



Yoğun Bakım Ünitesinde İnfeksiyon Kontrolü

Mehmet BAKIR*

* Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Bakterioloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, SIVAS

Yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'ne yatırılan hastalarda gelişen nozokomiyal infeksiyonlar hastanenin diğer bölümlerine yatırılan hastalara göre beş-on kat daha sıktır. Farklı anatomik alanlardaki infeksiyon sıklığı ve infeksiyon riski YBÜ'nün tipine göre değişir. Spesifik patojenlerin sıklığı infeksiyon alanına göre farklıdır. Son yıllarda YBÜ'lerde dirençli patojenler tarafından oluşturulan infeksiyonların sıklığı giderek artmaktadır^[1].

YBÜ'deki infeksiyon oranları; YBÜ'nün tipi, sürveyans yöntemi, infeksiyon kontrol önlemleri gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. YBÜ infeksiyonları ile ilgili geniş bir derlemede nozokomiyal infeksiyon oranları %10-57.1 arasında verilmiştir. Aynı çalışmada solunum sistemi infeksiyonları (SSİ) %2.6-26.5, üriner sistem infeksiyonları (ÜSİ) %1.9-23.5, kan dolaşımı infeksiyonları %0-22.8, yara veya yumuşak doku infeksiyonları ise %0-19.6 oranlarındadır^[2]. Avrupa'da 1417 YBÜ'de gelişen infeksiyon prevalansını araştıran bir çalışmada, hastaların %20.6'sının YBÜ'de kazanılan bir infeksiyona sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada pnömoni %46.9, diğer alt solunum yolu infeksiyonları %17.6, ÜSİ %17.6,

kan yolu infeksiyonları ise %12 oranlarında bulunmuştur^[3]. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde çok sayıda medikal ve cerrahi YBÜ'yü içine alan bir çalışmada, nozokomiyal pnömoni %31 (%83'ü ventilatör ile ilişkili), ÜSİ %23 (%97'si kateter ile ilişkili) ve kan dolaşımı infeksiyonu %14 (%87'si santral kateter ile ilişkili) oranlarında bulunmuştur^[4]. ABD'de 1986-1990 yılları arasında erişkin ve pediatrik YBÜ'leri içeren "National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS)" raporuna göre infeksiyon oranı her 1000 hasta günü için 23.7 olarak bulunmuştur^[5]. NNIS'nin bir başka raporunda 1986-1997 yılları arasındaki değişik YBÜ'lerde ventilatör ilişkili pnömoni oranı ortalama 5.8-24.1 (her 1000 ventilatör günü için), santral kateter ilişkili kan yolu infeksiyonları oranı ortalama 4.6-14.6 (her 1000 santral kateter günü için), üriner kateter ilişkili ÜSİ oranı ortalama 5.3-10.5 (her 1000 üriner kateter günü için) olarak bulunmuştur^[5,6].

YBÜ İNFEKSİYONLARI İÇİN RİSK FAKTÖRLERİ

YBÜ'de nozokomiyal infeksiyonlar için bağımsız risk faktörleri belirlenmiştir. Bunlar

Yazışma Adresi: Prof. Dr. Mehmet BAKIR

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Bakterioloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, SIVAS

Makalenin Geliş Tarihi: 05.02.2003

Makalenin Kabul Tarihi: 10.02.2003

arasında en yaygın kullanılan altta yatan hastalığın şiddetidir. Ancak bu skorlar daha çok mortaliteyi tahmin etmek için kullanılmaktadır. Nozokomiyal infeksiyonları tahmin ettirici etkisi daha azdır^[2,7].

YBÜ'de infeksiyon gelişme riskini arttıran diğer faktörler, şiddetli altta yatan hastalığın bulunması, multipl hastalığın varlığı, malnütrisyonun bulunması, immünsüpresyonun bulunması, YBÜ'de kalış süresinin uzaması, yatışta şokun bulunması, ileri yaş (> 60 yıl), YBÜ'nün büyüklüğü (> 10 yatak), parenteral nütrisyon, antimikrobiyal tedavi, trakeostomi, intrakranial basınç takibi, nörolojik yetersizlik, mekanik ventilasyon, üriner kateterler ve vasküler giriş gibi faktörlerdir^[1,2,7].

YBÜ'nün kalabalık olması, kolonize veya infekte hastaların bulunması çapraz infeksiyon riskini arttırmaktadır. YBÜ'de çalışan personelin sayı yetersizliği ve YBÜ'nün aşırı kalabalık olması, hataları ve komplikasyonları arttırmaktadır. Hasta-hemşire oranının önemli bir faktör olduğu belirtilmektedir. Hasta-hemşire oranı 1.2, 1.5 ve 2 olduğunda rölatif risk oranları sırayla 3.95, 16.6 ve 61.5 olarak bulunmuştur. Personelin yeterli sayıda olmaması, çapraz kontaminasyonu kolaylaştırmaktadır^[8,9].

NOZOKOMİYAL İNFEKSİYONLARDA PATOFİZYOLOJİ

Nozokomiyal infeksiyonların gelişmesinden önce, çoğu hastada endojen veya ekzojen kaynaklı potansiyel patojenik mikroorganizmalar ile kolonizasyon gelişmektedir. Muhtemelen altta yatan hastalığın neden olduğu risk faktörleri nedeniyle kritik hastalıklı hastalarda konak florası hastane ortamında bulunan potansiyel patojenler ile hızla kolonize olmaktadır^[2]. Sağlık çalışanlarının elleriyle ekzojen kaynaklı stafilokokların ve potansiyel patojenlerin taşındığı tespit edilmiştir. Sağlık çalışanlarının ellerinin geçici olarak kontamine olduğu, uygun el hijyeni ve mikroorganizmaların uzaklaştırılmasıyla bulaşın önlendiği bildirilmektedir^[2]. Yenidoğan YBÜ'de yapılan bir çalışmada, personelin elleri ile bulaşmanın olabileceği gösterilmiş; hastalar ve personelden üretilen etkenlerin aynı olduğu bulunmuştur^[10]. Bir çalışmada YBÜ'de 18 ay süre ile *Candida* türleri için tarama yapılmıştır. Erişkin YBÜ'deki hastaların %33 (%18-58)'ünde, pediatrik YBÜ'deki olguların ise %29 (%8-62)'unda *Can-*

*did*a türleri ile kolonizasyon tespit edilmiş, bu kolonizasyon sağlık çalışanlarının uygun el hijyeni ile düzelmiştir^[11]. Bir başka çalışmada ise sağlık çalışanları ile evcil hayvanlardan *Malassezia pachydermatis*'in YBÜ'ye taşındığı ve YBÜ'de salgınlara neden olduğu gösterilmiştir^[12]. YBÜ'nün aşırı kalabalık ve sağlık personeli sayısının az olmasının el hijyeni yetersizliğine ve çapraz kontaminasyona neden olduğu tespit edilmiştir. Bu salgınlara iş yükünün azaltılması, el hijyenine uyumun artırılması ve uygulamaların düzeltilmesi ile azaltılabileceği gösterilmiştir^[9].

Hasta hastaneye yattıktan sonra hızla hastane ortamındaki bakteriler ile kolonize olmaktadır. Ayrıca, YBÜ'deki hastalarda endojen florayı çoğu kez antibiyotikler de etkilemektedir. Antibiyotik kullanımı dirençli alt grupların seçilmesine ve spontan bakteriyel direnç mutasyonlarına neden olur. Bu etkenler, gastrointestinal sistem, deri ve mukoza ya da orofarengeal alanlarda kolonize olarak nozokomiyal infeksiyonlara neden olur. Antibiyotik kullanımının kontrolü bu infeksiyonlardan korunmada önemlidir^[1].

YBÜ'DE NOZOKOMİYAL İNFEKSİYONLARIN KONTROLÜ

1. Nozokomiyal İnfeksiyon Sürveyansı

İnfeksiyon kontrolünün en önemli kısımlarından biri sürveyanstır. Sürveyans programlarının iyi uygulandığı hastanelerde nozokomiyal infeksiyon oranı %33 oranında azalmıştır. Başarılı bir infeksiyon kontrolü sağlamak için her 1000 yatak için bir epidemiyolog, her 250 yatak için özel eğitilmiş bir hemşire ve planlı sürveyans gereklidir^[2].

Epidemiyolojik sürveyansın amacı; özel bir servis ve/veya hastanede nozokomiyal infeksiyonları belirlemek için bütün bilgilerin toplanması, tabulasyonu, analizi ve bu bilgilerin ilgili birimlere ulaştırılması olarak yorumlanır. Her bir hastanenin kendi mikrobiyolojik ve klinik bilgilerini devamlı olarak ciddi bir şekilde toplaması, zaman alıcı ve iş yükünü arttıran bir çalışmadır. Ayrıca, bilgisayar sistemi ile bilgiler toplanarak özel sorunların hızlı tespiti sağlanabilir^[2]. Sürveyans spesifik amaçlara yönelik de yapılabilir. Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) salgınının tespit edilmesi ve azaltılması örnek olarak verilebilir. Değişik sürveyans yöntemleri olmakla birlikte,

YBÜ'lerde hastaya dayalı aktif sürveyans en fazla uygulananıdır. Tüm hastalar infeksiyon kontrol hemşiresi tarafından günlük olarak izlenir ve tüm pozitif kültürler gözden geçirilir^[13]. Sürveyans, o hastanenin olanakları da göz önüne alınarak genel, hedefe yönelik ya da spesifik infeksiyona yönelik olarak yapılabilir (Tablo 1).

