DERLEME / REVIEW

DOI: 10.4274/mjima.2016.8
Mediterr J Infect Microb Antimicrob 2016;5:8
Erişim: http://dx.doi.org/10.4274/mjima.2016.8

Hastane Enfeksiyonlarının Önlenmesinde Enfeksiyon Kontrol Demetleri

Infection Control Bundles for the Prevention of Hospital Infections

Zeynep TÜRE YÜCE[1], Emine ALP[2]

[1]*Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfesiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Kayseri, Türkiye*
[2]*Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Kayseri, Türkiye*

Öz

Hastane kaynaklı enfeksiyonların insidansı, invaziv girişimlerin artması ve gelişen teknoloji ile hastanede yatış sürelerinin uzaması gibi nedenlerle artmaktadır. Kullanılan geniş spektrumlu antibiyotikler, çok ilaca dirençli mikroorganizmalarla kolonizasyon ve enfeksiyonların sıklığının artmasına neden olmaktadır. Tedavide kullanılacak antibiyotik seçeneklerinin de kısıtlı olması nedeniyle enfeksiyon kontrol önlemlerinin önemi artmıştır. Enfeksiyon kontrol önlemlerinin tek tek uygulanması yerine birimlerin özelliklerine göre üç veya beş önlemin birlikte demet halinde uygulanması daha etkili bulunmuştur. Enfeksiyon kontrol demetleri sıklıkla, ventilatör ilişkili pnömoni, santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu, kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu, cerrahi alan enfeksiyonu ve dirençli Gram-olumsuz mikroorganizmaların yayılımının önlenmesine yönelik olarak uygulanmaktadır. Uygulanan demet parametrelerinin yedi gün 24 saat uygulanabilir ve denetlenebilir olması önemlidir. Bütün demet uygulamalarında temel prensipler; invaziv aletlerin gereksiz uygulanmaması, günlük tıbbi uygulamalar sırasında asepsi ve antisepsi kurallarına uyum, invaziv alet kullanımının en kısa sürede sonlandırılması ve el hijyenine uyum olarak görülmektedir. Enfeksiyon kontrol demetlerinin uygulanması sonrasında hastalara kanıta dayalı, güvenli sağlık hizmetinin düzenli bir yaklaşımla sunulması için önemli bir fırsat yaratılmaktadır. Demet uygulamaları sonrası enfeksiyon kontrol komitelerine düşen görev ise, sürveyans uygulamaları ile demet parametrelerine uyum ve enfeksiyon oranlarını takip edip geri bildirimini yapmaktır. Yapılan geri bildirimler sayesinde enfeksiyon kontrol demetlerine uyum hızlarında artış ve buna bağlı enfeksiyon oranlarında gerileme görülmektedir. Bu çalışmada literatürde bildirilen ve birimlerde uygulanan demet parametreleri belirtilmiş ve bu parametrelere uyum sayesinde hastane enfeksiyonlarında gözlenen değişiklikler derlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Hastane enfeksiyonları, enfeksiyon kontrolü, enfeksiyon kontrol demeti, ventilatör ilişkili pnömoni, kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu

Abstract

The incidence of hospital-acquired infections increases due to the rising use of invasive procedures and increased length of hospital stay. The incidence of colonization and infection with multidrug-resistant microorganisms also increased along with the use of broad-spectrum antibiotics. Besides, due to limited antibiotic treatment options, infection control measures are of great importance. Using prevention bundles including three or five infection control measures according to the characteristics of the units rather than single measures is more effective. The most frequently applied infection control bundles aim at preventing ventilator-associated pneumonia, central line-associated bloodstream infections, catheter-associated urinary tract infections, surgical site infections, and spread of resistant Gram-negative microorganisms. It is critically important that the bundle parameters are applied and controlled for 24 hours and seven days. The basic principles of all bundles include avoiding use of unnecessary invasive applications, compliance with the rules of aseptic and antiseptic procedures during the daily medical practice, discontinuation of invasive devices as soon as they are no longer required and compliance with hand hygiene. Implementation of evidence-based infection control bundles, provides an important opportunity for the delivery of safe and regular healthcare services. After the bundle applications, the task of the infection control committee is to carry out surveillance programs for compliance with the bundle parameters and to determine the rate of infections, and give feedback. By means of the feedback, compliance with the bundles and decreased infection rates are observed. In this paper, we present a review of the literature on the bundle parameters implemented in units and changes in hospital-acquired infections via compliance with these parameters.
Keywords: Hospital infections, infection control, infection control bundles, ventilator-associated pneumonia, central line-associated bloodstream infections

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Zeynep Türe Yüce,
Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Enfesiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği, Kayseri, Türkiye
E-posta: dr.zeynepture@gmail.com
Geliş Tarihi/Received: 10.06.2016 **Kabul Tarihi/Accepted:** 31.10.2016
©Telif Hakkı 2016 Türkiye Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Uzmanlık Derneği
Mediterranean Journal of Infection Microbes and Antimicrobials, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

Published: 31 October 2016

Giriş

Hastane kaynaklı enfeksiyon (HKE) insidansı, hastanede ve yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) kullanılan invaziv girişimlerin artması, gelişen teknoloji ile hastaların daha uzun süre yaşaması ve YBÜ'lerde kalış süresinin uzaması ile giderek artmaktadır[1]. Çoklu ilaç dirençli mikroorganizmalarla gelişen bu enfeksiyonların tedavisi güç olup, mortaliteye neden olabilmeleri, önlenmeleri konusunu daha ön plana çıkarmaktadır. Enfeksiyon kontrol demetlerinin uygulanmasıyla, bunun büyük oranda sağlanabileceği görülmektedir. Bu yazıda literatürde bildirilen ve birimlerde uygulanan demet parametreleri belirtilmiş ve bu parametrelere uyum sayesinde hastane enfeksiyonlarındaki değişiklikler derlenmiştir.

Enfeksiyon Kontrolünde Demet Uygulamaları

Hastane enfeksiyonlarında kullanılan geniş spektrumlu antibiyotikler nedeniyle günümüzde özellikle çok ilaca dirençli (ÇİD) Gram-olumsuz mikroorganizmalarla kolonizasyon ve enfeksiyonlar YBÜ'lerin önemli bir sorunu haline gelmiştir[2]. Yapılan sürveyans çalışmalarında dirençli mikroorganizmalarla kolonizasyon oranının, uzayan yoğun bakım yatışlarında %80'lerin üzerine çıkabildiği bildirilmektedir[3]. Hastaneye yatışta kolonizasyonun değerlendirildiği prospektif gözlemsel bir çalışmada, YBÜ'ye kabul edilen 622 hasta değerlendirilmiştir. Bu çalışma sonunda YBÜ'ye yatışta ÇİD mikroorganizma ile kolonizasyon oranı %37 iken, YBÜ'den taburculukta %51'e yükselmiştir. Kolonizasyon oranının en yüksek olduğu bölümler ise göğüs hastalıkları ve nöroloji gibi yatış süresinin uzun olduğu servisler olarak gözlenmiştir. Ayrıca, kolonizasyon oranının yoğun bakım yatışının üçüncü gününden sonra arttığı tespit edilmiştir[4]. Ülkemizde ise YBÜ yatış döneminde dirençli mikroorganizmalarla kolonizasyon oranı %30'larda bildirilmiştir[5]. Bu mikroorganizmalara bağlı gelişen invaziv enfeksiyonlarda antibiyotik tedavi seçeneklerinin kısıtlı olması nedeniyle mortalite ve morbidite yüksektir. Bu nedenle uygulanacak enfeksiyon kontrol önlemleri ile mikroorganizmaların hastadan hastaya yayılımının önlenmesi son yıllarda daha fazla önem kazanmıştır (Tablo 1)[6].

Demet kavramı, ABD'de faaliyette bulunan "Institute for Healthcare Improvement" tarafından, sağlık hizmeti sunumunda istenen neticelere ulaşmak için uygulanması gereken işlemlere uyumu artırmak için düşünülmüştür[7]. Enfeksiyon kontrol önlemlerinin tek tek uygulanması yerine, etkinliği kanıtlanmış enfeksiyon kontrol önlemlerinin birlikte uygulanması ve bu önlemlere yedi gün 24 saat tam uyumun sağlanmasının enfeksiyonların önlenmesinde daha etkin olduğu gösterilmiştir.

Demet uyum hızı; enfeksiyon kontrol hemşirelerinin günlük gözlemleri ile hazırlanan kontrol listelerindeki her bir demet maddesinin tamamına uyanların ventilatörde takipli hasta sayısına bölünmesi ile hesaplanmaktadır.

Günümüzde enfeksiyon kontrol demetleri, başlıca ventilatör ilişkili pnömoni (VİP), santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu (SKİ-KDE), kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu (Kİ-ÜSE), cerrahi alan enfeksiyonu (CAE) ve dirençli Gram-olumsuz mikroorganizmaların yayılmasının önlenmesine yönelik uygulanmaktadır[8].

