



**HASTANE İNFEKSİYONLARI ve KONTROLÜ DERNEĞİ**

# **DAMAR İÇİ KATETER İNFEKSİYONLARININ ÖNLENMESİ KILAVUZU**

**Prof. Dr. Sercan ULUSOY**, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi  
**Koordinatör**

*Hastane İnfeksiyonları ve Kontrolü Derneği adına*

**Prof. Dr. Hamdi AKAN**, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
**Türk Hematoloji Derneği Temsilcisi**

**Doç. Dr. Mutlu ARAT**, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
**Türk Hematoloji Derneği Temsilcisi**

**Prof. Dr. Semih BASKAN**, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi  
**Türk Cerrahi Derneği Temsilcisi**

**Prof. Dr. Sevil BAVBEK**, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi  
**Türk Onkoloji Derneği Temsilcisi**

**Prof. Dr. Nahit ÇAKAR**, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi  
**Yoğun Bakım Derneği Temsilcisi**

**Doç. Dr. Yeşim ÇETİNKAYA ŞARDAN**, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
**Hastane İnfeksiyonları ve Kontrolü Derneği Temsilcisi**

**Doç. Dr. Ayper SOMER**, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi  
**Pediyatrik İnfeksiyon Hastalıkları Derneği Temsilcisi**

**Uzm. Dr. Serap ŞİMŞEK YAVUZ**, Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve  
**Damar Cerrahisi Merkezi**  
**Kalp Damar Cerrahisi Derneği Temsilcisi**

# Damar İçi Kateter İnfeksiyonlarının Önlenmesi Kılavuzu<sup>#</sup>

<sup>#</sup> Bu Kılavuz Hastane İnfeksiyonları Dergisi 2005;9:Ek 1'den aynen alınmıştır.

## KISALTMALAR

<b>AIDS</b>	: Kazanılmış immünyetmezlik sendromu (Acquired Immunodeficiency Syndrome)
<b>CDC</b>	: Centers for Disease Control and Prevention
<b>DİK</b>	: Damar içi kateter
<b>EDTA</b>	: Etilendiamin tetraasetik asit
<b>EPIC</b>	: European Prevalence of Infection in Intensive Care
<b>FDA</b>	: Food and Drug Administration
<b>GSBL</b>	: Genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz
<b>HICPAC</b>	: Hospital Infection Control Practices Advisory Committee
<b>IV</b>	: İntravenöz
<b>KBKDİ</b>	: Katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonu
<b>KDİ</b>	: Kan dolaşımı enfeksiyonu
<b>KİKDİ</b>	: Kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu
<b>KNS</b>	: Koagülaz-negatif stafilocok
<b>kob</b>	: Koloni oluşturan birim
<b>MRSA</b>	: Metisiline dirençli <i>Staphylococcus aureus</i> (Methicillin-Resistant <i>Staphylococcus aureus</i> )
<b>MSSA</b>	: Metisiline duyarlı <i>Staphylococcus aureus</i> (Methicillin-Susceptible <i>Staphylococcus aureus</i> )
<b>NNIS</b>	: National Nosocomial Infections Surveillance
<b>PVK</b>	: Periferik venöz kateter
<b>SCOPE</b>	: Surveillance and Control of Pathogens of Epidemiologic Importance
<b>SVK</b>	: Santral venöz kateter
<b>TPN</b>	: Total parenteral nütrisyon
<b>VH</b>	: Vankomisin/heparin
<b>VRE</b>	: Vankomisine dirençli enterokok (Vancomycin Resistant Enterococci)
<b>VSH</b>	: Vankomisin/siprofloksasin/heparin
<b>YBÜ</b>	: Yoğun bakım ünitesi

## ÖZET

Birçok durumda kaçınılmaz olarak uygulanması gereken DİK'ların en önemli komplikasyonları arasında lokal ve sistemik enfeksiyon riski yer almaktadır. Hastane kökenli primer KDİ'lerin %85'inin kateterlere bağlı olduğu ve KİKİDİ hızlarının hastane büyüklüğüne, servise ve kateterin tipine göre değişkenlik göstermekle birlikte 1990'lı yıllarda yapılmış çalışmalarda %2.5-6.5 arasında değiştiği bildirilmektedir. Hastaneler arası karşılaştırma yapabilmek için, 100 hastada gözlenen enfeksiyon sayısı yerine, araç kullanım gününe göre belirlenmiş araç ilişkili hızların kullanılması daha sağlıklıdır. Hastane kökenli KDİ'lere neden olan mikroorganizmalar, büyük oranda cilt florasyndan kaynaklanmaktadır. Gram-pozitif koklar, enfeksiyonların en az 2/3'ünden sorumludur. Etkenler arasında ilk iki sırayı genellikle KNS'ler ve *Staphylococcus aureus* almaktadır. Son yıllarda enterokoklar ve *Candida* türlerinin kateter enfeksiyonlarındaki yeri ve önemi giderek artmaktadır. Gram-negatif basiller, YBÜ'lerde, yoğun bakım dışı ünitelere göre daha yüksek oranda kateter ilişkili enfeksiyonlardan sorumludur.

Mikroorganizmalar, intravasküler kateterlere kateter giriş yerinden, kateter birleşme yerinden, kontamine infüzyon sıvısından veya başka bir enfeksiyon odağından hematogen yayılımla ulaşabilir. Kateter giriş yeri ve kateter birleşme yeri, kateter enfeksiyonlarının en sık kaynağını oluşturmaktadır. Nadiren, kateter diğer bir enfeksiyon odağından hematogen olarak enfekte olabilmekte veya infüzyon sıvısı kontaminasyonu KİKİDİ'lere yol açabilmektedir.

Kateter ilişkili enfeksiyonların patogeneğinde en önemli faktörler kateterin yapıldığı materyal, enfekte eden orga-

nizmanın intrinsek virülans faktörleri ve konak savunma mekanizmalarıdır. In vitro çalışmalar, polivinil klorid veya polietilenden yapılmış kateterlerin, teflon, silikon elastomer veya poliüretandan yapılmış kateterlere göre, mikroorganizmaların aderensine daha az dirençli olabileceğini göstermiştir. Fibrinojen, fibronektin, kollajen ve laminin gibi IV araçların yüzeyine adsorbe olan konak glikoproteinleri, yabancı materyale mikroorganizma aderensini arttıran bir tabaka oluşturur. Belli bir mikroorganizmanın aderens özellikleri de kateter ilişkili infeksiyonlarda önemli bir mekanizmadır. Teflon veya poliüretan kateterler, polivinil ve polietilen kateterlere oranla daha az infeksiyöz komplikasyonla ilişkili bulunmuştur.

KİKDİ hızları, hastalığın ağırlığı ve tipi (örneğin; üçüncü derece yanığa karşı postkardiyak cerrahi) gibi hasta ile ilgili parametrelerden; kateterin takılma koşulları (örneğin; elektife karşılık acil), kateter tipi (örneğin; tünelliye karşılık tünelli olmayan veya subklavyene karşılık juguler) gibi kateterle ilgili parametrelerden ve sağlık çalışanlarının el yıkama alışkanlığı gibi hastane ile ilgili parametrelerden etkilenebilir. Bu infeksiyonlar için bildirilmiş bazı risk faktörleri ile ilgili daha güvenilir kanıtlar olmasına karşın, bazıları üzerinde halen görüş birliği oluşmamıştır.

Son 20 yılda yapılmış çalışmaların tümü, aseptik teknik standardizasyonu ve bu konuda verilen eğitimleri takiben infeksiyon riskinde azalma olduğunu, kateter takılması ve bakımının tecrübeli olmayan kişiler tarafından yapılmasının kateter kolonizasyonu ve KİKDİ riskini arttırabileceğini göstermiştir. Uzmanlaşmış "IV ekip"lerin, kateter ilişkili infeksiyonlar, komplikasyonlar ve maliyet üzerinde tartışmasız olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir. Ek olarak, hemşire sayısının kritik bir seviye altına inmesi ile infeksiyon riski artmaktadır.

Kateterin takıldığı yerin, kateter infeksiyonu gelişmesine olan etkisi, kısmen trombofilebit gelişme riski ve yerel cilt florasının yoğunluğu ile ilgilidir. Filebit, infeksiyon gelişimi için bir risk olarak kabul edilmektedir. Erişkinlerde alt ekstremitedeki kateter takılma yerleri, üst ekstremitedekilere oranla daha yüksek infeksiyon riski ile birlikte dir. El venleri ise üst kol ve bilek venlerine göre daha düşük filebit riski taşımaktadır. Kateter takılacak bölgedeki cilt florasının yoğunluğu, KİKDİ için majör risk faktördür. İnfeksiyon riskini azaltmak için, SVK'ların juguler veya femoral bölge yerine subklavyen bölgeye takılması önerilmektedir. Juguler ve subklavyen kateterlere oranla daha yüksek derin ven trombozu riski taşıması ve infeksiyon gelişme olasılığının daha yüksek olduğunun varsayılması nedeniyle femoral kateterlerden mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Bununla birlikte, çocuklarda yapılan çalışmalarda, femoral kateterlerde mekanik komplikasyon insidansının düşük olduğu ve infeksiyon oranının da femoral olmayan

kateterlerle benzer olabileceği bildirilmiştir. Kateterin takılacağı bölge seçilirken hastanın rahatı, güvenlik, aseptisinin korunabilmesi, hasta ile ilgili faktörler (daha önceden var olan kateter, anatomik bozukluk, kanama diyatezi gibi), mekanik komplikasyon riski (kanama ve pnömotoraks gibi), yatak başı ultrasonografi sağlanıp sağlanamaması ve infeksiyon riski hep birlikte değerlendirilmelidir.

Kısa periferik kateterler için, kateter takılmadan önce ve takılı bulunduğu süre içinde el hijyenine özen gösterilmesi ve kateter manipülasyonu sırasında aseptik teknik kullanılması infeksiyona karşı etkin korunma sağlar. İyi el hijyeni, susuz alkol temelli bir ürünle veya antibakteriyel sabun ve su ile uygun yıkama yaparak sağlanabilir. Uygun aseptik teknikte her zaman steril eldiven gerekli değildir; PVK'ların takılması için steril olmayan yeni bir çift eldiven giyilmesi ve kateter giriş bölgesi antiseptik solüsyonla temizlendikten sonra o bölgeye tekrar dokunulmaması yeterlidir. SVK'larda infeksiyon gelişme riski, PVK'lara oranla çok daha yüksektir. SVK takılırken bone, maske, steril önlük, steril eldiven ve büyük steril örtüden oluşan "maksimum steril bariyer önlemleri"nin alınmasının, standart önlemlerle (steril eldiven ve küçük örtü gibi) karşılaştırıldığında KİKDİ oranını büyük oranda azalttığı bildirilmiştir.

Povidon iyot, arteryel kateter ve SVK takılma alanlarını temizlemek için en yaygın kullanılan antiseptiklerden biridir. Bununla birlikte bir çalışmada, santral venöz ve arteryel kateter takılacak alanların %2'lik sıvı klorheksidin glukonatla hazırlanmasının, %10'luk povidon iyodin veya %70'lik alkolle karşılaştırıldığında KDİ oranını daha çok azalttığı bildirilmiştir.

Kateter takılmış bölgenin üzeri steril gazlı bez veya şeffaf, yarı geçirgen örtülerle kapatılabilir. Steril gazlı bezle kapama, kolay sağlanabilmesi, ekonomik oluşu, teri ve kan sızıntılarını emici özelliğinin bulunması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Şeffaf kapama malzemelerinin kateteri güvenilir bir şekilde koruması, kateter alanının sürekli olarak gözlenebilmesine olanak tanınması, kapama malzemesini değiştirmeden banyo ve duş almaya izin vermesi, standart gazlı bez ve flasterle kapamaya göre daha az sıklıkta değiştirmeye gerek duyulması gibi avantajları vardır. Ancak daha nemli ve bakteriyel proliferasyona uygun ortam sağlamaları nedeniyle, klasik gazlı bezle yapılan pansumanlara göre kateter ilişkili infeksiyonlar açısından daha riskli olabileceği ileri sürülmektedir.

Antibiyotik kaplı kateter kullanımının kateter ilişkili infeksiyon oranları üzerine gerçek etkisini belirleyebilmek amacıyla birçok çalışma yapılmaktadır. Günümüze kadar bu çalışmalardan elde edilen veriler, maksimum bariyer önlemleri, aseptik teknik uygulaması ve eğitim gibi diğer tüm önlemlerin alınmasına rağmen infeksiyon hızlarının yüksek seyretmesi durumunda, antimikrobi-

yal/antiseptik kaplanmış veya emdirilmiş bazı kateter ve manşetlerin kullanımının, KİKDi riskini azaltabileceğini düşündürmektedir. Yüksek maliyet yanında, bu kateterlerle ilgili tartışılan diğer konular, antimikrobiyal etkinlik sürelerinin uzun süreli kateterizasyonlarda devam etmemesi, kateterde var olan antimikrobiyallere mikroorganizmaların direnç kazanabilme olasılığı ve bu antimikrobiyallere karşı anafilaksi riskinin bulunmasıdır.

Bugüne kadar yapılmış hiçbir çalışmada, profilaksi amacıyla kullanılan oral veya parenteral antibakteriyel veya antifungal ilaçların erişkinlerde KİKDi insidansını azaltacağı gösterilmemiştir. Pediatrik hasta grubunda bazı çalışmalarda uygulanan profilaktik vankomisin kullanımının, VRE kolonizasyonu veya infeksiyonu için bağımsız bir risk faktörü olduğu bilinmektedir. Bu risk, profilaktik vankomisin kullanımının sağladığı yarardan daha önemlidir ve vankomisin profilaksisinden kesinlikle kaçınılması önerilmektedir. Dirençli mikroorganizmalarla kolonizasyon veya infeksiyon gelişme riski nedeniyle kateter giriş yerlerine rutin olarak antibiyotikli merhem uygulanmasından kaçınılması önerilmektedir. Kateter bütünlüğünü bozmaktan kaçınmak amacıyla, kateter takılma bölgesine sürülmesi planlanan her merhem için mutlaka kateteri ve merhemi üreten firmanın uygunluk konusundaki önerileri dikkate alınmalıdır.

Çocuk yaş grubuna ait özellikler konusunda "Genel Bilgiler" bölümünde ayrıntılı bilgi verilmiştir. Erişkin ve çocuk hastalarda DİK infeksiyonlarının önlenmesi için öneriler bilimsel kanıt düzeyleri ile birlikte "Genel Bilgiler" bölümünden sonra sıralanmıştır.

## I. GENEL BİLGİLER

DİK'lar günümüz tıp pratiğinde yaygın kullanılmakta ve pek çok durumda kaçınılmaz olarak uygulanmaktadır. DİK'lar dört grupta incelenebilir:

1. PVK'lar,
2. SVK'lar,
3. Pulmoner arter kateteri,
4. Periferik arter kateteri.

Tablo 1'deki endikasyonlarla takılan SVK'lar kalış süresine göre (geçici, yarı kalıcı-tünelli, kalıcı-port sistemli), lümen sayısına göre (tek, çift ve çok lümenli), takılış yerine göre (juguler, subklavyen, brakial ve femoral) ve kullanım amacına göre (basit damar yolu, hemodiyaliz, TPN ve kemoterapi kateteri) sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmalar endikasyon ve korunma açısından önem taşır. Venöz ve arteriyel erişim için kullanılan kateterler ve özellikleri Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 1. Santral Venöz Kateter Endikasyonları.**

1. TPN
2. Hemodiyaliz
3. Hemoferez, aferez
4. Santral venöz basınç ölçümü
5. Santral venöz O<sub>2</sub> ölçümü
6. Özel ilaçlar uygulama yolu
7. Basit venöz yol

SVK'lar konu ile ilgili kateter türüne özgün deneyimi bulunan uzmanlar tarafından, tünelli ve port sistemli olanlar ise ameliyathane koşullarında takılmalıdır.

Kateterlerin yapıldıkları materyaller de infeksiyondan korunma açısından önem taşır. Bu materyaller ve özellikleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

## TANIMLAR (69,80)

### Kateter Kolonizasyonu

Herhangi bir klinik bulgu olmadan, kateter ucu, subkütan kateter segmenti veya kateter birleşme yerinden (hub) alınan kültürlerde anlamlı üreme (semikantitatif kültürde > 15 kob veya kantitatif kültürde > 10<sup>3</sup> kob) olmasıdır.

### Kateter Çıkış Yeri İnfeksiyonu

Kateter çıkış yerinin < 2 cm çevresindeki ciltte eritem veya endürasyon (eşlik eden KDİ ve pürülan materyal olmaksızın) saptanmasıdır.

### Klinik Kateter Çıkış Yeri İnfeksiyonu veya Tünel İnfeksiyonu

Kateter çıkış yerinden itibaren, kateter boyunca > 2 cm'lik bir alanda hassasiyet, eritem veya endürasyon (eşlik eden KDİ olmaksızın) saptanmasıdır.

### Cep İnfeksiyonu

Kalıcı bir DİK'nın subkütan cebinde, üzerindeki ciltte spontan rüptür, drenaj veya nekroz bulunup bulunmamasından bağımsız olarak pürülan sıvı (eşlik eden KDİ olmaksızın) saptanmasıdır.

### İnfüzyon Sıvısına Bağlı Bakteremi

İnfüzyon sıvısından ve tercihan perkütan yolla alınan kan kültürlerinden aynı mikroorganizmanın üretilmesi ve gösterilebilen başka bir infeksiyon kaynağı bulunmamasıdır.

