Peripherally Inserted Intravenous Catheters in Children: One Year

Çocuk Hastalarda Damar İçi Kateter Kullanımı: Bir Yıllık Deneyim

Çocukta Kateter Kullanımı / Catheter Usage in Children

Fatih Aygün[1], Fatma Deniz Aygün[2], Pınar Özge Avar Aydın[1], Halit Çam[1]
[1]Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Çocuk Yoğun Bakım BD, [2]Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Çocuk Enfeksiyon BD,
İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Damar içi kateter yerleştirilmesi gerek yoğun bakım üniteleri gerekse servislerde hasta çocukların yönetiminde giderek artan sıklıkta kullanılmaktadır. Bu çalışmada amaç, kateter yerleştirilmesi ile ilişkili komplikasyonlar ve risklerin değerlendirilmesidir. Gereç ve Yöntem: Ağustos 2014 ile Ağustos 2015 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesinde damar içi kateter yerleştirilen 105 hasta ve yerleştirilen 171 kateter geriye dönük olarak dosya kayıtları ile incelendi. Bulgular: Ortalama kateter takılma yaşı 4,45±5,48 yıl, dağılımı 3 gün-228 ay, 78'i (%45,6) kız, 93'ü (%54,4) erkek idi. Yüz on beş kateterin (%67,3) kalış süresi 7 gün ve üzeri, ortalama kalış süresi 20,33±38,80 idi. En sık altta yatan hastalık metabolik hastalıktı (n=43, %25,1). Kateterler en sıklıkla damar yolu bulunamaması nedeni ile takılmıştı (n=77, %45). Kateter tipleri en sık santral venöz kateter (n=110, %64,3) ve hemodiyaliz kateteri (n=51, %29,8) idi. Hastalara 98 femoral (%57,3), 48 juguler (%28,1) ve 22 subklaviyan kateter (%12,9) yerleştirildi. Kateterlerin 107'si (%62,6) sadece yoğun bakım ünitesinde, 30'u (%17,5) yoğun bakımdan sonra serviste ve 34'ü (%19,9) serviste kullanılmak üzere takıldı. Hastaların 13'ünde (%7,6) kateter ilişkili enfeksiyon gözlendi. Hastaların 6'sında (%3,5) işlem sırasında ya da sonrasında enfeksiyon dışı komplikasyon gözlendi. Kateterlerin 95'i (%55,6) gereksinimin ortadan kalkması nedeniyle çekildi. Kateter tipi, boyu ve takıldığı bölge karşılaştırıldığında enfeksiyon sıklığı açısından anlamlı bir farklılık bulunmazken (p>0,05), kateter kalış süresi uzadıkça enfeksiyon sıklığının anlamlı olarak arttığı görüldü (p<0,05). Serviste takip edilen kateterlerde enfeksiyon sıklığı anlamlı olarak yüksek saptandı (p<0,05). Tartışma: Çocuk hastaların izleminde önem taşıyan kateterlerin tecrübeli kişiler tarafından yerleştirilmesi ve bakımı ile komplikasyon oranları azaltılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler

Çocuk; Damar İçi Kateter; Kateter Komplikasyonları; Kateter İlişkili Kan Akımı Enfeksiyonları