2. YBÜ'de İnfeksiyon Kontrolüne Yönelik Önlemlerin Alınması

Epidemiyolojik sürveyans dışında hasta yatağının etrafında yeterli alan bulunması ya da izolasyon odasının bulunması gibi mühendislik önlemleri alınmalıdır. Ayrıca, tıbbi araçların uygun temizlik ve kullanımı için tıbbi ekibin eğitilmesi, sağlık çalışanları ve hastalar için yönelik önlemlerin alınması gereklidir (Tablo 2)^[2].

3. YBÜ'de Geleneksel Nozokomiyal İnfeksiyon Kontrolü

YBÜ'de nozokomiyal infeksiyonların kontrolü için kolonize ve/veya infekte hastaları belirlemek ve kaynağı tespit etmek gerekir. Hastalar arasında taşınma engel olmak için el yı-

kama, izolasyon ve bariyer önlemleri almak gereklidir. Ayrıca, mümkünse konak savunmasını bozan faktörleri sonlandırmak gereklidir. Diğer yandan salgınlarmın uygun olarak tespit edilmesi, müdahale edilmesi ve tıbbi ekipmanın dezenfeksiyon, sterilizasyonunda standart kılavuzlara uyma konusunda eğitim verilmesi gerekir. YBÜ'de kullanılan geleneksel infeksiyon kontrol yaklaşımları Tablo 3'te gösterilmiştir^[1].

Nozokomiyal infeksiyonların kontrolü için geliştirilen kılavuzlarda standart önlemler yanında üç ana yaklaşım öne çıkmaktadır. Birincisi, çapraz kontaminasyondan korunmak için hastadan hastaya ya da sağlık çalışanından hastaya taşınabilen patojenlerin potansiyel kaynağını kontrol etmektir. Ekip ve araçların farklı parçalarının temizleme, dezenfeksiyon ve bakımı için uygun protokoller gereklidir. İkincisi, seçilmiş hasta gruplarında veya cerrahi profilakside uygun ampirik tedavi uygulanması gerekmektedir. Üçüncüsü de dirençli mikroorganizmaların ortaya çıkmasını önlemek için strateji geliştirmek gereklidir^[2].

Tablo 1. Nozokomiyal infeksiyon sürveyansı için kavram ve araçlar^[2].

Sürveyans	Tanımlama	Gerekli olan zaman (saat/haftalık/500 yatak)
Kavramlar		
Sürveyans	• Özel servis ya da hastanede nozokomiyal infeksiyonlar ile ilgili bütün bilgilerin toplanması, tabulasyonu, analizi ve ilgili birimlere gönderilmesi	
Hedefe yönelik	• Sürveyans spesifik amaç ile sınırlandırılmıştır (MRSA salgınının azaltılması, kateter ile ilgili infeksiyonların insidansının azaltılması gibi)	
Spesifik infeksiyon	• Sürveyans özel infeksiyon tipleri ile sınırlandırılmıştır (salgın veya mikrobiyolojik izolatların direnç paternleri ile uğraşan özel laboratuvar bilgileri gibi)	
Araçlar		
Kartların gözden geçirilmesi	• Laboratuvar bilgisini içeren bütün kartların gözden geçirilmesi	36-54
Laboratuvar bilgisi	• Pozitif mikrobiyolojik kültür sonucu olan hastaların gözden geçirilmesi	23
Servis verilerinin gözden geçirilmesi	• Riskli hastaların belirlenmesi	14-22
Ateş	• $\geq 37.8^{\circ}\text{C}$ vücut ısılı bütün hastaların belirlenmesi	8
Antibiyotik	• Antibiyotik alan bütün hastaların belirlenmesi	14
Ateş + antibiyotik	• $\geq 37.8^{\circ}\text{C}$ vücut ısılı ve antibiyotik alan bütün hastaların belirlenmesi	13
Yeniden kabulde	• Yeniden kabul edilen bütün hastaların gözden geçirilmesi	Bilgi yok
Otopsi	• Otopsi yapılan bütün hastaların belirlenmesi	1

Tablo 2. YBÜ infeksiyonlarının kontrolü için uygulanan bazı önlemler^[2].

Önlemler	Spesifik madde
Mühendislik önlemleri	Yatak etrafında yeterli alan Özel odalar (optimal hasta/hemşire personel oranı ile uyumlu) Yeterli deri/el hijyen araçlarının uygun yere yerleştirilmesi Her YBÜ için izolasyon odası Temiz ve kirli ekip ve/veya aktiviteleri için belirlenmiş iş akışı Yeni materyal/araç uygulamaları için işlemler
Tıbbi ekip için idari önlemler	Çok amaçlı kullanılan materyal için yazılmış temizleme protokolleri Medikal araçların uygun kullanımı için kılavuzların rutin uygulanması Yeni teknoloji ve yeni tıbbi araç ve işlemlerdeki gelişmelerle ilgili devamlı eğitim
Sağlık çalışanları için idari önlemler	Yüksek beceri kazanmış sağlık çalışanlarının varlığının sürdürülmesi İnfeksiyon kontrolleri konusunda derin deneyim Hemşire/hasta oranı için öneriler Tanımlanmış indikatörler kullanarak hasta bakım kalitesinin takibi
Hastalar için idari önlemler	YBÜ'ye kabul için kılavuz oluşturmak Nozokomiyal infeksiyon oranlarının epidemiyolojik sürveyansı ve raporlanması Total sürveyans Amaca yönelik sürveyans (hedeflenmiş servisler, infeksiyonlar ve patojenler) Salgınların sürveyansı ve kontrolü Laboratuvar bilgilerinin bilgisayar ile sürveyansı (direnç veya araç kullanımını hedefleyen) Hasta izolasyonu için kılavuz hazırlama

Tablo 3. YBÜ'de geleneksel infeksiyon kontrol yaklaşımları^[1].

• Kaynağı belirlemek	Kolonize ve infekte hastaları belirlemek Çevresel kontaminasyon alanını belirlemek (genel kaynak)
• Hastalar arasında taşınma engel olmak	El yıkama ve asepsi kurallarını geliştirmek Kolonize ve infekte olan hastalar için bariyer önlemlerini almak (eldiven, önlük) Herhangi bir genel kaynağı ortadan kaldırmak (çevre dezenfeksiyonu) Duyarlı hastaları ayırmak Gerekirse yeni kabul için üniteyi kapatmak
• Kolonizasyonun infeksiyona dönüşmesine engel olmak	Mümkün olduğu zaman savunmayı bozan faktörleri kesmek (örneğin; ekstübasyon, nazogastrik sondayı çekmek, mesane kateterini çekmek, intravenöz kateter alanlarını değiştirmek, uygun ventilasyon ve solunum bakımı)
• Konak faktörlerini değiştirmek	Altta yatan hastalığı ve komplikasyonlarını tedavi etmek Antibiyotik kullanımını kontrol etmek (rotasyon, sınırlama, kesme vs.)

YBÜ'ye kabul edilen hastaların %50'den fazlası infeksiyondan sorumlu olan mikroorganizmalar ile kolonize olmaktadır. Çevreden, diğer hastalardan ya da sağlık çalışanlarından infeksiyon etkenlerinin taşınmasını önlemek için kılavuzlar yayınlanmıştır. Aşağıda YBÜ'de

gelişen infeksiyondan korunmak için standart önlemler (el yıkama, bariyer önlemler, izolasyon) yanında dirençli mikroorganizmaların çıkma ve yayılmalarının kontrolü ve sistem infeksiyonlarından korunma tartışılacaktır.

Nozokomiyal Enfeksiyon Kontrolünde Standart Önlemler

Standart önlemler tüm hastaların bakımında rutin olarak uygulanmalıdır. Standart önlemler; el yıkama, eldiven giyme, maske takılması ve önlük giyme, hasta bakım araçlarının sterilizasyonu ya da dezenfeksiyonu, çevresel kontrol önlemlerinin alınması, kesici ve delici malzemelerin toplanması, hastaların uygun yerleştirilmesi gibi faktörleri içerir^[14].