**Tablo 2. Venöz ve Arteriyel Erişim İçin Kullanılan Kateterler ve Özellikleri (80).**

Kateter tipi	Giriş yeri	Uzunluk	Genel bilgiler
Periferik venöz kateterler (kısa, intraket, branül vb.)	Genelde ön kol veya el sırtı venlerine yerleştirilir	< 8 cm; nadir olarak katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonu kaynağıdır	Uzun süreli kullanımda filebit; nadir olarak katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonu kaynağı olabilir
Periferik arteriyel kateterler	Genelde radyal artere, bazen femoral, aksiller, brakial, posterior tibial artere yerleştirilir	< 8 cm; katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonu kaynağı olabilir	Düşük enfeksiyon riski; nadiren katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonu kaynağı
Orta-hat kateterleri	Antekübital fossadan proksimal basilik veya sefalik venlere takılır; santral venlere ulaşmaz (periferik kateterler)	8-20 cm	Kateter yapısında bulunan elastomerik hidrojele bağlı anafilaktoid reaksiyon bildirilmiştir. Kısa periferik kateterlere göre daha az filebit izlenir
Tünelsiz SVK	Perkütan yoldan santral venlere (subklavyen, internal juguler veya femoral) yerleştirilir	≥ 8 cm (hastanın vücut ölçülerine bağlı)	Katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonlarının büyük çoğunluğundan sorumludur
Pulmoner arter kateterleri	Teflon® bir "introducer" ile santral vena (subklavyen, internal juguler veya femoral) takılır	≥ 30 cm (hastanın vücut ölçülerine bağlı)	Genellikle heparin kaplıdır; katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonu gelişme sıklığı SVK'larinkine benzer. Subklavyen bölge enfeksiyon riskini azaltmak için tercih edilir
Periferik yolla takılan SVK	Basilik, sefalik veya brakial venlere takılır ve süperior vena kavaya ulaşır	≥ 20 cm (hastanın vücut ölçülerine bağlı)	Tünelsiz SVK'lardan daha az sıklıkta enfekte olur
Tünelli SVK	Subklavyen, internal juguler veya femoral ven yoluyla implante edilir	≥ 8 cm (hastanın vücut ölçülerine bağlı)	Manşet mikroorganizmaların kateter boyunca ilerlemesini engeller; tünelsiz SVK'ya göre daha az enfeksiyon gözlenir
Tamamen implante edilen kateterler (port)	Cilt altına tünel açılır ve cilt altı porta özel bir iğne ile ulaşılır; subklavyen veya internal juguler vene takılır	≥ 8 cm (hastanın vücut ölçülerine bağlı)	Katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonu riski en düşük olan kateter tipi; hasta görüntüsünü bozmaz; lokal kateter giriş yeri bakımına ihtiyaç duyulmaz; çıkarılması için cerrahi girişim gerekir
Umbilikal kateterler	Umbilikal vena veya umbilikal artere takılır	≤ 6 cm (hastanın vücut ölçülerine bağlı)	Umbilikal ven ve arter kateterlerinde katetere bağlı kan dolaşımı enfeksiyonu gelişme riski birbirine benzerdir

Tablo 3. Santral Venöz Kateterlerin Yapıldıkları Materyaller.

Materyal	Katılık	Trombojenite	Uzun süreli kullanım uygunluğu
Poliüretan	++	++	Evet
Hidromerle kaplı poliüretan	+	+	Evet
Polietilen	+++	+++	Hayır
Polivinilklorid	+++	++++	Hayır
Propilen	++++	++++	Hayır
Naylon	+++	+++	Hayır
Teflon	++	++	Evet (?)
Silikon	0	+	Evet

### KBKDİ

DİK'sı olan bir hastada en az bir periferik kan kültürü pozitifliği ile tanı konan bakteremi/fungemi ve eşlik eden klinik enfeksiyon bulgularının (ateş, titreme ve/veya hipotansiyon) saptanması ve kateter dışında başka bir enfeksiyon kaynağının bulunmamasıdır. Aşağıdakilerden en az birinin bulunması gereklidir:

- Periferik kan kültürü ve kateterden alınan semikantitatif (> 15 kob/kateter segmenti) veya kantitatif kültürden (> 10<sup>3</sup> kob/kateter segmenti) aynı mikroorganizmanın üretilmesi (aynı türden ve aynı antibiyotik duyarlılık paternine sahip),

- Eş zamanlı kantitatif kan kültürlerinde SVK/periferik kan kültüründeki üreme oranının  $\geq 5/1$  olması,

- SVK'dan alınan kan kültüründe, eş zamanlı olarak alınan periferik kan kültürüne oranla > 2 saat erken üreme saptanması.

### Primer KDİ İçin Sürveyans Tanımları (37)

**Laboratuvar tarafından kanıtlanmış KDİ:** Bu tanı için aşağıdaki kriterlerden en az biri bulunmalıdır:

**Kriter 1:** En az bir kan kültüründen patojen olduğu bilinen bir mikroorganizmanın izole edilmesi ve bu patojenin başka bir yerdeki enfeksiyon ile ilişkili olmaması.

**Kriter 2:** Hastada ateş (> 38°C), titreme veya hipotansiyondan en az birinin olması ve aşağıdaki kriterlerden en az birinin bulunması:

1. Ciltten kontamine olabilecek bir mikroorganizmanın (difteroidler, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., KNS veya mikrokoklar) farklı zaman-

larda alınmış iki veya daha fazla sayıda kan kültüründe üremesi,

2. IV kateteri olan bir hastada ciltten kontamine olabilecek bir mikroorganizmanın (difteroidler, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., KNS veya mikrokoklar) en az bir kan kültüründe üremesi ve doktorun uygun antimikrobiyal tedaviyi başlaması,

3. Kanda patojene (*Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis* veya grup B streptokok) ait antijenin saptanması,

ve bu pozitif laboratuvar sonuçlarının başka bir bölgedeki enfeksiyonla ilişkisinin olmaması.

**Kriter 3:** Bir yaşından küçük bebeklerde ateş (> 38°C), hipotermi (< 37°C), apne veya bradikardiden en az birinin olması ve aşağıdakilerden en az birinin bulunması:

1. Cilt flora üyesi bir mikroorganizmanın (difteroidler, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., KNS veya mikrokoklar) farklı zamanlarda alınmış iki veya daha fazla sayıda kan kültüründe üremesi,

2. IV sıvı yolu olan bir hastada cilt flora üyesi bir mikroorganizmanın (difteroidler, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., KNS veya mikrokoklar) en az bir kan kültüründe üremesi ve doktorun uygun antimikrobiyal tedaviyi başlaması,

3. Kanda patojene (*H. influenzae*, *S. pneumoniae*, *N. meningitidis* veya grup B streptokok) ait antijenin saptanması,

ve bu pozitif laboratuvar sonuçlarının başka bir bölgedeki enfeksiyonla ilişkisinin olmaması.

**Klinik sepsis:** Bu tanı için aşağıdaki kriterlerden en az biri bulunmalıdır:

**Kriter 1:** Başka bir nedene bağlanamayan ateş (> 38°C), hipotansiyon (sistolik kan basıncı < 90 mmHg) veya oligüriden en az birinin bulunması ve kan kültürü alınmamış olması, kültürde üreme olmaması veya kanda antijen saptanmaması, başka bir bölgede infeksiyon olmaması ve doktorun sepsis için uygun antimikrobiyal tedaviyi başlaması.

**Kriter 2:** Bir yaşından küçük bebeklerde başka bir nedene bağlanamayan ateş (> 38°C), hipotermi (< 37°C), apne veya bradikardiden en az birinin olması ve kan kültürü alınmamış olması, kültürde üreme olmaması veya kanda antijen saptanmaması, başka bir bölgede infeksiyon olmaması ve doktorun sepsis için uygun antimikrobiyal tedaviyi başlaması.

Klinik sepsis tanımının hastane infeksiyonlarının sürveyansı için CDC tarafından önerilen standart tanımlardan biri olduğu unutulmamalı ve klinikte yaygın olarak kullanılan "American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine" tarafından belirlenmiş olan sepsis tanımları ile karıştırılmamalıdır (Tablo 4) (12).

**Tablo 4. "American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine" Tarafından Belirlenmiş Olan Sepsis ve Organ Yetmezliği Tanımları (12).**

- 1. Sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SIRS):** Aşağıdaki durumlardan iki veya daha fazlasının birlikte bulunmasıdır:
  - Vücut sıcaklığının > 38.3°C veya < 36°C olması,
  - Kalp hızının > 90/dakika olması,
  - Solunum sayısının > 20/dakika olması veya parsiyel CO<sub>2</sub> < 32 mmHg olması,
  - Beyaz küre sayısının > 12.000/mm<sup>3</sup> veya < 4000/mm<sup>3</sup> olması ya da genç hücre oranının > %10 olması.
- 2. Sepsis:** İnfeksiyona bağlı olarak SIRS bulgularının iki veya daha fazlasının birlikte bulunmasıdır.
- 3. Ağır sepsis:** Sepsis ile birlikte organ fonksiyon bozukluğu, hipoperfüzyon veya hipotansiyon bulunması durumudur (oligüri, laktik asidoz, mental durumda akut değişiklik vb.).
- 4. Septik şok:** Sepsiste, yeterli sıvı tedavisine rağmen, hipotansiyon ile birlikte perfüzyon bozukluğu bulgularının (laktik asidoz, oligüri, akut mental değişiklik vb.) devam etmesidir.

**KİKDİ:** Bu tanı için aşağıdakilerin bulunması gereklidir:

• Kalpte veya büyük damarlardan birinde ya da bunların yakınında sonlanan bir vasküler kateterin bulunması (umbilikal arter veya ven kateteri santral kateter olarak kabul edilir).

• Santral kateterin, KDİ gelişiminden önceki 48 saatlik süre içinde kullanımda bulunması durumunda KDİ'nin kateterle ilişkili olduğu düşünülür. KDİ, santral kateter kullanımının sonlanmasının üzerinden 48 saatten uzun zaman geçtikten sonra gelişmiş ise santral kateterle ilişkili olduğunu söyleyebilmek için daha güçlü kanıtlara ihtiyaç duyulur.

**Arteriyel veya venöz infeksiyon:** Bu tanım arteriyovenöz greft, fistül veya IV kanülasyonu kapsar ve aşağıdakilerden en az birinin bulunması gerekir:

**Kriter 1:** Ameliyat sırasında çıkarılan arter veya venlerin kültüründe mikroorganizma üremesi ve kan kültürü alınmamış olması veya kan kültüründe üreme olmaması.

**Kriter 2:** Ameliyat sırasında veya histopatolojik olarak ilgili damar bölgesinde infeksiyon bulgularının saptanması.

**Kriter 3:** Başka bir nedene bağlanamayan ateş (> 38°C), ilgili damar bölgesinde ağrı, eritem veya ısı artışından en az biri ile birlikte, semikantitatif yöntemle yapılan damar içi kanül ucu kültüründe > 15 kob üreme olması ve kan kültürü alınmamış olması veya kan kültüründe üreme olmaması.

**Kriter 4:** İlgili damar bölgesinden pürülan drenaj olması ve kan kültürü alınmamış olması veya kan kültüründe üreme olmaması.

**Kriter 5:** Bir yaşından küçük bebeklerde başka bir nedene bağlanamayan ateş (> 38°C), hipotermi (< 37°C), apne veya bradikardi, letarji, ilgili damar bölgesinde ağrı, eritem veya ısı artışından en az biri ile birlikte, semikantitatif yöntemle yapılan damar içi kanül ucu kültüründe > 15 kob üreme olması ve kan kültürü alınmamış olması veya kan kültüründe üreme olmaması.

## **KATETER İLİŞKİLİ İNFEKSİYONLARIN TANISI (69)**

### **Klinik Tanı**

Duyarlılık ve özgüllüklerinin düşük olması nedeniyle, klinik bulguların damar içi cihaz iliş-

kili enfeksiyonların tanısı için kullanılması güvenilir bir yöntem değildir. Örneğin; en duyarlı klinik bulgular olan ateş ve/veya titremenin özgüllüğü düşük iken, damar içi cihaz etrafında inflamasyon veya pürülan materyal varlığı ve KDİ'nin özgüllüğü daha yüksek, ancak duyarlılığı düşüktür (62). Kan kültürlerinde *S. aureus*, KNS veya *Candida* türlerinin üremesi, gösterilebilen başka bir enfeksiyon odağının bulunmadığı durumlarda KBKDİ şüphesini artırır (51,53,82).

#### Hızlı Tanı Yöntemleri

Gram boyası lokal enfeksiyonların tanısı için faydalı olabilir, ancak katetere bağlı enfeksiyon tanısında kantitatif yöntemlerle karşılaştırıldığında duyarlılığı çok düşüktür (19). Hızlı tanı için akridin turuncusu ile yapılan boyamanın pozitif prediktif değerinin %91, negatif prediktif değeri ise %97 olduğu bildirilmiştir (53).

#### IV Kateter Kültürleri

DİK'ya bağlı enfeksiyon tanısı için laboratuvar kriterleri kesin olarak belirlenmiştir. Ancak değişik çalışmalarda kullanılan tanımların ve metodolojinin farklı olması karşılaştırma yapılmasını zorlaştırmaktadır (62,82). Semikantitatif ("roll plate", yuvarlama) veya kantitatif (vorteks veya sonikasyon) kateter kültür teknikleri, kalitatif yöntemlere oranla özgüllüklerinin daha yüksek olması nedeniyle en güvenilir diagnostik yöntemlerdir. Kalitatif yöntemlerde tek bir mikroorganizmanın kontaminasyonu bile pozitif kültür sonucuna neden olabilir (67). Kantitatif veya semikantitatif yöntemlerin prediktif değeri, kateterin tipine ve lokalizasyonuna, kullanılan kültür yöntemine ve kateter kolonizasyonunun kaynağına göre değişiklik gösterebilir (85). Örneğin; yeni takılmış bir kateter (kalış süresi < 1 hafta) sıklıkla dış yüzeyi boyunca cilt florasyondan bir mikroorganizma ile kolonize olur. Bu nedenle kolonizasyonun saptanmasında semikantitatif yöntemin duyarlılığının daha yüksek olması beklenir. Ancak uzun süre kalan kateterlerde (kalış süresi > 1 hafta) kateter bileşke yerinden lümen içine yayılım daha ön plandadır. Bu durumda semikantitatif yöntemin duyarlılığı daha düşük iken, kateterin hem iç hem de dış yüzeyinden örnek alan yöntemler (vorteks veya sonikasyon) daha duyarlıdır (85). Antimikrobiyal kaplı kateterler yalancı-negatif kültür sonuçlarına neden olabileceği için bu kateterlerin kullanımı yaygınlaştıkça halen kullanımda olan kateter kolonizasyonu ve katetere

bağlı enfeksiyon tanımlarının yeniden gözden geçirilmesi gerekebilir (66,104).

Kateter ucundan kültür alınacağı zaman öncelikle kateter çevresindeki cilt alkol gibi antiseptik bir solüsyonla temizlenir, kateter aseptik olarak uzaklaştırılır ve 3-4 cm'lik distal ucu steril bir makasla kesilerek, steril vidalı kapaklı bir tüp içinde ekim yapılmak üzere laboratuvara gönderilir (67). Mikroorganizmaların kurummasını önlemek için kateter ucu ekiminin iki saat içinde yapılmış olması gerekir. Katetere bağlı enfeksiyonların klinik tanısında en sık kullanılan laboratuvar tekniği, semikantitatif kültür yöntemidir. Bu yöntemde, laboratuvara yukarıda belirtilmiş şekilde gönderilmiş kateter örneği steril bir forseps (veya ucu alevden geçirilip soğutulmuş bir forseps) yardımı ile tutularak başka hiçbir yere değdirmeden %5'lik koyun kanlı agar üzerinde en az dört kez ileri geri sürülerek ekilir.

Bir kateterde semikantitatif yöntemle  $\geq 15$  kob veya kantitatif yöntemle  $\geq 10^3$  kob üreme saptanması ve eşlik eden lokal veya sistemik enfeksiyon bulgularının olması katetere bağlı enfeksiyon göstergesidir. Sadece KBKDİ'ler dikkate alındığında üç yöntemin sırasıyla duyarlılıkları şunlardır; sonikasyon %80, yuvarlama %60, lümeninden sıvı besiyeri geçirilmesi %40-50 (69).

#### Kateter Lümeninden ve Periferden Alınan Kan Kültürleri

DİK enfeksiyonundan şüphelenilen hastalardan farklı zamanlarda (en az 15 dakika arayla) ve farklı damarlardan olacak şekilde en az iki kan kültürü alınmalıdır. Kateter lümeninden alınan kan kültüründen elde edilen pozitif sonucun klinik olarak yorumlanması gerekmektedir, ancak sonuç negatif ise KİKDI tanısı ekarte edilebilir.

#### SVK'dan ve Periferden Alınan Kantitatif Kan Kültürleri

Kantitatif kan kültürü teknikleri, vasküler giriş yeri sorunu olan ve kateterin çıkarılmasından kaçınılan hastalarda katetere bağlı enfeksiyon tanısı için alternatif bir yöntem olarak geliştirilmiştir. Bu yöntemde kateter lümeninden ve periferik venden eş zamanlı olarak alınan kan kültürlerinin kantitatif olarak ekimi yapılır. Yapılan çok sayıda çalışmada SVK'dan alınan kültürden elde edilen koloni sayısının periferik kan kültüründekinden 5-10 kat daha fazla olması katetere bağlı enfeksiyon tanısı için prediktif olarak bulunmuştur (30).



Bu yöntemin en doğru sonuç verdiği tünelli kateterlerde, lümeninden alınan kültürde en az 100 kob/mL üreme olması, eş zamanlı periferik kan kültürü olmaksızın tanı koydurucu olabilir.

### **SVK'dan ve Periferden Alınan Eş Zamanlı Kan Kültürlerinde Pozitiflik Saptanma Zamanının Karşılaştırılması**

Kantitatif kan kültürleri ile iyi korelasyon gösteren bu yeni yöntemde, kan kültürleri pozitif sonuç için sürekli monitörize edilerek (radyometrik yöntemler) kateter lümeninden ve periferik venden alınan eş zamanlı kalitatif kan kültürlerinde pozitiflik saptanma zamanı karşılaştırılır. Tünelli kateterlerde kullanıldığında bu yöntemin kantitatif kan kültürleri ile karşılaştırılabilir bir oranda doğru sonuç verdiği ve daha maliyet-etkin olduğu gösterilmiştir (9,10). Bu yöntemin duyarlılık (%81-91) ve özgüllüğünün (%92-94) yüksek olduğu bildirilmiştir (10,86). Birçok hastanede kantitatif kan kültürü yapılamazken, bu yeni yöntemin çoğu hastanede kullanılması mümkündür.