Abstract

Aim: Intravascular catheters are used in intensive care units as well as the services with increased frequency in the management of children. The aim of this study is to evaluate the complications and risk factors associated with intravascular catheterization. Material and Method: Between the years 2014-2015 Augusts, in Medical Faculty of Cerrahpasa, University of Istanbul, Pediatric Intensive Care Unit, 105 patients and placed 171 intravascular catheters analyzed retrospectively by the patients' medical records. Results: Average age of catheter insertion was 4,45±5,48 years, ranging between 3 days-228 months. 78 of the patients (45.6%) were female, 93 (54.4%) were male. One hundred and fifteen catheters (67.3%) were used 7 days or more, the average length of usage was 20.33±38.80. The most common underlying disease was metabolic disease (n = 43, 25.1%). Catheters were inserted most often because of the absence of a peripheral venous route (n = 77, 45%). The most common catheter types were central venous catheter (n = 110, 64.3%) and hemodialysis catheters (n = 51, 29.8%), respectively. Ninety eight femoral (57.3%), 48 jugular (28.1%) and 22 subclavian (12.9%) catheters were placed. Hundred and seven of the catheters (62.6%) were used only in intensive care unit, 30 (17.5%) in services after intensive care unit and 34 catheters (19.9%) were placed for the usage in services. Catheter-related infections were observed in 13 patients (7.6%). Noninfectious complications were observed in 6 cases (3.5%) during or after insertion. Ninety five catheters (55.6%) withdrew due to no more remaining requirement. As catheter type, size and location had no risk for catheter related infections (p> 0.05), increased time length for the usage of catheters showed a significant increase in infection incidence (p <0.05). The frequency of infection of catheters followed in services was significantly higher (p <0.05). Discussion: The insertion and care of catheters by skilled persons reduce the complication rates.

Keywords

Children; Intravascular Catheter; Catheter Complications; Catheter Related Infections

DOI: 10.4328/JCAM.3888 Received: 16.09.2015 Accepted: 01.10.2015 Printed: 01.12.2015 J Clin Anal Med 2015;6(suppl 6): 855-8
Corresponding Author: Fatih Aygün, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Çocuk Yoğun Bakım BD, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İstanbul, Türkiye.
GSM: +905305534513 F.: +90 2126328633 E-Mail: faygun9@hotmail.com

Giriş

Günümüzde çocuk yoğun bakımların önemi ve sayısındaki artışa paralel olarak yatan hasta sayısı ile hastaya yapılan girişimler artmaktadır. Çocuklarda damar yolu bulma sorunları, parenteral beslenme, kan ürünlerinin verilmesi, ekstrakorporeal tedavilerin uygulanması, hemodinamik parametrelerin takibi ve kan örneklemesinin yapılması gibi nedenler ile kateterizasyon işlemleri daha sık olarak uygulanmaktadır. Birtakım ön yargılardan dolayı bazı merkezlerin kateter kullanımında halen çekinceleri vardır. Bu çekincelerden en önemlisi de mortalite ve morbiditesi yüksek olan kateter ilişkili enfeksiyonlardır. Özellikle subklaviyan ve internal juguler kateterler yerleştirilmesi sırasında pnömotoraks, hemotoraks, tromboemboli gibi yaşamı tehdit edici komplikasyonlar gelişebilmektedir. Bu çalışmanın amacı kateter kullanımının tecrübeli ellerde güvenilir olduğunu göstermektir.

Gereç ve Yöntem

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi'nde Ağustos 2014-Ağustos 2015 tarihleri arasında takılan tüm kateterler geriye dönük olarak incelendi ve hasta bilgileri toplandı. Kateter takılan hastaların yaş, cinsiyet, tanı, yoğun bakım yatış ve çıkış tarihleri, yoğun bakımda kalış süreleri, kateter takılma endikasyonları, takılma yeri ve kalış süresi, kateter takılma sırasında ve sonrasında gelişen komplikasyonlar, enfeksiyon oranları, üreyen mikroorganizmalar, kateterin çekilme nedeni ve kateter enfeksiyonuna bağlı ölümler incelendi.

Hemodiyaliz ve santral venöz kateterizasyon (SVK) için femoral, internal juguler ve subklaviyan venler kullanıldı. Arter kateterizasyonu için femoral ve radyal arterler kullanıldı. Kateter takılma öncesinde hastalara sedasyon ve analjezi uygulandı. Sedasyon ve analjezi için midazolam, ketamin, remifentanil ve propofol tercih edildi. Lokal anestezik olarak da lidokain kullanıldı. Nöromusküler blokör kullanılmadı. Hiçbir hastaya cerrahi kateter takılmadı. Tüm kateterler tek bir uzman tarafından takıldı.