El hijyeni uygulaması: Enfeksiyon etkeninin hastadan hastaya taşınmasında sağlık çalışanlarının elleri anahtar rol oynamaktadır. Ignaz Semmelweis, yaklaşık 150 yıl önce el dezenfeksiyonunun önemini ve sistematik el dezenfeksiyonunun puerperal ateşe bağlı mortaliteyi azalttığını göstermiştir. O zamandan günümüze kadar hasta muayenesinden önce ve sonra el yıkama en önemli enfeksiyon kontrol yaklaşımı olagelmıştır. Sağlık çalışanlarının elleri ile stafilokok ve diğer potansiyel patojenlerin endemik taşınımı iyi belirlenmiştir. El dezenfeksiyonu, YBÜ gibi sık temasın bulunduğu alanlarda çok önemlidir. Hasta vücut sekresyonları ile temas, solunum bakımı ve bakıma ara verip dönmek (telefona bakmak için uzaklaşıp dönmek) gibi durumlarda kontaminasyon oranı daha yüksektir. Bakımdan önce el dezenfeksiyonu olmaması, bakım şekli ve hastane lokalizasyonundan bağımsız olarak kolonizasyonla ilgilidir^[2,15,16]. "Healthcare Infection Control Practice Advisory Committee (HICPAC)" tarafından 1995 yılında el yıkama ve/veya dezenfeksiyonu ile ilgili kılavuzlar yayınlanmıştır. Ancak el hijyeni ile ilgili uyumun seviyesi hep düşük oranlarda bulunmuştur (YBÜ'de %40'ı aşmamaktadır). Uyum yetersizliği ile ilgili çeşitli nedenler bulunmuştur. Bunlar, diğer gerekli işlemlere bir üstünlüğünün bulunmaması fikri, zaman yetersizliği, el yıkama ünitelerinin uygun yerleşimli olmaması, el yıkama solüsyonlarına karşı allerji ve intoleransın bulunması ve liderin olmamasıdır. Yapılan çalışmalar alkol bazlı el ovucularının el dezenfektanları ile olana göre kontaminasyonu daha çok azalttığını göstermektedir. Farklı çalışmalarda hasta başı alkol bazlı solüsyonların kullanımı ile uyumun arttırılabileceği gösterilmiştir^[2,17]. Bir çalışmada dört yıllık süre içinde alkol bazlı el ovucuları ile uyum oranı %48'den %66'ya yükseltmiştir. Aynı sürede nozokomiyal in-

feksiyon oranı 10.000 hasta günü için %16.9'dan %9.9'a, MRSA oranı ise %2.19'dan 0.93'e düşürülmüştür^[18]. Su ve sabunla el yıkama için 30-120 saniye, alkol bazlı el hijyeni için 10-30 saniye gerekli olmaktadır. Ayrıca, mikroorganizmaları uzaklaştırmada alkol bazlı el ovucuları ile elde edilen sonuçların mükemmel olduğu ve yan etkilerinin az olması nedeniyle personel tarafından kabul edilebilirliklerinin iyi olduğu bildirilmektedir^[17]. El hijyeni için kullanılan preparatların fiyat ve antimikrobiyal aktiviteleri kadar, personel tarafından ulaşılabilirliği ve kabul edilebilirliği de önemlidir^[19].

Eldiven giyme: Kan, mukoz membranlar, sağlam olmayan deri, sekresyonlar ve nemli vücut alanları ile temas sırasında eldiven giyilmelidir. Eldivenler hastalar arasında değiştirilmezler ise çapraz kontaminasyon gerçekleşebilir. Bu nedenle bir hastadan diğerine geçerken el hijyeni ile birlikte dispoziibl muayene eldivenleri kullanılmalıdır^[17]. Ayrıca kan, sekresyon ve atıklar ile temas olasılığı olan kimseler işlemler süresince göz, burun ve ağız mukozalarını korumak için maske ve önlük kullanmalıdır^[2,20].

Bulaş yollarına dayalı önlemler:

Temas önlemleri: Hasta ve çevresinden direkt veya indirekt olarak taşınabilecek epidemiyolojik olarak önemli mikroorganizmaların (MRSA, genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz oluşturan gram-negatif bakteriler, vankomisin dirençli enterokok vs.) taşınmasını önlemektedir. Hastalar özel odaya yerleştirilir. Aynı hastalığı olan hastalar aynı odayı paylaşabilir. Hastalar ile temas öncesi ve temas sonrası eller yıkanmalıdır. Hastayla ve çevreyle temas edilecek ise eldiven giyilmelidir. Eldiven çıkarıldıktan sonra eller yıkanmalıdır. Aynı hastanın farklı vücut bölgelerindeki işlemler arasında ya da işlem sırasında yüksek konsantrasyonda mikroorganizma içeren materyalle temastan sonra eldiven değiştirilmelidir. Hasta ve giysileriyle yakın temasta koruyucu elbise giyilmeli, odadan çıkarken elbise çıkarılmalıdır. Hasta için kullanılan stetoskop ve termometre gibi araçlar ayrılmalıdır. Hastanın transportu en aza indirilmelidir^[2,14,21].

Solunum izolasyonu: Standart önlemlere ilave olarak, solunum yolu ile bulaşabilecek 5 µm'den küçük partiküllerin oluşturabileceği

infeksiyonları önlemek için kullanılır. Bu büyüklükteki partiküller havada uzun süre asılı kalır veya toz partiküllerine yapışır. Uzun mesafelere taşınabilir. Hava yolu ile bulaşan epidemiyolojik öneme sahip patojenlerle infekte olduğu bilinen veya şüphelenilen hastalara uygulanır (akciğer ve larengeal tüberküloz, varisella, akut viral hemorajik ateş, kızamık vs.). Mikroorganizmalar bu yolla odada yayılabildiği gibi, ortamdaki aktiviteye bağlı olarak uzak alanlara da ulaşabilirler^[14,22]. Hastalar saatte 6-12 kez hava değişimi olan, havanın doğrudan dışarıya atıldığı veya hastanenin diğer alanlarına yayılmadan yüksek etkili filtrasyonla temizlendiği özel odalara yerleştirilir. Odaya girerken özel maske kullanılır (1 µm partikülleri filtre eden, filtrasyon özelliği %95 olan "National Institute for Occupational Safety and Health" tarafından onaylanmış). Hastanın oda kapısı kapalı tutulmalıdır. Bazı uygulamalarda özel odadan önce bekleme odaları yapılmıştır. Ancak etkinlikleri tam olarak belirlenmemiştir. Böyle bir bekleme ve bir izolasyon odasının birlikte olduğu durumlarda iki kapı birden açık olmamalıdır. Gerekli durumlar dışında hastanın odadan çıkmasına izin verilmemelidir. Zorunlu durumda hastaya özel maske takılmalıdır^[2,14].

Damlacık önlemleri: 5 µm'den büyük partiküllerin bulaşmasıyla oluşan infeksiyon riskini azaltmaya yöneliktir. Bu büyüklükteki partiküller havada asılı kalmaz ve 60-100 cm'den uzağa gidemezler. Bulaşma; öksürme, hapşırma, konuşma veya bronkoskopik aspirasyonlar sırasında mikroorganizmaları taşıyan damlacıklarla infekte kişiden duyarlı kişiye yakın temas sonucu olur. Hasta özel odaya alınır. Havalandırma ya da özel hava sistemleri gerekli değildir. Kapı açık kalabilir. Standart önlemlere ilave olarak hastaya 1 m'den yakın çalışırken maske kullanılır. Gerekli durumlar dışında hastanın odasından çıkması ve hareketleri kısıtlanır. Zorunlu durumlarda hastaya maske takılır^[2,14].

YBÜ'DE DİRENÇLİ MİKROORGANİZMALARDAN KORUNMA ve KONTROL

NNIS verilerine göre 1989-1998 yılları arasında YBÜ'de en sık tespit edilen nozokomiyal patojenler, koagülaz-negatif stafilokoklar, *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* spp.,

Enterobacter spp., *Escherichia coli*, *Candida albicans* ve *Klebsiella pneumoniae*'dir. Bu patojenlerin sıklığı infeksiyon alanı ve YBÜ'nün özelliğine göre değişmektedir. Genel olarak gram-pozitif bakteriler (*S. aureus* ve koagülaz-negatif stafilokoklar) en sık santral venöz kateterler ve cerrahi alan infeksiyonları ile ilgilidir. Son yıllarda MRSA ve metisiline dirençli koagülaz-negatif stafilokok oranları giderek artmıştır. Bu sorun vankomisin kullanımını da arttırmış, vankomisin kullanımında artma ise vankomisin dirençli enterokok oranlarını arttırmıştır^[23,24].

YBÜ'ler hem hasta yoğunluğunun fazla olduğu hem de antibiyotiklerin yoğun kullanıldığı alanlardır. Ayrıca, yeni işlem ve araçların kullanılması, toplumdaki ya da diğer hastanelerden dirençli mikroorganizmalarla kolonize ya da infekte hastaların kabulü, şiddetli immünyetmezlik ve ağır hastalık tablosu olan hastaların kabul edilmesi, birimde infeksiyon kontrol ve izolasyon işlemlerinin yetersizliği, uyumun etkisiz olması, yaygın ampirik antibiyotik kombinasyonlarının kullanılması ve belli bir zaman içinde bir alanda yüksek oranda antimikrobiyal ilaç kullanımı gibi faktörler de dirençli mikroorganizmalarla infeksiyon için diğer nedenleri kapsamaktadır^[25].

Bir hastanede direnci azaltmak ya da önlemek için antimikrobiyal ilaç ve mikroorganizma için direncin tam olarak tanımlanması gerekmektedir. Daha sonra da bu direncin önlenmesi için Tablo 4'te belirlendiği gibi bir yol izlenmelidir^[26].

Direncin önlenmesi eğitim, antibiyotik kullanımının sınırlandırılması, rasyonel ve uygun kullanım kılavuzlarının geliştirilmesi gibi birçok yöntemi içermektedir (Tablo 5)^[26].

YBÜ'DE ÇEŞİTLİ SİSTEM İNFEKSİYONLARINDAN KORUNMA

A. Nozokomiyal Pnömoniden Korunma

Nozokomiyal pnömoni ikinci en sık nozokomiyal infeksiyondur. Mekanik olarak ventile edilen hastada nozokomiyal pnömoni oranı %9-68 ve ölüm oranı %33-71 arasında değişmektedir^[27]. Nozokomiyal pnömonide korunmak için belli yaklaşımlar umut vericidir. Çoğu nozokomiyal pnömonide üst solunum yollarından aspirasyon ile veya endotrakeal tüp yoluyla ulaşan mikroorganizmalar etkindir olunur.