### **Endoluminal Fırçalama Tekniği**

Kateterin korunduğu bu yöntemde kateter içinden fırçalama tekniği ile örnek alınır. Bu sayede kateter lümenindeki biyofilm, uç kısmındaki organize fibrin ve trombüse yapışmış mikroorganizmaların kültürde üremelerine olanak sağlar. Ancak geçici bakteremi, aritmi ve emboli gibi riskleri vardır (14,52).

### **İnfüzyon Sıvısına Bağlı KDİ**

İnfüzyon sıvısından ve periferik kandan alınan kültürlerde aynı mikroorganizmanın üremesi ve başka bir infeksiyon odağının bulunmaması, infüzyon sıvısı ile ilişkili KDİ olarak tanımlanır. Klinikte sık karşılaşılan bir durum değildir. Kontamine olmuş bir IV solüsyonun infüzyonunun başlamasından kısa bir süre sonra ani olarak KDİ semptomlarının ortaya çıkması genellikle tanı koydurucudur (62). Tanıyı kesinleştirmek için periferik kandan ve infüzyon sıvısından kültür alınması gerekir.

### **Kateter ve Kan Kültürleri ile İlgili Genel Öneriler (69)**

- Sadece KBKDİ şüphesi bulunan durumlarda kateter kültürü yapılmalıdır.
- Kateter kültürlerinin kantitatif veya semikantitatif yöntem kullanılarak yapılması önerilir.

• Kateterlerden sıvı besiyerine kalitatif kültür alınması önerilmez.

• Kültür için kateter ucu veya subkütan bir segmenti gönderilmelidir.

• Pulmoner arter kateteri infeksiyonundan şüphelenilen durumlarda tanısız değeri daha yüksek olduğu için kateter ucu yerine "introducer" uç kültür için gönderilmelidir.

• SVK infeksiyonunun tanısı için imkan varsa "akridin turuncusu lökosit sitospin" yönteminin kullanılması düşünülebilir.

• SVK'ya bağlı KDİ'den şüphelenilen hastalardan farklı zamanlarda ve farklı damarlardan olacak şekilde en az iki kan kültürü alınmalıdır.

• Özellikle uzun süreli kateterin çekilemediği durumlarda kateter lümeninden ve periferik venden eş zamanlı kantitatif kan kültürü alınması veya eş zamanlı olarak alınan kalitatif kan kültürlerinde pozitiflik saptanma zamanının karşılaştırılabilmesi için kültürlerin sürekli monitörizasyonu önerilir.

• Kısa periferik kateterlerde infeksiyon şüphesi varsa kateter çekilmeli, kateter ucundan semikantitatif yöntemle kültür alınmalı ve antibiyotik tedavisine başlanmadan önce en az iki farklı kan kültürü alınmalıdır.

### **EPİDEMİYOLOJİ**

KDİ'ler, EPIC çalışmasında %12'lik sıklıkla tüm hastane infeksiyonları içinde en sık karşılaşılan dördüncü infeksiyon olarak belirlenmiştir (120). Hastane kökenli primer KDİ'lerin %85'inin kateterlere, özellikle SVK'ya bağlı olduğu NNIS sistemi tarafından bildirilmiştir. KİKDİ oranları, hastane büyüklüğüne, servise ve kateterin tipine göre oldukça değişkenlik göstermekte ve 1990'lı yıllarda yapılmış çalışmalarda %2.5-6.5 arasında bildirilmektedir (29). Ancak hastaneler arası karşılaştırma yapabilmek için, 100 hastada gözlenen infeksiyon sayısı yerine, araç kullanım gününe göre belirlenmiş araç ilişkili hızların kullanılması daha sağlıklıdır. KDİ'lere en sık yol açan kateterler SVK olduğu için, günümüzde genellikle bu kateterlerin kullanım oranları ve bu kateterlerle ilişkili KDİ hızları belirlenmektedir (80).

1992-2003 yılları arasında NNIS hastanelerinden bildirilmiş SVK ilişkili KDİ insidansları, her 1000 SVK gününde 2.2 (kardiyotorasik YBÜ'lerde)-10.3 (1 kg'ın altındaki infantlara bakım veren

neonatal ünitelerde) arasındadır (77). Tablo 5'te ülkemizden ve diğer ülkelerden bildirilmiş SVK ilişkili KDİ hızları verilmiştir (8,21,29,77).

### MİKROBİYOLOJİ

Hastane kökenli KDİ'lere neden olan mikroorganizmalar, büyük oranda cilt florasından kaynaklanmaktadır. Gram-pozitif koklar, infeksiyonların en az 2/3'ünden sorumludur (29). NNIS'nin 1986-1989 arası verilerinde KNS'ler (%27) ve onların arkasından *S. aureus* (%16) en sık bildirilen etkenlerken, 1992-1999 arasında toplanmış veriler, KNS'ler ve bunları izleyen enterokokların, günümüzde hastane kökenli KDİ'lerden en sık

soyutlanan etkenler olduğunu göstermiştir (Tablo 6) (80). 1992-1999 NNIS verilerinde KNS'ler, hastane kökenli KDİ'lerin %37'sini, *S. aureus* ise %12.6'sını oluşturmaktadır. *S. aureus* kökenlerinin duyarlılık paterni de dikkat çekmektedir. 1999 yılında, NNIS'nin duyarlılık bildirmeye başlamasından beri ilk kez, YBÜ'lerden soyutlanmış, *S. aureus* kökenlerinin %50'den fazlası metisiline dirençlidir (80).

1999'da, enterokoklar KDİ'lerin %13.5'ini oluşturmuş olup, bu oran 1986-1989'da NNIS'nin bildirdiği %8'lik orandan yüksektir. Enterokokal YBÜ kökenlerinden vankomisine dirençli olanla-

Tablo 5. SVK ilişkili Kan Dolaşımı İnfeksiyonu Hızları (8,21,29,77).

Araştırmacı	YBÜ tipi	Dönem	Ünite sayısı	SVK ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu*
NNIS	Koroner	1992-2003	102	4.2
NNIS	Kardiyotorasik	1992-2003	64	2.2
NNIS	Medikal	1992-2003	135	5.0
NNIS	Nöroşirürji	1992-2003	47	4.1
NNIS	Yenidoğan YBÜ	1992-2003		
	< 1000 g		138	10.3
	1001-1500 g		136	6.3
	1501-2500 g		132	3.7
	> 2500		133	2.8
Gastmeier	Karışık	1994	89	4.9
Eggimann	Medikal	1997	1	2.3
Wallace	Cerrahi	1997-1999	1	8
Wallace	Travma	1995-1997	1	9.1
Weber	Yanık	1990-1991	1	4.9
Gastmeier	Pediyatrik	1994-1995	73	12.5
Çetinkaya Şardan	Nöroşirürji	2002	1	0.52
	İç hastalıkları	2002	1	5.73
	Genel cerrahi	2002	1	10.5
	Kalp damar cerrahisi	2002	1	1.1
	Reanimasyon	2002	1	1.48
	Yanık	2002	1	3.96
Şimşek Yavuz	Kalp damar cerrahisi	2002	1	2.25

\* SVK ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu hızı = (SVK ilişkili kan dolaşımı infeksiyonu sayısı/SVK günü) x 1000  
SVK için alet kullanım oranı = SVK günü/hasta günü.

**Tablo 6. Hastane Kökenli Kan Dolaşımı İnfeksiyonlarından En Sık İzole Edilmiş Patojenler-NNIS (80).**

Patojen	1986-1989 (%)	1992-1999 (%)
Koagülaz-negatif stafilokok	27	37
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	12.6
<i>Enterococcus</i> spp.	8	13.5
<i>Escherichia coli</i>	6	2
<i>Enterobacter</i> spp.	5	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	3
<i>Candida</i> spp.	8	8

rın oranı da artmış, 1989'da %0.5'ten, 1999'da %25.9'a çıkmıştır (80). NNIS hastanelerinden bildirilen yüksek VRE oranı Avrupa'dan ve ülkemizden bildirilmemiştir (29).

NNIS'ye 1986-1989 ve 1992-1999 yıllarında bildirilmiş hastane kökenli KDİ'lerin %8'ine *Candida* spp. neden olmuştur. *Candida* spp.'de sıklıkla kullanılan antifungal ajanlara karşı direnç oranları artmaktadır. NNIS verilerinde, nonalbikans türlerin neden olduğu KDİ oranları veya flukonazol direnç verileri bildirilmemesine karşın, diğer epidemiyolojik ve klinik veriler, mantarların neden olduğu SVK ilişkili KDİ'lerin ampirik tedavisini yönlendirirken, flukonazol direncinin göz önünde bulundurulmasının her geçen gün daha önemli olduğunu göstermiştir. SCOPE verileri, hastanede yatan hastalardan izole edilmiş KDİ etkeni olan *Candida albicans* kökenlerinin %10'unun flukonazole dirençli olduğunu göstermiştir. Ek olarak, kandidiyal KDİ'lerin %48'ine, flukonazol ve itrakonazole *C. albicans*'tan daha yüksek olasılıklarla dirençli olan *Candida glabrata* ve *Candida krusei* dahil nonalbikans türler neden olmuştur (80).

Gram-negatif basiller, YBÜ'lerde, yoğun bakım dışı ünitelere göre daha yüksek oranda kateter ilişkili infeksiyonlardan sorumludur. Bu mikroorganizmalar, özellikle invaziv monitörizasyon cihazlarının kontaminasyonu, komplike uzak alan infeksiyonları veya yüksek düzey orotrakeal kolonizasyondan kaynaklanabilir (29).

Gram-negatif basiller, 1986-1989 NNIS verilerinde KİKDİ'lerin %19'una neden olurken, 1992-1999 yılları arasında %14'üne neden olmuştur.

YBÜ ile ilgili olan infeksiyonlar, gittikçe artan yüzdelerde, *Klebsiella pneumoniae* gibi GSBL üreten *Enterobacteriaceae* tarafından oluşturulmuştur (80).

Ülkemizde DİK infeksiyonlarında etkenlerle ilgili yayınlanmış az sayıda çalışmadan biri olan Yapar ve arkadaşlarının çalışmasında, uzun süreli DİK kullanan 97 hastanın 14'ünde kateter infeksiyonu, 13'ünde ise kolonize kateter belirlendiği bildirilmiştir (123). Aynı çalışmada, kateter infeksiyonlarında etkenlerin %28.5'inin KNS, %21.4'ünün *S. aureus*, %21.4'ünün *Acinetobacter* spp., %14.5'inin *K. pneumoniae*, %7.1'inin *Pseudomonas aeruginosa* ve %7.1'inin ise *Escherichia coli* olduğu belirtilmiştir (123). Tunçbilek ve arkadaşlarının hemodiyaliz hastalarında subklavyen kateter infeksiyonlarını araştırdığı çalışmada ise, 113 hastaya takılmış 157 SVK'da %28 infeksiyon geliştiği gözlenmiş; kan kültürlerinden izole edilen mikroorganizmaların %59'u *S. aureus*, %13'ü *P. aeruginosa*, %7'si *E. coli*, %7'si *Acinetobacter* spp., %5'i *Staphylococcus epidermidis*, %5'i *Enterobacter* spp., %2'si *Enterococcus* spp. ve %2'si *Candida* spp. olarak tiplendirilmiştir (116). Her iki çalışmada da, kateter ilişkili infeksiyonlarda stafilokok türleri en sık izole edilen mikroorganizmalar olarak belirlenmiştir. Ülkemizde, hastane kökenli KDİ'lerden izole edilmiş mikroorganizmalar Tablo 7'de verilmiştir (23,24,48).

Bu çalışmalarda da, etkenler sıklıkla stafilokoklardır ve *S. aureus* kökenlerinin %50'den fazlasının MRSA olması NNIS verileri ile benzerlik göstermektedir.

#### **PATOGENEZ ve RİSK FAKTÖRLERİ**

Mikroorganizmalar, intravasküler kateterlere kateter giriş yerinden, kateter birleşme yerin-

**Tablo 7. Hastane Kökenli Kan Dolaşımı İnfeksiyonlarında Etkenler: Türkiye (23,24,48).**

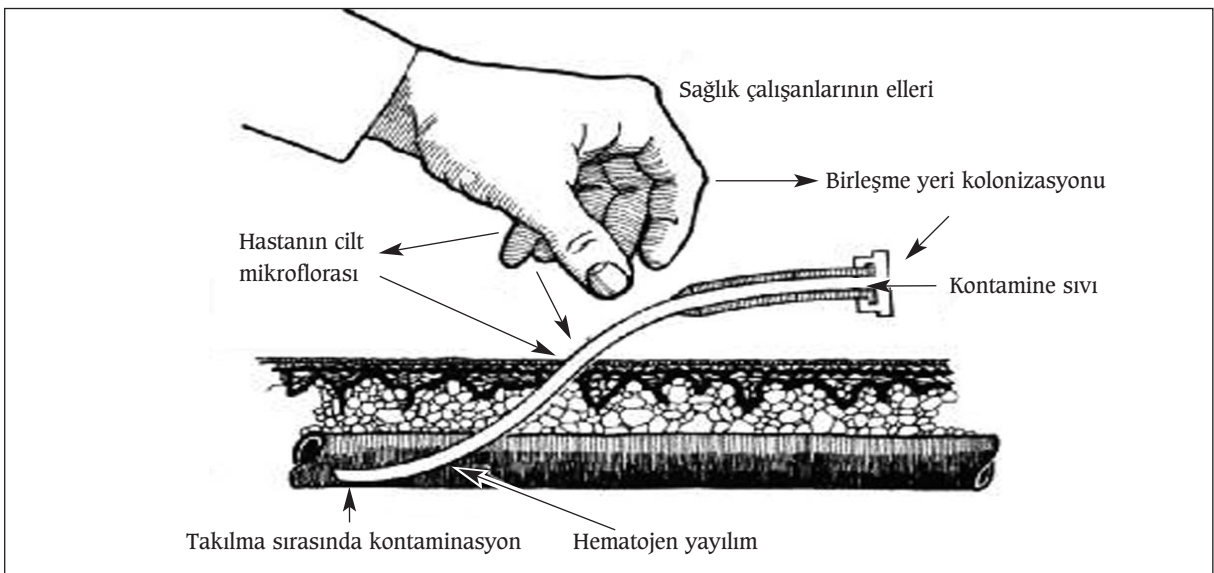
Mikroorganizma	Çolak, 1998 (%)	İnan, 1999 (%)	Çiftçi, 2003 (%)
Gram-pozitif	71	58.3	68.9
MRSA	30	28.3	27.8
MSSA	17	16.7	13.6
KNS	8	7.5	15.8
Enterokok	16	5.2	8.2
Gram-negatif	28	34.1	27
Enterobacteriaceae	28	20.2	18.4
<i>Pseudomonas</i> spp.		4	3.5
<i>Acinetobacter</i> spp.		5.7	4.7
<i>Candida</i> spp.		7.5	4

den, kontamine infüzyon sıvısından veya başka bir infeksiyon odağından hematogen yayılımla ulaşabilir (Şekil 1).

Kateter giriş yeri ve kateter birleşme yeri, kateter infeksiyonlarının en sık kaynağını oluşturmaktadır. Nadiren, kateter diğer bir infeksiyon odağından hematogen olarak infekte olabilmekte veya infüzyon sıvısı kontaminasyonu KİKDİ'lere yol açabilmektedir. Kısa süreli kalan periferik olarak takılmış kateterlerde infeksiyon kaynağı çoğunlukla kateter giriş yeridir ve kateter giriş yerindeki mikroorganizmalar kateter dış yüzeyi boyunca ilerleyerek kateter ucuna ulaşır, KDİ'ye neden olur. Uzun süre takılı kalan kalıcı kateter-

lerde infeksiyon kaynağı çoğunlukla kateter birleşme yeridir. Kalıcı SVK'larda manipülasyon ve kullanma sıklığının daha fazla olması sonucu kateter birleşme yerine genellikle sağlık çalışanlarının ellerinden bulaşan mikroorganizmalar, kateter iç yüzeyi boyunca ilerleyerek KDİ'ye neden olur (29,42,80).

Kateter ilişkili infeksiyonların patogeneğinde en önemli faktörler kateterin yapıldığı materyal, infekte eden organizmanın intrinsek virülans faktörleri ve konak savunma mekanizmalarıdır (29,80). İn vitro çalışmalar, polivinil klorid veya polietilenden yapılmış kateterlerin, teflon, silikon, elastomer veya poliüretandan yapılmış ka-

**Şekil 1. Mikroorganizmaların, Damar İçi Kateterlere Giriş Yerleri.**

teterlere göre, mikroorganizmaların aderensine daha az dirençli olabileceğini göstermiştir. Ayrıca, bazı kateter materyalleri, diğerlerinden daha trombojeniktir ki, bu da kateter kolonizasyonuna ve kateter ilişkili enfeksiyona eğilim yaratabilecek bir özelliktir (Tablo 3). Bu birliktelik, kateterle ilgili trombüsün engellenmesinin, KİKDİ'leri azaltmada ek bir mekanizma olarak öneminin vurgulanmasına yol açmıştır (80).

Fibrinojen, fibronektin, kollajen ve laminin gibi IV araçların yüzeyine adsorbe olan konak glikoproteinleri, yabancı materyale mikroorganizma aderensini arttıran bir tabaka oluşturur (29). Belli bir mikroorganizmanın aderens özellikleri de kateterle ilişkili enfeksiyonlarda önemli bir mekanizmadır. Örneğin; *S. aureus*, kateterlerde sıklıkla var olan yukarıda belirtilmiş konak proteinlerine yapışabilir. Aynı zamanda KNS'ler, polimer yüzeylere diğer patojenlerden (*E. coli* veya *S. aureus* gibi) çok daha kolay yapışır. Ek olarak, KNS'lerin belli kökenleri, sıklıkla "slime" diye adlandırılan ekstraselüler bir polisakkarid üretir. Kateter varlığında bu "slime", KNS'lerin konak savunma mekanizmalarına dayanmasını sağlayarak (polimorfonükleer lökositler tarafından fagositoz ve öldürülmesi için bir bariyer olarak davranmak gibi) veya antimikrobiyal ajanlara

daha az duyarlı hale getirerek (antimikrobiyalı, organizma hücre duvarı ile temasından önce bağlayan bir matriks oluşturmak gibi) patojenitesini artırır. Bazı *Candida* türleri, glikoz içeren sıvıların varlığında, bakteriyel benzerlerinde olduğu gibi "slime" üretebilirler, ki bu da parenteral beslenme sıvıları alan kişiler arasında fungal patojenlerin neden olduğu KDİ'lerin artan oranlarını potansiyel olarak açıklar (80).

