

# Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde Santral Venöz Kateterizasyon Uygulamaları: Dört Yıllık Deneyim

## Central Venous Catheretization in Pediatric Intensive Care Unit: a four-years experience

Rana İşgüder<sup>1</sup>, Gamze Gülfidan<sup>2</sup>, Hasan Ağin<sup>1</sup>, İlker Devrim<sup>3</sup>, Utku Karaarslan<sup>1</sup>, Nurettin Ünal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dr. Behçet Uz Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Dr. Behçet Uz Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Mikrobiyoloji Laboratuvarı, İzmir, Türkiye

<sup>3</sup>Dr. Behçet Uz Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Kliniği, İzmir, Türkiye

### ÖZET

**Amaç:** Santral venöz kateterizasyon kritik hasta çocukların takip ve tedavisinde hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmada çocuk yoğun bakım ünitemizde uygulanmakta olan bu işlemin endikasyonları, karşılaşılan komplikasyonlar ve başarı durumumuzun değerlendirilmesi amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Çocuk yoğun bakım ünitesine Ocak 2008-aralık 2011 tarihleri arasında yatan tüm hastalar çalışmaya dahil edildi. Santral venöz kateter takılan hastalar geriye dönük olarak yaş, cinsiyet, hastanede yatış süresi, kateter takılma endikasyonları, uygulama yeri, kateter kalış süresi ve karşılaşılan komplikasyonlar açısından geriye dönük olarak incelendi.

**Bulgular:** Bu tarihler arasında servisimize 1669 hasta başvurduğu, bunların 100'üne 120 adet kateter takıldığı ve başarı oranımızın %95,2 olduğu saptandı. En sık tercih edilen kateterizasyon bölgesinin subklavyen ven olduğu (%88), bunu femoral (%8) ve juguler venin (%4) takip ettiği belirlendi. Kateter takılması sırasında tümü subklavyen bölgede olmak üzere 4 adet (%3,3) (2 kez pnömotoraks, 2 kez arter ponksiyonu) komplikasyon geliştiği gözlemlendi. Kateter kullanımı sırasında tromboz ve çıkış yeri enfeksiyonu gelişmediği ancak kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu oranımızın her 1000 kateter gününe 4,6 olduğu saptandı. Kateter kalış süresinin ve hastanede kalış süresinin uzamasıyla enfeksiyon gelişme riskinin arttığı ( $p<0,01$ ;  $p=0,003$ ) tespit edildi.

**Sonuç:** Çocuk yoğun bakım ünitelerinde santral venöz kateterizasyon deneyimli ellerde ve ideal koşullarda uygulandığında komplikasyon oranı düşük ve güvenilir bir girişimdir. Tüm yoğun bakım ünitelerinde enfeksiyon ilişkili komplikasyonları azaltmaya yönelik stratejiler geliştirilmelidir (CAYD 2014; 1(1):31-38).

**Anahtar Kelimeler:** Santral venöz kateterizasyon, kritik hasta çocuk, çocuk yoğun bakım ünitesi

## SUMMARY

**Introduction:** Central venous catheterization is one of the most important interventions for the treatment and monitoring of the critically ill children. In this study; we aim to review the indications; complications and our success rate of central venous catheterization in our hospital.

**Material and Methods:** In the present study; the patients who were admitted to Pediatric Intensive Care Unit during the period of January 2008-December 2011 were retrospectively analyzed. The data including age, gender, hospitalization duration, indication for catheterization; the localization of catheterization; duration of catheterization and complications due to catheterization were recorded.

**Results:** In this period; 1699 patients were admitted to our intensive care unit and a total of 120 catheters were inserted into 100 patients and success rate was found to be 95,2 %. The most preferred site for catheterization was subclavian vein (88%); followed by femoral (8%) and jugular vein (%4). Four events of complications associated with catheterization was observed (3,3%) (2 pneumothorax; 2 artery injury). No catheter related thrombosis nor insertion related infections were observed while; catheter related blood stream infections were found to be 4,6 catheter days per 1000 catheterization days. Infection rate was found to increase with increased duration of catheterization and hospitalization ( $p<0,01$ ;  $p=0,003$ ).

**Conclusion:** Central venous catheterization in pediatric intensive care unit is a safe and uncomplicated procedure in experienced hands. However strategies for decreasing infection related complications should be developed in every intensive care units (CAYD 2014; 1(1):31-38).