Tablo 4. Antimikrobiyal direnci azaltmak veya antimikrobiyal dirençten korunmak için izlenilmesi gereken yol^[26].

- Antimikrobiyal ve mikroorganizma için antimikrobiyal direnç tam tanımlanmalı
- Direncin (klinik ve çevresel) sıklığının takip edilmesi için bir yöntem belirlenmeli
- Kontrol edilmesi gerekli olan antimikrobiyal belirlenmeli
- Yöntemi kontrol etmek için bir sistem oluşturulmalı
- Kontrolü yürütmeden sorumlu olacak kişi belirlenmeli
- Kontrol işlemi süresince eğitim ve reçetelerin kaydedilmesi için bir yöntem belirlenmeli
- Kalıcı bir infeksiyon kontrol sistemi oluşturulmalı
- Kontrol edilen ve kontrol edilmeyen antimikrobiyallerin tespit edilmesi için bir yöntem belirlenmeli
- Belli bir zaman süresince belli bir coğrafik alanda antimikrobiyal kullanımını belirleyen bir yöntem kullanılmalı
- Nozokomiyal izolatlar toplum kökenlilerden ayrılmalı
- Hastane alanı ve vücut alanına göre izolatlar belirlenmeli
- Kontrol yöntemleri ile hasta bakımına zarar vermeyecek güven verici bir yaklaşım seçilmeli
- Antimikrobiyal direncin bilinen mekanizmaları belirlenmeli, mikroorganizmalar fenotipik veya genotipik olarak tip-lendirilmeli

Tablo 5. Antibiyotik kontrolü veya sınırlama politikalarının yerleştirilmesi için yöntemler^[26].

1. Yazılı kılavuz oluşturulmalı
 - a. Hekimlerin reçetelendirme alışkanlıklarını değiştirmek için eğitim
 - b. Eczane ve tedavi komitesi tarafından hastane formülerinin sınırlandırılması
 - Bir grup antimikrobiyalın rotasyonlu kullanımı
 - Antibiyotik istem formları
 - Antibiyotik kesme formları
 - Kullanım sınırlaması
 - Spesifik ajanların sınırlandırılması
 - Eczacı tarafından kayıtların gözden geçirilmesi
 - Hekimlere kullanım geri bildirimi
 - Bilgisayarlı takip
 - c. Rasyonel ve uygun kullanım için kılavuzlar ile kullanımın gözden geçirilmesi
 - d. Belli antibiyotiklerin kullanımı için infeksiyon hastalıkları uzmanı ile konsültasyon
 - e. Antimikrobiyallerin duyarlılıklarının kontrolü
 - f. İlaç promosyonunun kontrolü

Böylece, trakeobronşiyal ağaca orogastrik materyalin aspirasyonunu azaltan yaklaşımlar pnömoni oranını azaltabilir. Aspirasyondan korunmak için sıklıkla kafli endotrakeal tüpler düşünülmesine rağmen, sekresyonlar kafın üstünde havuz oluşturmaya ve solunum yoluna yayılmaya neden olan kaf ve trakeal duvar arasından sızıntıya yol açar^[27,28].

Entübasyon: Mümkünse invaziv olmayan ventilasyon ilk seçenek olarak değerlendirilmelidir. Orotrakeal entübasyon nazotrakeal entübasyona tercih edilmelidir. Yeniden entübasyonların aspirasyonu arttırması nedeniyle

entübasyon tüplerinin rutin değiştirilmesi önerilmemektedir. Üzerinde biyofilm oluşumunu önleyen entübasyon tüpleri geliştirilmiştir. Ancak bu tüplerin ventilasyonla ilişkili pnömoniyi önlemedeki etkisi kesinlik kazanmamıştır^[29].

Trakeal sekresyonların temizlenmesi: Eğer endotrakeal kaf üzerinde toplanan sekresyonlar kolonize olan bakteri için önemli bir havuz ise, o zaman bu havuzu kaldırmanın ventilatör ilişkili pnömoniyi azaltabileceği ileri sürülmüştür. Kafın üzerindeki sekresyonları aspire edebilen ve kaldıracı, kafın üzerinde sonla-

nan ilave bir lümen içeren endotrakeal tüp planlanmıştır. Bir çalışmada standart endotrakeal tüp ile subglottik sekresyonların devamlı olarak aspire edilebildiği endotrakeal tüplü olgular karşılaştırılmış ve devamlı aspire edilen grupta infeksiyonun azaldığı belirtilmiştir^[27,28].

Hastanın pozisyonu: Yarı yatış pozisyonu (yatak başını 45° yükselterek oturur pozisyon) supin pozisyonu ile karşılaştırıldığında aspire edilen sekresyon oranının azaldığı görülür^[27].

Ventilasyon devreleri: Ventilatör devresi bakteriler ile hızlı olarak kolonize olmakta ve bu çember içinde çok yüksek sayıda bakteri yoğunlaşmaktadır. Bu materyalin aspirasyonu nozokomiyal pnömoni gelişmesinde rol oynayabilir^[27]. Tek kullanımlık devreler, kalıcı devreler veya yeniden kullanılabilen devreler uygulanabilir. Tek kullanımlık devreler pahalıdır. Bu nedenle kalıcı devreler ya da yeniden kullanılabilen devreler uygulanabilir. Kalıcı devreler hastadan hastaya değiştirildiği zaman yıkanmalı ve sterilize edilmelidir. Mekanik ventilasyon uygulanan herhangi bir hastada ventilasyon devresinin günlük değiştirilmesi önerilmez. İçinde sekresyon ya da kan birikmesi gibi bir nedenden dolayı kirlendiği zaman değiştirilebilir^[28,29].

Isı ve nem değiştirici sistemler: Isı ve nem değiştiricileri aynı şekilde bakteri yoğunlaşması ile ilişkili değildir. Daha da ötesi, bunların çoğu ısı ve nem değiştiricisinden bakteri geçişini inhibe eden filtrasyon özelliğine sahiptir. Medikal/cerrahi YBÜ'ye kabul edilen hastalarda ventilatör devresi kolonizasyonu ve nozokomiyal pnömoni üzerine ısı ve nem değiştiricileri veya ısıtılmış nemlendiricilerin etkileri incelenmiştir. Devre kolonizasyonu ısı ve nem değiştiriciler ile azalmıştır fakat kantitatif kültür ile her iki grupta da nozokomiyal pnömoni insidansı aynı kalmıştır. Ancak daha fazla filtrasyon kapasiteli ısı ve nem değiştirici kullanarak, ısıtılmış nem alanlar ile ısı ve nem değiştirici kullananlar karşılaştırıldığı zaman travmalı hastaların kabul edildiği YBÜ'lerde ventilatör ile ilişkili nozokomiyal pnömoninin azaldığı gösterilmiştir. Bu çalışmada pnömoni tanımlamak için klinik kriterler kullanılmasına rağmen, YBÜ'de kalma süresi daha kısa bulunmuş ve mekanik ventilatör desteğiyle ilgili devre fiyatları ısı ve nem değiştirici grupta azalmıştır^[27,28].

Stres ülseri profilaksisi: Stres ülseri profilaksisi gastrik kolonizasyonu, dolayısıyla ventilatör ilişkili pnömoni olasılığını arttıracaktır. Kesin sonuca ulaşılmamış olmasına karşın rutin gastrik asiditeyi azaltan ilaçların kullanılmasından kaçınılmalıdır. Sükralfat gibi sitoprotektif ilaçların kullanımının ventilatör ilişkili pnömoniden koruma sağlayacağı belirtilmektedir^[29].

Enteral beslenme ve beslenme sondaları: Erken (ilk 48 saat içinde) enteral beslemenin kritik hastalarda morbidite ve mortaliteyi azalttığı bildirilmiştir. Bunun gastrik kolonizasyonun ve/veya translokasyonun azalması sonucu olduğu düşünülmektedir. Nazogastrik beslenme sondaları yerine orogastrik sondalar tercih edilebilir. Uzun sürecek tüp beslenmesi gerektiğinde nazoenteral beslenme yapılmalıdır. Yüksek gastrik volümlerin engellenmesi gastrik mayi aspirasyonunun önlenmesi için önemlidir. Bu amaçla gastrik motiliteyi arttıracak ilaçlar kullanılır. Morfin ve antikolinerjik ilaçlardan kaçınılmalıdır^[29].

B. Katetere Bağlı Üriner Sistem İnfeksiyonlarından Korunma

Üriner kateterizasyona bağlı infeksiyonlardan korunmada dört temel prensip vardır. Bunlar;

- Mümkünse üriner kateterizasyondan kaçınmak,
- Eğer kateterizasyon yapıldı ise bakteriüri gelişmesini önlemek,
- Katetere bağlı bakteriüri geliştirdi ise komplikasyonları önlemek,
- Üriner sisteme yapılan müdahalelerde aseptik şartlara uymak ve kateterin deneyimli bir kişi tarafından takılması şeklindedir^[30].