Kateter takıldığı sırada aseptik teknik kullanıldı. Girişim yeri %10 povidon iyot ile steril edildikten sonra kuruması beklendi. Tüm vücudu örtecek şekilde tek kullanımlık steril örtü kullanıldı. İşlem sırasında steril önlük, maske ve bone giyildi. Ultrasonografi (USG) kullanılmadı. Kateterler Seldinger tekniği ile takıldı ve 2.0 keskin uçlu ipek ile cilde sabitlendi. Üzeri ilk gün steril gazlı bezle kapatıldı. Ertesi gün pansuman yenilendi ve günlük pansuman yapıldı. Juguler ve subklaviyan kateterlerin takılma işlemi sonrasında akciğer grafisi çekildi. Kateter takılma işlemi sırasında heparin kullanılmadı. İşlem sonrasında kilit solüsyonu veya antibiyotikle kapatma uygulanmadı. Diyaliz kateterleri dışında heparinli kapatma yapılmadı. Kateter giriş yerine lokal antibiyotik uygulanmadı. Kateter setleri lipid içeren sıvılar kullanılıyorsa 24 saatte bir, diğerleri ise 48 saatte bir değiştirildi.

Sepsis kliniği ve laboratuvar bulguları olan hastalardan kültür örneklemeleri yapıldı. Kateterden ve periferden alınan kan kültürlerinde aynı mikroorganizmanın üremesi kateter ilişkili kan akımı enfeksiyonu, kateterden alınanda üreme olup periferden alınan kan kültürlerinde üreme olmaması kolonizasyon olarak kabul edildi. Giriş yerinde kızarıklık, akıntı ve ısı artışı olması lokal enfeksiyon olarak değerlendirildi. Tüm bu enfeksiyon durumlarında kateterler çekildi. Kateter kaynaklı enfeksiyon, katetere bağlı komplikasyon ya da lümende tıkanıklık olmadıkça kateterler rutin olarak değiştirilmedi. Kateter enfeksiyonu düşünülmedikçe rutin olarak kateter ucu kültürü gönderilmedi. Kateterlerin hepsi steril koşullarda çocuk hekimi tarafından çekildi.

İstatistiksel analizde SPSS programı (15.0. sürüm, Chicago, SPSS Inc.) kullanıldı. Sayısal veriler ortalama±standart sapma, kategorik veriler ise sıklık (n) ve yüzde (%) ile belirtildi. Sayısal verilerin değerlendirilmesinde normal dağılım gösteriyorsa Student-t testi, normal dağılım göstermiyorsa Mann-Whitney U testi ve kategorik verilerin değerlendirilmesinde Ki-Kare testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık p değerinin 0,05'in altı olarak kabul edildi.

Bulgular

Ağustos 2014 ile Ağustos 2015 tarihleri arasında çocuk yoğun bakım ünitesine yatırılan 105 hastaya 171 adet kateter yerleştirildi. Kateterlerin 78'i (%45,6) kız, 93'ü (%54,4) erkek hastaya takılmıştı. Hastaların yaş dağılımları 3 gün ile 228 ay arasında olup ortalama kateter takılma yaşı 4,45±5,48 yıldı. Hastaların tartıları 2,5 ile 110 kilogram arasında idi. Kateterlerin 43 'ü (%25,1) metabolik hastalık tanısı ile yatırılan hastalara takıldı (Hastaların dağılımı ayrıntılı olarak Tablo I'de gösterilmiştir). Hastaların 82'sinde (%48) başvuru anında enfeksiyon vardı. Takılma nedenlerinden en sık üç neden 77 kez (%45) damar yolu bulunamaması, 53 kez (%31) hemodiyaliz uygulanması ve 34 kez (%19,9) ilaç ve sıvı tedavisi idi. En sık kateter tipi olarak hastalara 110 (%64,3) santral venöz kateter (SVK) ve 51 (%29,8) hemodiyaliz kateteri yerleştirildi. İki hastanın hemodiyalizi uygun boyda kateter olmadığı için SVK ile yapıldı. Kan ürünü aktarımı 124 kateter (%72,5) aracılığı ile yapıldı. Hastalara 98 (%57,3) femoral, 48 (%28,1) juguler ve 22 (%12,9) subklaviyan kateter yerleştirildi. Yüz sekiz kateter (%63,2) acil şartlarda takıldı. En sık (n= 86, %50,3) kullanılan kateter 4 french iki lümenli geçici kateter idi (Seldiflex 4F-2L, PU 8 cm, 1,3 mm). Kateterlerin 107 tanesi (%62,6) sadece yoğun bakım ünitesinde izlendi. 30 kateter (%17,5) yoğun bakımdan sonra serviste kullanılmaya devam edildi. 34 kateter (%19,9) serviste kullanılmak üzere takıldı. Kateterlerin 95'i (%55,6) gereksinimin ortadan kalkması nedeniyle çekildi. Yüz on beş kateterin (%67,3) kalış süresi 7 gün ve üzeri, ortalama kalış süresi 20,33±38,80 idi.

