

## Kateter İnfeksiyonlarını Engelleyebilir miyiz?

# Kateteri Takmadan Önceki Kurallara Uyumun Etkisi

Yasemin ERSOY\*

\* İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, MALATYA

Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları özellikle yoğun bakımlarda yaygın görülen, tedavisi pahalı ve mortaliteyi arttıran enfeksiyonlardır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) verilerine göre yoğun bakımlarda her yıl yaklaşık 800 bin kateter ilişkili enfeksiyon gelişmekte ve 28 bin ölüme neden olmaktadır<sup>[1]</sup>. Ülkemizden Leblebicioğlu ve arkadaşlarının yaptıkları çok-merkezli bir çalışmada 1000 kateter gününde ortalama 17.6 kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu (KİKDI) geliştiği tespit edilmiştir<sup>[2]</sup>. Bu oranın ABD verisine göre (1000 kateter gününde 3.4) beş kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Hoşoğlu ve arkadaşları ise bir yıllık prospektif çalışmalarında 1000 kateter gününde 9.2 KİKDI saptamışlardır<sup>[3]</sup>. Bu çalışmada böbrek yetmezliği risk faktörü olarak saptanmıştır. Primer kan dolaşımı enfeksiyonlarının en önemli sebebi kateterlerdir. Aygen ve arkadaşları *Staphylococcus aureus*'un neden olduğu kan dolaşımı enfeksiyonla-

rının %72'sinin kateter ilişkili olduğunu bildirmişlerdir<sup>[4]</sup>.

Gastmeier ve Geffers yaptıkları meta-analizde, birçok KİKDI'nin önlenabilir olduğunu ve birçok enstitünün iyileştirmesi gereken durumların olduğunu bildirmişlerdir<sup>[5]</sup>. Basit önlemler enfeksiyonu önlemede etkilidir. Ayrıca sürveyans, eğitim ve diğer kaliteyi arttıran stratejileri içeren genel enfeksiyon kontrol önlemlerini uygulayan multi-modül programlarını enfeksiyon hızını düşürmede daha üstün bulmuşlar ve ortalama %50 azalmanın mümkün olabileceğini bildirmişlerdir.

Kateter takma aşamasında ve öncesinde kateter enfeksiyonlarını etkileyen faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

### 1. Uygun Kateterin Seçimi

**a. Lümen sayısı:** Lümen sayısı arttıkça enfeksiyon riskinin arttığı, bu nedenle çoklu yol gerekmedikçe tek lümenli kateter kullanılması gerektiği bildirilmektedir. Kontrollü randomi-

**Yazışma Adresi:** Doç. Dr. Yasemin ERSOY

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, MALATYA  
e-mail: yersoy@inonu.edu.tr

ze çalışmalarda tek lümenle göre çok lümenli-lerde daha yüksek infeksiyon riski olduğu sap-tanmıştır. Ancak yapılan bazı çalışmalarda çe-lišgili sonuçlar alınmıştır. Dezfulian ve arka-daşları hasta farklılıklarını iyi kontrol eden kaliteli çalışmalarda çok lümenli kateterlerin KİKİDİ riskini arttırmadığını bildirmişlerdir<sup>[6]</sup>. Ancak genel kabul edilen görüş hastanın takip ve tedavisini karşılayacak şekilde en az lümen-li santral venöz kateter (SVK) seçilmesidir. Çok lümenli takılmış ise total parenteral nütrisyon için bir lümen ayrılmalıdır ve sadece bu amaç-la kullanılmalıdır<sup>[7]</sup>.

#### **b. Tünelli ve tamamı implante kateterler:**

Cerrahi olarak implante edilen tünelli kateter-ler (örneğin; Hickman kateter) uzun süreli teda-vilerde alternatif yol olarak kullanılmaktadır. Üç-dört haftadan fazla damar yoluna ihtiyaç olacak ise tünelli veya implante edilmiş kate-terlerin tercih edilmesi önerilmektedir<sup>[7]</sup>. Alter-natif olarak tamamı implante damar içi portlar (örneğin; Port-A-Cath) da kullanılmaktadır. Genellikle tünelli kateterlerde KİKİDİ hızının santral venözlere göre daha düşük olduğu bildi-rilmektedir. Ancak bazı çalışmalarda tünelli ve tünelsiz kateterler arasında infeksiyon yönün-den önemli bir fark olmadığı da bildirilmiştir. Bununla birlikte çoğu çalışma incelendiğinde tamamı implante kateterlerin en düşük KİKİDİ hızına sahip olduğu görüşüne varılmıştır<sup>[7]</sup>.

