

Central Venous Catheter-Related Bloodstream Infections: Literature Review

Intravasküler Kateter İlişkili Kan Dolaşım Enfeksiyonları: Literatür Özeti

Yasemin Özsüreççi, Eda Karadağ Öncel, Mehmet Ceyhan
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Abstract

The use of central venous catheters (CVC) is beneficial for the management of many groups of pediatric patients including low birth weight neonates, children with cancer, and those with chronic diseases that require frequent venous access such as cystic fibrosis and hemophilia. These CVCs are usually well-tolerated but infectious complications are relatively common and result in increased morbidity, hospitalization, and cost. Vascular access is often limited in pediatric patients. This affects both the diagnosis and management of catheter-related bloodstream infections (CR-BSIs) because obtaining a peripheral culture may not be possible and line removal may not be feasible. Despite limited data for specific interventions, new technologies for the prevention and treatment of CR-BSIs are effective in reducing CR-BSIs. Understanding of the pathogenic process and underlying risk factors of CR-BSIs is important in decreasing the life threatening complications and also improving the management strategies.

(*J Pediatr Inf* 2013; 7: 25-30)
Key words: Catheter-related bloodstream infection, central venous catheters, bacteremia

Özet

Santral venöz kateter (SVK) kullanımı düşük doğum ağırlıklı yenidoğanlar, kanserli çocuklar ve kistik fibrozis ve hemofili hastaları gibi sık damar yolu ihtiyacı olan kronik hastalığı olan çoğu çocuk hasta grubunda oldukça faydalıdır. Santral venöz kateterler genellikle iyi tolere edilmekle beraber enfeksiyöz komplikasyonlar olabilmekte ve artan morbidite, hospitalizasyon ve maliyete neden olabilmektedir. Çocuklarda vasküler erişim sıklıkla çok sınırlıdır. Bu durum periferik kan kültürü elde etmenin zorluğu ve santral yolun uzaklaştırılmasının işlevsel olmaması nedeniyle kateter-ilişkili kan dolaşım enfeksiyonlarının tanı ve tedavisini güçleştirmektedir. Veriler kısıtlı olmakla beraber, santral venöz kateter-ilişkili enfeksiyonlarından (SVKE) korunma ve tedavisi ile ilgili yeni teknolojiler SVKE'lerin azalmasında etkili olabilmektedirler. Santral venöz kateter-ilişkili enfeksiyonların patogenezini ve altta yatan risk faktörlerini anlamak hayatı tehdit edici komplikasyonları azaltmak ve yeni tedavi stratejileri geliştirmek açısından çok önemlidir.

(*J Pediatr Inf* 2013; 7: 25-30)
Anahtar kelimeler: Kateter-ilişkili kan dolaşım enfeksiyonları, santral venöz kateter, bakteriyemi

Received/Geliş Tarihi:

26.07.2012

Accepted/Kabul Tarihi:

03.09.2012

Correspondence

Address

Yazışma Adresi:

Dr. Yasemin Özsüreççi
Hacettepe Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Çocuk
Enfeksiyon Hastalıkları
Anabilim Dalı,
Ankara, Türkiye
Phone: +90 312 305 11 66
E-mail:
yas.oguz99@yahoo.com

©Copyright 2013 by
Pediatric Infectious Diseases
Society - Available online at
www.cocukenfeksiyon.com

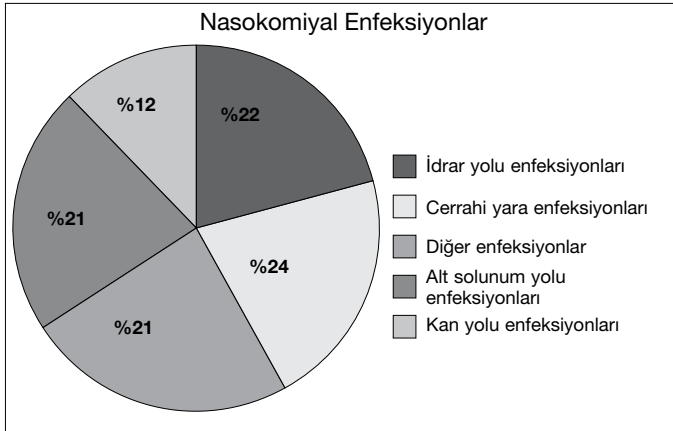
©Telif Hakkı 2013
Çocuk Enfeksiyon Hastalıkları
Derneği - Makale metnine
www.cocukenfeksiyon.com
web sayfasından ulaşılabilir.
doi:10.5152/ced.2013.06