Ventilatör İlişkili Pnömoni Enfeksiyon Kontrol Demeti

Ventilatör ilişkili pnömoni, mekanik ventilasyon desteği alan hastalarda entübasyon sırasında pnömonisi olmayan ve endotrakeal entübasyondan 48 saat sonra gelişen hastane kaynaklı pnömonidir[9]. Ventilatör ilişkili pnömoni patogenezinde mukosiliyer aktivite ve öksürük refleksinin azalması ya da yok olması ile mikroorganizmaların aspirasyonu esas rolü oynamaktadır[10]. Ventilatör ilişkili pnömoni gelişimi için risk faktörleri; uygulanan invaziv mekanik ventilasyon, uzun süreli mekanik ventilasyon, uzun süreli sedasyon, supin hasta pozisyonu, travma, enteral beslenme, sinüzit ve endotrakeal tüp çevresinde oluşan biyofilm tabaka olarak tanımlanmıştır. Günümüzde daha sık uygulanmaya başlanan kapalı ventilasyon devresi uygulaması sayesinde aspirasyon sırasında hastanın oksijenasyon

Tablo 1. Ülkemizden bildirilen hastane kaynaklı enfeksiyon verileri ve karşılaştırmalı persentil aralıkları

	Türkiye ortalaması*	ABD verileri persentil aralığı**	INICC verileri persentil aralığı***
Ventilatör ilişkili pnömoni (1000 ventilasyon günü)	11,1		(50-75)
Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu (1000 kateter günü)	4,3	(50-75)	(50-75)
Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu (1000 kateter günü)	3,6	(50-75)	(50-75)

ABD: Amerika Birleşik Devletleri, INICC: Uluslararası Hastane Enfeksiyonları Konsorsiyumu (International Nosocomial Infection Control Consortium), *Erişim adresi: http://www.saglik.gov.tr/TR/dosya/1-94563/h/uhesa---ulusal-hastane-enfeksiyonlari-ozet-raporu--2013.pdf (Erişim tarihi: 18.10.2016). **Dudeck MA, Edwards JR, Allen-Bridson K, Gross C, Malpiedi PJ, Peterson KD, Pollock DA, Weiner LM, Sievert DM. National Healthcare Safety Network report, data summary for 2013, Device-associated Module. Am J Infect Control. 2015;43:206-21. ***Rosenthal VD, Maki DG, Mehta Y, Leblebicioglu H, Memish ZA, Al-Mousa HH, Balkhy H, Hu B, Alvarez-Moreno C, Medeiros EA, Apisarnthanarak A, Raka L, Cuellar LE, Ahmed A, Navoa-Ng JA, El-Kholy AA, Kanj SS, Bat-Erdene I, Duszynska W, Truong NV, Pazmino LN, See-Lum LC, Fernández-Hidalgo R, Di-Silvestre G, Zand F, Hlinkova S, Belskiy V, Al-Rahma H, Luque-Torres MT, Bayraktar N, Mitrev Z, Gurskis V, Fisher D, Abu-Khader IB, Berechid K, Rodríguez-Sánchez A, Horhat FG, Requejo-Pino O, Hadjieva N, Ben-Jaballah N, García-Mayorca E, Kushner-Dávalos K, Pasic S, Pedrozo-Ortiz LE, Apostolopoulou E, Mejía N, Gamar-Elanbya MO, Jayatilleke K, de Lourdes-Dueñas M, Aguirre-Avalos G. International Nosocomial Infection Control Consortiu (INICC) report, data summary of 43 countries for 2007-2012. Device-associated module. Am J Infect Control. 2014;42:942-56.

devamlılığının sağlanması ve çevresel mikroorganizmalarla kontaminasyon olasılığı azalmaktadır. Ancak, kapalı devrelerin setlerinin günlük değiştirilmediği takdirde kolonizasyon riskinin fazla olması ve değişime bağlı maliyetin fazla olması ise olumsuz bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır[10]. Ventilatör ilişkili pnömoni gelişimini önlenmesinde bu risk faktörlerinin azaltılması ya da yok edilmesi amaçlanmaktadır (Şekil 1).

Ventilatör ilişkili pnömoni önlenmesinde enfeksiyon kontrol demeti için seçilecek uygulamalar, her YBÜ'nün yoğun bakım ve personel kapasitesine uygun ve uygulanabilir olmalıdır. Çalışmalarda en çok kullanılan VİP enfeksiyon kontrol demet uygulamaları;

1. Endotrakeal entübasyon ve mekanik ventilasyon ihtiyacının her gün değerlendirilmesi ve uygun olan en kısa sürede ekstübasyon planlanması,

2. Sedasyona ara verilerek sedatif ilaç kullanım gerekliliğinin her gün kontrol edilmesi ve en kısa sürede sedasyonun kesilmesinin planlanması,

3. Kontrendikasyon yoksa yatak başının 30-45 derecede tutulması,

4. Klorheksidinli ağız bakımının 6-8 saatte bir yapılması,

5. Subglottik sekresyonların belirli aralıklarla aspire edilmesi,

6. Endotrakeal tüp kaf basıncının 20-30 cmH_2O arasında tutulması,

7. Ventilatör devrelerinin bütünlüğünün bozulacağı işlemlerde aseptik tekniklerin uygulanması,

8. Aspirasyon sırasında steril aspirasyon tekniğinin kullanılması,

9. Trakeostomi varsa çevresinin temiz ve kuru tutulması,

10. Solunum yolunun nemlendirilmesi işleminde steril su kullanılması,

11. Ventilatör çevresi ve setlerin temizliğinin belirli aralıklarla kontrol edilmesi,

12. Hastaya ve çevresine yapılacak her türlü müdahalede el hijyenine uyum gösterilmesi,

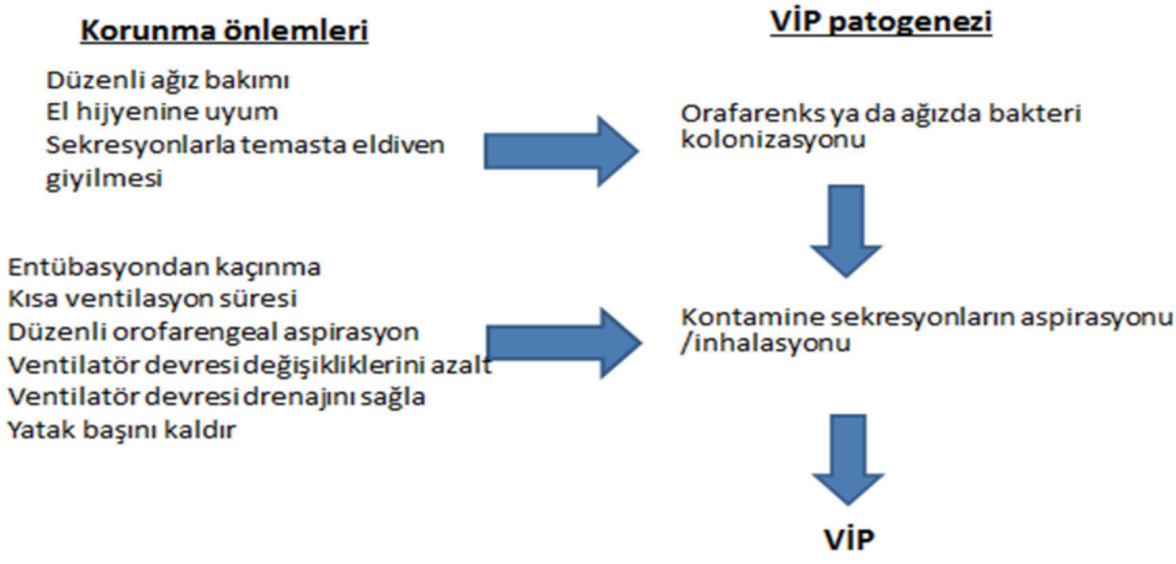
13. Peptik ülser profilaksisi uygulanması,

14. Derin ven trombozu (DVT) profilaksisi uygulanmasıdır[11-13].

Çalışmalarda en çok kullanılan uygulamalar; sedasyona ara verilmesi, yatak başı yüksekliğinin 30-45 derecede tutulması, ağız bakımı, DVT ve peptik ülser profilaksisi olmuştur.

Hastanın entübasyonu ve mekanik ventilasyon uygulama süresi VİP gelişimi için en önemli risk faktörüdür. Ayrıca, sedasyon uygulanması aspirasyon riskini de arttırmaktadır[14]. Bu nedenle hastalarda her gün sedasyona ara verilmesi ve mümkün olan en kısa sürede ventilatör tedavisinin sonlandırılması VİP önlenmesinde en önemli enfeksiyon kontrol demet uygulamasıdır.

Ventilatör ilişkili pnömoni patogenezinde orofarengiyal sekresyonun aspirasyonu esas rolü oynar. Bu nedenle aspirasyonu önlemek için tedbirler alınmalıdır. Hasta yatak başının 30-45 derece olacak şekilde yükseklikte tutulması bu açıdan önemlidir[15]. Bu konuda yapılan üç araştırma ve 337 hastanın incelendiği bir derlemede ventilatörde takip edilen ve yatak başı yüksekliğinin 45 derece ve üzeri olan hastalarda tromboemboli ve hemodinamik instabilitenin daha fazla görüldüğü rapor



Şekil 1. Ventilatör ilişkili pnömoni patogenezi ve korunma önlemleri

VİP: Ventilatör ilişkili pnömoni, (11 numaralı kaynaktan uyarlanmıştır)

edilmiştir. Bu nedenle ideal yatak başı yüksekliğinin 30-45 derece olması gerektiği önerilmektedir[16].

Belirli aralıklarla subglottik sekresyon aspirasyonu ve antiseptikli solüsyonlarla ağız bakımı yapılması da orofarengeal kolonizasyonu azaltarak VİP gelişiminin önlenmesinde önemli rol oynamaktadır[12]. Ayrıca, ventilatör devresinin açıldığı işlemlerde ve açık aspirasyon uygulamalarında steril eldiven kullanılması ve malzemelerin tek kullanımlık olması VİP gelişim riskini azaltmaktadır[11]. En az 48 saat mekanik ventilatörde takip edilen 1087 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada, diş fırçalama, klorheksidinli ağız bakımı ve orofarengeal aspirasyon uygulamalarının VİP'in önlenmesi üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda ağız bakımı uygulamaları ile VİP hızının 1000 ventilatör gününde 13,6'dan 6,9'a gerilediği gözlenmiştir[17]. Mekanik ventilatörde takip edilen hastalarda antiseptikli ağız bakımının değerlendirildiği 17 randomize kontrollü çalışmanın incelendiği bir meta-analizde, özellikle klorheksidinli ağız bakımının VİP gelişim hızını anlamlı olarak azalttığı, ancak mortaliteyi ve yoğun bakımda kalış süresini etkilemediği rapor edilmiştir[18].

Yoğun bakımda kullanılan ilaçlar ve immobilizasyona bağlı gelişen DVT ve sonrasında gelişen pulmoner emboli gibi komplikasyonlar ventilatörde kalış süresini arttırarak VİP gelişimi riskini arttırmaktadır[19]. Benzer şeklide stres ülseri ve sonrasında gelişen kanamalar da bu süreyi uzatmaktadır[20]. Bu nedenle YBÜ'ye yatan her hastaya alınabilecek bu tür basit profilaksi önlemleri ile VİP gelişim hızı da dolaylı olarak azaltılmış olacaktır.