**c. Kateter materyalinin tipi:** Teflon, silikon, elastomer veya poliüretan kateterler polivinil klorid ve polietilen kateterlere göre daha az in-feksiyon riski taşır. Fakat farklı kateter mater-yallerinin infeksiyon hızını düşürdüğüne dair ilave kanıtlar yoktur<sup>[7]</sup>.

#### **2. Kateter Takılma Yeri**

Kateterin takıldığı yer infeksiyon gelişme riskini etkiler. Bu etkiler bölgenin cilt florası ve filebit gelişme riskiyle ilgilidir. Erişkinde peri-ferik kateterler için alt ekstremiteler üste göre ve bilek ve kol el venlerine göre daha çok in-feksiyon riski taşır<sup>[8]</sup>. SVK'larda ise femoral ve ju-guler bölgeye göre subklavyen yerleşim öneril-mektedir. Buna karşın bu üç bölgeye takılan kateterlerde infeksiyonları karşılaştıran güve-nilir randomize çalışma olmadığı bildirilmek-tedir. İki bin beş yüz seksen beş SVK'nın takip edildiği prospektif gözlemsel bir çalışmada subklavyen, juguler ve femoral yerleştirilen kateterlerde KİKİDİ sırasıyla 0.9, 2.9 ve 8.34

tespit edilmiş ve aradaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur<sup>[9]</sup>. Femoral bölge-ye yerleştirilen kateterlerin yüksek kolonizasyon ve trombofilebit riski sebebiyle mümkün olduğunca kaçınılması önerilir. Ancak bazı ça-lışmalarda çocuklarda infeksiyon riskinin fe-moral olmayanlara göre farklı olmadığı ve me-kanik komplikasyonların daha az olduğu bildi-rilmiştir<sup>[10-12]</sup>. SVK'larda önemli bir kompli-kasyon da pnömotoraks ve kanama gibi meka-nik komplikasyonlardır. Femoral ve subklav-yen bölgeyi karşılaştıran bir çalışmada infeksi-yöz komplikasyon hızı sırasıyla %21.5 ve %4.5, mekanik komplikasyon hızları ise %17.3 ve %18.8 bulunmuştur. Ancak trombotik kompli-kasyon hızı femoralde subklavyene göre oldukça yüksek tespit edilmiştir<sup>[13]</sup>. Warren ve arka-daşları yaptıkları çalışmada altı akademik üçüncü basamak hastaneden 13 yoğun bakımın dahil edilerek 4821 tünelli ve 4092 tünelsiz SVK izlemişlerdir<sup>[14]</sup>. Kontrol önlemlerinin uy-gulanması ile KİKİDİ oranındaki azalma femo-ral yerleştirilen kateter oranının azalmasıyla yakın ilişkili bulunmuştur<sup>[14]</sup>. İnternal juguler vene takılan kateterlerde infeksiyon riski fe-moral ve subklavyene göre yüksek bulunmuş-tur<sup>[8]</sup>. Sonuç olarak subklavyen bölgenin tünel-siz SVK takılması için tercih edilmesi öneril-mektedir. Bununla birlikte kateter takılacak yerin seçiminde hastaya ait faktörler mekanik komplikasyon, subklavyen ven stenozu ve ta-kan kişinin tecrübesi de hesaba katılarak karar verilmelidir. Tünelli kateterler için henüz ye-terli kanıt elde edilememiştir. Hemodiyaliz ve ferezis amaçlı kateter takılmış ise subklavyen ven stenozu riski sebebiyle juguler ve femoral venler tercih edilmelidir.