Üretral kateterizasyondan korunmak:

Kateterizasyondan kaçınma: Yapılan araştırmalar, olguların %21-37'sinde kabul edilebilir bir endikasyon olmadan kateter takıldığını göstermektedir. Bu nedenle, katetere bağlı bakteriüriden sakınmak için en iyi yol, mümkün olduğu sürece kateterizasyondan kaçınmaktır. Kateter uygulama endikasyonları iyi değerlendirilmeli, hastaya yarar ve zararları tartılmalıdır. Bu aynı zamanda kateter uygulamasına alternatifleri değerlendirmemize ve geliştirmemize de yardımcı olur. Katetere alternatif uy-

gulamalar, eksternal toplayıcı araçlar, intermittant kateterizasyon, suprapubik kateterizasyon, intraüretal kateterizasyon ve üriner diversiyondur^[31-33].

Eksternal toplayıcı araçlar (kondom kateter): Sağlam işeme refleksi olan ve çıkış obstrüksiyonu olmayan inkontinansı olan erkek hastalara uygulanabilir. Bir idrar torbasının toplayıcı kanalı kondom ile penise tutturulmaktadır. Deri maserasyonu ve fimozis gibi lokal komplikasyonlardan sakınmak için çok titiz bakım gerekir. Bu uygulamada da deri ve üretrada üropatojen bakteriler kolonize olur ve mesaneden kaynaklanan bakteriüriye neden olurlar. Kontrollü çalışmalar olmamasına rağmen katetere bağlı bakteriüri oranı daha düşüktür^[33-36].

İntermittant kateterizasyon: Hastanın kendisi veya bakımını veren kişi tarafından üç-altı saat aralarla steril uygulanan sondalar ile idrarın periyodik olarak mesaneden boşaltılmasıdır. Her kateterizasyonda bakteriüri oranı %1-3'tür. Bakteriüriyi ertelemek için lokal olarak povidon-iyot ve klorheksidin, sistemik olarak antibiyotik veya metenamin uygulanmış, fakat sonunda olguların hepsinde bakteriüri gelişmiştir. Bu tip uygulamaların yararlı olup olmadığı gösterilememiştir^[33-36].

Intraüretal kateterizasyon: Son on yıl içinde benign prostat hipertrofisine sekonder gelişen üriner retansiyonu önlemek için intraüretal araçların uygulanımı gündeme gelmiştir. Bu amaçla altın kaplı spiral tüp veya poliüretan kateterler uygulanmıştır. Bu araçlar haftalarca ve aylarca yerinde kalabilmektedir. Bakteriüri ve semptomatik infeksiyonların oranlarının az olduğu belirtilmiştir^[33].

Suprapubik kateterizasyon: Mesane drenajı küçük bir kateter ile abdomen ön duvarından dışarı yapılmaktadır. En sık üroloji ve jinekoloji servislerinde kullanılmaktadır. Spinal kord yaralanması olan hastalar veya meningomyeloseleli çocuklar gibi belli hastalarda uygulanmıştır. İnfeksiyon riski üzerine etkisi ile ilgili bilgiler cesaret verici olmasına rağmen, infeksiyon kontrolü ile uyumlu kontrollü klinik çalışmalar yapılmamıştır. Bu uygulamanın daha düşük oranda bakteriüriye neden olması, üretral darlık gelişmemesi ve işemenin kontrol edilmesine yardımcı olması gibi avantajları vardır^[33-35].

Bakteriüri gelişmesini ertelemek: Üriner kateterizasyonu gerekli olan hastalar için steril

devamlı olarak kapalı sistem uygulaması infeksiyon kontrolünün köşe taşı oluşturur. Bu uygulama tek başına kısa süreli kateterizasyonlarda, açık sistem uygulandığında %100 gelişen bakteriüri oranını %25'ten daha az oranlara kadar indirebilir. Bu nedenle kapalı sistemi sürdürmek ve kateterizasyonu mümkün olduğu kadar kısa tutmak gerekir^[33,35]. Kapalı sistemi bozmamak için idrar örneklerinin kateter-toplama tüpü birleşim yerinin açılmadan alınması gereklidir. Kateteri yerleştirmeden önce veya hemen sonra bu birleşim yerini kapamanın bakteriüri üzerine önemli etkisi vardır. Sistemin açılmasının tek gerekli olduğu nokta torbanın drenaj tüpüdür. Personel, drenaj tüpünün ucunu kontamine etmekten sakınımalıdır. Kateter bağlantı yerinden ayrılırsa, sızıntı olursa, ya da aseptik teknikte bozulma meydana gelirse, kateter-tüp birleşim yeri dezenfekte edildikten sonra aseptik teknik kullanılarak toplama sistemi değiştirilmelidir. Drenaj torbası mesane düzeyinin altında tutulmalı ve yere değmemelidir. İdrar örneği alınırken aseptik şartlara uyulmalıdır. Tetkik için az miktarda idrar gerekli ise, kateterin distal ucundan veya eğer varsa örnek alma yerinden dezenfektan madde ile temizlendikten sonra steril bir enjektör ile aspire edilerek alınmalıdır. Özel tetkikler için fazla miktarlarda idrar gerekli ise torbadan aseptik olarak alınmalıdır. Kateter bakımı yapan hastane personeli ve kişilerin kateterizasyon için gerekli olan uygun teknikler ve muhtemel komplikasyonları konusunda eğitilmeleri hataları önleyerek bakteriüri oranını azaltacaktır^[37-39].

Kateter uygulanan hastalarda bakteriüri gelişmesini önlemek için uyulması gereken kurallar Tablo 6'da gösterilmektedir^[30,40].

Tablo 6. Kateter uygulanan hastalarda bakteriüri gelişmesini önlemek için uyulması gereken bazı kurallar^[30,40].

- Kapalı sistem kateterizasyonu uygulanmalı
- Kateterizasyon mümkün olan en kısa sürede sonlandırılmalı
- Kapalı sistem bozulmamalı ve idrar drenaj musluğundan boşaltılmalı
- Drenaj torbası mesane düzeyi altında tutulmalı
- Drenaj torbası yere değmemeli
- İdrar örneği alınırken aseptik şartlara uyulmalı
- Sonda bakımı konusunda sürekli eğitim uygulanmalı

Uygulanacak kateterin özellikleri katetere bağlı infeksiyon gelişme riskini etkilemektedir. Kateterin kendisi yabancı cisim olduğu için üretra ve mesanede mekanik ve kimyasal olarak inflamasyonun gelişmesine neden olabilir. Bunun için hastaya ve uygulamaya özel olarak en uygun tip büyüklükte kateter seçilmelidir. Daha dar ve geniş kateterler sızıntı ya da irritasyona neden olacağından infeksiyon gelişmesini kolaylaştırır. Ucuz kateterler lateks ve plastikten yapılmıştır. Bu tür kateterler mesaneye yerleştirmek için uygun değildir. Daha az iritatif ve düzgün olan teflon, silikon, silikon-elastomer ya da hidrojel kateterler geliştirilmiştir^[38,41-43].

Uygun drenaj torbalarının kullanılması da hastane infeksiyonlarından korunmada önemlidir. Ucuz ve sağlam olmalı ve alt kısmında idrar boşaltılmasını sağlayan bir musluk bulunmalıdır. İdrar miktarını ölçmeye elverişli olmalıdır. Torba yere değmemeli ve hasta yatıyorken yatağa uygun bir askı ile tutturulmalıdır. Torba ve tüp her zaman mesane seviyesinin altında olmalıdır^[38,44].

Kateterizasyon uygun yapılmaz ise bakteriüri oranı artmaktadır. Bu nedenle kateter deneyimli bir ekip tarafından takılmalıdır. İşlemden önce eller uygun bir şekilde yıkanmalı ve steril eldiven giyinmelidir. Kateterler aseptik teknikle ve sterilite kurallarına uyularak takılmalıdır^[38]. Kateter alanı ya da sisteme müdahaleden önce ve sonra ellerin yıkanması ve temiz eldiven giyilmesi gereklidir. Her bir torba boşaltılırken aynı işlem tekrarlanmalıdır. Torbanın boşaltılma işleminden sonra musluk güvenli bir şekilde kapatılmalı ve spanç ile silinmelidir. İdrarın boşaltıldığı kap ise dezenfekte edilmelidir. Yapılan çalışmalarda torbaların günlük ya da haftalık değiştirilmesi arasında fark bulunamamıştır. Genellikle hasarlanma, sızıntı olması, sediment toplanması ya da pis koku olması durumunda değiştirilmesi gerekmektedir^[38]. İdrarın serbest akışını sağlamak için kateter ve toplama tüpünün kıvrım oluşturması engellenmeli, toplama torbaları her bir hasta için ayrı bir toplama kabı kullanarak düzenli olarak boşaltılmalı, musluk ve steril olmayan toplama kabı asla temas etmemeli, fonksiyonu azalan ya da tıkanan kateterler irrije edilmeli, toplama torbaları daima mesane seviyesinin altında muhafaza edilmelidir.

Mesane irrigasyonu kapalı sistemin bütünlüğünü bozduğu için bakteriüri sıklığında bir

azalma yapmamaktadır. Kapalı sistemi bozmadan yapılan uygulamaların üstünlüğü gösterilememiştir^[38,43,44]. Tıkanma gelişmedikçe irrigasyondan kaçınılmalıdır. Antimikrobiklerle mesanenin devamlı irrigasyonunun etkisi kanıtlanmamıştır ve infeksiyondan korunma yaklaşımı olarak yapılmamalıdır^[30].