Kuzey Kore'den rapor edilen çok merkezli bir çalışmada, VİP önleme demetinde yatak başı yüksekliğinin ayarlanması, klorheksidinli ağız bakımı, peptik ülser ve DVT profilaksisi uygulanması ve devamlı subglottik aspirasyon uygulaması maddeleri yer almıştır. Bu çalışma sonucunda dört aylık sürede demet uyum hızları tüm maddelere uyum açısından %41'den %72'ye, özellikle klorheksidinli ağız bakımında %90'ın üzerine çıkmıştır. Bu uygulamalar ve uyum hızının artması ile VİP hızının ise 1000 ventilatör gününde 4,1'den 1,2'ye gerilediği bildirilmiştir[21].

Narang'ın[22] retrospektif gözlemsel çalışmasında, YBÜ'de çalışan sağlık personeline yatak başı yüksekliği, sedasyon tatili, DVT profilaksisi ve peptik ülser profilaksisi olmak üzere dört maddeden oluşan VİP enfeksiyon kontrol demeti hakkında eğitim verilmiştir. Eğitim sonrasında cerrahi YBÜ'lerde VİP hızının %33'ten %9'a gerilediği gözlemlenmiştir. Ayrıca, ortalama ventilatör günü süresi dahili YBÜ'lerde %29, cerrahi YBÜ'lerde ise %55 azalmıştır.

Azab ve ark.'nın[11] pediyatri YBÜ'deki gözlemsel çalışmasında, VİP önleme demeti uygulaması iki döneme ayrılarak incelenmiştir. Birinci dönem, demet uygulaması için kriterlerin belirlenmesi ve sağlık personeline bu konuda eğitim verilmesini içermektedir. Ventilatör ilişkili pnömoni önleme protokolleri içinde yatak başı yüksekliği, steril aspirasyon tekniği ve el hijyeni uygulamaları, günlük ağız bakımı, subglottik aspirasyon ve sedasyona ara verilmesi yer almaktadır. İkinci dönem ise, VİP demet uygulamaları ile birlikte VİP hızlarının her ay sağlık personeli ile paylaşılmasını içermektedir. Birinci ve ikinci dönem karşılaştırıldığında, VİP gelişme hızının 1000 ventilatör gününde 36'dan 23'e gerilediği görülmüştür. Al-Thaqafy ve ark.'nın[13] VİP önleme demetinde ise, yatak başı yüksekliğinin 30-45 derece tutulması, sedasyona ara verilmesi, peptik ülser ve DVT profilaksisi yer almaktadır. Buna göre demet uyum ve VİP hızlarının değerlendirildiği 21 yataklı bu üçüncü basamak sağlık kuruluşunda 2010 ve 2013 yılları arasında demet uyum oranları %90'dan %97'ye yükselmiş; bununla birlikte VİP hızı ise 1000 ventilatör gününde 3,6'dan 1'e gerilemiştir. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastaneleri'nde 2011 yılından beri VİP önleme demeti uygulanmaktadır. Demet maddelerinde yatak başı yüksekliğinin 30 derece üzerinde tutulması, subglottik aspirasyon, endotrakeal tüp kaf basıncının 20-30 cmH_2O arasında tutulması, DVT ve stres ülser profilaksisi yer almaktadır. Bu uygulamalar ile VİP hızlarının 1000 ventilatör gününde 31'den 24'e gerilediği bildirilmiştir[23]. Yoğun bakımlarda demet uygulamalarında iki yıllık sürecin değerlendirildiği bir başka çalışmada ise reanimasyon ünitesinde VİP hızında %19'dan %37'ye yükseliş tespit edilmiştir. Bu tür olumsuz sonuçlar bize enfeksiyon kontrolünde demet uygulamalarının yanı sıra personel eğitimi, sürveyans sonuçlarının paylaşılması ve demet maddelerinin bir kural olmaktan çok davranışa dönüştürülmesinin önemini vurgulamaktadır[24].

Santral Kateter İlişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonu Önleme Demeti

Santral kateterler YBÜ'lerde sıklıkla kullanılan invaziv araçlardan biridir. Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyon gelişimine kateter yerleştirilmesi, ilaç uygulamaları ve kateter bakımı sırasında asepsi-antisepsi kurallarına uyulmaması neden olabilir. Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunun insidansı 1000 kateter gününde 2,9 ile 17 arasında değişmektedir[25,26]. Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyon insidansını, YBÜ'lerin kapasitesi, iş yükü, hastaların alt hastalıkları, mevcut hastalığın ağırlığı gibi faktörler belirlemektedir[27]. Ancak, yapılan çalışmalarda enfeksiyon kontrol demet uygulamaları ile SKİ-KDE hızının sıfıra indirilebileceği gösterilmiştir[28,29].

Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyon kontrol demetinde seçilen uygulamalar[12,23,30]:

1. Kateter palpasyonu öncesinde ve sonrasında, kateter takılmasından, pansuman değiştirilmesinden ve kateterle ilgili her tür temastan önce ve sonra el hijyeninin sağlanması,

2. Hastanın ihtiyacına göre lümen sayısı en az olan kateterin tercih edilmesi,

3. Femoral bölgeye kateter uygulanmasından kaçınılması,

4. Kateter uygulaması sırasında palpasyon öncesi derinin dezenfekte edilmesi,

5. Kateter uygulaması sırasında eldiven, önlük, maske ve bone gibi maksimal bariyer önlemlerinin alınması,

6. Dezenfeksiyon için öncelikli olarak %0,5'lik klorheksidinli solüsyon; ulaşılamaz ise %0,5'lik iyot veya %70'lik etanol tercih edilmesi,

7. Dezenfekte edilen alan çapının erişkinde 20, çocukta 8 cm üzerinde olmasına dikkat edilmesi,

8. Kateter uygulaması sırasında steril tekniğe uyulmamış ise 48 saat içinde kateterin değiştirilmesi,

9. Uzun süreli kateterlerde uygulama günleri ve uygulayıcıların kaydedilmesi,

10. Kuru spançlı kapama örtülerinin 48 saat, yarı geçirgen jelli kapama örtülerinin 7 günde bir değiştirilmesi,

11. Kapama örtüleri açıldığında, kirlendiğinde veya ıslandığında hemen değiştirilmesi,

12. Kapama örtüsü değişim gününün kaydedilmesi,

13. Kateter uygulanması ve bakımı konusunda personele devamlı eğitim verilmesi,

14. Kateter gereksiniminin günlük kontrol edilmesi ve gereksiz kateterlerin kısa sürede çıkarılmasıdır.

Bunlar içerisinde en çok kullanılan demet uygulamaları, kateter ugulanması sırasında el hijyeni ve maksimal bariyer önlemlerine uyum, klorheksidinli kateter bakımı ve kateter gereksiniminin günlük değerlendirilmesi yer almaktadır.

Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu gelişiminde uygulanan kateter bölgesi ve lümen sayısı önemli rol oynar. Üçüncü basamak bir sağlık kuruluşundan yapılan çalışmada, YBÜ'de çift lümenli kateter kullanımının SKİ-KDE riskini 1,89, üç lümenli kateterlerin ise 2,87 kat arttırdığı bildirilmiştir[31]. Evde parenteral bakım alan çocuklarda SKİ-KDE riskinin değerlendirildiği diğer bir çalışmada ise, birden çok lümenli kateterde enfeksiyon riskinin arttığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur[32]. Birden çok lümenli kateterlerde, özellikle perenteral nutrisyon ve kan ürünlerinin uygulandığı lümenlerin SKİ-KDE için kaynak olduğu bildirilmiştir[33].

Santral kateterlerin uygulandığı vücut bölgesi de SKİ-KDE ve kateter kolonizasyonu için risk oluşturmaktadır. Femoral kateterlerde kolonizasyon riskinin daha fazla olması nedeniyle juguler ve subklavian kateterlere göre enfeksiyon riski daha fazladır[34]. Ancak, her üç uygulama bölgesinde enfeksiyon açısından fark olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur[35].

Kateter kapatılması için kullanılan örtülerin türüne göre kapatma örtüsü değişim süresi farklılık göstermektedir. Gavin ve ark.'nın[36] yaptığı analizde, şeffaf kateter örtülerinin değişim süreleri değerlendirilmiş; buna göre kısa süreli (2-5 gün) ve uzun süreli (5-15 gün) kateter değişiminde enfeksiyon hızları arasında fark bulunmamıştır. Ancak, sık değişime bağlı deri travma oranında minimal bir artış tespit edilmiştir. Kateter örtü türleri de kolonizasyonu azaltması açısından SKİ-KDE gelişimi için önemli bir faktör olarak görünmektedir. Standart kateter örtüleri ve antiseptikli yarı geçirgen şeffaf örtülerin karşılaştırıldığı bir çalışmada SKİ-KDE hızları sırası ile 1000 kateter gününde 6,50 ile 1,50 olarak hesaplanmıştır[37]. Özellikle klorheksidinli kateter örtülerinin bakteri kolonizasyonunu ve enfeksiyon riskini azaltması ve maliyet etkin olduklarının bildirilmesi, kullanım önerilerini arttırmıştır[38,39]. Klorheksidinli antiseptik solüsyonlarının sadece kateter örtülerinin yanısıra kateter uygulaması ve bakımında da kullanılması ile kateter çevresinde ve kendisinde mikroorganizma kolonizasyonunu azaltarak SKİ-KDE hızını azalttığı bildirilmektedir[40]. Bu nedenle klorheksidin uygulamaları da merkezlerin demet uygulamalarında yer almaktadır. Parenteral beslenme tedavisi için kateterli takip edilen çocuklarda klorheksidinli deri ve kateter bakımı uygulaması öncesi ve sonrası SKİ-KDE hızlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada, enfeksiyon hızının 1000 kateter gününde 3,1'den 0,4'e gerilediği rapor edilmiştir[41]. Kao ve ark.'nın[42] yaptığı çalışmada ise solid tümörlü hastalarda kateter bakımında klorheksidin uygulamaları ile özellikle Gram-olumlu mikroorganizmalara bağlı SKİ-KDE hızında azalma rapor edilmiştir.

Kateter örtüsünün kapalı olmasına dikkat edilmesi, günlük kateter ihtiyacının değerlendirilmesi, kateter uygulama gününün kaydedilmesi, klorheksidinli örtülerin yedi gün, diğerlerinin 48 saatte bir değiştirilmesi ve kaydedilmesi maddelerini içeren demet uygulamaları ile rapor edilen bir çalışmada; demet uygulaması öncesi ve sonrası karşılaştırılmış ve SKİ-KDE hızının 4,5 kat azaldığı rapor edilmiştir[43].