Giriş

Nozokomiyal enfeksiyonlar yüksek morbidite, mortalite ve bunların neden olduğu artmış hastane maliyetleri nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Nozokomiyal enfeksiyonlar genel pediatri servislerinde %1 oranında görülürken pediatrik yoğun bakım ünitelerinde bu oran %23.6'ya kadar çıkabilmektedir (1). Nozokomiyal enfeksiyonlar tüm dünyada başlıca kan dolaşımı, alt solunum yolu enfeksiyonları, cerrahi yara yeri enfeksiyonları ve idrar yolu enfeksiyonlarından

oluşmaktadır (Şekil 1) (2). Kan dolaşım enfeksiyonları nozokomiyal enfeksiyonlar içinde en sık görülenlerden biridir (3). Vincent ve ark.'larının (4) yoğun bakımlarda yaptığı bir çalışmada enfeksiyonların Avrupa prevalansı değerlendirilmiş, 1417 yoğun bakımdan 10000'i aşan hastanın değerlendirildiği çalışmada kan dolaşım enfeksiyonlarının tüm nozokomiyal enfeksiyonların %12'si olduğu rapor edilmiştir. Amerika'da ulusal nozokomiyal enfeksiyon surveilans sisteminde, yine yoğun bakımlardan gelen veriler incelenmiş ve çoğu nozokomiyal kan dolaşım enfeksiyonunun intravasküler cihazlar kullanımı



Şekil 1. Nosokomiyal enfeksiyonların hastalıklara göre dağılımı (2)

ile ilişkili olduğu, oranların periferal yola göre santral venöz kateteri (SVK) olan hastalarda daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (5). İnvasküler cihazların kullanımı ile ilişkili enfeksiyonlar tüm nosokomiyal enfeksiyonların %10-20'sini oluşturmaktadır. Bunu takiben yoğun bakım ünitelerinde yatan hastaların %0.5 ile %3'ünün ve genel yataklı servislerde kalan çocukların ise %3.5 ile %10'unun hastanede kalımlarını komplike edebilmektedir. Amerika'da hastanede yatan hastalarda yıllık yerleştiren invasküler cihaz oranı 150 milyonu aşmakta ve buda her yıl 200000 ile 400000 arasında nosokomiyal kan dolaşımı enfeksiyonuna neden olmaktadır (6, 7). Ülkemizde de invasküler cihaz kullanımı ile ilişkili enfeksiyonların epidemiyolojisini daha iyi tanımlamak için seçilmiş ve özel gruplarda yapılması gereken birçok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Epidemiyoloji

Santral venöz kateterler hematoloji/onkoloji alanında antineoplastik tedavi, kronik enfeksiyöz hastalıkların tedavisi, total parenteral nutrisyon ve kritik hastaların monitörizasyonu gibi tıbbın birçok alanında kendilerine geniş kullanım alanı bulmaktadırlar. Santral venöz kateterler nosokomiyal enfeksiyonlar için bir kaynak haline gelmekte ve bu durum kateter-ilişkili enfeksiyonlar, risk faktörleri, tanısı, tedavisi ve korunma yöntemleri gibi bir grup problemi de beraberinde getirmektedir. İnvasküler kateter-ilişkili enfeksiyonlar hastane maliyetlerinde, hospitalizasyon süresinde ve hasta morbiditesinde artışa neden olmaktadır. Mortalite üzerine etkileri net olmamakla beraber organizmanın tipine bağlı olduğunu belirten yayınlar mevcuttur (8, 9). Pawar ve ark.'ları (6) tıbbi maliyetine ek olarak, kateter ilişkili enfeksiyonların hastanede ve yoğun bakım ünitesinde kalımı 6.5 güne kadar uzattığını ve mortaliteyi %25'e kadar arttırdığını rapor etmişlerdir. İnvaziv kateter-ilişkili kan dolaşım enfeksiyonlarının, hastane mortalite ve morbiditesine major katkıda bulunan bir faktör olup,

hastanede kalışı 10 güne ve her hasta için maliyeti 2000 pound'dan ve 30000 pound'a kadar arttırdığını belirten yayınlar da mevcuttur (10). İnvasküler kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonları önemli bir hastalık nedeni olmakta ve ek maliyet getirmektedir. Kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonlarının relatif riski santral venöz kateteri olanlarda periferik venöz kateteri olanlara göre 2-855 kez daha yüksektir (6).