**Keywords:** Central venous catheterization, critically ill child, pediatric intensive care unit

## GİRİŞ

Yoğun bakım ünitelerinde santral venöz kateterizasyon; invaziv hemodinamik monitörizasyon, parenteral beslenme, kan alma, ilaç ve sıvı tedavisi, kan ve kan ürünlerinin kullanımı, sürekli renal replasman tedavisi ve plazmaferez gibi pek çok nedenlerle kullanılan bir yöntemdir. Uygulama alanının genişliği ve sağladığı avantajlar nedeniyle çocuk yoğun bakım ünitelerinde kullanımı giderek artmaktadır. İnvaziv bir işlem olması ve özellikle çocuk hastalarda komplikasyonların daha sık görülmesi nedeniyle steril koşullarda ve deneyimli kişilerce uygulanması gerekmektedir (1-3).

Çalışmamızda çocuk yoğun bakım ünitemizde santral venöz kateter uygulamalarıyla ilgili tüm verilerin geriye dönük olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM VE GEREÇLER

Hastanemizde 12 yataklı 2. basamak birimi ve 6 yataklı 3. basamak biriminden oluşan bir çocuk yoğun bakım ünitesi bulunmaktadır. Çalışmamıza Ocak 2008-aralık 2011 tarihleri arasında çocuk yoğun bakım ünitesine yatan tüm hastalar dahil edildi. Santral venöz kateter takılan hastalar yaş, cinsiyet, yoğun bakıma giriş tanıları, yatış süreleri açısından değerlendirildi. Ayrıca kateter takılma endikasyonları, uygulama yeri, kalış süresi, karşılaşılan komplikasyonlar, enfeksiyon oranları ve üreyen mikroorganizmalar geriye dönük olarak incelendi.

Santral venöz basınç monitörizasyonu ve total parenteral beslenme gibi amaçlarla, hipovolemik şokta acil sıvı resüsitasyonu için ve periferik ven kateterizasyonu gerçekleştirilemeyen olgulara santral venöz kateter takıldı. Kateterizasyon için subklavyen, femoral ve internal juguler ven kullanıldı. İşlem öncesi yeterli analjezi (1  $\mu$ gr/kg fentanil) sağlandı ve sedasyon, mekanik ventilatöre bağlı hastalarda midazolam (0,1 mg/kg) diğerlerinde ketamin (0,5-2 mg/kg) ile gerçekleştirildi. Bazı entübe hastalarda sedasyon sağlanamadı ve nöromusküler bloker ajan (0,1 mg/kg rekuronyum) kullanılması gerekti. Girişim sırasında hastalar kalp hızı ve ritmi, solunum hızı ve oksijen saturasyonu açısından izlendi. Acil vakalar haricinde, işlem öncesi kanama eğilimi olan olgulara uygun destek tedavi verildi ve test sonuçları normale döndükten sonra kateter takıldı. Kanama diyatezi devam eden olgularda subklavyen yol tercih edilmedi. Santral venöz kateterler çocuk yoğun bakım uzmanı veya bu konuda eğitimli çocuk hastalıkları uzmanları tarafından takıldı. Kateter takılmayan olgulara kalp damar cerrahisi tarafından "cut-down" kateterizasyon uygulandı. Altı ayın altındaki olgulara 4 Fr, 6 ay-5 yaş arası olgulara 5 Fr, 5 yaş üstü olgulara 7 Fr boyutlarında, hastanın ihtiyacına göre tek veya çift lümenli poliüretan, geçici, tünelsiz kateterler (B-Braun Melsungen, Germany) kullanıldı.

Kateter ilişkili enfeksiyonları önlemek adına el hijyeni sağlandı ve aseptik teknik uygulandı. Girişim yeri %10 povidon iyot ile sterilize edildi. Girişim yapılacak bölge açıkta bırakılarak, hastanın yüzü

hariç tüm vücudu steril örtü ile örtüldü. İşlemi yapacak kişi maske, bone ve steril önlük kullandı. Kateterler Seldinger tekniği ile takıldı ve sütür kullanılmaksızın sabitlendi. Üzeri şeffaf poliüretan örtü ile kapatıldı. Kateterin yeri subklavyen ve juguler kateterler için ön-arka akciğer grafisi ile değerlendirildi. Kateter ucunun subklavyen ve juguler kateter için vena cava superior ile sağ atriyum arasında, femoral kateterlerde ise vena cava inferiorunda olması uygun yerleşim yeri olarak kabul edildi. Pansumanlar 2 günde bir tekrarlandı. Antibiyotik kilit (lock) tedavisi veya heparinizasyon uygulanmadı. Kateter devamlılığı uygun sıvı infüzyonları ile sağlandı.