Uluslararası Hastane Enfeksiyonları Konsorsiyumu "International Nosocomial Infection Control Consortium"; Türkiye'den merkezlerin de katıldığı gelişmekte olan 15 ülkede SKİ-KDE önlenmesine yönelik verileri değerlendirmiştir. Bu uygulamalar arasında el hijyeni uygulaması, kateter uygulamasının deneyimli ekip tarafından yapılması, klorheksidinli deri antisepsi uygulaması, santral kateter gerekliliğinin günlük değerlendirilmesi ve steril kapama örtüsü kullanılması yer almaktadır. Sonuç olarak SKİ-KDE önleme demetlerinin uygulanması, bu konuda personele uygun ve düzenli eğitimin verilmesi ve sonuçların periyodik olarak paylaşılması ile SKİ-

KDE'ye bağlı mortalite hızının %58 oranında azaldığı rapor edilmiştir[44].

Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyon hızının azaltılması ve önlenmesinde demet uygulamalarının her bir maddesi ayrı ayrı değerlendirildiğinde literatürde birbirinden farklı sonuçlar bildirilmektedir. Ancak, uygulanan demet maddelerinin tamamının en yüksek uyum hızında uygulanması ile SKİ-KDE hızları anlamlı düzeyde azalmaktadır[43,44].

Kateter İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonu Önleme Demeti

Kateter ilişkili-ÜSE, HKE'lerin yaklaşık %40'ını oluşturur[45,46]. Üriner sistem enfeksiyonu gelişiminde en önemli risk faktörü kateter takılması ve kateterizasyon süresidir. Yapılan çalışmalarda üriner kateterlerin çoğunlukla gereksiz takıldığı ve ihtiyacı olan hastalarda da gereğinden uzun sürede kullanıldığı bildirilmiştir[47]. Kateter ilişkili-ÜSE, hastalarda hastanede kalış süresini, hastane maliyetini ve en önemlisi ürosepsis gibi komplikasyonlara bağlı mortaliteyi arttırmaktadır[48,49]. Kateter ilişkili-ÜSE gelişen YBÜ hastalarında, benzer yaş, cinsiyet, altta yatan hastalık ve üriner kateter süresi olan hastalara göre mortalite beş kat yüksek bulunmuştur[50]. Kateter ilişkili-ÜSE önleme demetinde kateter uygulanması ve takibinde kullanılacak parametreler ayrı ayrı değerlendirilecek olursa;

Kateter uygulanması[45,51]:

1. Üriner kateter uygulaması gerekliliğinin değerlendirilmesi,

2. Kalıcı üriner katetere alternatif olabilecek kondom kateter ya da aralıklı kateter gibi uygulamaların değerlendirilmesi,

3. Üriner kateter ve kapalı drenaj sisteminin uygunluğunun değerlendirilmesi,

4. Hastanın yaşına, alt hastalığına göre en dar lümenli kateterin seçilmesi,

5. Sonda uygulamasının el hijyeni ve aseptik tekniklere uyumla birlikte iki sağlık çalışanı tarafından uygulaması,

6. Üriner kateter uygulamalarının eğitimli personel tarafından yapılması,

7. Kateterin hastanın uyluk veya karın bölgesine sabitlenmesi,

8. Kateter uygulama gününün kaydedilmesidir.

Takip[45,51]:

1. Kateter gerekliliğinin günlük değerlendirilmesi,

2. Her defekasyon sonrası kateter çevresi bakımının uygun şekilde yapılması,

3. Kateter drenaj sistemi ve torbasının mesane seviyesinin altında ve yerden yüksekte tutulması,

4. Kateterin sabitlendiği uyluk veya karın bölgesinin her nöbette kontrol edilmesi,

5. Drenaj setinin kıvrılmamasına ve iki saatten uzun klempli kalmamasına dikkat edilmesi,

6. Gram boyama ve kültür için idrar örneği alınacaksa, örnek alınacak bölgenin alkolle silindikten ve kuruması beklendikten sonra alınmasıdır.

Bunlar arasında en sık kullanılan uygulamalar el hijyeni, maksimal bariyer önlemlerine uyulması, kateter gereksiniminin günlük değerlendirilmesi ve kateter seviyesinin uygunluğu olmuştur.

Kateter ilişkili-ÜSE nedenlerinin en başında gereksiz kateter uygulamaları ve uygulanan kateterlerin özellikle unutulmaya bağlı uzun süre çıkarılmaması gelir[52]. Kateter ilişkili-ÜSE'yi önlemeye yönelik enfeksiyon kontrol demet uygulamaları ile kateter günü ortalama bir ile yedi gün arasında azaltılabilmektedir[52]. Kateter uygulaması esnasında uygun boyutta kateter kullanılması sayesinde uygulamaya bağlı gelişen mukozal travmalar azaltılarak bakteriyel invazyon riskinin azaltılması amaçlanmaktadır[12]. Sürekli invaziv üriner kateter uygulamaları yerine kondom veya aralıklı invaziv üriner kateterlerin uygulanması da Kİ-ÜSE gelişmesi riskini azaltmaktadır[53]. Uzun süreli üriner kateterlerde oluşan biyofilm tabaka nedeniyle özellikle kandidalara bağlı kolonizasyon, kandidüri ve kandidaya bağlı Kİ-ÜSE riski de artmaktadır[54].

Üçüncü basamak bir sağlık kuruluşunda kateter uygulanan hastalarda kateter ihtiyacının günlük değerlendirilmesi, uygulama ve bakım esnasında asepsi kurallarına uyum, kateter yüksekliğinin mesane seviyesinin altında tutulması, el hijyeni ve perineal temizliğin günde üç kere yapılmasını içeren demet uygulaması ile altı aylık periyotta Kİ-ÜSE hızının %47 azaldığı rapor edilmiştir[55]. Amine ve ark.[46] Mısır'da altı aylık sürede Kİ-ÜSE'de demet uygulamalarının etkinliğini değerlendirmiştir. Bu çalışmada uygulanan demet maddelerinde el hijyeni, kateter uygulaması sırasında koruyucu ekipman giyilmesi ve uygulama öncesi üretral meatusun steril salin ile temizlenmesi, kateter gerekliliğinin günlük değerlendirilmesi, üriner örnekleme sırasında aseptik teknik kullanılması ve drenaj torbası pozisyonu uygunluğu yer almaktadır. Çalışma sonunda Kİ-ÜSE hızının 1000 kateter gününde 90'dan 66'ya gerilediği rapor edilmiştir. Gelişmiş ülkelerde bildirilen hızlara göre çok yüksek olan bu enfeksiyon hızı, gelişmekte olan ülkelerde enfeksiyon kontrol uygulamalarının yetersizliğini ortaya koymaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde personel yetersizliğine bağlı olarak hemşire başına düşen hasta sayısı gelişmiş ülkelere göre daha fazla olmaktadır. Buna bağlı iş yükü artmakta ve enfeksiyon kontrol uygulamaları yapılamamakta, demet uygulayan birimlerde ise parametrelere tam uyum sağlanamamaktadır (Tablo 2)[46].

Kateter ilişkili-ÜSE demet uygulamalarında demet uyumunun devamlı olması için sürveyans yapılması ve verilerin paylaşılması önemlidir. Jaggi ve Sissodia'nın[55] çalışmasında sürveyans programları sayesinde Kİ-ÜSE önleme demetine uyum hızı altı aylık süreçte %45'ten %65'e yükselmiştir. Bazı eğitim hastanelerinde ise, bu oranın %95'lere ulaştığı bildirilmiştir[58]. Uzun süreli demet uygulamaları ile Kİ-ÜSE hızının sıfıra indirildiğini rapor eden merkezler de bulunmaktadır[51].

Erciyes Üniversitesi Hastanesi dahil 10 merkezin ve 13 YBÜ'nün katıldığı çok merkezli bir çalışmada Kİ-ÜSE'nin önlenmesinde demet uygulaması iki dönemde değerlendirilmiştir. Buna göre üç aylık ilk dönemde YBÜ'lerin değerlendirilmesi yapılmış ve temel veriler toplanmıştır. İkinci dönemde ise ortalama 22 aylık bir süreçte Kİ-ÜSE'yi önleme demetinin uygulanması, bu konuda personele eğitim verilmesi, sürveyans yapılması, sürveyans sonrası Kİ-ÜSE hızlarının belirlenmesi ve enfeksiyon kontrol komiteleri sayesinde bu verilerin paylaşılması yer almıştır. Demet uygulamaları içinde kateter uygulanması ve işlemler sırasında el hijyeni ve maksimal bariyer önlemlerine uyulması, invaziv kateter uygulamalarından kaçınılması, kateter torbaları ve setin konumuna dikkat edilmesi, kateter gereksiniminin günlük değerlendirilmesi ve ihtiyaç bittiğinde kateterin çıkarılması yer almaktadır. Çalışma süreci sonrasında Kİ-ÜSE hızı, 1000 kateter gününde 10,6'dan 5,6'ya gerilemiştir[59].

Kateter ilişkili-ÜSE'nin önlenmesinde ilgili birim için uygun demet uygulamalarının belirlenmesi, sürveyans yapılması ve bu verilerin diğer birimlerin verileri ile karşılaştırılarak uygulama yeterliliğine karar verilmesi önemlidir.

Cerrahi Alan Enfeksiyonlarının Kontrolünde Demet Uygulamaları

Cerrahi alan enfeksiyonları, cerrahi operasyonlar sonrası en sık gelişen komplikasyon olup HKE'ler içinde üçüncü sıradadır[60]. Cerrahi alan enfeksiyonları nedeniyle postoperatif hastalarda morbidite, mortalite ve hastanede yatış süresi artmakta, tedavi maliyeti ise 2-5 kat artmaktadır[61,62]. Dünya Sağlık Örgütü 2009 yılında CAE'nin önlenmesine yönelik yayınladığı rehberde, preoperatif, intraoperatif ve postoperatif önlemleri içeren enfeksiyon kontrol önlemleri listesi yayınlamıştır[63].