Patofizyoloji

Kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonlarının kolonizasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir (8). Santral venöz kateter enfeksiyonlarına tanısız yaklaşımlar konusunda daha iyi fikir yürütebilmemiz için öncelikle bu kateter kolonizasyonundaki temel rotaları anlamamız gerekmektedir. Geleneksel olarak kateterlerin kolonizasyonu ekstraluminal ve intraluminal yollar olmak üzere iki temel yolla gerçekleşmektedir. Ekstraluminal yol (cilde giriş yerinden), yoğun bakım ünitelerinde yerleştirilenler gibi kısa süreli kateter uygulamalarında (<30 gün) daha ön plana çıkmaktadır. Tam tersi olarak da endoluminal kontaminasyon ise, total parenteral nutrisyon ve kemoterapi için uzun süreli kateter gereksinimi olan hastalar gibi uzamış vasküler kateteri olan hastalardaki en sık mikrobiyal yayılma yoludur (11). Bu kolonizasyonun kateterin yerleştirilmesi esnasında veya hastanın cildinden, kateterin portundan veya kateterin giriş yerinden kateterin invasküler kısmına organizmanın göçünü takiben geliştiği düşünülmektedir (8). Kateter ilişkili enfeksiyonların kolonizasyonundaki diğer yollar, sekonder bakteriyemi epizodu sırasında katetere hematogen yayılım veya infüzyonun kontaminasyonudur. Klinik pratikte kateter-ilişkili enfeksiyonların %65'i ciltten, %30'u kontamine kateter göbeğinden ve %5'i diğer yollardan köken almaktadır (12). Cercenado ve ark.'larının (13), yoğun bakım ünitesinde, medikal ve cerrahi servislerde yatmakta olan 125 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada kateter ilişkili enfeksiyonların %56.5'nin eksternal kökenli, %22.5'nin internal kökenli ve %15'nin ise hem eksternal hem de internal odaktan kaynaklandığı belirtilmiştir. Tüm bu bilgiler ışığında kısa süreli ve uzun süreli kateter-ilişkili enfeksiyonları daha iyi tanımlayabilmemiz için kateterin cilde girdiği yerden kaynaklanan ekstraluminal kolonizasyonu ve kateterin göbeğinden kaynaklanan endoluminal kolonizasyonu anlamamızı sağlayacak teknikler üzerinde daha çok araştırmalar yapılmalıdır. Bazı çalışmalarda subklavian vene yerleştirilen kateterlere kıyasla juguler vene yerleştirilen kateterlerde anlamlı olarak daha yüksek kolonizasyon ve enfeksiyon oranı gösterilmiştir. Bunun nedeni endotrakeal/trakeostomi tüpünden gelen sekresyonlar veya ağızdan akan tükürükle kontamine olma ihtimalinin bir parçası olabileceği şeklinde açıklanmaktadır. Santral venöz kateterin kolonizasyonu ve takip

eden kan dolaşım enfeksiyonları santral venöz kateterin kullanım süresiyle çok kuvvetli ilişkilidir. Standart bir santral venöz kateter 8 günden fazla kaldığında hastaların %25'i kateter kolonizasyonu gerçekleştirmekte ve bu hastaların yaklaşık %5'inde kan dolaşım enfeksiyonu gelişmektedir (14).

Kateter ilişkili enfeksiyonlar lokalize ve sistemik olmak üzere iki grupta incelenebilir. Çıkış yeri enfeksiyonları, cep enfeksiyonları ve tünel enfeksiyonları lokal enfeksiyonlar olup, kateter ve infüzyon ilişkili kan dolaşım enfeksiyonları ise sistemik enfeksiyonlar olarak sınıflandırılmaktadır (Tablo 1).

Klinik ve Etiyoloji

Kateter-ilişkili kan dolaşım enfeksiyonlarının zamanında tanınması çok önemlidir. Kateter-ilişkili kan dolaşım enfeksiyonu; kan dolaşım enfeksiyonunun klinik semptomu olan bir hastada, enfeksiyona neden olabilecek başka bir odağın yokluğunda, hem kateter segment kültüründen hem de kan kültüründen aynı mikroorganizmanın (identik suş ve antibiyogram) izolasyonu olarak tanımlanmaktadır (Tablo 1). Kateter ilişkili enfeksiyonların tanısında üşüme titreme ile birlikte veya olmaksızın ateş, çok sensitif bir bulgudur ancak tanıda spesifitesi zayıftır özellikle de kritik hasta ve kanser hastalarında. Laboratuvar kanıtının yokluğunda kan dolaşım enfeksiyonu olan bir hastadan kateterin çekilmesiyle sepsis sendromunun düzelmesi veya ateşin normale dönmesi, kateter-ilişkili kan dolaşım enfeksiyonunun indirekt bir bulgusu olarak değerlendirilebilmektedir. Kateter takılması sırasında ateş, üşüme titreme veya hipotansiyon kateter-ilişkili enfeksiyon şüphesini arttırmalıdır (9).

Kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonlarının neden olduğu bakteriyemi veya fungemiden, kateter dışında sepsis için tanımlanmış bir odak yokluğunda, *koagülaz (-) stafilokoklar*, *propionobakteryum*, *mikrokok*, *basillus türleri* gibi sık cilt organizmaları, *Staphylococcus aureus*,

aerob gram (-) basillerin farklı türleri ve *Candida türleri* sorumludur (6, 15). Enfeksiyonlara en sık neden olan üç ajan ise *Staphylococcus epidermidis* (ve diğer *koagülaz (-) stafilokoklar*), *S. aureus* ve *Candida*'dır (Tablo 2). *S. epidermidis* hem uzun hem de kısa süreli kateterlerde belirgin etkindir. Anaerobik organizmalar ve *mikobakteriler* oldukça nadirdir (16). Kateter uç kültürünün *S aureus* ile pozitifliği varsa bu mikroorganizma ile bakteriyemi gelişme riski daha yüksek olup, *koagülaz (-) stafilokok* pozitifliği mevcutsa bakteriyemi riski daha düşüktür (17).

Çıkış yeri enfeksiyonları, eğer çıkış yeri kültüründen *S. aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* üremediyse, sıklıkla antibiyotik ve lokal bakımlarla iyileşmektedir. Tam zıttı olarak da, çoğu tünel ve cep enfeksiyonunda kateterin çıkarılması gerekmektedir. Yüzeysel süpüratif tromboflebit sıklıkla tromboz ve bakteriyemi ile ilişkilidir. Yanık hastaları sıklıkla bu komplikasyona maruz kalmaktadır. Lokal inflamasyon bulguları sıklıkla üst ekstremitede meydana gelmektedir. İntravenöz kateterizasyon süresinin 4 günü geçmesi süpüratif tromboflebit için önemli bir risk faktörüdür (9).

Tablo 2. Çeşitli yayınlarda kateter ilişkili enfeksiyon ajanları (6, 16)

Organizmalar
Koagülaz negatif Stafilokoklar
<i>Staphylococcus aureus</i>
Mantarlar
<i>Enterobacter spp.</i>
<i>Acinetobacter</i>
<i>Serratia</i>
<i>Enterococcus</i>
<i>Klebsiella</i>
<i>Streptococcus viridans</i>
<i>Pseudomonas</i>
<i>Proteus spp.</i>

Tablo 1. Kateter-ilişkili enfeksiyonlarda sıklıkla kullanılan tanımlamalar (9)

Lokal enfeksiyonlar
* Çıkış yeri enfeksiyonları: eritem, artmış sıcaklık, hassasiyet, endürasyon ve kateter çıkış yerindeki cildin 2 cm içinde pürülan materyal
* Cep enfeksiyonları (tümüyle yerleştirilmiş cihazlarda): eritem ve rezervuar üzerindeki ciltte nekroz veya rezervuarı içeren subkutan cepte pürülan eksuda
* Tünel enfeksiyonları: kateterin üzerindeki dokuda eritem, hassasiyet ve endürasyon ve çıkıştan itibaren >2 cm
* Yüzeysel süpüratif tromboflebit: mikroorganizmaların varlığına bağlı olarak ven duvarının inflamasyonu
Sistemik enfeksiyonlar
* Kateter-ilişkili kan yolu enfeksiyonları: kan yolu enfeksiyonunun klinik semptomu olan bir hastada, enfeksiyona neden olabilecek başka bir odağın yokluğunda, hem kateter segment kültüründen hem de kan kültüründen aynı mikroorganizmanın (identik suş ve antibiyogram) izolasyonu
* İnfüzyon-ilişkili kan yolu enfeksiyonları: başka tanımlanabilen bir odak olmaksızın aynı mikroorganizmanın hem infüzyondan hem de perkütan kan kültüründen izolasyonu

Kateter ilişkili enfeksiyon gelişiminde riski arttıran faktörlere bakıldığında yanık hastaları anormal cilt ile birlikte kateter ilişkili enfeksiyon riskinin arttığının gösterildiği en belirgin örneklerden biridir (18). Bu risk faktörlerini iki grupta sınıflandırabilmekteyiz. İntrensek risk faktörleri; obezite, gestasyonel yaşın ≤ 32 hafta olması, ilişkisiz bakteriyemiye maruziyet, ikinci kateterizasyon, gastrointestinal sistem hastalıkları, kronik böbrek yetmezliği ve granülositopeni sayılabilmektedir. Ekstrensek risk faktörleri; a) kateter yerleştirme: yerleştirme güçlüğü, aseptik tekniklerin yetersizliği, juguler veya femoral vane katater yerleştirilmesi, vasküler cihazın tipi ve nasıl kullanıldığı; b) kateterin kalması: kateterizasyon süresinin uzaması, uygun-suz kateter bakımı, kateter göbeğinin kontaminasyonu; c) hastanede kalım: bir koroner bakım ünitesinde veya cerrahi servisinde kalma veya başka bir servise transfer; d) infüzyon kontaminasyonu: üretim sırasında veya nutrient solüsyonunun hazırlanması sırasında meydana gelebilmektedir (19-21). Bu risk faktörlerini anlamak alınacak tedbirler ve önleme yolları konusunda bize ışık tutacaktır.