KİKDİ oranları hastalığın ağırlığı ve tipi (örneğin; üçüncü derece yanığa karşı postkardiyak cerrahi) gibi hasta ile ilgili parametrelerden; kateterin takılma koşulları (örneğin; elektife karşılık acil), kateter tipi (örneğin; tünelliye karşılık tünelli olmayan veya subklavyene karşılık juguler) gibi kateterle ilgili parametrelerden ve sağlık çalışanlarının el yıkama alışkanlığı gibi hasta ile ilgili parametrelerden etkilenebilir. Bu enfeksiyonlar için bildirilmiş bazı risk faktörleri ile ilgili daha güvenilir kanıtlar olmasına karşın, bazıları üzerinde halen görüş birliği oluşmamıştır (Tablo 8) (29,42,80,107).

## II. ERİŞKİN ve ÇOCUK HASTALARDA KATETER İLİŞKİLİ İNFEKSİYONLARI ÖNLEME STRATEJİLERİ

DİK ile ilişkili enfeksiyonları engellemek için alınacak önlemler, hasta güvenliği ve maliyet et-

**Tablo 8. Damar İçi Kateter İnfeksiyonlarında Risk Faktörleri.**

Hastaya bağlı risk faktörleri	Cilt bütünlüğünün bozulması (yanık, psöriyazis gibi) Alta yatan hastalığın ağırlığı Başka bir bölgede enfeksiyon varlığı (hematojen yayılım) Hastanın cilt mikroflorasında değişiklik olması Granülositopeni*
Katetere/hastaneye bağlı risk faktörleri	Kateterin yapısı (esneklik-sertlik, yapıldığı materyal, trombojenite, mikrobiyal aderens özellikleri) Kateter lümen sayısı Kateterin acil koşullarda takılması Kateter takılması ve bakımı sırasında aseptik teknikten uzaklaşılması Kateteri takan kişinin becerisi Kateter yerleştirme bölgesi (juguler, subklavyen ve femoralden daha riskli)* Kateter yerleştirme şekli ("cut-down", perkütanöz yerleştirmeden daha riskli) Kontamine antiseptik cilt solüsyonları Kateterin sık manipülasyonu Sağlık çalışanlarının hijyeni (el yıkama) Kateter kullanım amacı (TPN uygulanması daha riskli) Kateterin kalma süresi (kateter kolonizasyonu ve kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu olasılığı zamanla artar)

\* Üzerinde görüş birliği oluşmamıştır.

kinliği arasında bir denge oluşturmalıdır. Bilgi, teknoloji ve sağlık kuruluşları sürekli bir değişim içinde olduğu için, enfeksiyon kontrolü ve alınacak önlemler de yeniliklere göre değiştirilmelidir. Bu enfeksiyonların engellenebilmesi için, diğer hastane enfeksiyonlarında da olduğu gibi, yapılan işin sonuçlarının değerlendirildiği, sağlık çalışanlarının eğitimine olanak tanıyan, iyi organize olmuş programlar kritik öneme sahiptir. Aşağıda, kateter ilişkili enfeksiyonları önlemek amacıyla üzerinde görüş birliği oluşan veya halen tartışmalı olan konulara değinilmiştir.

### **Sağlık Çalışanlarının Sürekli Eğitimi ve Kalite Kontrol**

Son 20 yılda yapılmış çalışmaların tümü, aseptik teknik standardizasyonu ve bu konuda verilen eğitimleri takiben enfeksiyon riskinde azalma olduğunu, kateter takılması ve bakımının tecrübeli olmayan kişiler tarafından yapılmasının kateter kolonizasyonu ve KİKDİ riskini arttırabileceğini göstermiştir (1,28,76,101,103,107). Sağlık çalışanlarına enfeksiyon kontrolü ve DİK konularında verilen bir günlük eğitimin, enfeksiyon oranını %73 azalttığı (1000 SVK gününde 3.3'ten 2.4'e) bildirilmiştir (107). Uzmanlaşmış "IV ekip"lerin, kateter ilişkili enfeksiyonlar, komplikasyonlar ve maliyet üzerinde tartışmasız olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir (78,109,113). Ek olarak, hemşire sayısının kritik bir seviye altına inmesi ile enfeksiyon riski artmaktadır. YBÜ'lerde hemşire/hasta oranının 1/1'den 1/2'ye çıkmasının KBKDİ gelişme riskini arttıran bağımsız bir faktör olduğu gösterilmiştir (odds ratio= 61.5; CI= 1.2-3074) (31).

### **Kateter Takılma Yeri**

Kateterin takıldığı yer, takip eden kateter enfeksiyonu ve filebit gelişmesi riskini etkiler. Kateterin takıldığı yerin, kateter enfeksiyonu gelişmesine olan etkisi, kısmen trombofilebit gelişme riski ve yerel cilt florasının yoğunluğu ile ilgilidir.

Filebit, enfeksiyon için, uzun zamandan beri bir risk olarak kabul edilmektedir. Erişkin için, alt ekstremitedeki kateter takılma yerleri, üst ekstremitedekilere oranla daha yüksek enfeksiyon riski ile birliktedir (5,20,47). El venleri ise üst kol ve bilek venlerine göre daha düşük filebit riski taşımaktadır (62).

Kateter takılacak bölgedeki cilt florasının yoğunluğu, KİKDİ için majör risk faktörüdür. Enfeksiyon riskini azaltmak için, SVK'nın juguler veya fe-

moral bölge yerine subklavyen bölgeye takılması önerilmektedir. Juguler, subklavyen veya femoral bölgelere takılmış kateterlerde enfeksiyon oranlarını karşılaştıran güvenilir, randomize çalışma yoktur. İnternal juguler vene takılan kateterlerde enfeksiyon riskinin, femoral veya subklavyen vene takılanlara oranla daha yüksek olduğu bildirilmiştir (41,70,98). Erişkin hastalarda femoral kateterlerin kolonizasyon oranı göreceli olarak daha yüksek bulunmuştur (38). Juguler ve subklavyen kateterlere oranla daha yüksek derin ven trombozu riski taşıması ve enfeksiyon gelişme olasılığının daha yüksek olduğunun varsayılması nedeniyle femoral kateterlerden mümkün olduğunca kaçınılmalıdır (27,49,73,74,114). Bununla birlikte, çocuklarda yapılan çalışmalarda, femoral kateterlerde mekanik komplikasyon insidansının düşük olduğu, enfeksiyon oranının da femoral olmayan kateterlerle benzer olabileceği bildirilmiştir (39,111,119). Sonuç olarak, erişkin hastalarda, enfeksiyon kontrolü yönünden bakıldığında subklavyen yol tercih edilmeli, ancak kateterin nereye takılacağına karar verirken diğer faktörler de (mekanik komplikasyon riski, subklavyen ven stenozu riski ve kateter takan kişinin becerisi gibi) göz önünde bulundurulmalıdır. Sekiz çalışmanın değerlendirildiği bir meta-analizde, SVK takılırken yatak başında yapılan ultrasonografik incelemenin, mekanik komplikasyon riskini, standart kateter takma yöntemine göre önemli oranda azalttığı sonucuna varılmıştır (94). Kateterin takılacağı bölge seçilirken hastanın rahatı, güvenlik, asepsinin korunabilmesi, hasta ile ilgili faktörler (daha önceden var olan kateter, anatomik bozukluk, kanama diyatezi gibi), mekanik komplikasyon riski (kanama ve pnömotoraks gibi), yatak başı ultrasonografi sağlanıp sağlanamaması ve enfeksiyon riski hep birlikte değerlendirilmelidir.

### **Kateter Materyalinin Tipi**

Teflon veya poliüretan kateterler, polivinil ve polietilen kateterlere oranla daha az enfeksiyöz komplikasyonla ilişkili bulunmuştur (64,65,108). Periferik venöz giriş kateterlerine alternatif olarak kullanılan kelebek iğneler de teflon kateterlerle benzer oranda enfeksiyöz komplikasyona yol açmıştır (4,115). Bununla birlikte kelebek iğnelerin kullanımı sırasında, IV sıvıların subkütan dokuya kaçışının daha sık olduğu görülmüştür. Bu durum, infüze edilen sıvının cinsine göre çok ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir (115).

## El Hijyeni ve Aseptik Teknik

Kısa periferik kateterler için, kateter takılmadan önce ve takılı bulunduğu süre içinde el hijyenine özen gösterilmesi ve kateter manipülasyonu sırasında aseptik teknik kullanılması enfeksiyona karşı etkin korunma sağlar. İyi el hijyeni, susuz alkol temelli bir ürünle veya antibakteriyel sabun ve su ile uygun yıkama yaparak sağlanabilir (56,84). Uygun aseptik teknikte her zaman steril eldiven gerekli değildir; PVK'ların takılması için steril olmayan yeni bir çift eldiven giyilmesi ve kateter giriş bölgesi antiseptik solüsyonla temizlendikten sonra o bölgeye tekrar dokunulmaması yeterlidir.

Periferik kateterlerle karşılaştırıldığında, SVK'lar oldukça yüksek enfeksiyon riski taşır, bu nedenle SVK takılması sırasında daha sıkı bariyer önlemleri alınmalıdır. SVK takılırken bone, maske, steril önlük, steril eldiven ve büyük steril örtüden oluşan "maksimum steril bariyer önlemleri"nin alınmasının, standart önlemlerle (steril eldiven ve küçük örtü gibi) karşılaştırıldığında KİKDİ oranını büyük oranda azalttığı bildirilmiştir (70,90). Bu önlemlerin periferik olarak takılmış santral kateterler ve orta hat kateterlerinin takılmasındaki etkinliği bilinmemesine karşın, maksimal bariyer önlemlerinin, periferik olarak takılmış santral kateterlere de uygulanması akılcı olacaktır.

## Cilt Antiseptisi

Povidon iyot, arteriyel kateter ve SVK takılma alanlarını temizlemek için en yaygın kullanılan antiseptiklerden biridir. Bununla birlikte bir çalışmada, santral venöz ve arteriyel kateter takılacak alanların %2'lik sıvı klorheksidin glukonatla hazırlanmasının, %10'luk povidon iyodin veya %70'lik alkolle karşılaştırıldığında KDİ oranını daha çok azalttığı bildirilmiştir (63). Ancak klorheksidin diğer preparatları bu kadar etkin olmayabilir. Erişkinlerde yapılmış prospektif, randomize bir çalışmada, klorheksidin glukonatin %0.5'lik tentürü, KİKDİ'yi önlemede %10'luk povidon iyottan daha etkili bulunmamıştır (46). Bununla birlikte yenidoğanlarla yapılmış bir çalışmada %0.5'lik klorheksidin, povidon iyotla karşılaştırıldığında periferik IV kolonizasyonda daha belirgin azalma sağladığı gösterilmiştir (34). Bu çalışmada, SVK'lar yer almamıştır ve vaka sayısı KDİ'de fark olup olmadığını belirleyebilecek kadar yeterli değildir.

## Kateter Giriş Yeri Örtüleri veya Pansuman Materyal

Kateter takılmış bölgenin üzeri steril gazlı bez veya şeffaf, yarı geçirgen örtülerle kapatılabilir. Steril gazlı bezle kapama, kolay sağlanabilmesi, ekonomik oluşu, teri ve kan sızıntılarını emici özelliğinin bulunması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Şeffaf kapama malzemelerinin kateteri güvenilir bir şekilde koruması, kateter alanının sürekli olarak gözlenebilmesine olanak tanınması, kapama malzemesini değiştirmeden banyo ve duş almaya izin vermesi, standart gazlı bez ve flasterle kapamaya göre daha az sıklıkta değiştirmeye gerek duyulması gibi avantajları vardır. Ancak daha nemli ve bakteriyel proliferasyona uygun ortam sağlamaları nedeniyle, klasik gazlı bezle yapılan pansumanlara göre kateter ilişkili enfeksiyonlar açısından daha riskli olabileceği ileri sürülmüş ve bu konuda birçok çalışma yapılmıştır (29,45,64). Yaklaşık 2000 periferik kateteri içeren bu konuda yapılmış en büyük kontrollü çalışmada, steril gaz kapamayla karşılaştırıldığında şeffaf yarı geçirgen örtüler altında nem oranının daha fazla olduğu, kateter ilişkili lokal enfeksiyon oranının şeffaf malzeme ile kapatılmış kateterlerde %5.7, gazla kapatılanlarda ise %4.6 olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ve cilt kolonizasyonu veya filebit insidansında da belirgin fark olmadığı bildirilmiştir (64).

KİKDİ riskini değerlendiren bir meta-analizde de, SVK'da şeffaf yarı geçirgen örtülerin kullanımının, steril gazlı beze göre daha sıklıkla kateter giriş yeri enfeksiyonu ve KİKDİ'ye yol açtığı bildirilmiştir (45). Çalışmalardan elde edilen veriler, özellikle kateter giriş yerinden sızıntı olan durumlarda ve çok terleyen hastalarda steril gazlı bez kullanımı tercih edilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Çok merkezli bir çalışmada, kısa süreli arter ve SVK bölgelerine konulan klorheksidin emdirilmiş süngerin (biopatch), kateter kolonizasyonu ve KİKDİ riskini azalttığı bildirilmiştir. Bu malzemelerin kullanımı ile sistemik yan etkiye rastlanmamıştır (80).

## Dikişsiz Sabitleme Sistemleri

Dikişsiz sabitleme sistemleri, KİKDİ'yi önlemede dikişe üstünlük gösterebilir. Az sayıda hasta içeren bir çalışmada dikişsiz sistemler, periferik yoldan takılan SVK'larda dikiş kullanımı ile

karşılaştırılmış ve KİKDİ oranının dikişsiz sistem kullanılan hastalarda azaldığı bildirilmiştir (122).

### Setiçi Filtreler

Setiçi filtreler infüzyona bağlı filebit insidan-sını azaltır (59,100). Ancak DİK'lar ve infüzyon sistemi ile ilişkili enfeksiyonların önlenmesi konusunda etkin olduğunu destekleyici veri yoktur. Mevcut bilgiler ışığında KİKDİ riskini azaltmak için setiçi filtrelerin kullanılması gerektiği yönünde bir öneride bulunulamaz.

### Antimikrobiyal/Antiseptik Kaplı Kateter ve Manşetler

Antibiyotik kaplı kateter kullanımının kateter ilişkili enfeksiyon oranları üzerine gerçek etkisini belirleyebilmek amacıyla birçok çalışma yapılmaktadır. Günümüze kadar bu çalışmalardan elde edilen veriler, maksimal bariyer önlemleri, aseptik teknik uygulaması ve eğitim gibi diğer tüm önlemler alındıktan sonra, antimikrobiyal/antiseptik kaplanmış veya emdirilmiş bazı kateter ve manşetlerin kullanımının, KİKDİ riskini azaltabileceğini düşündürmektedir (88). Maliyeti yüksek olan bu kateterlerin, yukarıda belirtilmiş önlemler alınmaksızın kullanıma girmesi, enfeksiyon kontrolü açısından olumsuz sonuçlar doğurur ve büyük ekonomik kayba yol açar. Yüksek maliyet yanında, bu kateterlerle ilgili tartışılan diğer konular, antimikrobiyal etkinlik sürelerinin uzun süreli kateterizasyonlarda devam etmemesi, kateterde var olan antimikrobiyallere mikroorganizmaların direnç kazanabilme olasılığı ve bu antimikrobiyallere karşı anafilaksi riskinin bulunmasıdır (66,81).

Antimikrobiyal/antiseptik kaplanmış kateterlerle ilgili çalışmaların tümü, üç lümenli, manşetsiz kateterlerle, erişkin ve kateteri 30 günden az kalan hastalarla yapılmıştır. Bu çalışmaların tümü erişkinlerde yapılmış olmakla birlikte, bu kateterlerin kullanımı FDA tarafından 3 kg'ın üzerindeki hastalar için de onaylanmıştır.

**Klorheksidin/gümüş sülfadiazin:** Bu kateterlerin dış yüzeyi klorheksidin/gümüş sülfadiazin kaplanmıştır. İki meta-analizde klorheksidin/gümüş sülfadiazin kaplı kateterlerin, standart kateterlerle karşılaştırıldığında KİKDİ riskini azalttığı gösterilmiştir (72,117). Bir meta-analizde ortalama kateter kalış süresi 5.1-11.2 gün arasında yer almıştır (66). Bu kateterlerde *S. epidermidis*'e karşı antimikrobiyal aktivite yarı ömrü üç gün olup, zamanla azalmaktadır (89). Antimikrobiyal aktivite-

deki azalma nedeniyle bu kateterlerin, takıldıkları ilk 14 gün süresince hastalara yararlı olması beklenmektedir (66). Günümüzde hem iç hem de dış luminal yüzeyi klorheksidinle kaplanmış ikinci kuşak kateterler mevcuttur. Daha uzun süreli antiinfektif aktiviteye sahip ikinci kuşak kateterlerle yapılan ilk çalışmalar enfeksiyonları önlemede daha etkin olduklarını göstermiştir (6). Japonya'da klorheksidin/gümüş sülfadiazin kullanımı sonucu gelişen az sayıda anafilaksi olgusu bildirilmiştir (81). Bu kateterlerin kullanıldığı hastaların klorheksidin/gümüş sülfadiazin dirençli organizmalarla kolonize veya infekte olup olmayacağı konusu henüz netlik kazanmamıştır (66). Klorheksidin/gümüş sülfadiazin kaplı kateterler, standart kateterlerden oldukça pahalıdır. Bununla birlikte, diğer tüm önlemlerin (maksimum bariyer önlemleri ve aseptik teknik gibi) alınmasına karşın, KİKDİ riski yüksek olan kuruluşlarda, klorheksidin/gümüş sülfadiazin kaplı kateter kullanımının her bir kateterde 68-391 dolar kar sağlayacağı ileri sürülmüştür (118). Bu kateterlerin kullanımı, tüm önlemler alınmasına karşın KİKDİ enfeksiyon hızı 3.3/1000 kateter gününü aşan özel hasta gruplarında (yoğun bakım hastaları, yanık hastaları, nötropenik hastalar gibi), maliyet etkin olabilir (66).