Kan akımı enfeksiyonu olmadan kateter çıkış yerinin 2 cm çevresinde eritem ve endurasyon olması kateter çıkış yeri enfeksiyonu olarak kabul edildi. Kateterden alınan kan kültürü ile periferik kan kültüründe aynı mikroorganizmanın üremesi yanı sıra sepsis klinik bulgu ve belirtilerinin olması kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu olarak değerlendirildi (4,5).

İstatistiksel analizlerde SPSS 15.0 programı kullanıldı. Değerlendirmede sayısal veriler ortalama  $\pm$  standart sapma, ortanca (medyan), dağılım aralığı (en küçük-en büyük), kategorik veriler ise yüzde (%) olarak belirtildi. Student-t, Ki-kare ve Fisher exact testleri kullanıldı.  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Ocak 2008-aralık 2011 tarihleri arasında hastanemiz çocuk yoğun bakım ünitesine 1669 hasta başvurduğu, bunların 100'üne santral venöz kateter takıldığı belirlendi. Hastaların 43'ü kız (%43), 57'si erkek (%57) ve yaş ortalamaları 11 ay (en küçük 1 ay- en büyük 120 ay) idi. Kateter takılan hastaların 33'ünde (%33) sepsis, 28'inde (%28) akciğer hastalığı, 24'ünde (%24) nörolojik hastalık, 6'sında (%6) kardiyolojik hastalık, 4'ünde (%4) kas hastalığı, 3'ünde (%3) hematolojik hastalık, 2'inde (%2) metabolik hastalık tespit edildi.

Kateterlerin takılma endikasyonları incelendiğinde sıklıkla sebebini periferik damar kateterizasyonunun gerçekleştirilememesi (%47,5) olduğu gözlemlendi (Tablo 1). Toplam yüzbeş hastaya santral venöz kateter girişimi uygulandığı tespit edildi. Bu olguların 100'ünde (%95,2) başarılı olduğu ve toplam 120 adet (89'una 1, 14'üne 2, 1'ine 3 kez) santral venöz kateter takılmış olduğu belirlendi. Kateterleri takılamayan 5 olgunun 4'üne kalp damar cerrahisi tarafından "cut-down" kateterizasyon uygulandığı, birine ise geçici interosseöz girişim yapıldığı gözlemlendi. Kateter takılan hastaların hastanede kalış süreleri ortalama 36 gün (en az 1 gün- en çok 307 gün) olarak belirlendi. Kateter kalış süresi ortalama 11,5 gün (en az 1 gün- en çok 83 gün) olarak saptandı. Yüzyirmi kateterin 105'i (%88) subklavyen, 10'u (%8) femoral, 5'i (%4) juguler vene yerleştirildiği belirlendi (Tablo 1).

Kateter takılması sırasında tümü subklavyen bölgede olmak üzere 4 adet (%3,3) (2 kez pnömotoraks, 2 kez arter ponksiyonu) komplikasyon geliştiği gözlemlendi. Gelişen komplikasyonlar ile kateterizasyon bölgesi arasında anlamlı ilişki saptanmadı ( $p=1$ ).

Kateter kullanımı sırasında tromboz ve çıkış yeri enfeksiyonu gözlenmediği tespit edildi. Dört yıllık sürede toplam 12 olguda kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu geliştiği ve enfeksiyon oranımızın her 1000 kateter gününe 4,6 olduğu saptandı. Kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu etkeni olarak %46,4 oranında metisilin rezistan koagülaz negatif stafilokok, %26,4 oranında Candida türleri, %20 oranında Pseudomonas türleri, %6,4 oranında Klebsiella türleri ve %0,8 oranında acinetobacter baumannii tespit edildi. Enfeksiyon gelişen tüm olguların kateter kalış sürelerinin bir haftanın üzerinde olduğu saptandı.

Kateter kalış süresinin ve hastanede kalış süresinin uzamasıyla enfeksiyon gelişme riskinin arttığı ( $p < 0,01$ ;  $p = 0,003$ ) saptanırken hastanın yaşının, cinsiyetinin ve yoğun bakıma yatış tanısının kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu gelişme riski üzerine anlamlı etkisi olmadığı tespit edildi ( $p = 0,072$ ,  $p = 0,09$ ,  $p = 0,084$ ).