Tanı

Bir enfeksiyonun SVK ile ilişkili olduğunu söylemek için klinik bulgular yeterli olmamaktadır. Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarının uygun yönetimi kesin bir tanı konulabilmesine bağlıdır. Yalancı pozitif kan kültürleri hastaların olduğundan daha sık tanı almasına, uzun ve gereksiz tedavi almasına neden olarak uzamış hastanede kalımlarına ve 4000 dolar üzerinde ekstra maliyete neden olmaktadır. Ayrıca gereksiz antibiyotik kullanımı antibiyotik dirençli suşların canlı kalmasına ve proliferasyonuna katkıda bulunup, böylece daha yüksek maliyet ve mortaliteye neden olabilecek ciddi enfeksiyonlarla sonuçlanabilmektedir. Kateter-ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu olan çoğu hasta normal cilt florasyondan enfekte olmakta, aynı zamanda sıklıkla yalancı pozitif kan kültür sonuçlarına spesmenin toplanması sırasındaki kontaminasyon neden olabilmektedir (22, 23). Bu nedenle gerçek pozitifliği ve yalancı pozitifliği ayırabilecek yöntemler üzerinde durulmaktadır. Bir çalışmada hastalardan 171 kan kültürü alınmış ve bunların 154'ünde yalancı pozitif koagülaz negatif stafilokok üremesi tespit edilmiştir. Hastaların sadece %24'ünde (40 hasta) iki veya daha fazla kan kültür üremesi mevcut olup, bu 40 hastadan sadece 23'ünde kan dolaşımı enfeksiyonu semptomatolojisi tespit edilebilmiştir. Bu çalışmada sinyal-alan jel elektroforezi (pulsed-field gel electrophoresis) ile benzer görünen türlerin gerçekte farklı suşlar olduğunu göstermişler ve sadece hastalardan %17'sinin koagülaz (-) stafilokok pozitif kan kültürlerinin, kan dolaşımı enfeksiyonunun gerçek nedeni olduğunu göstermişlerdir (24). Ulusal yayınlarda, kan dolaşımı enfeksiyonlarını cilt florasına bağlı olarak değer-

lendirmeden önce farklı alanlardan elde edilen en az iki kan kültüründe aynı türün aynı suşunun gösterilmesi önerilmektedir (25). Perkütan olarak alınan kan kültürleri kateterden alınanlara göre daha az kontamine olmakla beraber pozitif kan kültürlerinin yarıdan fazlası hala yalancı pozitiflik göstermektedir (23, 26-28). Santral venöz kateter-ilişkili enfeksiyon (SVKE) kesin tanısında kateter uç kültürü için kateterin çıkarılması gerekmektedir. Bununla beraber SVKE şüphesiyle çıkarılan kateterlerin, başka bir septik odak olabileceğinden %75'inin gereksiz çıkarıldığını belirten yayınlar mevcuttur (29). Eşit önemdeki bir diğer problem ise beklenilenden daha az tanı konulmasıdır. Kateter ilişkili kan yolu enfeksiyonları hastaların %70'inde santral venöz kateterlerle ilişkili olmakla birlikte, santral venöz kateter bölgelerinde herhangi bir inflamasyon bulgusuna rastlanmamaktadır. Bu nedenle kateter yerleştirilen bir hastada yeni başlayan ateş, muhtemel kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu olarak değerlendirilmelidir (30). SVKE tanısına ulaşabilmede ki tanısal teknikleri ne kadar geliştirebilirsek, gereksiz ve uzun süreli antibiyotik kullanımı ve bunların yan etkilerini, hastaların altta yatan hastalıklarına yönelik primer tedavilerinin gecikmesini, gereksiz kateter çıkarılmasını ve bu işlemler sırasında risk ve maliyetleri en aza indirebilmek o kadar mümkün görünmektedir. Kan kültürü bakteriyel ve fungal kan yolu enfeksiyonlarının tanınmasında hala altın standart olmakla beraber, sensitivitesini arttırmak için yüksek volüm gerekmesi ve sıklıkla uzamış inkübasyon zamanının olması gibi kısıtlılıkları mevcuttur. Bu kısıtlılıkların üstesinden gelebilmek için, kan dolaşım enfeksiyonlarının nedenini belirlemede sensitiviteyi arttırmak ve tanı zamanını azaltmak için birçok yenilikler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Çalışmalar kan kültüründeki bu inkübasyon basamağının yerini alacak moleküler çoğaltma teknikleri üzerinde yoğunlaşmaktadır (31). Polimeraz zincir reaksiyonu yöntemlerinin kan kültürüne en önemli üstünlüğü zaman avantajıdır. Ayrıca antibiyotik tedavisi almakta olan hastalarda kan kültürünün bir diğer önemli dezavantajı da sensitivitesinin düşük olmasıdır. Ancak PCR kullanımı için kandaki bakteri ve mantarları tanımlamada ki en temel kısıtlayıcı faktör destekleyici antimikrobiyal duyarlılık paterninin eksikliğidir. Bu nedenle kan kültürü, patojenlerin antimikrobiyal ilaç duyarlılığı ve direnci konusunda temel bilgileri sağlamada ki önemini hala korumaktadır ve PCR yöntemleriyle birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir (32, 33).