**Minosiklin/rifampin:** Çok merkezli, randomize bir çalışmada hem dış hem de iç yüzeyi minosiklin/rifampin kaplanmış SVK'lar, birinci kuşak klorheksidin/gümüş sülfadiazinle kaplı SVK'larla karşılaştırılmış ve minosiklin/rifampin grubunda KİKDİ hızı daha düşük bulunmuştur (26). Yararlı etkinin, altı günlük kateterizasyondan sonra başladığı gözlenmiştir. Kateterlerin hiçbirisi, 30 günden sonra incelenmemiştir. Minosiklin/rifampin dirençli organizma bildirilmemiştir. Bununla birlikte, in vitro veriler, bu kateterlerin özellikle stafilokoklar olmak üzere patojenler arasında minosiklin ve rifampin direncini attırabileceğini işaret etmektedir. Minosiklin/rifampinle kaplanmış kateterlerde *S. epidermidis*'e karşı antimikrobiyal aktivitenin yarı ömrü in vitro koşullarda 25 gün iken, klorheksidin/sülfadiazinle kaplanmış birinci kuşak kateterlerde bu süre üç gündür (89). İn vivo koşullarda da, minosiklin/rifampin kaplı kateterlerin antimikrobiyal etkinlik süresi, birinci kuşak klorheksidin/sülfadiazin kateterlere göre daha uzundur (26). İkinci kuşak klorheksidin/sülfadiazin kateterler kullanılarak karşılaştırılmalı çalışma yapılmamıştır. Klorheksidin/sül-



fadiazin kateterlerde olduğu gibi, bazı klinisyenler minosiklin/rifampin kateterlerin de KİKĐĐ oranı 1000 kateter gününde 3.3'ten yüksek olan ünitelerde kullanımını önermektedir (66). Klorheksidin/sülfadiazin veya minosiklin/rifampin kaplı kateterlerin kullanım kararı verilirken, gerekli tüm önlemler (personel eğitimi, maksimal bariyer önlemlerin kullanımı ve %2'lik klorheksidinle cilt antisepsisi) alınmasına rağmen KİKĐĐ'yi önleme gereksiniminin devam etmesi durumu esas alınmalı, dirençli patojenlerin ortaya çıkma olasılığı ve uygulanan kateterin maliyeti de dikkate alınmalıdır.

**Platin/gümüş:** İyonik metallerin geniş antimikrobiyal etkinliği vardır ve KİKĐĐ'leri engellemek için kateter ve manşetlerde kullanılmaktadır. Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılmakta olan platin/gümüş kateterlerin antimikrobiyal etkilerini destekleyen çalışmalar yoktur.

**Gümüş manşetler:** İyonik gümüş, SVK'lara bağlanmış subkütan kollajen manşetlerde kullanılmıştır (61). İyonik gümüş antimikrobiyal etkinlik sağlar ve manşet, mikroorganizmaların dış yüzey boyunca migrasyonu için mekanik bir bariyer oluşturur. Kateterin 20 günden fazla kaldığı çalışmalarda, manşet KİKĐĐ insidansını azaltamamıştır (25,40). Kısa süreli kateterlerde yapılmış diğer iki çalışmada ise, gelişen KİKĐĐ sayısının azlığı nedeniyle etkinlik gösterilememiştir (11,61).

### **Sistemik Antibiyotik Profilaksisi**

Hiçbir çalışmada, profilaksi amacıyla kullanılan oral veya parenteral antibakteriyel veya antifungal ilaçların erişkinlerde KİKĐĐ insidansını azaltacağı gösterilmemiştir (58,68,95). Pediatrik hasta grubunda bazı çalışmalarda uygulanan profilaktik vankomisin kullanımının, VRE kolonizasyonu veya enfeksiyonu için bağımsız bir risk faktörü olduğu bilinmektedir (18,50,110). Bu risk, profilaktik vankomisin kullanımının sağladığı yarardan daha önemlidir ve vankomisin profilaksisinden kesinlikle kaçınılması önerilmektedir (18).

### **Antibiyotik/Antiseptik Merhemler**

Yüzyirmidokuz hemodiyaliz kateteri ile yapılmış randomize bir çalışma, kateter takılma bölgesine rutin povidon iyot merhem uygulanmasının, herhangi birşey uygulanmaması ile karşılaştırıldığında, çıkış bölgesi enfeksiyonu, kateter ucu kolonizasyonu ve KĐĐ insidansında azalmaya yol açtığını göstermiştir (57).

Birçok çalışmada KİKĐĐ'leri engellemek amacıyla, SVK takılma bölgesine mupirosin merhem uygulanmasının etkinliği incelenmiştir (17,44,106). Mupirosin, KİKĐĐ riskini azaltmış olmakla birlikte, mupirosin uygulaması aynı zamanda mupirosin direnci ile birliktelik göstermekte ve poliüretan kateterlerin bütünlüğünü etkileyebilmektedir (75,96,99,124). Nazal *S. aureus* taşıyıcısı olan kişilerde KİKĐĐ gelişme riski daha yüksektir (57,121). Mupirosin merhem, nazal *S. aureus* taşıyıcılığını azaltmak ve KİKĐĐ riskini düşürmek amacıyla kullanılmıştır. Bununla birlikte, rutin uygulama yapıldığında hem *S. aureus*'ta hem de KNS'de mupirosin direnci gelişmiştir (75,124).

Kateter takılma bölgesine uygulanabilen diğer antibiyotikli merhemlerle ilgili çalışmalar da yapılmış, ancak tartışmalı sonuçlar vermiştir (60,79,125). Ek olarak, fungusidal etkinliği olmayan antibiyotikli merhemlerin kullanımı, *Candida* türleri ile kateter kolonizasyonu riskini de arttırabilir (60,79,125). Kateter bütünlüğünü bozmaktan kaçınmak amacıyla, kateter takılma bölgesine sürülmesi planlanan her merhem için mutlaka kateteri ve merhemi üreten firmanın uygunluk konusundaki önerileri dikkate alınmalıdır.

### **Antibiyotik Kilit Profilaksisi**

Kateter lümeninin antibiyotik solüsyonu ile yıkanması, doldurulması ve solüsyonun kateter lümeninde bırakılması ile yapılan antibiyotik kilit profilaksisinin amacı KİKĐĐ'leri önlemektir. Uzun süreli kateteri olan nütropenik hastalarda yapılmış üç çalışmada, bu tür profilaksinin yararı gösterilmiştir (16,43,105). Bu çalışmaların ikisinde hastalara ya sadece heparin (10 U/mL) veya heparin + 25 µg/mL vankomisin uygulanmıştır. Üçüncü çalışmada vankomisin/siprofloksasin/heparin (VSH) uygulaması ile vankomisin/heparin (VH), daha sonra da sadece heparin uygulaması karşılaştırılmıştır. Sadece heparin uygulanan hastalarla karşılaştırıldığında, VSH ve VH uygulanmış hastalarda vankomisine duyarlı mikroorganizmalarla KİKĐĐ oranı belirgin şekilde düşük ve vankomisine duyarlı mikroorganizmalarla ilk bakteremi gelişmesine kadar geçen süre daha uzundur (16,43,105). Az sayıda çocuğun dahil edildiği bir çalışmada, sadece heparin uygulananlarla karşılaştırıldığında, VH uygulanan çocuklarda KİKĐĐ oranında fark olmadığı bildirilmiştir (92). Bununla birlikte vankomisinin VRE

için bağımsız bir risk faktörü olması nedeniyle bu uygulama rutin olarak önerilmemektedir (18).

Minosiklin ve EDTA içeren bir antibiyotik/antimikrobiyal kombinasyonu, gram-pozitif, gram-negatif ve *Candida* mikroorganizmalarına karşı antibiyofilm ve antimikrobiyal etkinlik göstermesi ve aynı zamanda antikoagülan özelliği nedeniyle kilit solüsyonu olarak kullanılmak üzere önerilmiştir (87). Ancak herhangi bir kontrollü veya randomize çalışma bu kombinasyonun etkinliğini göstermemiştir.

### Antikoagülanlar

Antikoagülan yıkama solüsyonları, kateter trombozunu önlemek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Kateter üzerindeki fibrin ve trombüs kümeleri, DİK'nın mikrobiyal kolonizasyonu için bir nidus oluşturabileceği için, antikoagülan kullanımının KİKDİ'yi önlemede rolü olabileceği düşünülmektedir (91,112). Kısa süreli SVK'sı olan hastalarda heparin profilaksisinin (3 U/mL TPN içinde, 5000 U her 6-12 saatte bir yıkama veya 2500 U subkütan düşük molekül ağırlıklı heparin) yararını inceleyen bir meta-analizde, kateter ilişkili venöz tromboz riskinin azaldığı saptanmıştır (93). Bununla birlikte KİKDİ oranında belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Heparin solüsyonlarının büyük çoğunluğu antimikrobiyal etkinliği olan koruyucular içerdiği için, KİKDİ oranındaki herhangi bir azalmanın, azalmış trombüs formasyonuna, koruyucuya veya her ikisine birden bağlı olup olmadığı açık değildir. Pulmoner arter, umbilikal ve santral venöz kateterlerin büyük çoğunluğu heparin kaplanmış şekilde mevcuttur. Bu türden kateterlerde genellikle heparin, benzalkonyum klorür ile bağlanmıştır ve bu özellik katetere hem antimikrobiyal hem de antitrombotik etkinlik sağlamaktadır (71,83).

Uzun süreli SVK'sı olan hastalarda düşük doz warfarinin (1 mg/gün gibi) kateterde trombüs gelişme insidansını azalttığı bildirilmiştir (7,13). Ancak warfarinin KİKDİ insidansını azalttığını gösteren bir veri yoktur.

### III. ÇOCUKLARDA DAMAR İÇİ KATETERE BAĞLI İNFEKSİYONLAR ile İLGİLİ ÖZELLİKLER

Çocuklarda KBKDİ'ler konusunda yapılmış araştırmalar azdır ve bilgiler büyük oranda yenidoğan ve çocuk YBÜ'lerinden ve onkoloji vakalarından edinilmiştir.

### Epidemiyoloji

Çocuk hastalarda KBKDİ'lerin sıklığı hastanın yaşı, doğum ağırlığı, altta yatan hastalık varlığı (kistik fibröz, kanser, AIDS, prematürite veya kısa bağırsak sendromu gibi), konak faktörleri (nötropeni), uygulanan kateterin tipi ve verilen infüzyonun tipi (lipid infüzyonları) gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Erişkinlerde olduğu gibi, çok lümenli kateterlerin kullanılması yüksek enfeksiyon riski ile birlikte. Yenidoğan YBÜ'lerinde kateter kalış süresinin üç günden fazla olması, periferik DİK'ların ve umbilikal kateterlerin kolonizasyonu açısından önemli bir faktördür.

Çocuklarda da KDİ'lerin büyük kısmı DİK kullanımına bağlı olarak gelişmektedir. 1992-2003 yılları arasında NNIS'ye tüm pediatrik YBÜ'lerden bildirilen katetere bağlı enfeksiyon hızları Tablo 5'te özetlenmiştir (77).

### Mikrobiyoloji

Çocuklarda da KBKDİ'lerin büyük kısmında etken KNS'ler (%37.7) olup, bunu %25 ile *S. aureus*, %25 ile gram-negatif bakteriler, %10 ile enterokoklar ve %9 ile *Candida* türleri izlemektedir. Yenidoğan YBÜ'lerinde ise KNS'ler KBKDİ'lerin %51'inden sorumludur (97). Yapılan çalışmalarda, çok düşük doğum ağırlıklı yenidoğanlarda (doğum ağırlığı < 1000 g) lipid uygulaması KNS bakteremisi ve kandidemi gelişimi açısından bağımsız bir risk faktörü olarak saptanmıştır (2,102).

Erişkinlerde kullanılan kateter enfeksiyonları ile ilgili klinik ve laboratuvar tanımlamalar çocuklara uygulandığında bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Hekimin izole edilen mikroorganizmayı kontaminan veya patojen olarak yorumlaması hastanın yaşı ve altta yatan hastalık durumuna göre değişebilmektedir. Yine birçok vakada tanının kesinleşmesi için alınması gereken kültür örnekleri gerek ufak çocuklarda periferden kan kültürü almanın zorluğundan gerekse çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerden birden fazla kan kültürü almanın istenmemesinden dolayı tamamlanamamaktadır.

### Periferik Venöz Kateterler

Erişkinlerden farklı olarak çocuklarda filebit gelişme riski kateterizasyon süresi ile artış göstermemektedir (35,36).

### Periferik Arteriyel Kateterler

Çocuklarda periferik arteriyel kateter kullanımını araştıran bir çalışmada enfeksiyon gelişimi ile ilgili şu iki risk faktörü saptanmıştır:

1. Kanın geriye doğru akımını kolaylaştıran bir arteryel sistem kullanılması,

2. Kateterizasyon süresi.

Genellikle infeksiyon riski 2-20 gün arasında %6.2 ile sabit kalmaktadır (32).

### **Umbilikal Kateterler**

Doğumdan kısa süre sonra göbek güdüğü hızla kolonize olsa da yenidoğan bebeklerde damar yolunun sağlanmasıyla sıklıkla umbilikal damar kateterizasyonu uygulanmaktadır. Umbilikal damarlara kolayca kanül yerleştirilebilir. Böylece hem kan örneklerinin alınması kolaylaşır hem de hemodinamik durum ölçülebilir. Kateter kolonizasyonu ve KDİ gelişme riski umbilikal arter ve umbilikal ven kateterleri için benzerdir. Genel olarak umbilikal arter kateterlerinin %40-55 oranında kolonize olduğu ve %5 oranında da KBKDİ geliştiği; umbilikal ven kateterlerinde ise kolonizasyonun %22-59 olduğu ve %3-8'inde KDİ geliştiği bildirilmektedir (3,54,55).

KİKDİ gelişme olasılığı yüksek pozisyonda (diyafragma üzerinde) yerleştirilen kateterler ile aşağı pozisyonda yerleştirilen (diyafragma altında, aortik bifurkasyonun üstünde) kateterler için benzer olmakla birlikte yüksek pozisyonda yerleştirilen kateterlerde vasküler komplikasyon sıklığında ve istenmeyen sekel gelişme riskinde azalma saptanmaktadır (55).

İnfeksiyon gelişimi açısından risk faktörleri umbilikal arter ve umbilikal ven kateterlerinde farklıdır. Bir çalışmada, çok düşük doğum ağırlıklı olup, aynı zamanda 10 günden uzun süre antibiyotik tedavisi alan bebeklerde umbilikal arterlerde KBKDİ gelişme riski yüksek bulunmuştur (55). Buna karşın daha büyük doğum ağırlığına sahip olanlarda parenteral beslenme sınırlarının alımı umbilikal venlerde KBKDİ gelişme riski ile birliktedir. Kateterizasyon süresi her iki tip umbilikal kateterde de bir risk faktörü olarak saptanmamıştır.

### **Santral Venöz Kateterler**

Çocuklarda damar girişleri sınırlı olduğu için dikkat edilmesi gereken, bu hastalarda bu kateterlerin hangi sıklıkta kullanıldığıdır (111). SVK'ya bağlı infeksiyon sıklığı kateterin tipine, hastanın yaşına ve altta yatan hastalığa bağlı olmak üzere %3 ile %60 olup, 1000 kateter günü için 1.7-2.4 infeksiyondur. Pediatrik ve yenidoğan YBÜ hastalarında kısa süreli SVK'lar, kalıcı veya yarı kalıcı ka-

teterlerden daha yüksek (1000 kateter günü için 6-10 infeksiyon) infeksiyon riskine sahiptir. Ülkemizde yapılan tek çalışmada 156 SVK'dan sadece üçünde KBKDİ gelişmiştir (22).

### **Kateter Yeri Bakımı**

Çocuklarda klorheksidin emdirilmiş sünger kullanımı sınırlıdır. Yenidoğanlarda yapılan bir çalışmada "biopatch" kullanılan çocuklarda standart uygulamalarla kıyaslandığında kateter kolonizasyon oranlarında belirgin bir azalma gözlenmiş (%15'e karşı %24), ancak infeksiyon gelişim sıklığı açısından iki grup arasında fark saptanmamıştır. "Biopatch" uygulamaları çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerde %15 oranında lokalize kontakt dermatit gelişimine neden olmaktadır. Gestasyonel yaşı 26 haftadan küçük olan ve sekizinci günden önce SVK takılan bebeklerde kontakt dermatit gelişme riski daha fazladır (33).

## **IV. ERİŞKİN ve ÇOCUK HASTALARDA DAMAR İÇİ KATETER İNFEKSİYONLARININ ÖNLENMESİ İÇİN ÖNERİLER**

Bu kılavuzda yer alan öneriler aşağıda sunulan CDC/HICPAC sistemi kullanılarak kategorize edilmiştir:

**Kategori IA:** İyi planlanmış deneysel, klinik veya epidemiyolojik çalışmalarla desteklenen ve uygulamaya konulması kuvvetle tavsiye edilen öneriler.

**Kategori IB:** Bazı deneysel, klinik veya epidemiyolojik çalışmalarla desteklenen ve uygulamaya konulması kuvvetle tavsiye edilen öneriler.

**Kategori IC:** Yasal düzenlemelerle belirlenen kurallar.

**Kategori II:** Bazı klinik veya epidemiyolojik çalışmalarla desteklenen ya da teorik bir açıklaması olan ve uygulamaya konulması tavsiye edilen öneriler.

**Çözümlememiş konu:** Üzerinde görüş birliğine varılmamış olan veya yeterli bilimsel kanıt bulunmayan konular.

### **1. Sağlık Çalışanlarının Eğitimi (80)**

a. Sağlık çalışanları DİK'ların kullanım endikasyonları, takılması ve bakımı ile ilgili kurallar ve infeksiyon kontrol önlemleri konusunda eğitilmelidir (**IA**).

b. KBKDİ insidansını azaltabilmek için YBÜ'lerde yeterli sayıda hemşire bulundurulmalıdır (**IB**).