**Tablo 1. Santral Venöz Kateter Bölgeleri ve Uygulama Endikasyonları**

Endikasyonlar	Subklavyen (n)	Femoral (n)	İnternal Juguler (n)	Toplam (n/%)
Periferik damar yolu bulunamaması	48	6	3	57 (%47,5)
Hemodinamik monitörizasyon	26	0	1	27 (%22,5)
Sıvı ve ilaç tedavisi	22	4	1	27 (%22,5)
Nutrisyon	9	0	0	9 (%7,5)
<b>Toplam (n/%)</b>	<b>105 (%87,5)</b>	<b>10 (%8,3)</b>	<b>5 (%4,2)</b>	<b>120</b>

## TARTIŞMA

Çocuk yoğun bakım ünitelerinde güvenli ve çalışan bir intravenöz yol kritik önem taşımaktadır. Santral venöz kateterizasyon sağladığı faydalar nedeniyle tercih edilen ve erişkinlerdeki başarılı uygulamalardan sonra çocuklarda kullanımı giderek artmakta olan bir girişimdir (2,3).

Ünitimizde de kritik hasta çocuklarda tercih edilen bir girişim olan santral venöz kateterizasyon Akyıldız ve arkadaşlarının çalışmasına benzer şekilde en sık periferik damar kateterizasyonunun mümkün olmaması nedeniyle (%47,5), yanısıra hemodinamik monitörizasyon (%22,5), ilaç/sıvı tedavisi (%22,5) ve parenteral nutrisyon (%7,5) gibi amaçlarla uygulanmaktadır (6).

Kateterizasyon başarı oranımızın %95,2 (100/105) olduğu ve bu oranın literatür ile uyumlu olduğu görülmüştür (7-9). Bu sonucun tüm kateterizasyon işlemlerinin uygun ve yeterli sedo-analjezi sağlanarak, deneyimli yoğun bakım uzmanı veya yoğun bakım uzmanı eşliğinde eğitilmiş pediatri uzmanlarınca, ideal koşullarda gerçekleştirilmiş olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Kateterizasyon için seçilecek her bölgenin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Subklavyen ve internal juguler bölgenin uzun süre kullanımlarda enfeksiyon ve tromboz riski daha düşük iken femoral bölge mekanik komplikasyonlar açısından daha güvenlidir. Ayrıca subklavyen bölgenin kanama kontrolü anatomik nedenlerle daha güçtür (10-12). Pek çok merkezde kateterizasyon alanının seçiminde hastaya bağlı faktörler yanısıra girişimi yapacak kişinin deneyiminin etkili olduğu bildirilmiştir (6,13-15). Ünitimizde deneyimimizin daha fazla olması nedeniyle en sık subklavyen ven girişimi (%87,5) gerçekleştirilmiştir.

Erişkinlerle karşılaştırıldığında çocuklarda santral venöz kateterizasyon tekniği olarak daha zor ve daha risklidir (2,3,16). Ancak deneyimli kişilerce yapıldığında güvenli bir yoldur. Buna rağmen bir takım komplikasyonlar gelişebilmektedir. Kateter yerleştirilmesi sırasında mekanik komplikasyonlar (arter ponksiyonu, malpozisyon, aritmi ve pnömotoraks); kateter izlemi sırasında ise kan akımı enfeksiyonu, çıkış yeri enfeksiyonu ve tromboz görülebilir (10,11,16,17). Literatürde mekanik komplikasyonlar ile ilgili %0,3 ile % 25,5 aralığında oranlar bildirilmiştir (8,9,17-19). Çocuk yoğun bakım ünitemizde kateter takılırken 4 (%3,3) komplikasyon (2'si (% 1,66) pnömotoraks, 2'si (% 1,66) arter ponksiyonu) geliştiği ve bunların tümünün subklavyen ven kateterizasyonu sırasında gerçekleştiği belirlendi. Pnömotoraks gelişen olgulardan birine toraks tüpü takılması gerekirken diğerinde spontan düzelme gözlenmiştir. Arter ponksiyonu ise işlem sırasında

farkedilerek kateter geri çekilmiş ve cerrahi girişim gerektirecek bir kanama gelişmemiştir. Arter ponksiyonu gibi mekanik komplikasyonları ve damarsal anatomik varyasyonların neden olduğu birden fazla ponksiyon gereksinimini önlemek için elektif vakalarda girişimin ultrasonografi eşliğinde yapılabilirliği önerilmektedir. Ancak subklavyen ven için klavikula engeli nedeniyle ultrasonografinin faydası olamayacağı belirtilmiştir (16,20,21). Servisimizde femoral ve internal juguler ven kateterizasyonları sırasında ultrasonografi desteği alınmamış ve mekanik komplikasyon gelişmemiştir. Gelişen mekanik komplikasyonlar ile kateterizasyon bölgesi arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=1). Servisimizde karşılaşılan tüm mekanik komplikasyonların subklavyen ven girişimleri sırasında görülmesinin bu bölgenin kullanım oranının (%87,5) diğerlerine göre oldukça yüksek olmasına bağlamaktayız.