Cerrahi operasyonlarda enfeksiyon riski hastaya, operasyon yapılan kliniğe, cerraha, operasyonun türüne, acil ya da elektif olmasına, travma olup olmamasına göre değişmektedir[60,64,65]. Acklin ve ark.'nın[60] travma hastalarını incelediği iki yıllık gözlemsel çalışmada, proksimal femur fraktürü operasyonu sonrası CAE gelişen ve izole edilen bakterinin, cerrahi operasyon süresinin, hematom varlığının ve hemiartroplasti operasyonunun CAE riskini arttırdığı belirtilmiştir. Alp ve ark.'nın[65] yaptığı çalışmada ise erkek cinsiyet, yüksek "American Society of Anesthesiologists (ASA)" skoru, malignite, transfüzyon öyküsü, açık cerrahi operasyon ve kontamine/kirli operasyonlar risk faktörü olarak bulunmuştur. Enfeksiyon kontrolünde amaç önlenebilir riskleri en aza indirmektir. Bu önlemler şu şekildedir[60,64-68]:

1. Operasyonun en az 30 gün öncesinde sigaranın bırakılması,
2. Kolorektal cerrahilerde mekanik barsak temizliği ve oral antibiyotik profilaksinin uygulanması,
3. Perioperatif kan glukozu düzeyinin 200 mg/dl altında tutulması,
4. Preoperatif kıl tıraşından kaçınılması, eğer yapılacaksa tıraş makinası kullanılması,
5. Yerel rehberlerin önerdiği uygun antimikrobiyal profilaksisinin uygulanması,
6. Antibiyotik profilaksinin uygun zamanda sonlandırılması,
7. Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) gibi dirençli mikroorganizmaların preoperatif taramasının yapılması,
8. Operasyon öncesi klorheksidinli vücut yıkaması yapılması,
9. Perioperatif vücut sıcaklığının monitorizasyonu ve normal sınırlarda tutulması,
10. Operasyon odalarının günlük ultraviyole uygulaması ile dezenfekte edilmesi,
11. Postoperatif dönemde 24-48 saat içinde drenlerin çıkarılması,
12. Postoperatif dönemde steril yara kapamalarının kan ile nemlenmediği sürece 48 saat bekletilmesi,
13. Postoperatif iki saat içinde üriner kateterin çıkarılmasıdır.

Tablo 2. Ülkemizde son yıllarda bildirilen hastane kaynaklı enfeksiyon hızları

	Ventilatör ilişkili pnömoni hızı	Santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu hızı	Kateter ilişkili üriner sistem enfeksiyonu hızı
Çukurova ve ark.[56] (Sadi Konuk EAH, Anestezi YBÜ)	15,52	9,59	4,02
Akın ve ark.[26] (Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anestezi YBÜ)	33	11	7,6
Boşnak ve ark.[57] (Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anestezi YBÜ)	6,83	3,33	1,15

EAH: Eğitim ve Araştırma Hastanesi, YBÜ: Yoğun bakım ünitesi

Bu parametrelerden en sık uygulananlar ise, uygun preoperatif antibiyotik profilaksisi, uygun kıl tıraşı uygulaması, cerrahi el yıkama prosedürüne uyum, glisemik kontrol ve vücut sıcaklığı kontrolü olmuştur.

Uygulanan cerrahi yönteme göre belirlenecek demet uygulamaları farklılık göstermektedir. Dyrkorn ve ark.'nın[66], sezaryen sonrası CAE önleme demetinde perioperatif kıl tıraşı, cerrahi aseptik teknik ve cerrahi el yıkamaya uyum, uygun sütürasyonun bulunduğu demet uygulamalarının yanı sıra, doğum sırasında bebeği teslim alan ebenin de steril cerrahi önlük giymesi bulunmaktadır. Bu uygulama sayesinde CAE hızının %20'den %1'e gerilediği bildirilmiştir.

Alp ve ark.'nın[65] CAE önleme demetinde perioperatif kan şekeri düzeyinim 200 mg/dl altında tutulması, kıl tıraşı prosedürü, uygun süreli antimikrobiyal profilaksi ve klorheksidinli vücut bakımı yer almıştır. Çalışma sonucunda perioperatif kıl tıraşı prosedürü uygulaması ile CAE oranının 5 kat azaldığı belirtilmiştir. Waits ve ark.'nın[69] çalışmasında ise uygun antimikrobiyal profilaksi, postoperatif vücut sıcaklığı monitorizasyonu, kan şekeri düzenlenmesi, oral antibyotikle preoperatif barsak hazırlığı yapılması ve minimal invaziv işlemin en kısa sürede uygulanması yer almıştır. Bu çalışma sonrasında demet maddelerinin tamamına uyumda CAE hızı %2 iken, sadece bir maddeye uyumda %17 olarak rapor edilmiştir. Tanner ve ark.'nın[70] CAE önlemeye yönelik demet uygulamasının rapor edildiği 16 çalışmanın incelendiği bir meta-analizde en sık kullanılan uygulamaların uygun preoperatif antibiyotik profilaksisi, uygun kıl tıraşı uygulaması, glisemik kontrol ve vücut sıcaklığı kontrolü olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada CAE önleme demeti uygulayan ve standart bakım uygulayan çalışmalar karşılaştırıldığında ise, CAE hızları ortalaması sırası ile %7 ve %15 olarak bildirilmiştir[70]. Demet uygulamaları ile CAE hızları torasik cerrahi sonrası %3,6'den %1,9'a, sezaryen sonrası CAE oranları %3'den %1'e, CAE riskinin fazla olduğu kolorektal cerrahilerde %21'den %6,7'ye gerilediği bildirilmiştir[64,66,67]. Elektif ve temiz cerrahi operasyonlarda ise, demet uygulamaları ile CAE hızı sıfıra indirilebilmektedir[67].

Özellikle ortopedik cerrahiler sonrası gelişen erken dönem protez enfeksiyonlarında MRSA sıklıkla etken olan mikroorganizmalardan bir tanesidir. Bu nedenle ortopedik cerrahide CAE önleme demetlerinde MRSA sürveyansı ve dekolonizasyonu da yer alabilmektedir[71]. Kawamura ve ark.[71] ortopedik cerrahi hastalarında MRSA sürveyansı ve dekolonizasyonu ile MRSA'ya bağlı CAE hızının %2,10'dan 0,97'ye düştüğünü bildirmişlerdir.

Ülkemizin de içinde olduğu gelişmekte olan ülkelerde postoperatif antibiyotik profilaksi süresi genellikle uzun tutulmaktadır. Ülkemizden rapor edilen çok merkezli bir çalışmada cerrahi profilaksilerde %41 oranında kullanılan antibiyotiklerde, %29 oranında ise antibiyotiklerin sürelerinde rehberlerle uyumsuzluk bulunmuştur[72]. Bu tür gereksiz ve uzun antibiyotik uygulamaları, dirençli mikroorganizmaların seçilmesine neden olmakta ve tedavi maliyetleri artmaktadır[65,73,74].

Cerrahi alan enfeksiyonları kontrolündeki demet uygulamalarında, personel tarafından demet parametrelerine uyumun denetlenmesi önemlidir. Crolla ve ark.'nın[68] CAE önlenmesinde demet programına uyumun değerlendirildiği çalışmasında, iki yıllık süreçte uyumun %10'dan %60'a yükselmesi ile CAE hızının %36 oranında azaldığı gözlenmiştir.

Çok İlaca Dirençli Mikroorganizmaların Yayılmasının Önlenmesinde Demet Uygulamaları

Çok ilaca dirençli bakteriler birden fazla antibiyotik sınıfına dirençli olan mikroorganizmaları tanımlaması ve bu nedenle tedavi seçeneklerinin kısıtlı olması nedeniyle hastanelerde kontrolü gereken mikroorganizmalardır[75]. Bu mikroorganizmaların hastadan hastaya yayılımı uygulanan enfeksiyon kontrol demetleri ile azaltılabilir. Bu bakteriler arasında MRSA, vankomisine dirençli enterokok (VRE), genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz üreten (GSBL)/AmpC/ veya metallo-beta-laktamaz üreten ve kolistin dirençli Gram-olumsuz basiller gelir (Şekil 2)[76,77].

Son (2015 yılı) Ulusal Sürveyans Raporu'nda bildirilen 50 persentil antimikrobiyal direnç oranlarına bakıldığında enterokoklarda %8 vankomisin direnci, MRSA oranı %35, GSBL (+) Escherichia coli oranı %50, *Acinetobacter* türlerinde karbapenem direnci %76 olarak rapor edilmiştir[78]. Avrupa antimikrobiyal direnç sürveyans verileri ile karşılaştırıldığında ülkemizde direnç oranları Avrupa ülkelerine göre yüksek olarak gözlenmektedir. Ülkemizde daha sık görülen ve hastalarda tedavi maliyeti ve mortaliteyi arttıran mikroorganizmalar ise daha çok dirençli Gram-olumsuz bakterilerdir[79]. Özellikle YBÜ'lerde bu mikroorganizmalarla kolonize olan ve buna bağlı enfeksiyon gelişen hastalarda YBÜ'de yatış süresi uzamakta ve tedavi maliyeti artmaktadır[80]. Hematolojik malignite gibi ağır immünosüpresif hastalarda bu mikroorganizmalara bağlı enfeksiyonlarda mortalite %80'in üzerinde olabilmektedir[79]. Diğer bir immünosüpresif grup olan geriatrik hastalarda da dirençli mikroorganizmalarla gelişen bakteriyemide mortalite 3-5 kat artmaktadır[81]. Dirençli mikroorganizmaların yayılmasında demet uygulamaları aşağıda sıralanmıştır[12,82];

1. Hastanın tıbbi dosyasına temas izolasyonunu belirten belirteç yerleştirilmesi,
2. Hasta yatağına temas izolasyonunu belirten belirteç asılması,
3. Hasta yatağı yakınına el dezenfektanı konulması,
4. Hasta yatağı yakınına tıbbi atık kovası konulması,