## 2. Sürveyans (80)

a. Kateter giriş bölgesi düzenli olarak kontrol edilmelidir. Şeffaf örtü kullanılan hastalarda kontrol amacıyla kateter giriş bölgesine bakılması yeterli iken, gazlı bez kullanılan hastalarda bu bölgenin bütünlüğü bozulmamış gazlı bez üzerinden palpe edilmesi gereklidir. Kateter giriş yerinde duyarlılık saptanması, gösterilebilen bir enfeksiyon odağı bulunmaksızın ateşinin çıkması veya lokal enfeksiyonu ya da KDİ'yi düşündüren diğer bulguların saptanması durumunda kateter giriş yerindeki örtü kaldırılarak bu bölge iyice incelenmelidir (IB).

b. Hastalara kateter giriş yerinde fark ettikleri herhangi bir değişiklik veya rahatsızlığı doktorlarına bildirmeleri gerektiği söylenmelidir (II).

c. Kateteri takan kişi, kateterin takıldığı ve çıkarıldığı gün ve saatler, pansuman değiştirilme tarihleri standart bir forma kaydedilmelidir (II).

d. Kateter ucundan rutin kültür gönderilmelidir (II).

## 3. El Hijyeni (15,80)

a. DİK giriş bölgesinin palpasyonu öncesinde ve sonrasında, kateter takılmasından, pansuman değiştirilmesinden ve kateterle ilgili her tür manipülasyondan önce ve sonra el hijyeni sağlanmalıdır. Bu amaçla antiseptik içeren sıvı sabun ve su veya alkollü el antiseptikleri kullanılmalıdır. Antiseptik solüsyon uygulanmasını takiben DİK giriş yeri palpe edilmemeli, palpe edilecekse mutlaka aseptik tekniğe uyulmalıdır (IA).

b. Eldiven kullanımı el yıkama (el hijyeni) gerekliliğini ortadan kaldırmaz.

## 4. Kateter Takılması ve Bakımı Sırasında Aseptik Tekniğe Uyulması (80)

a. DİK takılması ve bakımı sırasında aseptik tekniğe uyulmalıdır (IA).

b. Periferik DİK'ları takarken steril eldiven yerine temiz eldiven giyilebilir. Ancak bu durumda cildin antiseptik solüsyonla temizlenmesini takiben kateter giriş bölgesi kesinlikle tekrar palpe edilmemelidir. Arteriyel veya santral kateterler takılırken steril eldiven giyilmelidir (IA).

c. DİK'ların pansumanı değiştirilirken temiz veya steril eldiven giyilmelidir (IC).

## 5. Kateter Takılması (80)

Kateter takılması amacıyla arteriyel veya venöz "cut-down" işleminin rutin olarak kullanılması önerilmemektedir.

## 6. Kateter Giriş Yerinin Bakımı (80)

a. Cilt antisepsisi;

- DİK takılmasından önce ve pansuman değişimi sırasında cildin uygun bir antiseptik solüsyonla temizlenmesi gerekir. %2'lik klorheksidin içeren antiseptik solüsyonlar tercih edilmekle birlikte, bu amaçla tentürdiyot, iyodofor veya %70'lik alkol de kullanılabilir (IA).

- İki aylıktan küçük bebeklerde klorheksidin kullanımı tartışmalıdır (çözümlememiş konu).

- Kateter takılmadan önce giriş yerine sürülen antiseptik solüsyon cilt üzerinde kalmalı ve hava ile temas ederek kuruması beklenmelidir. Povidon iyot solüsyonu kullanıldığında bu süre en az iki dakika veya daha uzun olmalıdır (solüsyonun cilt üzerinde kuruduğu görülene kadar) (IB).

- Kateter takılması veya pansuman değiştirilmesi sırasında cilde aseton veya eter gibi organik çözücüler sürülmemelidir (IA).

## 7. Kateter Giriş Yeri Örtüleri (80)

a. Kateter giriş yerinin örtülmesi için steril gazlı bez veya steril, şeffaf, yarı geçirgen örtüler kullanılmalıdır (IA).

b. Kalıcı SVK'ların giriş yeri tamamen iyileştikten sonra kapatılmasına gerek yoktur (II).

c. Hasta fazla terliyorsa veya kateter giriş yerinden kanama veya sızdırma varsa, gazlı bez örtüler, şeffaf yarı geçirgen örtülere tercih edilir (II).

d. Kateter pansumanı nemi olduğunda, gevşediğinde (bütünlüğü bozulduğunda) veya gözle görülebilir kirlenme meydana geldiğinde mutlaka değiştirilmelidir (IB).

e. Erişkin ve adölesan hastalarda özel durumlar da dikkate alınarak kateter pansumanı en az haftada bir kez değiştirilmelidir (II).

f. Fungal enfeksiyonları ve antimikrobiyal direnç arttırıcı etkileri nedeniyle hemodiyaliz kateterleri dışında, kateter giriş yerine antibiyotik içeren krem uygulanması önerilmez (IA).

g. Kateterlerin su ile temas etmemesi gerekir. Kateter, bağlantı cihazları ve kateter giriş yeri su geçirmez bir örtü ile kaplandıktan sonra hastanın duş almasına izin verilebilir (II).

## 8. DİK'ların Seçimi ve Değiştirilmesi (80)

a. DİK'ların takılacağı bölge seçilirken hem enfeksiyon hem de mekanik komplikasyon (pnö-

motoraks, subklavyen arter ponksiyonu, subklavyen ven laserasyonu, subklavyen ven stenozu, hemotoraks, tromboz, hava embolisi, kateterin yanlış takılması vb.) gelişme riski dikkate alınmalı ve yarar/zarar göz önünde bulundurularak komplikasyon (enfeksiyon ve enfeksiyon dışı) gelişme riskinin en düşük olduğu bölge ve teknik tercih edilmelidir (IA).

b. İhtiyaç ortadan kalkar kalkmaz DİK çekilmelidir (IA).

c. Sadece enfeksiyon insidansını azaltmak amacıyla santral venöz veya arteriyel kateterler rutin olarak değiştirilmemelidir (IB).

d. Erişkin hastalarda, filebit gelişimini önlemek için PVK'ların 72-96 saatte bir değiştirilmesi önerilir. Çocuk hastalarda ise komplikasyon gelişmedikçe (filebit, infiltrasyon vb.) PVK'ların rutin olarak değiştirilmesine gerek yoktur; IV tedaviye devam edildiği süre boyunca korunabilir (II).

e. Aseptik kurallara uyularak takıldığı konusunda şüphe bulunan tüm DİK'lar mümkün olan en kısa zamanda değiştirilmelidir. Kateter değiştirme işlemi mutlaka ilk 48 saat içinde yapılmalıdır (II).

f. Bir enfeksiyon kaynağı olabileceği düşünülen DİK'nın değiştirilmesi konusundaki karar klinisyen tarafından, hastanın durumu değerlendirilerek verilmelidir. Sadece ateşi olan bir hastada rutin olarak kateter değiştirilmemelidir. Bakteremi veya fungemi olan bir hastada, kateter dışında muhtemel başka bir enfeksiyon kaynağı varsa kateterin rutin olarak değiştirilmesi gereklidir (II).

g. Kateter giriş yerinde pürülan materyal (enfeksiyon göstergesi) görülen her tür kısa süreli SVK değiştirilmelidir (IB).

h. Hemodinamik yönden stabil olmayan ve KBKDİ'den şüphelenilen her hastada SVK değiştirilmelidir (II).

1. KBKDİ şüphesi olan hastalarda kateter değiştirme işlemi kılavuz tel aracılığıyla yapılmamalıdır (IB).

### 9. İnfüzyon Setlerinin, İğnesiz Sistemlerin ve Parenteral Sıvıların Değiştirilmesi (80)

a. İnfüzyon setleri;

• Katetere bağlı enfeksiyon kanıtlanmadığı veya bu yönde bir şüphe olmadığı sürece, infüzyon setlerinin ve bunlarla ilgili her tür bağlantı-

nın 72 saatten daha kısa aralıklarla değiştirilmesi gerekli değildir (IA).

• Kan, kan ürünleri ve lipid emülsiyonlarının (glikoz ve aminoasitlerle kombine olarak verilen üçlü solüsyonlar veya tek başına uygulanan lipid solüsyonları) verilmesi için kullanılan infüzyon setleri infüzyonun başlamasını takiben 24 saat içinde değiştirilmelidir (IB). Eğer solüsyon sadece dekstroz ve aminoasit içeriyorsa infüzyon setlerinin 72 saatten kısa aralıklarla değiştirilmesi gerekli değildir (II).

• Propofol infüzyonu için kullanılan setler, üretici firma önerileri de dikkate alınarak, her 6-12 saatte bir değiştirilmelidir (IA).

b. İğnesiz damar içi sistemler;

• İğnesiz bölümlerin değiştirilme sıklığı en az infüzyon setlerinin değiştirilme sıklığı ile aynı olmalıdır (II).

• Kapaklar 72 saatten kısa aralıklarla değiştirilmeli veya üretici firma önerilerine uyulmalıdır (II).

• Kaçakları ve kapalı sistemin bütünlüğünün bozulmasını önlemek için sistemin tüm parçalarının birbiri ile uyumlu olmasına dikkat edilmelidir (II).

• Kontaminasyon riskini en aza indirmek için "giriş port"u uygun antiseptik bir solüsyonla silinmeli ve portlara mutlaka steril aletler kullanılarak giriş yapılmalıdır (IB).

c. Parenteral sıvılar;

• Lipid içeren solüsyonların (üçlü solüsyonlar gibi) infüzyonu 24 saat içinde tamamlanmalıdır (IB).

• Sadece lipidden oluşan solüsyonların infüzyonu 12 saat içinde tamamlanmalıdır. Eğer hacim yüklenmesi konusunda endişe duyuluyorsa bu süre 24 saate kadar uzatılabilir (IB).

• Kan ve kan ürünlerinin infüzyonu dört saat içinde tamamlanmalıdır (II).

• Diğer parenteral sıvıların infüzyon süresi konusunda herhangi bir öneride bulunulmamaktadır (çözümlememiş konu).

### 10. IV Enjeksiyon Portları (80)

a. Enjeksiyon portları sisteme giriş için kullanılmadan önce %70'lik alkol veya bir iyodofor ile temizlenmelidir (IA).

b. Kullanılmayan bütün üçlü musluklar (stop-cock) kapalı tutulmalıdır.

#### **11. IV Karışımların Hazırlanması ve Kalite Kontrolü (80)**

a. Bütün parenteral solüsyonlar eczanede, laminer hava akımı altında, aseptik teknik kullanılarak hazırlanmalıdır (IB).

b. Son kullanım tarihi geçmiş olan veya bulanık olduğu görülen, içinde partikül bulunan, kabında çatlak olan veya sızdırdığı fark edilen hiçbir parenteral solüsyon kullanılmamalıdır (IB).

c. Parenteral ilaçlar veya katkı maddeleri için mümkün olduğunca tek dozluk ampul veya flakonlar tercih edilmelidir (II).

d. Tek dozluk ampul veya flakonlar içinde kalan solüsyonlar daha sonra kullanılmak üzere birbirine eklenerek saklanmamalıdır (IA).

e. Multidoz flakonlar kullanılacaksa;

- Üretici firma tarafından önerildiği takdirde, multidoz flakonlar açıldıktan sonra buzdolabında saklanmalıdır (II).

- Kullanım öncesinde multidoz flakonların giriş diyaframı %70'lik alkol ile temizlenmelidir (IA).

- Multidoz flakonların giriş diyaframına mutlaka steril bir iğne ile girilmeli ve dokunarak kontamine edilmesinden kaçınılmalıdır (IA).

- Sterilitesi bozulan multidoz flakonlar kullanılmadan atılmalıdır (IA).

#### **12. Filtreler (80)**

İnfeksiyon kontrolü amacıyla rutin olarak filtre kullanımı önerilmez (IA).

#### **13. IV Tedavi Ekibi (80)**

DİK'ların takılması ve bakımı, bu iş için özel eğitilmiş kişiler tarafından yapılmalıdır (IA).

#### **14. Profilaktik Antimikrobiyal Kullanımı (80)**

DİK'ların takılması öncesinde veya kullanımı sırasında kateter kolonizasyonunu ya da KDİ gelişmesini önlemek amacıyla intranazal veya sistemik antimikrobiyal profilaksi önerilmez (IA).

### **ERİŞKİN ve ÇOCUK HASTALARDA PERİFERİK VENÖZ KATETERLER (Orta Hat Kateterleri Dahil)**

#### **1. Periferik Kateter Seçimi (80)**

a. Kateter seçilirken kullanım amacı, muhtemel kullanıma süresi, bilinen komplikasyonlar

(filebit ve infiltrasyon gibi) ve kateteri takan kişinin deneyimi dikkate alınmalıdır (IB).

b. Damar dışına kaçması durumunda doku nekrozuna neden olabilecek sıvılar ve ilaçlar için kelebek iğnelerin kullanımından kaçınılmalıdır (IA).

c. IV tedavinin altı günden uzun sürmesi bekleniyorsa orta hat kateterleri veya periferik yoldan takılan santral kateterlerin kullanımı tercih edilmelidir (IB).

#### **2. Periferik Kateter Takılma Yerinin Seçimi (80)**

a. Erişkinlerde periferik kateterlerin üst ekstremitelere venlerine takılması önerilir. Alt ekstremitelere takılmış olan bir kateter en kısa süre içinde çıkarılarak üst ekstremiteden yeni bir kateter takılmalıdır (IA).

b. Çocuk hastalarda periferik kateterlerin takılması için el, ayak sırtı veya saçlı deri kullanılabilir (II).

c. Kateter değiştirilmesi;

- Kateter giriş yeri her gün kontrol edilmelidir. Gazlı bez kullanılan durumlarda kontrol amacıyla kateter giriş yeri gazlı bez üzerinden palpe edilerek hassasiyet olup olmadığı değerlendirilmelidir. Şeffaf örtü kullanılıyorsa kateter giriş yerinin günlük inspeksiyonu yeterlidir. Hastada klinik infeksiyon bulgusu yoksa gazlı bezin kaldırılmasına gerek yoktur. Lokal hassasiyet veya olası bir KBKDİ bulgularının varlığında gazlı bez mutlaka kaldırılmalı ve giriş yeri görülerek değerlendirilmelidir (II).

- Filebit (ısı artışı, hassasiyet, eritem, damar trasesinin palpe edilmesi gibi) veya infeksiyon belirti ve bulguları geliştiğinde veya iyi çalışmadığı tespit edildiğinde periferik kateter değiştirilmelidir (IB).

- Erişkin hastalarda kısa PVK'lar filebit riskini azaltmak için 72-96 saatte bir değiştirilmelidir. Eğer yeni periferik venöz damar yolu bulma konusunda sorun yaşıyorsa ve filebit veya infeksiyon bulguları yoksa PVK'lar daha uzun aralıklarla değiştirilebilir. Ancak bu durumda hem hasta hem de kateter giriş yerleri çok yakından takip edilmelidir (IB).

- Orta hat kateterlerinin infeksiyon riskini azaltmak amacıyla rutin olarak değiştirilmesi önerilmez (IB).

• Çocuk hastalarda, komplikasyon (filebit veya infeksiyon) gelişmediği sürece, PVK'ların IV tedavi tamamlanana kadar değiştirilmesi önerilmez (IB).

### 3. Kateter ve Kateter Giriş Yerinin Bakımı (80)

PVK'ların giriş yerine topikal antimikrobiyal veya antiseptik krem uygulanması önerilmez (IA).

## ERİŞKİN ve ÇOCUK HASTALARDA SANTRAL VENÖZ KATETERLER (Periferik Yoldan Takılan Santral Kateterler, Hemodiyaliz ve Pulmoner Arter Kateterleri Dahil)

### 1. Sürveyans (80)

a. YBÜ'lerde ve diğer hasta gruplarında KBKDİ hızlarını hesaplamak, bu hızlardaki değişimi izlemek ve infeksiyon kontrol uygulamalarındaki aksaklıkları saptamak amacıyla sürveyans yapılmalıdır (IA).

b. Ulusal düzeyde benzer hasta grupları ve sağlık kuruluşları arasında karşılaştırma yapabilmek için YBÜ'lerdeki ve çocuk hastalara ait verilerin 1000 kateter gününde gerçekleşen KBKDİ şeklinde sunulması, yenidoğan YBÜ'lerinde ayrıca doğum ağırlığına göre kategorize edilmesi önerilir (IB).

c. Beklenmedik hayati tehlike yaratan veya ölümlü sonuçlanan durumların incelenmesi önerilir (IC).

### 2. Genel İlkeler (80)

a. Hasta bakımı için gerekli olan en az sayıda port veya lümeneye sahip SVK'ların kullanılması tercih edilmelidir (IB).

b. Antimikrobiyal veya antiseptik kaplı SVK'ların rutin olarak kullanımı önerilmez. KBKDİ'lerin önlenmesi için gerekli olan tüm önlemler alınmasına (kateter takılmasından ve bakımından sorumlu personelin eğitimi, kateter takılırken maksimum steril bariyer önlemlerine uyulması ve %2'lik klorheksidin glukonat ile cilt antisepsisi sağlanması) rağmen infeksiyon hızı beklenen düzeyin altına indirilememişse kateterin beş günden uzun süre kalması beklenen erişkin hastalarda antibiyotik veya antiseptik kaplı SVK'lar kullanılabilir (IB).

c. Antibiyotik veya antiseptik kaplı kateterlerin çocuk hastalarda kullanımı ile ilgili herhangi bir öneride bulunmak mümkün değildir (çözümlememiş konu).

d. Kateter takmayı yeni öğrenen kişilerin, bu konuda eğitilmiş ve yetkin kişilerin gözetiminde kateter takması önerilir (IA).

e. Uzun süreli ve aralıklı damar erişimine ihtiyaç duyulan hastalarda kalıcı kateterler tercih edilmelidir. Sık veya sürekli damar erişimine gereksinim gösteren hastalarda ise periferik yoldan takılan santral kateter veya tünelli SVK'ların tercih edilmesi önerilir (II).

f. Geçici bir hemodiyaliz kateterinin üç haftadan uzun süre ile kullanılması bekleniyorsa manşetli kateterler tercih edilmelidir (IB).

g. Diyaliz için kalıcı erişim yolu olarak SVK yerine fistül veya greft tercih edilmelidir (IB).

h. Hemodiyaliz kateterleri, acil durumlar dışında kan alma veya hemodiyaliz dışı işlemler için kullanılmamalıdır (II).

i. Kateter takıldıktan sonra ve her hemodiyaliz seansının sonunda hemodiyaliz kateterinin çıkışı yerine povidon iyot içeren antiseptik krem sürülmesi önerilir. Ancak bu öneriyi yerine getirebilmek için kateter materyalinin antiseptik krem ile etkileşim göstermediğinden emin olunması (üretici firma önerilerinin alınması) gereklidir (II).