#### **3. El Hijyeni ve Aseptik Teknik**

Kısa periferik kateterlerin takılması önce-sinde ve takılma sırasında el hijyenine ve aseptik tekniğe uymanın infeksiyonları önlemede etkili olduğu bilinmektedir. Bu tür kateterlerde el hijyeni su ve antiseptik sabunlarla veya alkol bazlı el antiseptikleriyle sağlanabilir. Steril olmayan yeni bir çift eldiven çoğunlukla yeterli-dir, ancak antiseptikle cilt temizliği sağlandıktan sonra alana dokunulmamalıdır. Eldiven gi-yilmesi el yıkanmasına gerek yok anlamına gelmez, eldiven giymeden önce ve eldiven çıkarıldıktan sonra el hijyeni sağlanmalıdır. Bu ön-lemler alınması gereken temel kurallardır. Bir-

çok çalışma el hijyeninde iyileşme ile hastane infeksiyonlarının azaldığını göstermiştir<sup>[15]</sup>. El hijyeni diğer faktörlerle birlikte kateter infeksiyonlarını önlemede etkili bulunmuştur<sup>[15]</sup>.

SVK takılması aşamasında ise önlemler daha sıkıdır. Yapılan çalışmalarda maksimum steril bariyer önlemleri standart önlemlere göre kateter infeksiyonlarını azaltmada etkili bulunmuştur<sup>[5,16,17]</sup>. Maksimum bariyer önlemleri standart önlemlere (steril eldiven ve küçük örtü) ilave olarak bone, maske ve geniş steril örtü kullanılmasını içerir. SVK'larda etkinliği gösterilmekle birlikte, periferik takılan SVK'larda ve orta hat kateterlerinde etkinliği bilinmemektedir.

"Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC)" tarafından incelenen çalışmalarda SVK yerleştirilmesi sırasında maksimum bariyer önlemlerine uymanın önemli oranda infeksiyon hızını düşürdüğü bildirilmektedir<sup>[7]</sup>. Raad ve arkadaşları standart önlemlerle karşılaştırdıkları çalışmalarında maksimum bariyer önlemlerinin infeksiyonu önemli oranda azalttığını göstermişlerdir<sup>[16]</sup>.

#### 4. İntravenöz Kateter Ekibi

Kateter takmada özelleşmiş bir ekip oluşturulması KİKDI'leri ve katetere bağlı komplikasyonları azaltmada tartışmasız etkili bulunmuş bir önlemdir<sup>[8]</sup>. Periferik venöz kateterlerin izlendiği kontrollü bir çalışmada intravenöz tedavi ekibinin kateter ilişkili komplikasyon ve infeksiyonları anlamlı derecede azalttığı tespit edilmiştir<sup>[18]</sup>. Ancak öyle bir ekibin oluşturulmasında ve uygulamalarda hastanelerde bazı zorluklar yaşanabilir.

#### 5. Cilt Antisepsisi

Santral kateter takılmadan önce uygulanan cilt antisepsisinde çoğunlukla povidon iyot kullanılmaktadır. Son yıllarda klorheksidin ve povidon iyot ile yapılan karşılaştırmalı çalışmaların incelendiği bir meta-analizde kısa süreli santral kateterlerde %2'lik klorheksidin glukonat ile cilt antisepsisinin kan dolaşımı infeksiyonlarını önlemede daha etkili olduğu bildirilmektedir<sup>[19]</sup>. Klorheksidinin alkolde %2'lik konsantrasyonu bakterisidal etkinliği 30 saniyede başlaması, ıslakken de etkin olması, bakterisidal etkisinin daha uzun ve organik maddelere rağmen devam etmesi avantajlarıdır. Ayrıca, allerjik yan etkileri daha az ve cilt-

ten emilim minimaldir<sup>[15]</sup>. Ancak klorheksidin tüm konsantrasyonlarında bu etkinlik tespit edilememiştir. Örneğin; bir çalışmada klorheksidin glukonatın %0.5'lik tentürü %10'luk povidon iyottan etkili bulunmamıştır<sup>[20]</sup>. Ülkemizde yayınlanan Hastane İnfeksiyonları ve Kontrolü Derneği'nin "Damar İçi Kateter İnfeksiyonlarının Önlenmesi Kılavuzu"nda %2'lik klorheksidin içeren solüsyonların tercih edilebileceği bildirilmektedir. Önemli bir nokta sürülen antiseptiğin ciltte kurummasının beklenmesidir. İki aylıktan küçük bebeklerde ise klorheksidin kullanımı tartışmalıdır.