Olgularımızın hiçbirinde tromboz gözlenmemiş olup, ünitemizde kateter içi rutin heparinizasyon uygulanmamaktadır. CDC'nin (Centers for Disease Control and Prevention) 2011'de yayınladığı rehberde de rutin antikoagülan uygulaması önerilmemektedir (4).

Hastalarımızda kateter çıkış yeri enfeksiyonu gözlenmezken, kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu oranımız her 1000 kateter günü için 4,6 olarak belirlenmiştir. Bu oranın NHSN (National Healthcare Safety Network) 2010 verilerinden yüksek (her 1000 kateter gününe 1,9) ancak INICC (International Nosocomial Infection Control Consortium) 2012 verilerinden düşük (her 1000 kateter gününe 10,7) olduğu gözlemlendi (22,23). Literatürde pediatrik ve erişkin yoğun bakım ünitelerinde her 1000 kateter günü için 1,6-60 aralığında kateter ilişkili kan akımı enfeksiyon oranları bildirilmiştir (14, 24-29).

CDC'nin 2011'de ve IDSA (Infectious Diseases Society of America)'nın 2009'da yayınladığı kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonlarının yönetimi ve önlenmesi konulu rehberlerinde "santral yol paketi" olarak adlandırılan 5 ana kuralın altı çizilmektedir (4,30). Personel eğitimi, el hijyeni, maksimum bariyer önlemleri, cilt antiseptisi, kateterin günlük değerlendirilmesi ve gereksinim yoksa çekilmesi şeklinde tanımlanan temel kurallara uyulması önerilmektedir. Tayland ve Brezilya ve Amerika'daki üç çocuk yoğun bakım ünitesinde de konuyla ilgili eğitim programı uygulandıktan sonra kateter ilişkili kan akımı enfeksiyon oranlarının belirgin olarak düştüğü gözlenmiştir (24,25,31). Harron ve arkadaşları ise mevcut rehberlerin çocuk yoğun bakım ünitelerine özel önerilerde bulunmadığını belirterek bu nedenle İngiltere'deki 25 çocuk yoğun bakım ünitesinin ortak bir uygulama protokolü geliştiremediğini bildirmişlerdir (32). Çocuk yoğun bakım ünitemizde önemi vurgu-

lanan beş ana kurala uyulmakta ve rehber önerileri dikkatle uygulanmaktadır.

CDC tarafından işlem öncesi ellerin sabun veya alkol bazlı el dezenfektanları ile temizlenmesi, kateter takılacak bölgenin tercihen klorheksidin (>2 ay olgularda), veya alternatif olarak iodin yada %70 alkol ile temizlenmesi önerilmektedir. Ayrıca kateteri takacak kişinin steril önlük, maske, eldiven ve bone kullanması, hastanın yüzü açıkta kalacak şekilde tüm vücudunun steril örtü ile örtülmesi gerektiği belirtilmektedir. Kateterlerin steril gazlı bez veya steril, transparan, yarı geçirgen ürün ile kapatılması ve bölgeye antibiyotikli pomad uygulanmaması önerilmektedir. Steril gazlı bezle kapatılan kateterlerin 2 günde bir pansumanların değiştirilmesi önerilirken transparan kapatma örtüsü kullanıldığında ise kateter çıkış yeri görülebildiği ve çocuk hastalarda bakım sırasında kateterlerin yerinden çıkma riski yüksek olduğu için sürenin değişkenlik gösterebileceği belirtilmektedir (4). Servisimizde kullanılan şeffaf poliüretan kapatma ürünleri 2 günde bir değiştirilmekte olup kaza ile yerinden çıkma sorunu ile karşılaşılmamaktadır.