5. Hasta yatağı yakınına izolasyon önlüğü konulması,

6. Termometre, tansiyon aleti gibi yeniden kullanılabilen aletlerin o hastaya özel olması,

7. Hastanın kendisinin, etrafının ve medikal aletlerinin günlük temizlenmesi/dezenfekte edilmesi,

8. Hastaya ve yakınlarına izolasyon hakkında bilgi verilmesi,

9. Hasta transferi durumunda gideceği birime izolasyon hakkında bilgi verilmesi,

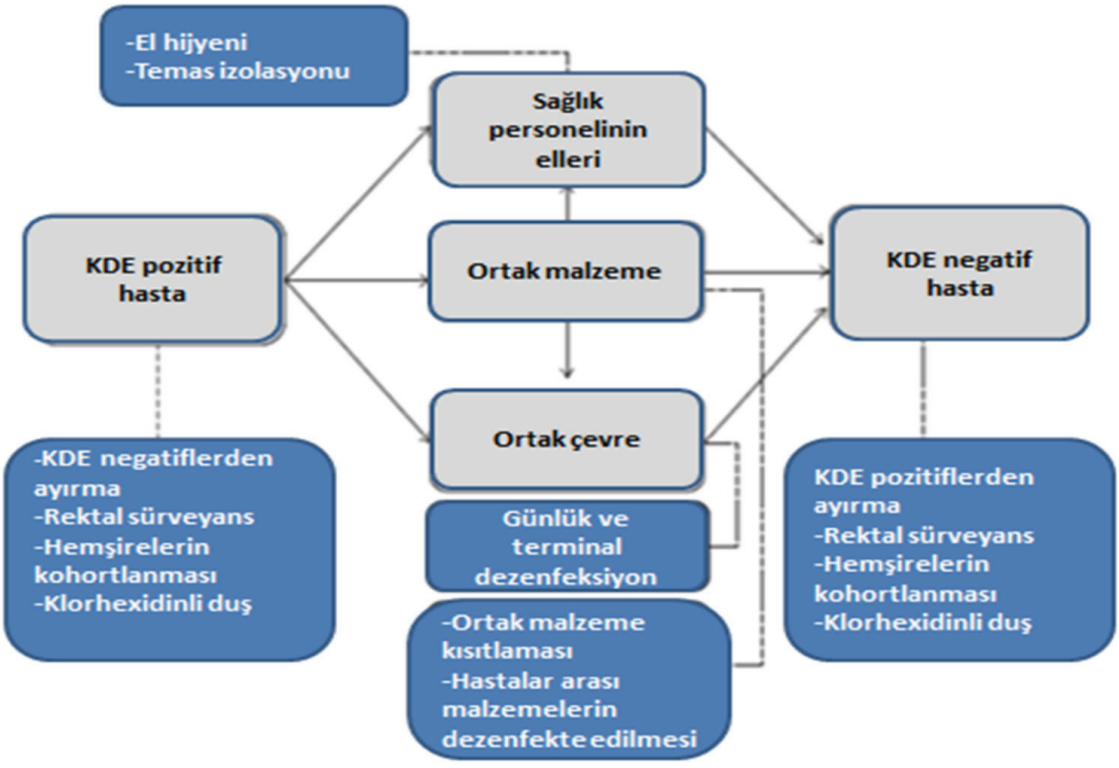
10. Hasta ve hastanın çevresiyle temas öncesinde ve sonrasında el hijyeni kurallarına uyulması,

11. Kolonize veya enfekte hastanın taburculuğu sonrası odası ve eşyalarının uygun dezenfektanlarla dezenfekte edilmesi,

12. Tarama uygulanan birimlerde yeni yatan riskli hastaların tarama sonuçları çıkıncaya kadar kolonize kabul edilmesi,

13. İzolasyon odasına alınamayan hastalarda aynı mikroorganizma ile enfekte ya da kolonize hastaların birlikte bulundurulmasıdır (kohortlama).

Temas izolasyonuna yönelik demet uygulamaları sayesinde dirençli mikroorganizma kolonizasyon sıklığı belirgin olarak azalmaktadır. On yataklı bir yanık ünitesinde MRSA ve *A. baumannii* yayılmasına yönelik uygulanan kontrol demetinin etkinliği değerlendirilmiştir. Demet maddeleri arasında kolonize ve enfekte hasta odalarının hidrojen peroksitli dezenfektanlarla temizlenmesi, yeni yatan hastalara tarama kültürü sonuçlanıncaya kadar izolasyon uygulanması, kolonize veya enfekte hastaların kohortlanması, koridorda havalandırma sistemi bulundurulması yer almıştır. Demet uygulaması sonrasında MRSA kolonizasyonunun 1000 hasta gününde 7,2'den 0,7'ye; *A. baummanii* kolonizasyonunun ise 1000 hasta gününde 6,9'dan 0,7'ye gerilediği bildirilmiştir[82]. Ülkemizde üçüncü basamak bir sağlık kuruluşunda yapılan bir çalışmada YBÜ girişinde tarama yapılan 231 hastadan 27'sinde (%11,7) karbapenem dirençli *Klebsiella pneumoniae* kolonizasyonu tespit edilmiş ve bu hastalarda bu mikroorganizmaya bağlı enfeksiyon hızı kolonize olmayan hastalara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu nedenle YBÜ'lere girişte ÇİD mikroorganizma kolonizasyonuna karşı tarama yapılması ve kolonize hastalara temas izolasyonu uygulaması enfeksiyonlarda azalma sağlanması açısından anlamlı olabilir[83]. Pediatrik hematoloji-onkoloji hastalarında yapılan VRE kolonizasyonu tarama çalışmasında da benzer şekilde kolonize hastaların %7'sinde sistemik VRE enfeksiyonu izlenmiş ve çaılşma sonucunda taramaların önemi vurgulanmıştır[84]. Metisilin dirençli *S. aureus* ile kolonize hastalarda benzer şekilde taşıyıcılığın yayılması ve invaziv enfeksiyonlar sık görülmektedir. Yoğun bakıma yatan hastalara klorheksidinli banyo ya da nazal mupirosin tedavisi



Şekil 2. Karbapenenem dirençli *Enterobacteriaceae*'nın horizontal yayılma yolları ve önlenmesine yönelik öneriler

KDE: Karbapenenem dirençli Enterobacteriaceae (77 numaralı kaynaktan uyarlanmıştır)

sonrası bu komplikasyonların azalmasını rapor eden çalışmalar mevcuttur[85,86].

Çok ilaca dirençli mikroorganizmaların kontrolünde dirençli mikroorganizmaların çapraz bulaş ve yayılmasının önlenmesine yönelik demet uygulamaları, personel eğitimi programları ve kolonizasyona yönelik aktif sürveyans uygulamaları önerilmektedir[87].

Sonuç

Sonuç olarak, YBÜ'lerde invaziv alet kullanımının artması ile birlikte enfeksiyon riski artmaktadır. Enfeksiyonların önlenmesinde enfeksiyon kontrol önlemlerinin tek tek uygulanması yerine YBÜ'lerin özelliklerine göre üç veya beş önlemin birlikte demet halinde uygulanması daha etkilidir. Bütün demet uygulamalarında temel prensip, invaziv aletlerin gereksiz uygulanmaması, uygulama sırasında asepsi ve antisepsi kurallarına uyum, invaziv aletin en kısa sürede sonlandırılması ve el hijyenine uyum olarak görülmektedir. Seçilen enfeksiyon kontrol demet parametreleri YBÜ'lerin özelliğine göre yedi gün 24 saat uygulanabilir ve denetlenebilir olmalıdır. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde personel başına düşen hasta sayısının fazla olması ve yoğun iş yükü nedeniyle enfeksiyon kontrol eğitiminde yetersizlikler, bu parametrelerin uygulanması ve denetlenmesinde kısıtlılıklar oluşturmaktadır. Demet uygulamaları sonrası enfeksiyon kontrol komitelerine düşen görev ise, sürveyans uygulamaları ile demet parametrelerine uyum ve enfeksiyon oranlarını takip edip geri bildirimini yaparak uyum oranlarını artırmaktır. Globalleşen dünyada az gelişmiş ülkelerde de enfeksiyon kontrol eğitimi, demet uygulamaları ve sürveyans çalışmaları ile dirençli mikroorganizmalara bağlı hastane enfeksiyonlarının azaltılması ve hatta sıfıra indirilmesi temel hedef olmalıdır.