### 3. Kateter Takılma Yerinin Seçimi (80)

a. Kateterin takılma yeri belirlenirken hem infeksiyon gelişme riski hem de mekanik komplikasyon riski (pnömotoraks, subklavyen arter zedelenmesi, subklavyen ven laserasyonu, subklavyen ven stenozu, hemotoraks, tromboz, hava embolisi, kateterin yerinden oynaması gibi) dikate alınmalıdır (IA).

b. Erişkin hastalarda infeksiyon gelişme riskini azaltmak için tünelsiz SVK'ların juguler veya femoral ven yerine subklavyen vene takılması önerilir (IA).

c. Çocuk hastalarda infeksiyon riskini azaltmak için tercih edilebilecek bir santral giriş yeri önerilmemektedir (çözümlememiş konu).

d. Kateter ihtiyacı olduğunda venöz stenoz gelişimini önlemek için hemodiyaliz ve ferezis amacıyla juguler veya femoral kateterin subklavyen katetere tercih edilmesi önerilir (IA).

### 4. Kateter Takılması Sırasında Maksimum Steril Bariyer Önlemlerine Uyulması (80)

a. SVK (periferik yolla yerleştirilen santral kateterler dahil) takılırken veya kılavuz kateter üzerinden kateter değiştirilirken bone, maske, steril önlük, steril eldiven ve büyük steril örtüden oluşan maksimum bariyer önlemlerine uyulmalı ve aseptik teknik kullanılmalıdır (IA).

b. Pulmoner arter kateterini korumak için kateter yerleştirilirken steril bir kılıf kullanılmalıdır **(IB)**.

### 5. Kateter Değiştirilmesi (80)

a. SVK, periferik yolla yerleştirilen santral kateter, hemodiyaliz kateteri veya pulmoner arter kateterlerinin katetere bağlı enfeksiyon gelişimini önlemek amacıyla rutin olarak değiştirilmesi önerilmez **(IB)**.

b. Sadece ateş nedeniyle SVK veya periferik yolla yerleştirilen santral kateterlerin çıkarılması gerekli değildir. Başka bir enfeksiyon odağının varlığında veya ateşin enfeksiyon dışı bir nedene bağlı olmasından şüphelenildiğinde, kateteri çıkarmanın uygun olup olmayacağına hastanın klinik durumu dikkate alınarak karar verilmelidir **(II)**.

c. Kılavuz tel üzerinden kateter değişimi;

- Tüneli olmayan kateterlerde enfeksiyon gelişmesini önlemek için rutin olarak kılavuz kateter üzerinden kateter değişimi önerilmez **(IB)**.

- Herhangi bir enfeksiyon bulgusu yoksa iyi çalışmayan tüneli olmayan kateterlerin kılavuz tel üzerinden değiştirilmesi önerilir **(IB)**.

- Kılavuz tel üzerinden kateter değişimi yapılırken yeni kateterin takılması işlemine başlamadan önce steril eldivenlerin çıkarılması ve yeni bir çift steril eldiven giyilmesi önerilir **(II)**.

### 6. Kateter ve Kateter Giriş Yerinin Bakımı (80)

a. Genel önlemler;

Çok lümenli bir kateter kullanılıyorsa lümenlerden biri sadece parenteral beslenme için ayrılmalıdır **(II)**.

b. Antibiyotikli yıkama solüsyonları;

KBKDİ gelişmesini önlemek için rutin olarak antibiyotikli yıkama solüsyonlarının kullanılması önerilmez. Antibiyotikli yıkama solüsyonları sadece özel bazı durumlarda profilaksi amacıyla kullanılabilir (aseptik tekniğe en üst düzeyde uyum gösterilmesine rağmen, çok sayıda KBKDİ geçirme öyküsü olan kalıcı kateterli veya portlu hastalar gibi) **(II)**.

c. Kateter giriş yeri örtüsü;

- Kateter pansumanı ısladığı, bütünlüğü bozulduğu, kirlendiği veya giriş bölgesinin inspeksiyonu gerekli olduğu zaman değiştirilmelidir **(IA)**.

- Kısa süreli kateterlerde kateter pansumanı gazlı bez kullanılmış ise iki günde bir, şeffaf örtü kullanılmış ise en az yedi günde bir değiştirilmelidir. Ancak çocuk hastalarda kateterin yerinden çıkma riski yüksekse pansuman daha uzun aralıklarla değiştirilebilir **(IB)**.

- Kateter giriş yeri iyileşene kadar, kalıcı kateter üzerindeki pansumanın bir haftadan daha sık aralıkla değiştirilmesine gerek yoktur **(IB)**.

- Giriş yeri tamamen iyileşmiş olan kalıcı kateterlerin üzerinde pansuman bulunmasının gerekli olup olmadığı konusunda öneride bulunmak mümkün değildir **(çözümlememiş konu)**.

d. Enfeksiyon insidansını azaltmak amacıyla kateter giriş yerine klorheksidin emdirilmiş sünger uygulanması konusunda öneride bulunmak mümkün değildir **(çözümlememiş konu)**.

e. Yedi günlükten küçük veya gestasyon yaşı 26 haftadan küçük olan yenidoğanlarda kateter giriş yerine klorheksidin emdirilmiş sünger uygulanmamalıdır **(II)**.

f. Dikişsiz sabitleme sistemlerinin kullanımı konusunda öneride bulunmak mümkün değildir **(IB)**.

g. Kateter giriş yeri bakımının kullanılan kateter materyali ile uyumlu olmasına özen gösterilmelidir **(IB)**.

h. Tüm pulmoner arter kateterleri için steril kılıf kullanılmalıdır **(IB)**.

## PERİFERİK ARTERYEL KATETERLER ve BASINÇ MONİTÖRİZASYONUNDA KULLANILAN CİHAZLAR İÇİN EK ÖNERİLER

### 1. Basınç Monitörizasyonu Sisteminin Seçimi (80)

Tek kullanımlık transduserler, tekrar kullanılabilen transduserlere tercih edilmelidir **(IB)**.

### 2. Kateter ve Basınç Monitörizasyonu Sisteminin Değiştirilmesi (80)

a. Katetere bağlı enfeksiyon gelişmesini önlemek amacıyla periferik arteriyel kateterlerin rutin olarak değiştirilmesi önerilmez **(II)**.

b. Tek kullanımlık veya tekrar kullanılabilen transduserler 96 saatte bir değiştirilmelidir. Sistemin diğer bileşenleri (tüp, sürekli yıkama cihazı ve yıkama solüsyonu dahil) de transduser ile birlikte değiştirilmelidir **(IB)**.



### 3. Basınç Monitörizasyonu Sisteminin Bakımı (80)

#### a. Genel önlemler;

• Basınç monitörizasyon sisteminin bütün elemanları (kalibrasyon cihazı ve yıkama solüsyonu dahil) steril olmalıdır (IA).

• Basınç monitörizasyon sistemi ile ilgili manipülasyon sayısı ve sisteme girişler minimum düzeyde tutulmalıdır. Basınç monitörizasyon kateterinin açık kalmasını sağlamak amacıyla açık sistem (enjektör ve üçlü musluk gerektiren sistem) yerine kapalı yıkama sistemi (sürekli yıkama) tercih edilmelidir (II).

• Basınç monitörizasyon sistemine üçlü musluk yerine bir diyafram aracılığıyla ulaşıyorsa diyafram sisteme giriş öncesinde uygun bir antiseptik solüsyonla temizlenmelidir (IA).

• Basınç monitörizasyon sistemi yoluyla dekstroz içeren solüsyonlar veya parenteral beslenme sıvıları verilmemelidir (IA).

b. Basınç monitörizasyonu sisteminin sterilizasyon veya dezenfeksiyonu;

• Tek kullanımlık transduserler tercih edilmelidir (IB).

• Tek kullanımlık transduser kullanımı mümkün olmuyorsa tekrar kullanılabilen transduserler üretici firma önerileri doğrultusunda sterilize edilerek kullanılmalıdır (IA).

### UMBİLİKAL KATETERLERLE İLGİLİ ÖNERİLER

#### 1. Kateterlerin Değiştirilmesi (80)

a. KBKDİ bulgusu, vasküler yetmezlik veya tromboz varlığında umbilikal arter kateterleri çekilmeli ve bir daha takılmamalıdır (II).

b. KBKDİ bulgusu, vasküler yetmezlik veya tromboz varlığında umbilikal venöz kateterler çekilmeli ve bir daha takılmamalıdır (II).

c. İnfeksiyon şüphesi olan bir umbilikal venöz kateterin içinden tedavi verilmesi konusunda öneride bulunmak mümkün değildir (çözümlememiş konu).

d. Umbilikal venöz kateterler optimum fonksiyon göstermedikleri zaman değiştirilmelidir (II).

#### 2. Kateter Giriş Yerinin Bakımı (80)

a. Umbilikal kateter takılmadan önce giriş bölgesi antiseptik bir solüsyonla temizlenmelidir. Yenidoğanın tiroid bezi üzerindeki potansiyel etkisi nedeniyle bu amaçla tentürdiyot kullanımından kaçınılmalıdır. Diğer iyot içeren ürünlerin (povidon iyot gibi) kullanılmasında sakınca yoktur (IB).

b. Fungal infeksiyonları ve antimikrobiyal direnç gelişimini arttırıcı etkisi nedeniyle umbilikal kateter giriş yerine antibiyotik içeren krem sürülmesi önerilmez (IA).

c. Umbilikal arter kateterlerinden verilen sıvıya düşük doz heparin eklenmesi önerilir (0.25-1.0 F/mL) (IB).

d. Umbilikal kateterler, kateter ihtiyacı ortadan kalkar kalkmaz veya alt ekstremiteler ile ilgili herhangi bir venöz yetmezlik bulgusu saptandığı zaman çekilmelidir. Optimum koşullarda, umbilikal arter kateterlerinin beş günden uzun süre kullanılması önerilmez (II).

e. Umbilikal venöz kateterler, kateter ihtiyacı ortadan kalkar kalkmaz çekilmelidir. Ancak asepti kurallarına uyularak bakımı yapıldığında 14 güne kadar kullanılabilir (II).

Kateter, kateter pansumanları, infüzyon setleri ve sıvılarının değiştirilme sıklığı ile ilgili öneriler Tablo 9'da özetlenmiştir.

Tablo 9. Kateter, Kateter Pansumanları, İnfüzyon Setleri ve Sıvıların Değiştirilme Sıklığı ile İlgili Öneriler (80).

Kateter tipi	Değiştirilme	Pansumanın değiştirilmesi	Setlerin değiştirilmesi	İnfüzyon sıvılarının değiştirilmesi
Periferik venöz kateterler	Erişkinlerde 72-96 saatten daha sık aralıklarla değiştirilmemelidir. Acil şartlarda takılan kateterlerin 48 saat içinde çekilmesi ve başka bir bölgeden yeniden takılması önerilir. Pediatrik hastalarda periferik kateterler klinik olarak gerekmedikçe değiştirilmemelidir.	Kateter çıkarılır ve değiştirilirken veya pansumanın bütünlüğü bozulmuş, ıslanmış veya kirlenmişse değiştirilmelidir. Çok terleyen hastalarda daha sık değiştirilmesi önerilir. Giriş bölgesinin palpasyonu veya direkt olarak görülmesini engelleyen büyük pansumanların açılması ve giriş yeri değerlendirildikten sonra yeniden kapatılması önerilir.	Klinik olarak gerekmedikçe setler 72 saatten önce değiştirilmemelidir. Kan, kan ürünleri veya lipid emülsiyonları için kullanılan setler 24 saat içinde değiştirilmelidir.	Sıvıların asılı kalma süresi için bir kısıtlama yoktur. Lipid içeren TPN solüsyonlarının 24 saat içinde bitmesi gerekir. Lipid emülsiyonların 12 saat içinde, kan ürünlerinin de 4 saat içinde infüzyonları tamamlanmalıdır.
Orta-hat kateterleri	Öneri yok	Yukarıda belirtildiği gibi	Yukarıda belirtildiği gibi	Yukarıda belirtildiği gibi
Periferik arteryel kateterler	Erişkinlerde katetere bağlı enfeksiyonu önlemek için rutin olarak kateter değiştirilmesi önerilmez. Pediatrik hastalar için öneri yoktur. Tek kullanımlık veya tekrar kullanılabilen transduserler 72 saatte bir değiştirilmelidir. Sürekli yıkama cihazı da transduser ile eş zamanlı olarak değiştirilmelidir.	Kateter değiştirilirken veya pansumanın bütünlüğü bozulmuş, ıslanmış ya da kirlenmişse veya kateter giriş yerinin inspeksiyonu gerekli ise değiştirilmelidir.	Transduser her değiştirmede (72 saatte bir) setler de değiştirilmelidir.	Transduser her değiştirmede yıkama solüsyonu da (72 saatte bir) değiştirilmelidir.
SVK'lar (periferik yolla takılan SVK ve hemodiyaliz kateterleri dahil)	Rutin olarak değiştirilmemelidir.	Gazlı bez kullanılıyorsa pansuman iki günde bir, steril transparan örtü kullanılıyorsa yedi günde bir değiştirilmelidir. Kateter değiştirilirken veya pansumanın bütünlüğü bozulmuş, ıslanmış ya da kirlenmişse pansuman da yenilenmelidir.	72 saatten daha sık aralıklarla değiştirilmemelidir. Lipid emülsiyonu veya kan ürünleri verildiğinde 24 saat içinde değiştirilmelidir.	Lipid içeren sıvılar 24 saat içinde bitirilmelidir, diğer sıvılar için öneri yoktur.
Pulmoner arter kateterleri	Rutin olarak değiştirilmemelidir.	Yukarıda belirtildiği gibi	Yukarıda belirtildiği gibi	Yukarıda belirtildiği gibi
Umbilikal kateterler	Rutin olarak değiştirilmemelidir.	Uygun olmaz	72 saatten daha sık aralıklarla değiştirilmemelidir. Lipid emülsiyonu veya kan ürünleri verildiğinde 24 saat içinde değiştirilmelidir.	Lipid içeren sıvılar 24 saat içinde bitirilmelidir, diğer sıvılar için öneri yoktur.

## KAYNAKLAR

1. Armstrong CW, Mayhall CG, Miller KB, et al. Prospective study of catheter replacement and other risk factors for infection of hyperalimentation catheters. *J Infect Dis* 1986;154:808-16.
2. Avila-Figueroa C, Goldmann DA, Richardson DK, Gray JE, Ferrari A, Freeman J. Intravenous lipid emulsions are the major determinant of coagulate-negative staphylococcal bacteremia in very low birth weight newborns. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:10-7.
3. Balagtas RC, Bell CE, Edwards LD, Levin S. Risk of local and systemic infections associated with umbilical vein catheterization: A prospective study in 86 newborn patients. *Pediatrics* 1971;48:359-67.
4. Band JD, Maki DG. Steel needles used for intravenous therapy: Morbidity in patients with hematologic malignancy. *Arch Intern Med* 1980;140:31-4.
5. Bansmer G, Keith D, Tesluk H. Complications following use of indwelling catheters of inferior vena cava. *JAMA* 1958;167:1606-11.
6. Bassetti S, Hu J, D'Agostino RB Jr, Sherertz RJ. Prolonged antimicrobial activity of a catheter containing chlorhexidine-silver sulfadiazine extends protection against catheter infections in vivo. *Antimicrob Agents Chemother* 2001;45:1535-8.
7. Bern MM, Lokich JJ, Wallach SR, et al. Very low doses of warfarin can prevent thrombosis in central venous catheters: A randomised prospective trial. *Ann Intern Med* 1990;112:423-8.
8. Biçer Y, Şimşek Yavuz S, Yapıcı N ve ark. Açık kalp cerrahisi sonrası gözlenen infeksiyonların surveansı. *TARK 2002 Özet Kitabı*. İstanbul: Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Yayınları, 2002:99.
9. Blott F, Nitenberg G, Chachaty E, et al. Diagnosis of catheter-related bacteremia: Prospective comparison of the time to positivity of hub-blood versus peripheral-blood cultures. *Lancet* 1999;354:1071-7.
10. Blott F, Schmidt E, Nitenberg G, et al. Earlier positivity of central venous versus peripheral blood cultures is highly predictive of catheter-related sepsis. *J Clin Microbiol* 1998;36:105-9.
11. Bonawitz SC, Hammell EJ, Kirkpatrick JR. Prevention of central venous catheter sepsis: A prospective randomised trial. *Am Surg* 1991;57:618-23.
12. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, et al. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference: Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med* 1992;20:864-74.
13. Boraks P, Seale J, Price J, et al. Prevention of central venous catheter associated thrombosis using minidose warfarin in patients with haematological malignancies. *Br J Haematol* 1998;101:483-6.
14. Bouza E, Burillo A, Munoz P. Catheter-related infections: Diagnosis and intravascular treatment. *Clin Microbiol Infect* 2002;8:265-74.
15. Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23(12 Suppl):3-40.
16. Carratala J, Niubo J, Fernandez-Sevilla A, et al. Randomised, double blind trial of an antibiotic-lock technique for prevention of gram-positive central venous catheter-related infection in neutropenic patients with cancer. *Antimicrob Agents Chemother* 1999;43:2200-4.
17. Casewell MW. The nose: An underestimated source of *Staphylococcus aureus* causing wound infection. *J Hosp Infect* 1998;40(Suppl):3-11.
18. CDC. Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance. Recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 1995;44(No: RR-12).
19. Cooper GL, Hopkins CC. Rapid diagnosis of intravascular catheter-associated infection by direct gram-staining of catheter segments. *N Engl J Med* 1985;312:1142-7.
20. Crane C. Venous interruption of septic thrombophlebitis. *N Engl J Med* 1960;262:947-51.
21. Çetinkaya Şardan Y. Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi 2002 yılı surveans verileri (yayınlanmamış veri).
22. Çıtak A, Karaböcüoğlu M, Üçsel R, Uzel N. Central venous catheters in pediatric patients-subclavian venous approach as the first choice. *Pediatr Int* 2002;44:83-6.
23. Çiftçi C, İnan D, Saba R ve ark. Hastane kaynaklı bakteriyemiler: Akdeniz Üniversitesi infeksiyon hastalıkları hasta takip sonuçları. *İnfeksiyon Dergisi* 2003;17:135-8.
24. Çolak D, Günseren F, Şekercioğlu AO ve ark. Toplum ve hastane kaynaklı bakteremilerden sıklıkla izole edilen bakteriler. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 1998;2:50-3.
25. Dahlberg PJ, Agger WA, Singer JR, et al. Subclavian hemodialysis catheter infections: A prospective, randomised trial of an attachable silver impregnated cuff for prevention of catheter-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16:506-11.
26. 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.
27. Durbec O, Viviand X, Potie F, Vialet R, Albanese J, Martin C. A prospective evaluation of the use of femoral venous catheters in critically ill adults. *Crit Care Med* 1997;25:1986-9.