#### 6. Antibiyotik veya Antiseptik Kaplı Kateterler

Maliyetleri oldukça yüksek olmakla birlikte alınacak önlemler arasında en sonda yer alırlar. Bu tür kateterlerin ancak maksimum bariyer önlemleri, eğitim ve antisepsinin sağlandığı şartlarda kullanılmasının infeksiyonları azaltabileceği bazı çalışmalarda bildirilmiştir<sup>[21]</sup>. Uygun şekilde kullanılmaması durumunda ekonomik kayıpların yanı sıra direnç gelişimi ve anafilaksi gibi ciddi sorunlara neden olabilir. Antibiyotik/antiseptik kaplı kateterler en ilgi çeken ve en çok çalışmanın yapıldığı alan durumundadır. Antibiyotik emdirilmiş kateterler konusunda en çok çalışılanlar; klorheksidin/gümüş sülfadiazin, minosiklin/rifampin, platin/gümüş kateterlerdir. Klorheksidin/gümüş sülfadiazin kaplı kateterler yedi randomize kontrollü çalışmada değerlendirilmiş ve sadece sekiz gün ve daha az kateter kalışını gerektiren durumlarda etkili olabileceği gösterilmiştir. İkinci kuşak olan dış ve iç yüzeyleri kaplı kateterler ise sadece üç çalışmada incelenmiş ve kan dolaşımı infeksiyonlarında anlamlı bir azalma gösterilememiştir<sup>[5]</sup>. Ancak bu üç çalışmanın verileri biraraya getirilerek değerlendirilirse KİKDI'de anlamlı düşme saptanabilmiştir. Hem iç hem de dış yüzeyi minosiklin/rifampin kaplı kateterler birinci kuşak klorheksidin/gümüş sülfadiazin kaplı kateterlere göre daha düşük hızda kan dolaşımı infeksiyonlarına sebep olmuştur<sup>[22]</sup>. Minosiklin/rifampisin kaplı kateterlerde *Staphylococcus epidermidis*'e karşı antimikrobiyal etkinliğin daha uzun olduğu (ortalama 25 gün) bildirilmektedir. Platin gümüş kateterlerin ise antimikrobiyal etkilerini destekleyen çalışma mevcut değildir<sup>[8]</sup>. Kalfon ve arkadaşları gümüş

**Tablo 1. Kateter ilişkili kan dolaşımı infeksiyonlarını azaltmada kanıta dayalı stratejiler<sup>[15]</sup>.**

- El hijyeni
- Maksimal steril bariyer önlemleri
- Klorheksidin ile cilt antisepsisi
- Femoral kateterlerden kaçınılması
- Gereksiz kateterden kaçınmak/çıkarmak

kaplı, çok lümenli 320 kateterle 297 standart kateteri karşılaştırdıkları çalışmalarında gümüş kaplı kateterlerin KİKDI'yi azaltmadığını göstermişlerdir<sup>[23]</sup>. Klorheksidin/gümüş sülfadiazin kaplı ve rifampisin/minosiklin kaplı kateterler diğer tüm önlemlere uyulmasına karşın KİKDI'nin 1000 kateter gününde 3.3'ten yüksek olduğu ünitelerde önerilebileceği bildirilmektedir<sup>[8]</sup>.

Geliştirilmiş kateterler, cihazlar gibi spesifik önlemlerin etkinliği sınırlı görünmektedir. Randomize kontrollü çalışmaların çoğunda grupların küçük olması faydalı olup olmadığını göstermede yetersiz kalmakta olduğu ve birçok çalışmada yöntemsel hatanın olduğu bildirilmektedir<sup>[5]</sup>.

2001-2005 yılları arasında 69 yoğun bakım ünitesinde kateter takılma pratikleri, eğitim, sürveyans, geribildirim ve kateter takılma kitlerinin dahil edildiği uygulamada infeksiyonların azaldığı tespit edilmiştir<sup>[24]</sup>. Kateter infeksiyonlarını önlemeye yönelik kanıtlanmış faktörler olan el hijyeni, tam bariyer önlemleri, klorheksidin ile cilt antisepsisi, subklavyen venin tercih edilmesi ve kateter bakımına ilişkin uygulamalara ek olarak SVK takma kartı, günlük sorgulama, kontrol listesi oluşturulması ve sterilitenin bozulduğu durumda müdahale etme faktörleri de eklendiğinde KİKDI'lerinin 1.6/1000 kateter gününe düştüğü saptanmıştır. Bu çalışmada infeksiyon kontrol önlemleri ile yılda 43 KİKDI'nin, sekiz ölümün ve 2 milyon dolar parasal kaybın önlenebileceği bildirilmiştir<sup>[25]</sup>.