Etik

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: Zeynep Türe Yüce, Emine Alp, Veri Toplama veya İşleme: Zeynep Türe Yüce, Emine Alp, Analiz veya Yorumlama: Zeynep Türe Yüce, Emine Alp, Literatür Arama: Zeynep Türe Yüce, Emine Alp, Yazan: Zeynep Türe Yüce, Emine Alp.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Martin-Loeches I, Diaz E, Valles J. Risks for multidrug-resistant pathogens in the ICU. Curr Opin Crit Care. 2014;20:516-24.
2. Ludden C, Cormican M, Vellinga A, Johnson JR, Austin B, Morris D. Colonisation with ESBL-producing and carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae*, vancomycin-resistant enterococci, and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a long-term care facility over one year. BMC Infect Dis. 2015;15:168.
3. Ma X, Wu Y, Li L, Xu Q, Hu B, Ni Y, Wu A, Sun S, Jarlier V, Robert J. First multicenter study on multidrug resistant bacteria carriage in Chinese ICUs. BMC Infect Dis. 2015;15:358.
4. Xie J, Ma X, Huang Y, Mo M, Guo F, Yang Y, Qiu H. Value of American Thoracic Society guidelines in predicting infection or colonization with multidrug-resistant organisms in critically ill patients. PLoS One. 2014;9:e89687.
5. Oguz Mizrakci S, Arda B, Erdem HA, Uyar M, Tunger A, Sipahi OR, Ulusoy S. [Risk factors for gastrointestinal colonization by ESBL-producing *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* in anaesthesiology and reanimation intensive care unit]. Mikrobiyol Bul. 2013;47:223-9.
6. Gerlich MG, Piegsa J, Schafer C, Hubner NO, Wilke F, Reuter S, Engel G, Ewert R, Claus F, Hubner C, Ried W, Flessa S, Kramer A, Hoffmann W. Improving hospital hygiene to reduce the impact of multidrug-resistant organisms in health care--a prospective controlled multicenter study. BMC Infect Dis. 2015;15:441.
7. Şardan YÇ. İnfeksiyon Kontrolünde Paketler. Yoğun Bakım Dergisi. 2010;9:188-92.
8. Ruscitti LE, Puro V. [The use of bundles in clinical practice]. Infez Med. 2008;16:121-9.
9. Rello J, Diaz E. Pneumonia in the intensive care unit. Crit Care Med. 2003;31:2544-51.
10. Charles MP, Kali A, Easow JM, Joseph NM, Ravishankar M, Srinivasan S, Kumar S, Umadevi S. Ventilator-associated pneumonia. Australas Med J. 2014;7:334-44.
11. Azab SF, Sherbiny HS, Saleh SH, Elsaeed WF, Elshafiey MM, Siam AG, Arafa MA, Alghobashy AA, Bendary EA, Basset MA, Ismail SM, Akeel NE, Elsamad NA, Mokhtar WA, Gheith T. Reducing ventilator-associated pneumonia in neonatal intensive care unit using "VAP prevention Bundle": a cohort study. BMC Infect Dis. 2015;15:314.
12. Gao F, Wu YY, Zou JN, Zhu M, Zhang J, Huang HY, Xiong LJ. Impact of a bundle on prevention and control of healthcare associated infections in intensive care unit. J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci. 2015;35:283-90.
13. Al-Thaqafy S, El-Saed A, Arabi YM, Balkhy HH. Association of compliance of ventilator bundle with incidence of ventilator-associated pneumonia and ventilator utilization among critical patients over 4 years. Ann Thorac Med. 2014;9:221-6.
14. Kusahara DM, Enz Cda C, Avelar AF, Peterlini MA, Pedreira Mda L. Risk factors for ventilator-associated pneumonia in infants and children: a cross-sectional cohort study. Am J Crit Care. 2014;23:469-76.
15. Tolentino-DelosReyes AF, Ruppert SD, Shiao SY. Evidence-based practice: use of the ventilator bundle to prevent ventilator-associated pneumonia. Am J Crit Care. 2007;16:20-7.
16. Niel-Weise BS, Gastmeier P, Kola A, Vonberg RP, Wille JC, van den Broek PJ, Bed Head Elevation Study G. An evidence-based recommendation on bed head elevation for mechanically ventilated patients. Crit Care. 2011;15:R111.
17. Cutler LR, Sluman P. Reducing ventilator associated pneumonia in adult patients through high standards of oral care: a historical control study. Intensive Crit Care Nurs. 2014;30:61-8.
18. Li L, Ai Z, Li L, Zheng X, Jie L. Can routine oral care with antiseptics prevent ventilator-associated pneumonia in patients receiving mechanical ventilation? An update meta-analysis from 17 randomized controlled trials. Int J Clin Exp Med. 2015;8:1645-57.
19. Cook D, Crowther M, Meade M, Rabbat C, Griffith L, Schiff D, Geerts W, Guyatt G. Deep venous thrombosis in medical-surgical critically ill patients: prevalence, incidence, and risk factors. Crit Care Med. 2005;33:1565-71.

20. Barkun AN, Bardou M, Pham CQ, Martel M. Proton pump inhibitors vs. histamine 2 receptor antagonists for stress-related mucosal bleeding prophylaxis in critically ill patients: a meta-analysis. Am J Gastroenterol. 2012;107:507-20; quiz 21.

21. Eom JS, Lee MS, Chun HK, Choi HJ, Jung SY, Kim YS, Yoon SJ, Kwak YG, Oh GB, Jeon MH, Park SY, Koo HS, Ju YS, Lee JS. The impact of a ventilator bundle on preventing ventilator-associated pneumonia: a multicenter study. Am J Infect Control. 2014;42:34-7.

22. Narang S. Use of ventilator bundle to prevent ventilator associated pneumonia. Oman Med J. 2008;23:96-9.

23. Alp E, Altun D, Cevahir F, Ersoy S, Cakir O, McLaws ML. Evaluation of the effectiveness of an infection control program in adult intensive care units: a report from a middle-income country. Am J Infect Control. 2014;42:1056-61.

24. Seyman D, Kızılateş F, Sarıca D, Öztoprak N. İnfeksiyon Önlem Paketleri Yoğun Bakım Ünitelerinde İnfeksiyonları Önlemede Yeterli mi? Hastane İnfeksiyonları Dergisi. 2014;18:175-412.

25. Diament D. Rotinas em Medicina Intensiva Adulto. AMIB. 2003:62-7.

26. Akın A, Coruh AE, Alp E, Canpolat DG. The evaluation of nasocomial infections and antibiotic resistance in anesthesia intensive care unit for five years. Erciyes Tıp Dergisi. 2011;33:007-16.

27. Fram D, Okuno MF, Taminato M, Ponzio V, Manfredi SR, Grothe C, Belasco A, Sesso R, Barbosa D. Risk factors for bloodstream infection in patients at a Brazilian hemodialysis center: a case-control study. BMC Infect Dis. 2015;15:158.

28. Khalid I, Al Salmi H, Qushmaq I, Al Hroub M, Kadri M, Qabajah MR. Itemizing the bundle: achieving and maintaining "zero" central line-associated bloodstream infection for over a year in a tertiary care hospital in Saudi Arabia. Am J Infect Control. 2013;41:1209-13.

29. Hakko E, Guvenc S, Karaman I, Cakmak A, Erdem T, Cakmakci M. Long-term sustainability of zero central-line associated bloodstream infections is possible with high compliance with care bundle elements. East Mediterr Health J. 2015;21:293-8.

30. Menegueti MG, Ardison KM, Bellissimo-Rodrigues F, Gaspar GG, Martins-Filho OA, Puga ML, Laus AM, Basile-Filho A, Auxiliadora-Martins M. The Impact of Implementation of Bundle to Reduce Catheter-Related Bloodstream Infection Rates. J Clin Med Res. 2015;7:857-61.

31. Pongruangporn M, Ajenjo MC, Russo AJ, McMullen KM, Robinson C, Williams RC, Warren DK. Patient and device-specific risk factors for peripherally inserted central venous catheter-related bloodstream infections. Infect Control Hosp Epidemiol. 2013;34:184-9.

32. Buchman AL, Opilla M, Kwasny M, Diamantidis TG, Okamoto R. Risk factors for the development of catheter-related bloodstream infections in patients receiving home parenteral nutrition. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2014;38:744-9.

33. Krause R, Valentin T, Salzer H, Honigl M, Valentin A, Auner H, Zollner-Schwetz I. Which lumen is the source of catheter-related bloodstream infection in patients with multi-lumen central venous catheters? Infection. 2013;41:49-52.

34. Parienti JJ, Mongardon N, Megarbane B, Mira JP, Kalfon P, Gros A, Marque S, Thuong M, Pottier V, Ramakers M, Savary B, Seguin A, Valette X, Terzi N, Sauneuf B, Cattoir V, Mermel LA, du Cheyron D, Group SS. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. N Engl J Med. 2015;373:1220-9.

35. Marik PE, Flemmer M, Harrison W. The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: a systematic review of the literature and meta-analysis. Crit Care Med. 2012;40:2479-85.

36. Gavin NC, Webster J, Chan RJ, Rickard CM. Frequency of dressing changes for central venous access devices on catheter-related infections. Cochrane Database Syst Rev. 2016;2:CD009213.

37. Scheithauer S, Lewalter K, Schroder J, Koch A, Hafner H, Krizanovic V, Nowicki K, Hilgers RD, Lemmen SW. Reduction of central venous line-associated bloodstream infection rates by using a chlorhexidine-containing dressing. Infection. 2014;42:155-9.

38. Safdar N, O'Horo JC, Ghufran A, Bearden A, Didier ME, Chateau D, Maki DG. Chlorhexidine-impregnated dressing for prevention of catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis*. Crit Care Med. 2014;42:1703-13.

39. Lorente L. Review: chlorhexidine-impregnated dressings reduce risk of colonisation of central venous catheters and risk of catheter-related bloodstream infection. Evid Based Nurs. 2015;18:91.

40. Huang EY, Chen C, Abdullah F, Aspelund G, Barnhart DC, Calkins CM, Cowles RA, Downard CD, Goldin AB, Lee SL, St Peter SD, Arca MJ, 2011 American Pediatric Surgical Association Outcomes and Clinical Trials Committee. Strategies for the prevention of central venous catheter infections: an American Pediatric Surgical Association Outcomes and Clinical Trials Committee systematic review. J Pediatr Surg. 2011;46:2000-11.

41. Pichler J, Soothill J, Hill S. Reduction of blood stream infections in children following a change to chlorhexidine disinfection of parenteral nutrition catheter connectors. Clin Nutr. 2014;33:85-9.

42. Kao HF, Chen IC, Hsu C, Chang SY, Chien SF, Chen YC, Hu FC, Yang JC, Cheng AL, Yeh KH. Chlorhexidine for the prevention of bloodstream infection associated with totally implantable venous ports in patients with solid cancers. Support Care Cancer. 2014;22:1189-97.

43. Grigonis AM, Dawson AM, Burkett M, Dylag A, Sears M, Helber B, Snyder LK. Use of a Central Catheter Maintenance Bundle in Long-Term Acute Care Hospitals. Am J Crit Care. 2016;25:165-72.

44. Rosenthal VD, Maki DG, Rodrigues C, Alvarez-Moreno C, Leblebicioglu H, Sobreyra-Oropeza M, Berba R, Madani N, Medeiros EA, Cuellar LE, Mitrev Z, Duenas L, Guanche-Garcell H, Mapp T, Kanj SS, Fernandez-Hidalgo R, International Nosocomial Infection Control Consortium I. Impact of International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) strategy on central line-associated bloodstream infection rates in the intensive care units of 15 developing countries. Infect Control Hosp Epidemiol. 2010;31:1264-72.

45. Andreessen L, Wilde MH, Herendeen P. Preventing catheter-associated urinary tract infections in acute care: the bundle approach. J Nurs Care Qual. 2012;27:209-17.

46. Amine AE, Helal MO, Bakr WM. Evaluation of an intervention program to prevent hospital-acquired catheter-associated urinary tract infections in an ICU in a rural Egypt hospital. GMS Hyg Infect Control. 2014;9:Doc15.

47. Gokula RR, Hickner JA, Smith MA. Inappropriate use of urinary catheters in elderly patients at a midwestern community teaching hospital. Am J Infect Control. 2004;32:196-9.