Hastaların 6'sında (%3,5) işlem sırasında ya da sonrasında enfeksiyon dışı komplikasyon gözlendi. Bir hastada juguler ven kateteri takılırken arter ponksiyonuna bağlı transfüzyon gerektiren hematom, bir hastada subklaviyan ven kateteri takılırken pnömotoraks gelişti ve tüp torakostomi yapıldı. Dört hastanın femoral vende tromboz gelişmesi nedeniyle kateterleri çekildi, düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisi uygulandı. Kateter takılma sırasında ölen hastamız olmadı.

Hastaların 6'sında (%3,5) kateter sepsisi, 4'ünde (%2,3) lokal enfeksiyon ve 3'ünde (%1,8) kolonizasyon saptandı. Bin kateter gününe düşen kateter enfeksiyon sayısı 3,38 olarak hesaplandı, bu sayı sadece yoğun bakım ünitesinde izlenen hastalar için 1,88 idi. Katetere bağlı sepsisten iki hasta kaybedildi. Hastaların ikisi de ağır malnütre ve uzun süreli total parenteral beslenme alan hastalardı. Kateterler de uzun süreli beslenme için takılmıştı. Hastaların birinde karbapenem dirençli Klebsiella Pneumoniae, diğerinde ise Enterobacter Cloacae üremesi oldu. Kateter ilişkili enfeksiyonlarda üreyen mikroorganizmalar Tablo II'de gösterilmiştir.

Kateter tipi, boyu ve takıldığı bölge karşılaştırıldığında enfeksiyon sıklığı açısından anlamlı bir farklılık bulunmadı (p>0,05). Kateter takılma yaşı ile enfeksiyon ya da komplikasyon gelişme sıklığı arasında anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Başvuruda enfeksiyon varlığı ile kateter enfeksiyonu gelişme sıklığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı (p>0,05). Kateter kalış süresi uzadıkça enfeksiyon sıklığının anlamlı olarak arttığı görüldü (p=0,001). Serviste takip edilen kateterlerde enfeksiyon sıklığı anlamlı olarak yüksek saptandı (p=0,008).

Tartışma

Çocuk hastalarda damar içi kateter kullanımı kan örneklemesinin yapılması, ilaç ve sıvı tedavisinin uygulanması, hemodinamik bulguların takibi, ekstrakorporeal tedavilerin uygulanması gibi pek çok amaçla gerek yoğun bakım üniteleri gerekse yataklı servislerde giderek artan sıklıkta kullanılmaktadır1,2,3. Ayrıca kateter uygulaması ile zor damar yolu bulmanın gerek sağlık çalışanı gerekse çocuk ve aile üzerinde yarattığı stres ortadan kalkmakta ve verilen sağlık hizmetinin kalitesi artırılmaktadır. Teknik zorluklar ve işleme bağlı komplikasyonlar gözlenebilse de deneyimli kişiler tarafından takılan ve bakımı uygulanan kateterlerde komplikasyonların azaldığı vurgulanmakta ve kullanım alanları genişletilmektedir4,5.