Klorheksidin emdirilmiş kapatma örtüsü ve antimikrobiyal / antiseptik emdirilmiş kateterler ancak tüm önlemler alındığı halde kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu oranlarının düşürülemediği durumlarda önerilmekte olup sözü geçen önlemlerin alındığı merkezlerde bu ürünlerin kullanımının enfeksiyon oranlarını azaltmadığı belirtilmektedir (4,33). Hatler ve arkadaşları 2009 yılında çocuk yoğun bakım ünitelerinde yaptıkları bir çalışmada transparan kapatma örtüsü ile klorheksidin emdirilmiş transparan kapatma örtüsü arasında enfeksiyon gelişimi açısından anlamlı bir fark bulmadıklarını bildirmişlerdir (34). Literatürle uyumlu şekilde bu ürünler servisimizde kullanılmamaktadır.

Antibiyotik kilit profilaksisinin ancak tüm önlemlerin alınmasına rağmen defalarca kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu gelişen olgularda kullanılması önerilmektedir (4,33). Hastalarımızın hiçbirinde buna benzer bir durumla karşılaşmadığından bu teknik uygulanmamıştır.

Çocuk yoğun bakım ünitemizde de tercih edilmeyen bir teknik olan klavuz tel üzerinden rutin kateter değişiminin enfeksiyonu önlemediği ve enfeksiyon şüphesi halinde de bu işlemin yapılmaması gerektiği belirtilmektedir (4).

Dünya genelinde kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu etkenleri en sık gram pozitif bakterilerden koagülaz negatif stafilokoklar, ardından gram negatif bakterilerden enterobakterler, psödomonas türleri, Asinetobakterler ve Stenotrofomonas türleri (%25 oranında) ve son olarak giderek artan oranda Candida türleri olduğu bilinmektedir (35).

Çocuk yoğun bakım ünitemizde kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu etkeni olarak en sık metisilin rezistan koagülaz negatif stafilokok (%46,4), ardından sırasıyla Candida türleri (%26,4), Pseudomonas türleri (%20), Klebsiella türleri (%6,4) ve acinetobacter boumannii (%0,8) tespit edilmiştir. Literatürden farklı olarak Candida türleri ikinci sırada yer almaktadır (35). Bu farkın olası nedenleri ve alınabilecek önlemlere yönelik tarafımızdan ileriye dönük araştırmalar planlanmaktadır.

Literatüre benzer şekilde servisimizde kateter kalış süresinin ve hastanede kalış süresinin uzamasıyla enfeksiyon gelişme riskinin arttığı tespit edilmiştir (7,36-38). Çocuk yoğun bakım ünitemizde gereksinim kalmadığında santral venöz kateterler çekilmektedir. Kaldı ki kateter kalış süremizin pek çok merkezin ortalaması ile benzer olduğu gözlenmiştir (6,8,39,40).

Sonuç olarak santral venöz kateterizasyon teknik zorlukları ve komplikasyonları olmakla birlikte çocuk yoğun bakım ünitelerindeki kritik hasta çocuklarda izlem ve tedavide sağladığı yararlar nedeniyle kullanımı giderek artan bir yöntemdir. Deneysel kişilerce, uygun koşullarda ve enfeksiyon gelişimine karşı gerekli önlemler alınarak takıldığında ve rehberlerin önerileri doğrultusunda kullanıldığında bu girişimden sağlanan yarar oldukça fazla olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Dursun O. Dolaşıma erişim teknikleri. İçinde: Karaböcüoğlu M, Köroğlu TF (editörler). Çocuk Yoğun Bakım Esaslar ve Uygulamalar. İstanbul: İstanbul Medikal Yayıncılık, 2008:139-53.
2. Schexnayder SM, Storm EA, Stroud MH, Moss MM, Ross AS, Fiser RT, Tailounie M, Gorcia-Casal X. Pediatric Vascular Access and Centeses. In: Fuhrman BP, Zimmerman JJ (eds). Pediatric Critical Care. Philadelphia, Elsevier, 2011:139-63.
3. Fernandez EG, Sweeney MF, Green TP. Central venous catheters. In: Deckman RA, Fiser DH, Selbst SM (eds). Pediatric Emergency and Critical Care Procedures. St Louis: Mosby-Year Book, 1997:196-202.
4. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, Lipsett PA, Masur H, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph AG, Rupp ME, Saint S; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. Am J Infect Control 2011;39:1-34.
5. Randolph AG, Brun-Buisson C, Goldmann D. Identification of central venous catheter-related infections in infants and children. Pediatr Crit Care Med 2005;6:19-24.