Kateter bakımına yönelik uygulamaların kapalı sistem kateterizasyonu uygulamasına üstünlüğü yoktur. Povidon-iyot, antibiyotikli krem ve sabunla meatal günlük bakım ya da antibiyotik kaplı kateterlerin kullanımı etkili olmamıştır^[38,43,45,46].

Gümüş kaplı ve gümüş alaşımlı kateterler kullanılarak düzenli olarak gümüş iyonlarının salınması sağlanmıştır. Gümüş alaşımlı kateterler gümüş oksidli kateterlerden daha koruyucudur. Hidrojel/gümüş kaplı kateterler ile hidrojel kaplı kateterlerle yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmalar, katetere gümüş ilave edilmesiyle katetere bağlı üriner sistem infeksiyonlarının geciktirilebileceği ya da önlenebileceğini göstermektedir. Ancak hidrojel/gümüş kaplı kateterli hastalarda 7, 14 ve 21. günlerde sırayla %10.8, %34.3 ve %62.3 oranında kateter ile ilgili önemli bakteriüri geliştiği bir gerçektir. Farklı sonuçlar bildirilmekle birlikte, bakteriüri insidansı üzerine etkisi gösterilememiştir^[35,37,38,45,47]. Hastanemizde yapılan bir çalışmada transüretal rezeksiyon geçiren bir grup hastaya "silver line" uygulanarak bakteriüri gelişmesi üzerine etkisi araştırılmıştır. "Silver line" uygulanan 26 hastanın 4 (%15.3)'ünde bakteriüri tespit edilirken, kontrol grubundaki 34 hastanın 12 (%35.3)'ünde bakteriüri görülmüştür. "Silver line" grubunda bakteriüri oranı daha düşük bulunmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir^[48]. Nitrofurazon emdirilmiş veya minosiklin ve rifampisin emdirilmiş kateterlerle çalışmalar yapılmıştır. Her iki yöntemin de katetere bağlı bakteriyel infeksiyonu önemli olarak azalttığı gösterilmiştir. Ancak çalışmalar henüz yeterli değildir^[30].

Katetere bağlı ÜSİ'den korunma konusundaki yeni teknolojik gelişmeler, daha etkili antiinfektif materyaller, mikroorganizma geçirmeyen antirefluks valvler, üretral stentler, kolabe olabilen üretral kateterler, gram-negatif bakteriler ve stafilkoklara karşı aşılari içerir^[30].

Sağlık personelinin elleriyle ve kontamine sıvı ya da aletlerin kullanımı ile bakteriler periüretal alana transfer edilebilir. Bu çapraz enfeksiyonların önlenmesi için eller kateterlere müdahaleden önce ve sonra yıkanmalı, eldiven giyilmeli ve kapalı sistem bozulmamalıdır. Salgın varsa kateterli ve infekte olan hastalar diğerlerinden ayrılmalıdır^[33,36,41,43].

Sistemik antibiyotik uygulaması bakteriyüriyi geciktirmekte, fakat yapılan çalışmalarda bunun birkaç gün sürdürülebildiği, daha sonra ise dirençli mikroorganizmaların ortaya çıktığı gözlenmektedir. Sonuç olarak, gerek lokal gerekse de sistemik antibiyotiklerin kullanımları fiyat artışı, yan etkileri ve direnç nedeni ile önerilmemektedir. Bu genellemenin istisnaları nötropenik ve diğer şiddetli immünyetmezlikli hastalar ve transplantlı hastalardır. Bu hastalara kısa süreli kateterizasyonda antibiyotik verilebilir^[33,37,49].

Bakteriürinin komplikasyonlarından korunmak: Asemptomatik bakteriüri tedavisinin febril atak gelişmesini etkilemediği birçok çalışmada gösterilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen tek sonuç, dirençli mikroorganizmaların ortaya çıkması olmuştur. Bunun istisnaları da vardır. Bakteriemi oranı yüksek bakteriler (örneğin; *Serratia marcescens*), özel kliniklerde salgın oluşturma olasılığı yüksek etkenler, ciddi komplikasyonları fazla olan hastalar (nötropenik hastalar, solid organ tümörlü hastalar, organ transplantlı hastalar, gebe kadınlar), ürolojik girişim gereken hastalar ve protez uygulanan hastalar tedavi edilmelidir^[33,50].

Uzun süre kateterize edilen hastalarda *Proteus mirabilis* ile oluşan enfeksiyonlar sonucu kristaller oluşarak idrar akımında tıkanmaya neden olabilir. Serum fizyolojik ile günlük irrigasyonların obstrüksiyonu azaltmada etkisiz olduğu saptanmıştır. Metenamin preparatlarının tıkanma oranını azalttığı görülmüştür^[50].

C. Santral Kateterlere Bağlı Gelişen İnfeksiyonlardan Korunma

Kateter uygulama endikasyonları: Gereksiz kateter takılmasından kaçınılmalıdır. Kateterler venöz giriş yetersizliği, uzun süreli total parenteral beslenme gereksinimi, kemoterapi gereksinimi, venöz sklerozan madde uygulaması ve acil durumlarda uygulanmaktadır. Eğer kateter gerekmiyorsa uygulanmamalı ve kateter gereksinimi sona erdiğinde hemen çıkarılmalıdır^[51].

Kateter uygulama alanı: Kateter enfeksiyon riski üzerine kateter uygulama alanının etkisine bakıldığında zaman, risk kısmen trombofili gelişmesi ve kateter takılan alanın flora yoğunluğu ile ilgilidir^[52]. Erişkinlerde periferik venöz kateter uygulamalarında alt ekstremité üst ekstremitéye göre daha fazla enfeksiyon riski taşır. Bu nedenle alt ekstremitéye kateter uygulamasından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Üst ekstremitéde ise el üstü venlerinde, üst kol ve dirseğe göre enfeksiyon riski daha azdır. Çocuklarda ise el ve ayak üzeri ve baş derisi tercih edilebilir. Santral venöz kateter (SVK) için subklavian venin, juguler ve femoral vene göre enfeksiyon riski daha düşüktür. İnternal juguler vene uygulanan kateterlerin orofarengeal sekresyonlarla kontaminasyon riski fazladır^[52-54]. Erişkinlerde femoral ven alanı kullanıldığı zaman kolonizasyon oranı yüksek olduğundan mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır. Ancak çocuklarda femoral kateterlerin mekanik komplikasyonlarının düşük olduğu ve femoral alan dışındaki venlere uygulanan kateterler ile eşit oranda enfeksiyon gözlemlendiği belirtilmektedir^[51-53].

Kateter seçimi: Düşünülen tedaviye göre enfeksiyon riski en düşük ve en ekonomik kateter seçilmelidir. Kateterler tünelli implante kateterler ve implante olmayan kateterler olarak ikiye ayrılabilir. Ayrıca, lümen sayısı açısından tek lümenli ve çok lümenli olarak da ikiye ayrılır. Periferik venöz kateterlerin enfeksiyon riski SVK'ya göre daha düşüktür. Kateterin perkütan yerleştirilmesi "cut-down" ile yerleştirmeye göre daha az enfeksiyon riski taşır. Uzun süreli yüksek doz kemoterapi, kan ürünleri, total parenteral beslenme (TPB) gibi farklı sıvıların verilmesi gerektiği durumlarda çok lümenli kateterlerin kullanılması yararlıdır. Çok lümenli kateterler pahalı ve mortalitelerinin yüksek olması nedeniyle endikasyon olmadıkça kullanılmamalıdır. Eğer çok lümenli kateter kullanılıyor ise bir lümen hiperalimentation için ayrılmalıdır^[51,53,54].

Polivinil klorid ve polietilen kateterlerde tromboz ve enfeksiyon gelişme riski poliüretan, teflon, silikon, çelik titanyum kateterlere göre daha fazladır. Birçok mikroorganizma (stafilokok, kandida) polivinil klorid kateterlere, poliüretan ve teflon kateterlere göre daha fazla adezyon gösterir. Polivinil klorid kateterlerde mekanik komplikasyon (tıkanma, tromboz, ka-

çak, yer değiştirme) gelişme riski de daha fazladır. Çelik iğne kullanımında infeksiyon riski teflon kateterler ile benzerdir. Bununla birlikte çelik iğneler yoluyla uygulanan iritan IV sıvılar subkütan dokulara sızıp komplikasyona neden olabilir. Bu tür sıvıların verilmesi gereken durumlarda çelik iğne kullanılmamalıdır^[51-54].

Dört yaşından büyüklerde 30 günden uzun süreli tedavi gerekiyorsa SVK veya periferik yoldan uygulanan SVK kullanılmalıdır. Daha uzun süreli tedavi gereken durumlarda ise tüneli veya implante kateterler kullanılmalıdır^[54].

Klorheksidin/gümüş/sülfadiazin ile dış yüzeyleri kaplanmış SVK uygulandığında mikrobiyal olarak belirlenen kateter ile ilgili infeksiyonların belirgin olarak azaldığı gösterilmiştir. Dış ve iç yüzeyin her ikisinin de minosiklin ve rifampin ile kaplandığı kateterler uygulandığında, kateter ile ilgili infeksiyonların azaldığı belirtilmektedir. Antibiyotik ile kaplı kateterlerin faydasının uygulamanın ilk haftasında daha belirgin olduğu, uygulamanın ikinci haftasından sonra ek bir yarar sağlamadığı ifade edilmektedir. Bu etkileyici sonuçlara rağmen, söz konusu kateterlerin kullanımı potansiyel direnç gelişimi ile ilgili olabilir. Sonuç olarak, uygulamadaki yeri kesin olarak belirlenmemiştir^[53,55].