En sık görülen komplikasyonlar mekanik, enfeksiyöz ve trombotik komplikasyonlar olarak gruplandırılabilir4,6. Bu komplikasyon oranları çeşitli girişimlerle, örneğin USG rehberliğinde kateter takılması, antibiyotik ile kapatma yapılması ya da fibrinolitik kullanımı gibi, azaltılmaya çalışılmaktadır. Bizim yoğun bakımımızda USG cihazı olmadığı için klasik yöntem ile kateterizasyon uygulandı.

Mekanik problemler kateterde tıkanıklık, kateterin kıvrılması, kırılması, yırtılması ya da yanlışlıkla yerinden çıkmasıdır ve nadiren hayatı tehdit edicidir. En ciddi problem oldukça nadir görülse de kateterin kırılıp parçasının emboli atmasıdır. Çalışmamızda bir hastada transfüzyon gerektiren hematom ve bir hastada pnömotoraks gelişti. Hastaların acil müdahalesi yapıldıktan sonra farklı bölgeye takılan kateterlerde problem yaşanmadı.

Çocuklarda kateter ilişkili enfeksiyonlar 1000 kateter gününe 0,5 ile 2,8 aralığında bildirilmiştir7. Enfeksiyonun önlenmesinde birçok yayınlanmış rehber bulunmaktadır8,9,10. Enfeksiyonun belirlenmesinde periferden ve kateterden alınan kan örneği ve kateter ucu kültürlerinin yapılması önem taşımaktadır. Böylece kateter kaynaklı kan akımı enfeksiyonu tanısı konulabilmekte ve kateterin çekim kararı verilebilmektedir. Bakteriyeminin raporlanmasında, 1000 kateter gününe denk gelen kateter ilişkili enfeksiyon sayısının hesaplanması ile enfeksiyon riskinin belirlenmesi önemlidir11. Mclaws ve ark.'nın yaptığı çalışmada 1-5 gün arasında kalan kateterlerin enfeksiyon sıklığı 1000 kateter gününe 2,1 iken 16-30 gün arasında kalan kateterlerde 10,2'ye yükseldiği görülmüştür12. Ancak 2015'te yayınlanan Cochrane analizinde 72-96 saatte bir kateterlerin düzenli değiştirilmesinin kateter ilişkili komplikasyonları azaltmadığı sonucuna ulaşılmış ve kateterlerin klinik olarak gereklilik halinde değiştirilmesi önerilmiştir13. Kateter kalış süresinin 21 günden uzun olması, parenteral beslenme için kateter takılması, kronik metabolik bozukluğun olması, yoğun bakım ünitesinde kalma ve tekrarlayan kateter uygulanması kateter ilişkili enfeksiyonları artıran en önemli risk faktörlerindendir4,6,7,8. Çalışmamızda da olduğu gibi eskiden sanılanın aksine kateter takılma yeri ile enfeksiyon sıklığı arasında bir ilişki bulunmamıştır14. En sık saptanan mikrobiyolojik etkenler gram pozitif koklardır (Koagülaz negatif stafilokok, Stafilokok Aureus). Gram negatif etkenler ve mantarlar da sık görülen enfeksiyon etkenleridir15. Enfeksiyonun tedavisinde kateterler çekilmeli ve uygun sistemik antibiyotikler uygulanmalıdır. Yoğun bakım ünitemizde rutin kateter değişimi yapılmadı, antibiyotik ya da kilit solüsyonu ile kapatma yapılmadı, ancak komplikasyon ya da tıkanıklık gelişmiş ise kateterler değiştirildi. Ayrıca Yoğun bakımımızda HEPA (High Efficiency Particulate Air) filtre bulunmamakta idi. Aseptik teknikle takılan kateterlerin aynı özenle bakımları yapıldı, giriş yerleri kontrol edildi. Günlük pansumanları değiştirildi. Bin kateter gününe düşen kateter enfeksiyon sayısı 3,38 olarak hesaplandı, bu sayı sadece yoğun bakım ünitesinde izlenen hastalar için 1,88 bulundu. Serviste takip edilen kateterlerde enfeksiyon sıklığı anlamlı olarak yüksek saptandı. Bu farkın bizce nedeni yoğun bakım hemşire ve personelinin kateter bakımı ile takibi konusunda eğitim almış olmasıdır. Hastaların 6'sında (%3,5) kateter sepsisi, 4'ünde (%2,3) lokal enfeksiyon ve 3'ünde (%1,8) kolonizasyon saptandı. Ağır malnütre, uzun süreli total parenteral beslenme alan ve bu amaçla santral venöz kateter yerleştirilen iki hasta katetere bağlı sepsisten kaybedildi. Birinde karbapenem dirençli Klebsiella Pneumoniae, diğerinde ise Enterobacter Cloacae üremesi oldu. Her iki hasta da kateterleri takıldıktan sonra servise devredilmişti. Servis izlemi sırasında septik şoka girmeleri üzerine yoğun bakıma alındılar. Enfeksiyon saptandığında birinin kateteri 48.gününde subklaviyan, diğeri ise 10. gününde femoral kateterdi. Kateter enfeksiyonu nedeniyle toplamda 8 hastanın (%4,7) kateteri çekildi. Kalış süresi uzadıkça enfeksiyon sıklığının anlamlı olarak arttığı görüldü. Kan ürünü verilmesi ile kateter infeksiyonu arasında da istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı. Zaten hastaların büyük çoğunluğuna kan ürünü aktarımı yapılmıştı.