Tedavi-Korunma

Tüm kan dolaşım enfeksiyonlarında klinik iyileşmede en hayati önemi olan şey uygun antibiyotiklerin hızla başlamasıdır. Başlangıç antibiyotik seçimleri ampirik, geniş ve etyolojik ajanları kapsayacak şekilde verilmektedir. Verilecek antibakteriyeller gram pozitif ve gram negatif

organizmaları kapsamalı. Gram negatifler için ampirik olarak 3. veya 4. kuşak sefalosporinler, karbapenem veya β -laktam/ β -laktamaz kombinasyonları kullanılabilen vakalarda ciddi klinik semptom varlığında bir aminoglikozit eklenmesi gündeme gelebilmektedir. *Koagülaz (-) stafilokok* izole edilmesi halinde de vankomisin eklenmesi gündeme gelebilmektedir. Altta yatan immün yetmezlik durumlarında ise başlangıç ampirik antibiyotik tedavisi antipsödomonal ajanları içerecek şekilde ayarlanmalıdır. Bu yaklaşım yan etki riskini, mortaliteyi, antimikrobiyal rezistans gelişimini ve sonuçta da tedavi maliyetlerini arttırabilmektedir. Daha hedefe odaklı antibiyotik stratejilerinin önündeki temel engel, etyolojik ajanı tespit etmede hızlı ve güvenli olan ulaşılabilir tanısal metotların azlığıdır (34, 35).

Kateter ilişkili enfeksiyondan korunmayla ilgili çeşitli yayınlar mevcuttur. Kateterizasyon işlemi sırasında sistemik antibiyotik kullanımının riski azalttığına dair yayınlar mevcuttur. İnfüzyonun ardından bloke edici solüsyon olarak antibiyotik kullanımının kateter-ilişkili kan yolu enfeksiyon riskini azalttığına dair yayınlar mevcuttur. Bu yöntemin etkili olduğu gösterilmekle beraber organizmalarda vankomisin rezistansının tetiklenebileceği endişesi mevcuttur. Klorheksidin, gümüş sülfadiazin veya minosiklin ve rifampin kaplı kateterlerin kullanımının kaplı olmayanlarla kıyaslandığında enfeksiyon riskini azalttığı gösterilmiştir, hatta minosiklin/rifampin kaplı kateterlerin klorheksidin/gümüş sülfadiazin kaplı kateterlere daha üstün olduğu randomize çalışmalarda gösterilmiştir (36-38). Antimikrobiyal emdirilmiş kateter kullanımı, subklavian bölgeye kateter yerleştirilmesi, steril bariyerlerin artırılması, uygun cilt dezenfeksiyonu, antibiyotikli merhemlerin kullanımından kaçınılması ve kateter merkezlerinin dezenfeksiyonu gibi yöntemler de söz konusudur (6). Cilt hazırlık ajanı olarak povidon iyot yerine klorheksidin kullanımının daha efektif olduğunun belirtildiği yayınlar mevcuttur (39).

Kolonizasyon bölgesinde yüksek antimikrobiyal konsantrasyonun sağlanmasının amaçlandığı antibiyotik-kilit tedavisi gibi tedavi yaklaşımları da mevcuttur. Bu tedavi yaklaşımının özellikle de enfeksiyon patogenezinin genellikle intraluminal olduğu düşünülen uzun süreli SVK'larda etkili olduğu düşünülmektedir. İn vitro veriler antibiyotik-kilit tedavisi ile kateterin konvansiyonel tedaviye göre daha hızlı temizlendiğini desteklemektedir. Bu tedavinin genellikle konvansiyonel tedavi ile birlikte verilmesi önerilmektedir. Vankomisin, seftazidim, sefazolin, siprofloksasin, gentamisin, lipozomal amfoterisin b ve ampicilin bu tedavide kullanılan başlıca ilaçlardır (40, 41).