Kalite güvenliği ve devamlı eğitim: Son 20 yıllık süredeki gelişmeler, aseptik tekniklerin standardizasyonunun ve deneyimli ekip tarafından kateterlerin takılma ve bakımlarının yapılmasının kateter kolonizasyon ve infeksiyon riskini azalttığını göstermiştir. Deneyimli infüzyon tedavi ekiplerinin oluşturulması katetere bağlı infeksiyon oranını azaltabilir. Özellikle kateter infeksiyon sıklığı yüksek olan merkezlerde infüzyon tedavi ekibinin görevlendirilmesi daha ekonomiktir. İntravasküler kateter infeksiyonlarının önlenmesi için sağlık personeli (özellikle IV tedavi yapacak personel) düzenli olarak eğitilmeli ve infeksiyon kontrol önlemleri alınmalıdır^[52,53].

El hijyeni ve antiseptik teknikler: Kateter takılmadan önce ve sonra, kateter uygulama alanının palpasyonundan önce ve sonra, pansuman, yer değiştirme gibi işlemlerden önce ve sonra eller su ve antiseptik içeren sabun ile yıkanmalı ya da susuz alkol bazlı jel ya da köpük ile uygun el hijyeni sağlanmalıdır. Antiseptiklerle temizlendikten sonra kateter yerleştirme

alanı ellenmemelidir^[52,53]. Kateterlerin takılması ve çıkarılması sırasında steril eldiven giyilmelidir. Kısa süreli periferik kateterler için kateterlerin takılmasından ve bakımından önce ve sonra eller yıkanmalıdır. Periferik venöz kateter takılması sırasında el yıkama ve aseptik tekniklere uyulması yeterlidir. SVK takılmasında ise infeksiyon riski daha yüksektir. SVK uygulandığında yüksek standartta asepsi tekniği uygulanması (uzun kollu steril giysi, steril eldiven, maske, kep ve steril örtü) standart önlemler ile karşılaştırıldığı zaman infeksiyon oranlarını daha fazla azaltır^[52-54].

Deri antisepsisi: Kateter takılması sırasında en önemli nokta deri temizliğidir. %2'lik klorheksidin, %10 povidon iyot ve %70 alkole göre daha etkilidir. Povidon iyot kullanılacak ise üç dakika süre ile uygulanmalı ve iyot kurumaya bırakılmalıdır. Povidon iyot sonrası alkol kullanılması tahrişi önler. Kateter giriş yerindeki tüyler temizlenmeli fakat tıraş edilmemelidir. Kateter uygulanmadan önce hastaların dezenfektanla banyo yapmaları yararlıdır. Deri temizliği yapıldıktan sonra giriş yeri palpe edilmemelidir (steril alanda çalışılıyor ise palpe edilebilir)^[52-54].

Antibiyotikli/antiseptikli pomadlar: Kateter uygulanması sırasında veya daha sonra antibiyotikli pomadların kullanılmasının infeksiyon gelişimini önleyebileceği bildirilmekle birlikte bu pomadlar kandida kolonizasyonunu arttırabilirler. Mupirosin uygulamasının internal juguler kateter kolonizasyonunu beş kat kadar azalttığı gösterilmiş, fakat periferik ve arteriyel kateterlerde aynı etki gösterilememiştir. Aynı zamanda profilaktik mupirosin kullanımını sonrası mupirosin direncinde artış saptanmıştır. Antibiyotikli pomad kullanımı maliyet artışına neden olur. Antibiyotikli pomadların pansuman sırasında rutin olarak kullanımı önerilmemektedir^[52-54].

Antibiyotik profilaksisi: Kateter takılması sırasında rutin olarak antibiyotik profilaksisi yapılmasına gerek yoktur. Profilaktik glikopeptid kullanımı dirençli mikroorganizmaların seleksiyonuna neden olabilir. Vankomisin veya teikoplanin gibi glikopeptid antibiyotiklerle kaplı kateterlerin kullanılması, mikroorganizmaların kateter yüzeyine yapışmasını engelleyerek kolonizasyonu önleyebilir. Klorheksidin-gümüş sülfadiazin veya minosiklin-rifampisin ile kaplı kateterlerin, katetere bağlı infeksiyon riskini azalttığı gösterilmiştir^[52,53].

Kateter sonrası ilk bakım: Kateter sonrası yara pansumanı yapılmalıdır. Okluziv pansuman yapılmamalıdır. Poroz adeziv pansumanlar kullanılmalıdır. Periferik kateterlerde pansuman 72 saatte bir değiştirilebilir. Yarı-okluziv pansuman kullanılırsa haftada bir değiştirilebilir. Üstteki sütür yedi-on günde alınabilir, fakat çıkış yerindeki sütür üç haftadan önce alınmamalıdır^[53].

Kateter giriş yerinin transparan, yarı geçirgen ve poliüretan pansumanla kapatılma sıklığı son yıllarda artmaktadır. Transparan malzeme kullanımı ile yara yeri devamlı gözlenebilmektedir. Transparan yedi güne kadar değiştirilmeden kalabilir. Steril gazı göre değiştirilme sıklığı daha azdır ve pansuman değiştirilmeden banyo yapma olanağı da mevcuttur. Kateter kolonizasyon oranı (%5.7), steril gaz kullanımı sırasındaki kolonizasyon oranına (%4.6) benzerdir. Bu nedenle steril gaz veya transparan pansumanlar kullanılabilir. Kateter değiştirildiğinde, çıkartıldığında veya pansuman kirlendiğinde, ıslanıp kapatma özelliğini kaybettiğinde ve kanama olduğunda pansuman değiştirilmelidir. İntravasküler kateterler her gün muayene edilmelidir. Açıklanamayan ateş, kateter giriş yerinde ağrı, hassasiyet varlığında pansuman açılarak direkt muayene yapılmalıdır^[53,54].

Kateter sonrası uzun süreli bakım: Yara iyileşmesi olduktan sonra pansumana gerek yoktur. Kateter çıkış yeri kuru tutulmalıdır. Banyo alınması sırasında mikrobiyal kolonizasyonu önlemek için kısa süreli kapatılabilir^[52].

Kateter, uygulama seti ve sıvıların değiştirilmesi: Trombofilebit ve infeksiyon gelişiminin önlenmesi için intravasküler kateterler düzenli değiştirilmelidir. Periferik venöz kateterler 72-96 saat sonra değiştirilmelidir. Acil durumda takılan periferik kateterler 48 saat içinde çıkartılarak, farklı bir alana yeni kateter takılmalıdır. Çocuklarda inflamasyon belirtisi olmadığı ve kateter çalıştığı sürece kateterlerin değiştirilmeden kalabileceği bildirilmektedir. Arter kateterleri altı gün, pulmoner arter kateterleri beş gün yerinde kalabilir, çocuklarda ise bu süre uzatılabilir. SVK'da ise klinik endikasyon olmadıkça kateter değiştirilmesi kolonizasyonu ve infeksiyon gelişimini azaltmamaktadır. SVK'da aynı uygulama yerinden kılavuz tel aracılığı ile yeni kateter takılabilir. Total parenteral beslenme kateterleri 30 güne kadar durabilir^[52-54].

IV uygulama setlerinin 72-96 saat veya daha uzun aralıklarla değiştirilmesi önerilir. IV sıvıların dışardan kontaminasyonu zor ve sporadiktir. Eğer kan, kan ürünleri ve lipid solüsyonları kullanılmış ise, infüzyon sonunda ya da 24 saat içinde değiştirilmelidir. Sete enjeksiyon yapılmadan önce giriş yeri %70 alkol, klorheksidin veya povidon iyot ile temizlenmelidir^[53,54].

Filtreler: Filtreler kontamine sıvıların geçişini önler. İnfüzyona bağlı filebit oluşma riskini azaltır. Gram-negatif mikroorganizma endotoksinlerinin geçişini engeller. Bununla birlikte dekstran, lipid ve mannitol gibi sıvılar filtrelerin tıkanmasına yol açarak ilaçların etkinliğini azaltabileceğinden, infeksiyon kontrolü için filtrelerin rutin olarak kullanılması önerilmektedir^[51,52].

Yıkama solüsyonları ve antikoagülan: Heparin kullanılması trombofilebit gelişmesini önler. Heparin varlığında kateterlerde koagülaz-negatif stafilkokların üremesi kolaylaşmaktadır. Etilendiamintetraasetik asit (EDTA) kullanılması bu mikroorganizmalara bağlı infeksiyon riskini azaltır. Heparin aynı zamanda trombositopeni, tromboembolik ve hemorajik komplikasyonlara neden olabilir. Heparin uygulaması genellikle SVK'da girişim sonrası veya en az haftada bir yapılmalıdır. Subkütan portlarda ise girişimden önce ve sonra veya en az ayda bir uygulanır.

Potasyum klorid, lidokain ve antimikrobiallere bağlı filebit riski ek olarak hidrokortizon verilmesi ile önlenabilir. Heparin ve vankomisin ile birlikte yıkama yapılması bakteremi riskini azaltmamakta, aksine vankomisin dirençli gram-pozitif mikroorganizmaların seleksiyonuna neden olabilmektedir. Yüksek riskli hastalarda EDTA ve minosiklin ile birlikte yıkama yapılmasının rekürren kateter infeksiyonunu önlediği gösterilmiştir^[51-54].