Kateter kullanımında en önemli çekincelerden biri de tromboz gelişimidir. Risk faktörleri konjenital olarak tromboza yatkınlık oluşturan hastalıklar, öncesinde bilinen kateterde tıkanıklık ve kateter ilişkili enfeksiyonların varlığıdır. Trombozu öngörmek ve önlemek amacıyla çocukta ve ailede tromboz sorgulanmalı, tromboz riskinin artıracak altta yatan hematolojik ve onkolojik hastalıklar belirlenmelidir; ayrıca damar boyutuna uygun kateterler kullanılmalı, kateterin kullanım süresi göz önünde tutulmalıdır. Düzenli antikoagülan tedavi ile profilaksi önerilmemektedir. Tromboz açısından yüksek riski olan ve kanama riski düşük olan çocuklarda tromboprofilaksi yapılabilir16. Kateter ilişkili derin ven trombozu enfeksiyon, posttrombotik sendromlar ve pulmoner emboliye neden olabilir. Bulgu vermeyebildiğinden ya da geç bulgu verebildiğinden düzenli Doppler USG yapılması ya da düşük molekül ağırlıklı heparin profilaksisi etkinliği açısından da birçok çalışma mevcuttur17,18. Ayrıca bulgu vermeyen trombüslerde tedavi trombüsün yeri, büyüklüğü, damarı tıkama derecesi, hastanın mevcut koagülasyon durumu gibi çok faktöre bağlı olarak klinisyenin kararıdır. Tedavide düşük molekül ağırlıklı heparin güvenle kullanılabilir. Ünitemizde sadece uzun süreli femoral kateteri olan ya da ekstremite dolaşımı bozulan hastalardan doppler USG istedik. Dört hastada (%2,3) tromboz gelişti, tromboz gelişen tüm kateterler femoral vende yerleşimli idi. Hastaların kateterleri çekilip düşük molekül ağırlıklı heparin te-

davisi uygulandıktan sonra problem yaşanmadı.