28. Eggimann P, Harbarth S, Constantin MN, Touveneau S, Chevrolet JC, Pittet D. Impact of a prevention strategy targeted at vascular access care on incidence of infections acquired in intensive care. *Lancet* 2000;355:1864-8.
29. Eggimann P, Pittet D. Overview of catheter-related infections with special emphasis on prevention based on educational programs. *Clin Microbiol Infect* 2002;8:295-309.
30. Fan ST, Teoh-Chan CH, Lau KF. Evaluation of central venous catheter sepsis by differential quantitative blood culture. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1989;8:142-4.
31. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR. The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:150-8.
32. Furfaro S, Gauthier M, Lacroix J, Nadeau D, Lafleur L, Mathews S. Arterial catheter-related infections in children: A 1-year cohort analysis. *Am J Dis Child* 1991;145:103-43.
33. Garland JS, Alex CP, Mueller CD, et al. A randomised trial comparing povidone-iodine to a chlorhexidine gluconate-impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in neonates. *Pediatrics* 2001;107:1431-66.
34. Garland JS, Buck RK, Maloney P, et al. Comparison of 10% povidone-iodine and 0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates: A prospective trial. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14:510-6.
35. Garland JS, Dunne WM Jr, Havens P, et al. Peripheral intravenous complications in critically ill children: A prospective study. *Pediatrics* 1992; 89: 1145-50.
36. Garland JS, Nelson DB, Cheah TE, Hennes HH, Johnson TM. Infectious complications during peripheral intravenous therapy with teflon catheters: A prospective study. *Pediatr Infect Dis J* 1987; 6:918-21.
37. Garner JS, Jarwin WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
38. Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, Muder RR. Risk of infection due to central venous catheters: Effect of site of placement and catheter type. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:842-5.
39. 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.
40. Groeger JS, Lucas AB, Coit D, et al. A prospective, randomised evaluation of the effect of silver impregnated subcutaneous cuffs for preventing tunneled chronic venous access catheter infections in cancer patients. *Ann Surg* 1993;218:206-10.
41. Heard SO, Wagle M, Vijayakumar E, et al. Influence of triple-lumen central venous catheters coated with chlorhexidine and silver sulfadiazine on the incidence of catheter-related bacteremia. *Arch Intern Med* 1998;158:81-7.
42. Henderson DK. Infections due to percutaneous intravascular devices. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds). *Principles and Practice of Infectious Diseases*. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000:3005-8.
43. Henrickson KJ, Axtell RA, Hoover SM, et al. Prevention of central venous catheter-related infections and thrombotic events in immunocompromised children by the use of vancomycin/ciprofloxacin/heparin flush solution: A randomised, multicenter, double-blind trial. *J Clin Oncol* 2000;18:1269-78.
44. Hill RL, Fisher AP, Ware RJ, Wilson S, Casewell MW. Mupirocin for the reduction of colonization of internal jugular cannulae-a randomised controlled trial. *J Hosp Infect* 1990;15:311-21.
45. Hoffmann KK, Weber DJ, Samsa GP, Rutala WA. Transparent polyurethane film as an intravenous catheter dressing: A meta-analysis of the infection risks. *JAMA* 1992;267:2072-6.
46. Humar A, Ostromecki A, Drenfeld J, et al. Prospective randomised 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.
47. Indar R. The dangers of indwelling polyethylene cannulae in deep veins. *Lancet* 1959;1:284-6.
48. İnan DÖ, Günseren F, Özçelik F, Atakan P, Gültekin M, Mamikoğlu L. Akdeniz Üniversitesi Hastanesi'nde nozokomiyal sepsisler: İki yıllık sonuçların değerlendirilmesi. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 1999;3:40-4.
49. Joynt GM, Kew J, Gomersall CD, Leung VY, Liu EK. Deep venous thrombosis caused by femoral venous catheters in critically ill adult patients. *Chest* 2000;117:178-83.
50. Kacica MA, Horgan MJ, Ochoa L, Sandler R, Lepow ML, Venezia RA. Prevention of gram-positive sepsis in neonates weighing less than 1500 g. *J Pediatr* 1994;125:253-8.
51. Kiehn TE, Armstrong D. Changes in the spectrum of organisms causing bacteremia and fungemia in immunocompromised patients due to venous access devices. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1990; 9:869-72.
52. Kite P, Dobbins BM, Wilcox MH, et al. Evaluation of a novel endoluminal brush method for in situ diagnosis of catheter related sepsis. *J Clin Pathol* 1997;50:278-82.
53. Kite P, Dobbins BM, Wilcox MH, et al. Rapid diagnosis of central venous catheter-related bloodstream infection without catheter removal. *Lancet* 1999;353:641-7.
54. Krauss AN, Albert RF, Kannan MM. Contamination of umbilical catheters in the newborn infant. *J Pediatr* 1970;77:965-9.

55. Landers S, Moise AA, Fraley JK, Smith EO, Baker CJ. Factors associated with umbilical catheter-related sepsis in neonates. *Am J Dis Child* 1991;145:675-80.
56. Larson EL, Rackoff WR, Weiman M, et al. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995;23:251-69.
57. Levin A, Mason AJ, Jindal KK, Fong IW, Goldstein MB. Prevention of hemodialysis subclavian vein catheter infections by topical povidone-iodine. *Kidney Int* 1991;40:934-8.
58. Ljungman P, Hagglund H, Bjorkstrand B, Lonnqvist B, Ringden O. Peroperative teicoplanin for prevention of gram-positive infections in neutropenic patients with indwelling central venous catheters: A randomised, controlled study. *Support Care Cancer* 1997;5:485-8.
59. Maddox RR, John JF Jr, Brown LL, Smith CE. Effect of inline filtration on postinfusion phlebitis. *Clin Pharm* 1983;2:58-61.
60. Maki DG, Band JD. A comparative study of polyan antibiotic and iodophor ointments in prevention of vascular catheter-related infection. *Am J Med* 1981;70:739-44.
61. Maki DG, Cobb L, Garman JK, Shapiro JM, Ringer M, Helgeson RB. An attachable silver-impregnated cuff for prevention of infection with central venous catheters: A prospective randomised multicenter trial. *Am J Med* 1988;85:307-14.
62. Maki DG, Mermel LA. Infections due to infusion therapy. In: Bennett JV, Brachman PS (eds). *Hospital Infections*. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998:689-724.
63. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991;338:339-43.
64. Maki DG, Ringer M. Evaluation of dressing regimens for prevention of infection with peripheral intravenous catheters: Gauze, a transparent polyurethane dressing, and an iodophor-transparent dressing. *JAMA* 1987;258:2396-403.
65. Maki DG, Ringer M. Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters: A randomised controlled trial. *Ann Intern Med* 1991;114:845-54.
66. Maki DG, Stolz SM, Wheeler S, Mermel LA. Prevention of central venous catheter-related bloodstream infection by use of an antiseptic impregnated catheter: A randomised, controlled trial. *Ann Intern Med* 1997;127:257-66.
67. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous catheter-related infections. *N Engl J Med* 1977;296:259-305.
68. McKee R, Dunsmuir R, Whitby M, Garden OJ. Does antibiotic prophylaxis at the time of catheter insertion reduce the incidence of catheter-related sepsis in intravenous nutrition? *J Hosp Infect* 1985;6:419-25.
69. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2001;32:1249-72.
70. 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 (Suppl):197-205.
71. Mermel LA, Stolz SM, Maki DG. Surface antimicrobial activity of heparin-bonded and antiseptic-impregnated vascular catheters. *J Infect Dis* 1993;167:920-4.
72. Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med* 2000;132:391-402.
73. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: A randomised controlled trial. *JAMA* 2001;286:700-7.
74. Mian NZ, Bayly R, Schreck DM, Besserman EB, Richmand D. Incidence of deep venous thrombosis associated with femoral venous catheterization. *Acad Emerg Med* 1997;4:1118-21.
75. Miller MA, Dascal A, Portnoy J, Mendelson J. Development of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after widespread use of nasal mupirocin ointment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:811-3.
76. Murphy LM, Lipman TO. Central venous catheter care in parenteral nutrition: A review. *Parenter Enteral Nutr* 1987;11:190-201.
77. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992 through June 2003, issued August 2003. *Am J Infect Control* 2003;31:481-98.
78. Nehme AE. Nutritional support of the hospitalized patient: The team concept. *JAMA* 1980;243:1906-8.
79. Norden CW. Application of antibiotic ointment to the site of venous catheterization-a controlled trial. *J Infect Dis* 1969;120:611-5.
80. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter related infections. *MMWR* 2002;51/RR-10:1-29.
81. Oda T, Hamasaki J, Kanda N, Mikami K. Anaphylactic shock induced by an antiseptic-coated central venous catheter. *Anesthesiology* 1997;87:1242-4.
82. Pearson ML; Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for prevention of intravascular device-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:438-73.
83. Pierce CM, Wade A, Mok Q. Heparin-bonded central venous lines reduce thrombotic and infec-

- tive complications in critically ill children. *Intensive Care Med* 2000;26:967-72.
84. Pittet D, Hugonnet S, Harbath S, et al. Effectiveness of a hospital wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000;356:1307-9.
  85. Raad I, Cornerston 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.
  86. Raad I, Hanna HA, Alakech B, Chatzinikolaou I, Johnson MM, Tarrand J. Differential time to positivity: A useful method for diagnosing catheter-related bloodstream infections. *Ann Intern Med* 2004;140:18-25.
  87. Raad II, Buzaid A, Rhyne J, et al. Minocycline and ethylenediaminetetraacetate for the prevention of recurrent vascular catheter infections. *Clin Infect Dis* 1997;25:149-51.
  88. Raad II, Darouiche R, Dupuis J, et al. Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections: A randomised, double-blind trial. The Texas Medical Center Catheter Study Group. *Ann Intern Med* 1997;127:267-74.
  89. Raad II, Darouiche R, Hachem R, Mansouri M, Bodey GP. The broad spectrum activity and efficacy of catheters coated with minocycline and rifampin. *J Infect Dis* 1996;173:418-24.
  90. 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;15:231-8.
  91. Raad II, Luna M, Khalil SA, Costerton JW, Lam C, Bodey GP. The relationship between the thrombotic and infectious complications of central venous catheters. *JAMA* 1994;271:1014-6.
  92. Rackoff WR, Weiman M, Jakobowski D, et al. A randomised, controlled trial of the efficacy of a heparin and vancomycin solution in preventing central venous catheter infections in children. *J Pediatr* 1995;127:147-51.
  93. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Andrew M. Benefit of heparin in central venous and pulmonary artery catheters: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Chest* 1998;113:165-71.
  94. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Pribble CG. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: A meta-analysis of the literature. *Crit Care Med* 1996;24:2053-8.
  95. Ranson MR, Oppenheim BA, Jackson A, Kamthan AG, Scarffe JH. Double-blind placebo controlled study of vancomycin prophylaxis for central venous catheter insertion in cancer patients. *J Hosp Infect* 1990;15:95-102.
  96. Rao SP, Oreopoulos DG. Unusual complications of a polyurethane PD catheter. *Perit Dial Int* 1997;17:410-2.
  97. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States: National Nosocomial Infections Surveillance System. *Pediatrics* 1999;103:103-9.
  98. Richet H, Hubert B, Nitemberg G, et al. Prospective multicenter study of vascular-catheter-related complications and risk factors for positive central-catheter cultures in intensive care unit patients. *J Clin Microbiol* 1990;28:2520-5.
  99. Riu S, Ruiz CG, Martinez-Vea A, Peralta C, Oliver JA. Spontaneous rupture of polyurethane peritoneal catheter: A possible deleterious effect of mupirocin ointment. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13:1870-1.
  100. Rusho WJ, Bair JN. Effect of filtration on complications of postoperative intravenous therapy. *Am J Hosp Pharm* 1979;36:1355-6.
  101. Ryan JA Jr, 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.
  102. Saiman L, Ludington E, Dawson JD, et al. Risk factors for *Candida* species colonization of neonatal intensive care unit patients. *Pediatr Infect Dis J* 2001;20:1119-24.
  103. Sanders RA, Sheldon GF. Septic complications of total parenteral nutrition: A five year experience. *Am J Surg* 1976;132:214-20.
  104. Schmitt SK, Knapp C, Hall GS, Lonworth DL, McMAhon JT, Washington JA. Impact of chlorhexidine-silver sulfadiazine-impregnated central venous catheters on in vitro quantitation of catheter-associated bacteria. *J Clin Microbiol* 1996;34:508-11.
  105. Schwartz C, Henrickson KJ, Roghmann K, Powell K. Prevention of bacteremia attributed to luminal colonization of tunneled central venous catheters with vancomycin-susceptible organisms. *J Clin Oncol* 1990;8:1591-7.
  106. Sesso R, Barbosa D, Leme IL, et al. *Staphylococcus aureus* prophylaxis in hemodialysis patients using central venous catheter: Effect of mupirocin ointment. *J Am Soc Nephrol* 1998;9:1085-92.
  107. Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, et al. Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. *Ann Intern Med* 2000;132:641-8.
  108. Sheth NK, Franson TR, Rose HD, Buckmire FL, Cooper JA, Sohnle PG. Colonization of bacteria on polyvinyl chloride and teflon intravascular catheters in hospitalized patients. *J Clin Microbiol* 1983;18:1061-3.
  109. Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA. Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: A

- randomised controlled trial. Arch Intern Med 1998;158:473-7.
110. Spafford PS, Sinkin RA, Cox C, Reubens L, Powell KR. Prevention of central venous catheter-related coagulase-negative staphylococcal sepsis in neonates. J Pediatr 1994;125:259-63.
111. 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.
112. Timsit JF, Farkas JC, Boyer JM, et al. Central vein catheter-related thrombosis in intensive care patients: Incidence, risk factors, and relationship with catheter-related sepsis. Chest 1998;114:207-13.
113. Tomford JW, Hershey CO. The IV therapy team: Impact on patient care and costs of hospitalization. NITA 1985;8:387-9.
114. Trottier SJ, Veremakis C, O'Brien J, Auer AI. Femoral deep vein thrombosis associated with central venous catheterization: Results from a prospective, randomised trial. Crit Care Med 1995;23:52-9.
115. Tully JL, Friedland GH, Baldini LM, Goldmann DA. Complications of intravenous therapy with steel needles and Teflon® catheters: A comparative study. Am J Med 1981;70:702-6.
116. Tunçbilek S, Arslan H, Özdemir N, Nazlıer S. Hemodiyaliz hastalarında subklavyen kateter infeksiyonu. İnfeksiyon Dergisi 1998;12:337-41.
117. Veenstra DL, Saint S, Saha S, Lumley T, Sullivan SD. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: A meta-analysis. JAMA 1999;281:261-7.
118. Veenstra DL, Saint S, Sullivan SD. Cost-effectiveness of antiseptic impregnated central venous catheters for the prevention of catheter related bloodstream infection. JAMA 1999;282:554-60.
119. Venkataraman ST, Thompson AE, Orr RA. Femoral vascular catheterization in critically ill infants and children. Clin Pediatr 1997;36:311-9.
120. Vincent JL, Bihari DJ, Sutter 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;274:639-44.
121. von Eiff C, Becker K, Machka K, Stammer H, Peters G. Nasal carriage as a source of *Staphylococcus aureus* bacteremia. N Engl J Med 2001;344:11-6.
122. Yamamoto AJ, Solomon JA, Soulen MC, Tang J, Parkinson K, Lin R, Schears GJ. Sutureless securement device reduces complications of peripherally inserted central venous catheters. J Vasc Interv Radiol 2002;13:77-81.
123. Yapar N, Hoşgör M, Çavuşoğlu C, Ayanoğlu Ö, Ermertcan Ş, Özinel MA. Uzun süreli damar içi kateter kullanımında infeksiyon ve kolonizasyon araştırılması. İnfeksiyon Dergisi 1998;12:333-6.
124. Zakrzewska-Bode A, Muyltjens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA. Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. J Hosp Infect 1995;31:189-93.
125. Zinner SH, Denny-Brown BC, Braun P, Burke JP, Toala P, Kass EH. Risk of infection with intravenous indwelling catheters: Effect of application of antibiotic ointment. J Infect Dis 1969;120:616-9.

#### YAZIŞMA ADRESİ

HASTANE İNFEKSİYONLARI ve  
KONTROLÜ DERNEĞİ

Tunalı Hilmi Cad. No: 74/1

Kavaklıdere-ANKARA

Tel: 0312 468 11 69

Faks: 0312 468 11 70