Sonuç olarak; kateter takılmadan önceki önlemler kateter infeksiyonlarını ve KİKDI'leri önlemede etkilidir. Ancak bunların bazılarının uygulanması değil başta etkinliği kanıtlanmış olan el hijyeni, maksimum bariyer önlemleri, cilt antisepsisinde klorheksidin kullanımı ve femoral kateter takılmasından kaçınmak olmak

üzere tüm kurallara uyumun sağlanması, eğitim, sürveyans ve geri bildirim birarada kullanılması kateter ilişkili infeksiyonları azaltmada en etkili yöntem olarak görünmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med* 2006;355:2725-32.
2. Leblebicioglu H, Rosenthal VD, Arıkan OA, et al. Device-associated hospital-acquired infection rates in Turkish intensive care units. Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *J Hosp Infect* 2007;65:251-7.
3. Hosoglu S, Akalin S, Kidir V, Suner A, Kayabas H, Geyik MF. Prospective surveillance study for risk factors of central venous catheter-related bloodstream infections. *Am J Infect Control* 2004;32:131-4.
4. Aygen B, Yoruk A, Yıldız O, et al. Bloodstream infections caused by *Staphylococcus aureus* in a university hospital in Turkey: Clinical and molecular epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Clin Microbiol Infect* 2004;10:309-14.
5. Gastmeier P, Geffers C. Prevention of catheter-related bloodstream infections: Analysis of studies published between 2002 and 2005. *J Hosp Infect* 2006;64:326-35.
6. Dezfulian C, Lavelle J, Nallamothu BK, Kaufman SR, Saint S. Rates of infection for single-lumen versus multilumen central venous catheters: A meta-analysis. *Crit Care Med* 2003;31:2385-90.
7. Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA, et al. epic 2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect* 2007;65(Suppl 1):1-64.
8. Ulusoy S, Alkan H, Arat M ve ark. Damar içi kateter infeksiyonlarının önlenmesi kılavuzu. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2006;10:112-42.
9. Lorente L, Henry C, Martin MM, Jimenez A, Mora ML. Central venous catheter-related infection in a prospective and observational study of 2595 catheters. *Crit Care* 2005;9:631-5.
10. Goldstein AM, Weber JM, Sheridan RL. Femoral venous access is safe in burned children: An analysis of 224 catheters. *J Pediatr* 1997;130:442-6.
11. Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP. Percutaneous femoral venous catheterizations: A prospective study of complications. *J Pediatr* 1989;114:411-5.
12. Venkataraman ST, Thompson AE, Orr RA. Femoral vascular catheterization in critically ill infants and children. *Clin Pediatr (Phila)* 1997;36:311-9.
13. Merrer J, De JB, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: A randomized controlled trial. *JAMA* 2001;286:700-7.

14. Warren DK, Cosgrove SE, Diekema DJ, et al. A multicenter intervention to prevent catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27:662-9.
15. Posa PJ, Harrison D, Vollman KM. Elimination of central line-associated bloodstream infections: Application of the evidence. *AACN Adv Crit Care* 2006;17:446-54.
16. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15(4 Pt 1):231-8.
17. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: A prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med* 1991;91(3B):197-205.
18. Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA. Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: A randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 1998;158:473-7.
19. Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: A meta-analysis. *Ann Intern Med* 2002;136:792-801.
20. Humar A, Ostromecki A, Drenfeld J, et al. Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antisepsis for prevention of central venous catheter infection. *Clin Infect Dis* 2000;31:1001-7.
21. Raad IL. Vascular catheters impregnated with antimicrobial agents: Present knowledge and future direction. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18:227-9.
22. Darouiche RO, Raad II, Heard SO, et al. A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters. Catheter Study Group. *N Engl J Med* 1999; 340:1-8.
23. Kalfon P, de VC, Samba D, et al. Comparison of silver-impregnated with standard multi-lumen central venous catheters in critically ill patients. *Crit Care Med* 2007; 35:1032-9.
24. Reduction in central line-associated bloodstream infections among patients in intensive care units--Pennsylvania, April 2001-March 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2005;54:1013-6.
25. Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2004;32: 2014-20