et al. Mechanical complications during central venous cannulations in pediatric patients. *Intensive Care Med* 2009;35:1438-43. [\[CrossRef\]](#)
9. Denys BG, Uretsky BF. Anatomical variations of internal jugular vein location: impact on central venous access. *Crit Care Med* 1991;19:1516-9. [\[CrossRef\]](#)
10. Dolu H, Goksu S, Sahin L, et al. Comparison of an ultrasound-guided technique versus a landmark-guided technique for internal jugular vein cannulation. *J Clin Monit Comput* 2015;29:177-82. [\[CrossRef\]](#)
11. Bowen ME, Mone MC, Nelson EW, et al. Image-guided placement of long-term central venous catheters reduces complications and cost. *Am J Surg* 2014;22:937-41. [\[CrossRef\]](#)
12. Stroud A, Zalieckas J, Tan C, et al. Simple formulas to determine optimal subclavian central venous catheter tip placement in infants and children. *J Pediatr Surg* 2014;49:1109-12. [\[CrossRef\]](#)
13. Badada V, Singh TK, Srivastava U. Accidental placement of central venous catheter in lung parenchyma causing hydrothorax. *Saudi J Anaesth* 2014;8:113-4. [\[CrossRef\]](#)
14. Wen M, Stock K, Heemann U, et al. Agitated saline bubble-enhanced trans-thoracic echocardiography: a novel method to visualize the position of central venous catheter. *Crit Care Med* 2014;42:231-3. [\[CrossRef\]](#)
15. Türkmen M, Bitigen A, Tanalp AC, et al. Venöz Sistemde 6 yıl kalan kılavuz tel. *Türk Göğüs Kalp Dama* 2004;12:138-40.
16. Breschan C, Jost R, Platzer M, et al. Nitinol mandril guide wire facilitates percutaneous subclavian vein cannulation in a very small preterm infant. *Paediatr Anaesth* 2006;16:366-8. [\[CrossRef\]](#)
17. Joynt GM, Kew J, Gomersall CD, et al. Deep venous thrombosis caused by femoral venous catheters in critically ill adult patients. *Chest* 2000;117:178-83. [\[CrossRef\]](#)
18. Yavuz C, Çil H, Başyigit İ, et al. Santral venöz kateterizasyonun başarı ve komplikasyon oranlarını etkileyen faktörler. *Anatol J Clin Investig* 2010;4:198-205.
19. Reyes JA, Habash ML, Taylor RP. Femoral central venous catheters are not associated with higher rates of infection in the pediatric critical care population. *Am J Infect Control* 2012;40:43-7. [\[CrossRef\]](#)
20. Lee JH. Catheter-related bloodstream infections in neonatal intensive care units. *Korean J Pediatr* 2011;54:363-7. [\[CrossRef\]](#)
21. Rosado V, Romanelli RM, Camargos PA. Risk factors and preventive measures for catheter-related bloodstream infections. *J Pediatr (Rio J)* 2011;87:469-77. [\[CrossRef\]](#)
22. Hewlett AL, Rupp ME. New developments in the prevention of intravascular catheter associated infections. *Infect Dis Clin North Am* 2012;26:1-11. [\[CrossRef\]](#)