Özetle; bu çalışmada çocuk yaş grubunda damar içi kateter kullanımı ve bakımının deneyimli ekip tarafından uygulanmasının komplikasyonları azaltacağını son bir yıllık deneyimimiz ile göstermek istedik. Bununla birlikte çocuk hastalarda bu görüşümüze destek olacak daha kapsamlı ileriye dönük çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çıkar Çakışması ve Finansman Beyanı

Bu çalışmada çıkar çakışması ve finansman destek alındığı beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

1. Fernandez EG, Sweeney MF, Green TP. Central venous catheters. In: Dieckman RA, Fiser DH, Selbst SE (eds). Pediatric Emergency Critical Care Procedures. Mosby, St Louis, 1997.p.196-202.
2. Paolo Cotogni, Mauro Pittiruti. Focus on peripherally inserted central catheters in critically ill patients. World J Crit Care Med 2014;4:80–94.
3. Akyıldız B, Kondolot M, Akçakuş M, Poyrazoğlu H, Tunç A, Hafızoğlu D, ve ark. Çocuk yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateterizasyon uygulanan hastalarımızın değerlendirilmesi: iki yıllık deneyimlerimiz. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2009;52:63-7.
4. Karapınar B, Cura A. Complications of central venous catheterization in critically ill children. Ped Int 2007;49:593-9.
5. Çıtak A, Karaböcüoğlu M, Üçsel R, Uzel N. Central venous catheters in pediatric patients- subclavian venous approach as the first choice. Ped Int 2002;44:83-6.
6. Anıl AB, Anıl M, Yavaşcan Ö, Bal A, Albudak E, Helvacı M, et al. The evaluation of central venous catheterization complications in a pediatric intensive care unit. Turk Arch Ped 2011;46:215-9.
7. Maki DG, Kluger DM, Crnish CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. Mayo Clin Proc 2006;81:1159-71.
8. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Am J Infect Control 2011;39:1–34.
9. Marschall J, Mermel LA, Fakih M, Hadaway L, Kallen A, O'Grady NP, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. Infect Control Hosp Epidemiol 2014;35:89-107.
10. Chesshyre E, Goff Z, Bowen A, Carapetis J. The prevention, diagnosis and management of central venous line infections in children. J Infect 2015;71:59-75.
11. Tokars JI, Klevens M, Edwards JR, Horan TC. Measurement of the impact of risk adjustment for central line-days on interpretation of central line-associated bloodstream infection rates. Infect Control Hosp Epidemiol 2007;28:1025-9.
12. Mclaws ML, Berry G. Nonuniform risk of bloodstream infection with increasing central venous catheter-days. Infect Control Hosp Epidemiol 2005;26:715-9.
13. Webster J, Osborne S, Rickard CM, New K. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. Cochrane Database Syst Rev 2015;8:CD007798.
14. Marik PE, Flemmer M, Harrison W. The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: a systematic review of the literature and meta-analysis. Crit Care Med 2012;40:2479-85.
15. Fagan RP, Edwards JR, Park BJ, Fridkin SK, Magill SS. Incidence trends in pathogen-specific central line-associated bloodstream infections in US intensive care units, 1990-2010. Infect Control Hosp Epidemiol 2013;34:893-9.
16. Giordano P, Saracco P, Grassi M, Luciani M, Banov L, Carraro F, et al. Recommendations for the use of long-term central venous catheter (CVC) in children with hemato-oncological disorders: management of CVC-related occlusion and CVC-related thrombosis. On behalf of the coagulation defects working group and the supportive therapy working group of the Italian Association of Pediatric Hematology and Oncology (AIEOP). Ann Hematol 2015;94(11):1765-76.
17. Dubois J, Rypens F, Garel L, David M, Lacroix J, Gauvin F. Incidence of deep vein thrombosis related to peripherally inserted central catheters in children and adolescents. CMAJ 2007;177:1185-90.
18. Brandão LR, Shah N, Shah PS. Low molecular weight heparin for prevention of central venous catheterization-related thrombosis in children. Cochrane Database Syst Rev 2014;10:3:CD005982.

How to cite this article:
Aygün F, Aygün FD, Avar Aydın PÖ, Çam H. Peripherally Inserted Intravenous Catheters in Children: One Year. J Clin Anal Med 2015;6(suppl 6): 855-8.