Sonuç

Santral venöz kateterler tıpta geniş bir kullanım alanı bulmakta ve sık kullanımlarına bağlı artmış risklerle beraber

bir çok terapötik fayda da sağlamaktadır. Bu nedenle kateter ilişkili enfeksiyonların erken tanınması ve doğru tedavisi, ciddi ve hayatı tehdit edici olabilecek bakteriyemi, sepsisin önlenmesi, hastanede kalımın azaltılması, mortalitenin azaltılması ve sonuç olarak da maliyetlerin azaltılması açısından kritik öneme sahiptir. Dikkatli yönetim stratejileri ve teknolojiye yenilikler sayesinde SVK'lar çocukluk çağı olgularında bir çok alanda güvenle kullanılmaya devam edecektir.

Çıkar çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Kaynaklar

1. Raymond J, Aujard Y. Nosocomial infections in pediatric patients: a European, multicenter prospective study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 260-3. [\[CrossRef\]](#)
2. Sax H, Pittet D and the Swiss-NOSO network. Interhospital differences in nosocomial infection rates-importance of case-mix adjustment. *Arch Intern Med* 2002; 108: 180-90.
3. Porto JP, Mantese OC, Arantes A, et al. Nosocomial infections in a pediatric intensive care unit of a developing country: NHSN surveillance. *Rev Soc Bras Med Trop* 2012; 45: 475-9. [\[CrossRef\]](#)
4. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, et al. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) study. *JAMA* 1995; 274: 649-4. [\[CrossRef\]](#)
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Monitoring hospital-acquired infections to promote patient safety-United States, 1990-1999. *Morb Mortal Wkly Rep* 2000; 49: 149-53.
6. Pawar M, Mehta Y, Kapoor P, et al. Central venous catheter-related blood stream infections: Incidence, risk factors, outcome, and associated pathogens. *J of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2004; 18: 304-8. [\[CrossRef\]](#)
7. Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med* 2000; 132: 391-402.
8. Gilbert RE, Harden M. Effectiveness of impregnated central venous catheters for catheter related blood stream infection: a systematic review. *Curr Opin Infect Dis* 2008; 21: 235-45. [\[CrossRef\]](#)
9. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22: 222-42. [\[CrossRef\]](#)
10. Tan C, Nair P, Sule A, Rothburn M. Review of central venous catheter-related infections in neurointensive care patients in a tertiary referral centre. *Crit Care* 2011; 14: 384. [\[CrossRef\]](#)
11. Raad I, Costerton W, Sabharwal U, et al. Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. *J Infect Dis* 1993; 168: 400-7. [\[CrossRef\]](#)
12. Blot F, Brun-Buisson C. Current approaches to the diagnosis and prevention of catheter-related infections. *Curr Opin Crit Care* 1999; 5: 341-9. [\[CrossRef\]](#)
13. Cercenado E, Ena J, Rodriguez-Creixems M, et al. A conservative procedure for the diagnosis of catheter-related infections. *Arch Intern Med* 1990; 150: 1417-20. [\[CrossRef\]](#)
14. Saint S, Veenstra DL, Lipsky BA. The clinical and economic consequences of nosocomial central venous catheter-related