6. Akyıldız B, Kondolot M, Akçakuş M, Poyrazoğlu H, Tunç A, Hafizoğlu D, Ekici A. Çocuk yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateterizasyon uygulanan hastalarımızın değerlendirilmesi: iki yıllık deneyimlerimiz. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2009;52:63-7.
7. Anıl AB, Anıl M, Kanar B, Yavaşcan Ö, Bal A, Albudak E, Helvacı M, Aksu N. Çocuk yoğun bakım biriminde santral venöz kateterizasyon komplikasyonlarının değerlendirilmesi. *Türk Ped Arş* 2011;46:215-9.
8. Karapınar B, Cura A. Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Int* 2007;49:593-9.
9. Çıtak A, Karaböcüoğlu M, Üçsel R, Uzel N. Central venous catheters in pediatric patients- subclavian venous approach as the first choice. *Pediatr Int* 2007;44:83-6.
10. Parienti JJ, du Cheyron D, Timsit JF, Traoré O, Kalfon P, Mimoz O, Mermel LA. Meta-analysis of subclavian insertion and nontunneled central venous catheter-associated infection risk reduction in critically ill adults. *Crit Care Med* 2012;40:1627-34.
11. Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012,14;3:CD004084.
12. Bannon MP, Heller SF, Rivera M. Anatomic considerations for central venous cannulation. *Risk Manag Healthc Policy.* 2011;4:27-39. Epub 2011 Apr 13.
13. LeMaster CH, Schuur JD, Pandya D, Pallin DJ, Silvia J, Yokoe D, Agrawal A, Hou PC. Infection and natural history of emergency department-placed central venous catheters. *Ann Emerg Med.* 2010;56:492-7. Epub 2010 Sep 24.
14. Memon JI, Rehmani RS, Venter JL, Alaithan A, Ahsan I, Khan S. Central venous catheter practice in an adult intensive care setting in the eastern province of Saudi Arabia. *Saudi Med J.* 2010;31:803-7.
15. Paoletti F, Ripani U, Antonelli M, Nicoletta G. Central venous catheters. Observations on the implantation technique and its complications. *Minerva Anestesiol.* 2005; 71:555-60.
16. Breschan C, Platzer M, Likar R. Central venous catheter for newborns, infants and children. *Anaesthesist.* 2009;58:897-900,902-4.
17. Rey C, Alvarez F, De La Rúa V, Medina A, Concha A, Díaz JJ, Menéndez S, Los Arcos M, Mayordomo-Colunga J. Mechanical complications during central venous cannulations in pediatric patients. *Intensive Care Med* 2009;35:1438-43. Epub 2009 Jun 16.
18. Casado-Flores J, Barja J, Martino R, Serrano A, Valdivielso A. Complications of central venous catheterization in critically ill infants and children. *Pediatr Crit Care Med* 2001;2:57-62.
19. Sheridan RL, Weber JM. Mechanical and infectious complications of central venous cannulation in children: lessons learned from a 10-year experience placing more than 1000 catheters. *J Burn Care Res.* 2006;27:713-8.
20. Adachi Y, Itagaki T, Suzuki K, Uchisaki S, Kimura K, Obata Y, Doi M, Sato S Masui. Multiple difficulties for central venous access required the distal femoral vein catheterization: a case report. 2009;58:913-6.
21. Trieschmann U, Kruessell M, Cate UT, Sreeram N. Central venous catheters in children and neonates (Part 2) - Access via the internal jugular vein. *Images Paediatr Cardiol.* 2008;10:1-7.
22. Dudeck MA, Horan TC, Peterson KD, Allen-Bridson K, Morrell G, Pollock DA, Edwards JR. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2010, device-associated module. *Am J Infect Control.* 2011;39:798-816.
23. Rosenthal VD, Bijie H, Maki DG, Mehta Y, Apisarnthanasarak A, Medeiros EA, Leblebicioglu H, Fisher D, Alvarez-Moreno C, Khader IA, Del Rocío González Martínez M, Cuellar LE, Navoa-Ng JA, Abouqal R, Guanche Garcell H, Mitrev Z, Pirez García MC, Hamdi A, Dueñas L, Cancel E, Gurskis V, Rasslan O, Ahmed A, Kanj SS, Ugalde OC, Mapp T, Raka L, Yuet Meng C, Thule TA, Ghazal S, Gikas A, Narváez LP, Mejía N, Hadjieva N, Gamar Elanbya MO, Guzmán Siritt ME, Jayatilake K; INICC members. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 36 countries, for 2004-2009. *Am J Infect Control.* 2012;40:396-407. Epub 2011 Sep 10.
24. Abramczyk ML, Carvalho WB, Medeiros EA. Preventing catheter-associated infections in the Pediatric Intensive Care Unit: impact of an educational program surveying policies for insertion and care of central venous catheters in a Brazilian teaching hospital. *Braz J Infect Dis.* 2011;15:573-7.
25. Chuengchitraks S, Sirithangkul S, Staworn D, Laohapand C. Impact of new practice guideline to prevent catheter-related blood stream infection (CRBSI): experience at the Pediatric Intensive Care Unit of Phramongkutklo Hospital. *J Med Assoc Thai* 2010;93:79-83.
26. Rey C, Alvarez F, De-La-Rúa V, Concha A, Medina A, Díaz JJ, Menéndez S, Los-Arcos M, Mayordomo-Colunga J. Intervention to reduce catheter-related bloodstream infections in a pediatric intensive care unit. *Intensive Care Med* 2011;37:678-85. Epub 2011 Jan 27.
27. Rosenthal VD. Central line-associated bloodstream infections in limited-resource countries: a review of the literature. *Clin Infect Dis* 2009;49:1899-07.
28. Jeffries HE, Mason W, Brewer M, Oakes KL, Muñoz EI, Gornick W, Flowers LD, Mullen JE, Gilliam CH, Fustar S, Thurm CW, Logsdon T, Jarvis WR. Prevention of central venous catheter-associated bloodstream infections in pediatric intensive care units: a performance improvement collaborative. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30:645-51.
29. Fontela PS, Platt RW, Rocher I, Frenette C, Moore D, Fortin E, Buckeridge D, Pai M, Quach C. Epidemiology of central line-associated bloodstream infections in Quebec intensive care units: a 6-year review. *Am J Infect Control.* 2012; 40:221-6. Epub 2011 Aug 6.

30. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, Raad II, Rijnders BJ, Sherertz RJ, Warren DK. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009; 1;49:1-45. No abstract available. Erratum in: *Clin Infect Dis*. 2010 Feb 1;50:457. *Clin Infect Dis*. 2010;50:1079.
31. Wheeler DS, Giaccone MJ, Hutchinson N, Haygood M, Bondurant P, Demmel K, Kotagal UR, Connelly B, Corcoran MS, Line K, Rich K, Schoettker PJ, Brill R. A hospital-wide quality-improvement collaborative to reduce catheter-associated bloodstream infections. *Pediatrics*. 2011;128:995-1004; quiz e1004-7, Epub.
32. Harron K, Ramachandra G, Mok Q, Gilbert R; CATCH team. Consistency between guidelines and reported practice for reducing the risk of catheter-related infection in British paediatric intensive care units. *Intensive Care Med*. 2011;37:1641-7, Epub.
33. Hewlett AL, Rupp ME. New developments in the prevention of intravascular catheter associated infections. *Infect Dis Clin North Am* 2012;26:1-11.
34. Hatler C, Buckwald L, Salas-Allison Z, Murphy-Taylor C. Evaluating central venous catheter care in a pediatric intensive care unit. *Am J Crit Care*. 2009;18:514-20; quiz 521.
35. Northway T, Langley JM, Skippen P. Health Care-Associated Infection in the Pediatric Intensive Care Unit: Epidemiology and Control-Keeping Patients Safe. In: Fuhrman BP, Zimmerman JJ (eds). *Pediatric Critical Care*. Philadelphia, Elsevier, 2011:1349-63.
36. Lee JH. Catheter-related bloodstream infections in neonatal intensive care units. *Korean J Pediatr*. 2011;54:363-7, Epub.
37. Rosado V, Romanelli RM, Camargos PA. Risk factors and preventive measures for catheter-related bloodstream infections. *J Pediatr (Rio J)* 2011;87:469-77.
38. Suresh GK, Edwards WH. Central line-associated bloodstream infections in neonatal intensive care: changing the mental model from inevitability to preventability. *Am J Perinatol* 2012;29:57-64, Epub.
39. Delgado-Capel M, Capdevila-Morell JA, Sauca-Subias G, Ballester-Joya L, Vidal-Diez E, Yébenes-Reyes JC. Incidence of catheter-related bloodstream infection in a general hospital using two different detection methods. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2012;23. [Epub ahead of print]
40. Bicudo D, Batista R, Furtado GH, Sola A, Medeiros EA. Risk factors for catheter-related bloodstream infection: a prospective multicenter study in Brazilian intensive care units. *Braz J Infect Dis* 2011;15:328-31.