48. Lo E, Nicolle L, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ, Burstin H, Calfee DP, Coffin SE, Dubberke ER, Fraser V, Gerding DN, Griffin FA, Gross P, Kaye KS, Klompas M, Marschall J, Mermel LA, Pegues DA, Perl TM, Saint S, Salgado CD, Weinstein RA, Wise R, Yokoe DS. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol. 2008;29(Suppl 1):S41-50.

49. Kennedy EH, Greene MT, Saint S. Estimating hospital costs of catheter-associated urinary tract infection. J Hosp Med. 2013;8:519-22.

50. Adukauskiene D, Kinderyte A, Tarasevicius R, Vitkauskiene A. [Etiology, risk factors, and outcome of urinary tract infection]. Medicina (Kaunas). 2006;42:805-9.

51. Cheng WY, Lin HL, Lin YH, Lai CC, Chao CM. Achieving zero catheter-associated urinary tract infections in a neurosurgery intensive care unit. Infect Control Hosp Epidemiol. 2014;35:746-7.

52. Meddings J, Rogers MA, Krein SL, Fakih MG, Olmsted RN, Saint S. Reducing unnecessary urinary catheter use and other strategies to prevent catheter-associated urinary tract infection: an integrative review. BMJ Qual Saf. 2014;23:277-89.

53. Saint S, Chenoweth CE. Biofilms and catheter-associated urinary tract infections. Infect Dis Clin North Am. 2003;17:411-32.

54. Rishpana MS, Kabbin JS. Candiduria in Catheter Associated Urinary Tract Infection with Special Reference to Biofilm Production. J Clin Diagn Res. 2015;9:DC11-3.

55. Jaggi N, Sissodia P. Multimodal supervision programme to reduce catheter associated urinary tract infections and its analysis to enable focus on labour and cost effective infection control measures in a tertiary care hospital in India. J Clin Diagn Res. 2012;6:1372-6.

56. Çukurova Z, Durdu B, Hergünsel O, Eren G, Tekdöş Y, Y D. Yoğun bakım kliniğinde invaziv araç ilişkili hastane enfeksiyonları surveyansı. Turkiye Klinikleri J Med Sci. 2012;32:438-43.

57. Boşnak VK, Karaoglan I, Namıduru M, Sahin A. Dahiliye, Anestezi-Reanimasyon ve Pediatri Yoğun Bakım Ünitelerinde Alet İlişkili Hastane Enfeksiyonlarının Değerlendirilmesi. Mediterr J Infect Microb Antimicrob. 2016;(Suppl 1):S64.

58. Kachare SD, Sanders C, Myatt K, Fitzgerald TL, Zervos EE. Toward eliminating catheter-associated urinary tract infections in an academic health center. J Surg Res. 2014;192:280-5.

59. Leblebicioglu H, Ersoz G, Rosenthal VD, Yalcin AN, Akan OA, Sirmatel F, Turgut H, Ozdemir D, Alp E, Uzun C, Ulusoy S, Esen S, Ulger F, Dilek A, Yilmaz H, Kaya A, Kuyucu N, Turhan O, Gunay N, Gumus E, Dursun O, Tulunay M, Oral M, Unal N, Cengiz M, Yilmaz L, Sacar S, Sungurtekin H, Ugurcan D, Geyik MF, Sahin A, Erdogan S, Aygen B, Arda B, Bacakoglu F. Impact of a multidimensional infection control approach on catheter-associated urinary tract infection rates in adult intensive care units in 10 cities of Turkey: International Nosocomial Infection Control Consortium findings (INICC). Am J Infect Control. 2013;41:885-91.

60. Acklin YP, Widmer AF, Renner RM, Frei R, Gross T. Unexpectedly increased rate of surgical site infections following implant surgery for hip fractures: problem solution with the bundle approach. Injury. 2011;42:209-16.

61. Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. Infect Control Hosp Epidemiol. 1999;20:725-30.

62. Thompson KM, Oldenburg WA, Deschamps C, Rupp WC, Smith CD. Chasing zero: the drive to eliminate surgical site infections. Ann Surg. 2011;254:430-6;discussion 6-7.

63. WHO Surgical Safety Checklist. http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/checklist/en/ (Erişim Tarihi: 27.02.2016).

64. Graf K, Sohr D, Haverich A, Kuhn C, Gastmeier P, Chaberny IF. Decrease of deep sternal surgical site infection rates after cardiac surgery by a comprehensive infection control program. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2009;9:282-6.

65. Alp E, Altun D, Ulu-Kilic A, Elmali F. What really affects surgical site infection rates in general surgery in a developing country? J Infect Public Health. 2014;7:445-9.

66. Dyrkorn OA, Kristoffersen M, Walberg M. Reducing post-caesarean surgical wound infection rate: an improvement project in a Norwegian maternity clinic. BMJ Qual Saf. 2012;21:206-10.

67. Fornwalt L, Ennis D, Stibich M. Influence of a total joint infection control bundle on surgical site infection rates. Am J Infect Control. 2016;44:239-41.

68. Crolla RM, van der Laan L, Veen EJ, Hendriks Y, van Schendel C, Kluytmans J. Reduction of surgical site infections after implementation of a bundle of care. PLoS One. 2012;7:e44599.

69. Waits SA, Fritze D, Banerjee M, Zhang W, Kubus J, Englesbe MJ, Campbell DA, Jr., Hendren S. Developing an argument for bundled interventions to reduce surgical site infection in colorectal surgery. Surgery. 2014;155:602-6.

70. Tanner J, Padley W, Assadian O, Leaper D, Kiernan M, Edmiston C. Do surgical care bundles reduce the risk of surgical site infections in patients undergoing colorectal surgery? A systematic review and cohort meta-analysis of 8,515 patients. Surgery. 2015;158:66-77.

71. Kawamura H, Matsumoto K, Shigemi A, Orita M, Nakagawa A, Nozima S, Tominaga H, Setoguchi T, Komiya S, Tokuda K, Nishi J. A bundle that includes active surveillance, contact precaution for carriers, and cefazolin-based antimicrobial prophylaxis prevents methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections in clean orthopedic surgery. Am J Infect Control. 2016;44:210-4.

72. Kaya S, Aktas S, Senbayrak S, Tekin R, Oztoprak N, Aksoy F, Firat P, Yenice S, Oncul A, Gunduz A, Solak S, Kadanali A, Cakar SE, Caglayan D, Yilmaz H, Bozkurt I, Elmaslar T, Tartar AS, Aynioglu A, Kocyigit NF, Koksal I. An Evaluation of Surgical Prophylaxis Procedures in Turkey: A Multi-Center Point Prevalence Study. Eurasian J Med. 2016;48:24-8.

73. Ulu-Kilic A, Alp E, Cevahir F, Tucer B, Demiraslan H, Selcuklu A, Doganay M. Economic evaluation of appropriate duration of antibiotic prophylaxis for prevention of neurosurgical infections in a middle-income country. Am J Infect Control. 2015;43:44-7.

74. Buke C, Sipahi O, Basoglu MT, Bascesme E, Posacioglu H, Ulusoy S. Effects of prolongde surgical antibacterial prophylaxix on drug cost, nosocomial infections and mortality in cases performed cardiovascular surgery. Nobel Med. 2012;8:55-8.

75. Kaspar T, Schweiger A, Droz S, Marschall J. Colonization with resistant microorganisms in patients transferred from abroad: who needs to be screened? Antimicrob Resist Infect Control. 2015;4:31.

76. Bhattacharya S. Early diagnosis of resistant pathogens: how can it improve antimicrobial treatment? Virulence. 2013;4:172-84.

77. Munoz-Price LS. Controlling multidrug-resistant Gram-negative bacilli in your hospital: a transformational journey. J Hosp Infect. 2015;89:254-8.

78. Ulusal Hastane Enfeksiyonları Sürveyans Ağı Özet Raporu, 2015. Erişim adresi: http://www.saglikaktuel.com/haber/hastane-enfeksiyonlari-2015-yili-ozet-raporu-52693.htm. (Erişim Tarihi: 18.10.2016).

79. Metan G, Pala C, Kaynar L, Cevahir F, Alp E. A nightmare for haematology clinics: extensively drug-resistant (XDR) Acinetobacter baumannnii. Infez Med. 2014;22:277-82.

80. Gulen TA, Guner R, Celikbilek N, Keske S, Tasyaran M. Clinical importance and cost of bacteremia caused by nosocomial multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*. Int J Infect Dis. 2015;38:32-5.

81. Fu Q, Ye H, Liu S. Risk factors for extensive drug-resistance and mortality in geriatric inpatients with bacteremia caused by *Acinetobacter baumannii*. Am J Infect Control. 2015;43:857-60.

82. Barbut F, Yezli S, Mimoun M, Pham J, Chaouat M, Otter JA. Reducing the spread of *Acinetobacter baumannii* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* on a burns unit through the intervention of an infection control bundle. Burns. 2013;39:395-403.

83. Güçlü E, Kaya G, Öğütlü A, Karabay O. Yoğun Bakım Ünitelerinde Karbapenem Dirençli Klebsiella pneumoniae Kolonizasyonu Araştırılmalıdır. Mediterr J Infect Microb Antimicrob. 2016;(Suppl 1):S63.

84. Akturk H, Sutcu M, Somer A, Karaman S, Acar M, Unuvar A, Anak S, Karakas Z, Ozdemir A, Sarsar K, Aydin D, Salman N. Results of Four-Year Rectal Vancomycin-Resistant Enterococci Surveillance in a Pediatric Hematology-Oncology Ward: From Colonization to Infection. Turk J Haematol. 2016;33:244-7.

85. Sipahi O, Arda B, Cilli F, Dikis D, Bilgili N, Sipahi H, Ozinel M, Ulusoy S. Universal decolonization with mupirocin is effective in decreasement of overall hospital-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection rates. Oral Abstract Session: Controlling Resistant Gram Positive Infections. 2015;(Suppl 1):S1964..

86. Cho OH, Baek EH, Bak MH, Suh YS, Park KH, Kim S, Bae IG, Lee SH. The effect of targeted decolonization on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization or infection in a surgical intensive care unit. Am J Infect Control. 2016;44:533-8.

87. Cipolla D, Giuffre M, Mammina C, Corsello G. Prevention of nosocomial infections and surveillance of emerging resistances in NICU. J Matern Fetal Neonatal Med. 2011;24(Suppl 1):S23-6.