- infection: are antimicrobial catheters useful? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 375-80. [\[CrossRef\]](#)
15. Raad II, Bodey GP. Infectious complications of indwelling vascular catheters. *Clin Infect Dis* 1992; 15: 197-210. [\[CrossRef\]](#)
 16. Hampton AA, Sherertz RJ. Vascular-access infections in hospitalized patients. *Surg Clin N Amer* 1988; 68: 57-71.
 17. Peacock SJ, Eddelston M, Emptage A, et al. Positive intravenous line tip cultures as predictors of bacteraemia. *J Hosp Infection* 1998; 40: 35-8. [\[CrossRef\]](#)
 18. Franceschi D, Gerding RL, Phillips G, Fratianne RB. Risk factors associated with intravascular catheter infections in burned patients: a prospective, randomized study. *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care* 1989; 29: 811-6. [\[CrossRef\]](#)
 19. Maki DG. Infections caused by intravascular devices used for infusion therapy: pathogenesis, prevention, and management. In: Bisno AL, Waldvogel FA, (eds). *Infections Associated with Indwelling Medical Devices*. Washington, D.C.: ASM Press, 1994. pp.155-212.
 20. Newman KA, Reed WP, Schimpff SC, et al. Hickman catheters in association with intensive cancer chemotherapy. *Support Care Cancer* 1993; 1: 92-7. [\[CrossRef\]](#)
 21. Maki DG, Will L. Risk factors for central venous catheter-related infection with the ICU: a prospective study of 345 catheters. Programs and abstracts of the thirtieth Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy, Atlanta, GA, October 1990.
 22. Little JR, Murray PR, Traynor PS, Spitznagel E. A randomized trial of povidone-iodine compared with iodine tincture for venipuncture site disinfection: effects on rates of blood culture contamination. *Am J Med* 1999; 107: 119-25. [\[CrossRef\]](#)
 23. Bates DW, Goldman L, Lee TH. Contaminated blood cultures and resource utilization. The true consequences of false-positive results. *JAMA* 1991; 265: 365-9. [\[CrossRef\]](#)
 24. Kim SD, McDonald LC, Jarvis WR, et al. Determining the significance of coagulase-negative staphylococci isolated from blood cultures at a community hospital: a role for species and strain identification. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 213-7. [\[CrossRef\]](#)
 25. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance: Recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 1995; 44: 1-13.
 26. Weinstein MP, Towns ML, Quartey SM, et al. The clinical significance of positive blood cultures in the 1990's: a prospective comprehensive evaluation of the microbiology, epidemiology, and outcome of bacteremia and fungemia in adults. *Clin Infect Dis* 1997; 24: 584-602. [\[CrossRef\]](#)
 27. MacGregor RR, Beaty HN. Evaluation of positive blood cultures. *Arch Intern Med* 1972; 130: 84-7. [\[CrossRef\]](#)
 28. Aronson MD, Bor DH. Blood cultures. *Ann Intern Med* 1987; 106: 246-53.
 29. Ryan JA, Abel RM, Abbott WM, et al. Catheter complications in total parenteral nutrition. A prospective study of 200 consecutive patients. *N Engl J Med* 1974; 290: 757-61. [\[CrossRef\]](#)
 30. Safdar N, Maki DG. Inflammation at the insertion site is not predictive of catheter-related bloodstream infection with short-term, noncuffed central venous catheters. *Crit Care Med* 2002; 30: 2632-5. [\[CrossRef\]](#)
 31. Tsalik EL, Jones D, Nicholson B, et al. Multiplex PCR to diagnose bloodstream infections in patients admitted from the emergency department with sepsis. *J Clin Microbiol* 2010; 48: 26-33. [\[CrossRef\]](#)
 32. Varani S, Stanzani M, Paolucci M, et al. Diagnosis of bloodstream infections in immunocompromised patients by real-time PCR. *Journal of Infection* 2009; 58: 346-51. [\[CrossRef\]](#)
 33. Lilienfeld-Toal M, Lehmann LE, Raadts AD, et al. Utility of a commercially available multiplex real-time PCR assay to detect bacterial and fungal pathogens in febrile neutropenia. *J Clin Microbiol* 2009; 47: 2405-10. [\[CrossRef\]](#)
 34. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. 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; 49: 1-45. [\[CrossRef\]](#)
 35. Flynn PM. Diagnosis and management of central venous catheter-related bloodstream infections in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 2009; 28: 1016-7. [\[CrossRef\]](#)
 36. Sherertz RJ, Falk RJ, Huffman KA, et al. Infections associated with subclavian Uldall catheters. *Arch Intern Med* 1983; 143: 52-6. [\[CrossRef\]](#)
 37. Carratala J, Niubo J, Fernandez-Sevilla A, et al. Randomized, double-blind trial of an antibiotic-lock technique for prevention of gram-positive central venous catheter-related infection in neutropenic patients with cancer. *Antimicrob Ag Chemother* 1999; 43: 2200-4.
 38. Maki DG, Stolz SM, Wheeler S, Mermel LA. Prevention of central venous catheter-related bloodstream infection by use of an antiseptic-impregnated catheter. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 1997; 127: 257-65.
 39. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomized trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991; 338: 339-43. [\[CrossRef\]](#)
 40. Messing B, Peitra-Cohen S, Debure A, et al. Antibiotic-lock technique: a new approach to optimal therapy for catheter-related sepsis in home-parenteral nutrition patients. *JPEN* 1988; 12: 185-9. [\[CrossRef\]](#)
 41. Gaillard JL, Merlino R, Pajot N, et al. Conventional and nonconventional modes of vancomycin administration to decontaminate the internal surface of catheters colonized with coagulase-negative staphylococci. *JPEN* 1990; 14: 593-7. [\[CrossRef\]](#)