Antiseptik hub: Antiseptik hublar katetere bağlı sepsisi dört kat azaltabilirse de sadece kateterin iç yüzeyinden huba doğru gelen mikroorganizmaları engelleyebilir. Deriden kateter dış yüzeyine doğru gelen mikroorganizmalara etkisi yoktur^[53,54].

Transduserler: Tekrar kullanılabilen transduser yerine tek kullanımlık transduser kullanılmalı, 96 saat aralıkla değiştirilmeli, transduser değiştirilmesi sırasında IV uygulama seti, devamlı yıkama aleti ve yıkama solüsyonu

da değiştirilmelidir. Erişkinde periferik arteriyel kateterler infeksiyon kontrolü amacı ile dört günden az süre ile değiştirilmemelidir. Tekrar kullanılabilen transdüzler üretici firma önerilerine göre sterilize edilmelidir^[52].

Basınç monitör sistemleri: Basınç monitör sistemlerinin tüm komponentleri steril tutulmalıdır. Basınç monitör sisteminde yapılacak girişimler en az olmalıdır. Kapalı ve devamlı yıkama sistemleri kullanılmalıdır. "Stopcocks" kullanılıyor ise üzeri başlık veya şırınga ile örtülmelidir. Eğer "stopcocks" yerine diyafram kullanılıyor ise sisteme girişim yapmadan önce uygun antiseptikle silinmelidir. Basınç monitör sisteminde dekstroz içeren solüsyonlar ve TPB solüsyonları kullanılmamalıdır^[53,54].

D. Cerrahi Alan İnfeksiyonlarından Korunma

Cerrahi alan infeksiyonları (CAİ): Ondokuzuncu yüzyılın ortalarına kadar cerrahi hastaları, operasyondan sonra gelişen yara infeksiyonu nedeniyle sıklıkla ölmekteyken, 1860'lı yılların sonlarından itibaren Joseph Lister'in cerrahi antisepsi uygulamasından sonra postoperatif infeksiyonlara bağlı morbidite azalmıştır^[56]. Günümüzde infeksiyon kontrolünde, ameliyathane ventilasyonunda, sterilizasyon metodlarında ve cerrahi tekniklerdeki ilerlemeler ile uygun antibiyotik profilaksilerine rağmen CAİ, hastalar için önemli morbidite ve mortalite nedeni olmaya devam etmektedir. Sadece ABD'de yılda yaklaşık 27 milyon cerrahi işlem uygulandığı bildirilmektedir. CAİ insidansı hastaneden hastaneye, klinikten kliniğe değişmekle birlikte, NNIS verilerine göre tüm nozokomiyal infeksiyonların %14-16'sı ile üçüncü sırayı, cerrahi hastalarında ise %38 ile birinci sırayı almaktadır^[56-59]. CAİ gelişen hastalar ek olarak ortalama yedi-on gün daha hastanede kalmakta, tedavi maliyetleri artmakta ve hastaların işlerine başlaması ortalama 14-18 gün uzamaktadır^[58,60,61].

CAİ gelişiminde risk faktörleri: CAİ gelişiminde risk faktörlerini hastaya ait özellikler, cerrahiye ait özellikler ve cerrahi özellikler olmak üzere üçe ayırarak incelemek mümkündür^[62].

Hastaya ait faktörler yaş, diyabet, nikotin kullanımı, steroid kullanımı, malnütriyon, uzamış preoperatif süre, nazal stafilokok taşıyıcılığı, perioperatif transfüzyon, romatoid artrit, malignite, ilave infeksiyon varlığı, birden fazla ameliyat ve invaziv işlemleri içermektedir.

Cerrahiye ait özellikler;

a. Ameliyat öncesi antiseptik duş ya da banyo, tıraş, insizyon alanında deri antisepsisi, el-kol antisepsisi, infekte-kolonize cerrahi personel, antimikrobiyal profilaksi,

b. Ameliyat esnasında, ameliyathane ortamı (havalandırma, ortamdaki yüzeyler, mikrobiyolojik örnekleme, cerrahi aletlerin sterilizasyonu), cerrahi kıyafet ve örtüler, yıkanma giysileri, maskeler, cerrahi kepler/başlıklar ve ga-loşlar, steril eldivenler, önlük ve örtüler,

c. Asepsi ve cerrahi teknik gibi faktörleri içerir.

Cerrahi özellikler ise, postoperatif yaklaşımlar, yara yeri bakımı ve taburcu etmenin planlanması gibi faktörleri içerir^[56,62-64].

Cerrahi alan infeksiyonlarından korunma:

Cerrahide perioperatif infeksiyonların önlenmesinde cerrahinin temel prensiplerine (iyi bir cerrahi teknik, asepsi ve antisepsi uygulamaları) uyulması esastır^[65,66]. Antimikrobiyal profilaksinin temel amacı potansiyel patojen mikroorganizmaların dokularda üremesini engellerek CAİ oranını azaltmaktır. CAİ'nin azaltılması da postoperatif hospitalizasyon süresinin, tedavi amaçlı antibiyotik uygulamasının ve dolayısıyla toplam tedavi maliyetinin azalmasıyla sonuçlanır^[57]. Antimikrobiyal profilaksinin, bakteriyel kontaminasyon ya da doku invazyonu olmadan önce kullanılması gereklidir. Eğer infeksiyon gelişmiş ise uygulanan antimikrobiyaller profilaksi değil tedavi amaçlıdır^[65,66].

E. Nozokomiyal Sinüzitten Korunma

Nozokomiyal sinüzit oranının hesaplanması için tanı kriterlerinin iyi belirlendiği çalışmalarda %5-35 arasında değişen bir oran verilmektedir. Nozokomiyal sinüzit gelişiminde nazal yolla yerleştirilen araçlar önemli risk faktörleridir. Nozokomiyal sinüzit gelişmesinde diğer risk faktörleri ise nazal kolonizasyon, endotrakeal aspirasyonun süresi, gastrik tüpün kalma süresi, nazogastrik tüp ile beslenme, sedatif kullanımı ve Glasgow skorunun 8'in üzerinde olmasıdır. Nozokomiyal sinüzitten korunmada nazotrakeal entübasyondan kaçınma ve mekanik ventilasyona bağlanan hastalarda ağız hijyeninin iyileştirilmesi önerilmektedir^[2,67-69].

Sonuç olarak, YBÜ'de gelişen nozokomiyal infeksiyon ve mortalite oranları YBÜ'nün tipine göre değişmektedir. Bu infeksiyonlardan korunmak için hastaya ait risk faktörlerini değiştirmek güç olmamakla birlikte, mikroorganizmaların hastadan hastaya, sağlık personelinin ve çevreden hastaya taşınmasını en aza indirmek mümkündür.

KAYNAKLAR

1. Weber DJ, Raasch R, Rutala WA. Nosocomial infections in the ICU. The growing importance of antibiotic-resistant pathogens. *Chest* 1999;115:34-41.
2. Eggimann P, Pittet D. Infection control in the ICU. *Chest* 2001;120:2059-93.
3. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, et al. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe: Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) study. *JAMA* 1995;274:639-44.
4. Richard MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in combined medical-surgical intensive care units in the United States. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:510-5.
5. Janis WR, Edwards JR, Culver DH, et al. Nosocomial infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States: National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991;91:185-91.
6. National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS) report. Data summary from October 1986-April 1997, issued May 1997: A report from the NNIS System. *Am J Infect Control* 1997;25:477-87.
7. Girou E, Stephan F, Novara A, Safar M, Fagon JY. Risk factors and outcome of nosocomial infections: Results a matched case-control study of ICU patients. *Am Respir Crit Care Med* 1998;157:1151-8.
8. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, et al. The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:150-8.
9. Harbarth S, Sudre P, Dharan S, et al. Outbreak of *Enterobacter cloacae* related to understaffing, overcrowding, and poor hygiene practices. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:598-603.
10. Coudron PE, Mayhall CG, Facklam RR, et al. *Streptococcus faecium* outbreak in a neonatal intensive care unit. *J Clin Microbiol* 1984;20:1044-8.
11. Finkelstein R, Reinhertz G, Hashman N, et al. Outbreak of *Candida tropicalis* fungemia in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14:587-90.
12. Chang HJ, Miller HL, Watkins N, et al. An epidemic of *Malassezia pachydermatis* in an intensive care nursery associated with colonization of health care workers' pet dogs. *N Eng J Med* 1998;338:706-11.
13. Scheckler WE, Brimhall D, Buck AS, et al. Requirements for infrastructure and essential activities of infection control and epidemiology in hospitals: A consensus panel report. Society for Healthcare Epidemiology of America. *Am J Infect Control* 1998;26:47-60.
14. Saba R. Hangi hastalara izolasyon uygulanmalı? *Yoğun Bakım Dergisi* 2002;2(Ek 1):133-8.
15. Albert RK, Condie F. Hand-washing patterns in medical intensive care units. *N Engl J Med* 1981;304:1465-6.
16. Goldmann D, Larson E. Hand washing and nosocomial infections. *N Eng J Med* 1992;327:120-2.
17. Weinstein RA. Controlling antimicrobial resistance in hospital: Infection control and use of antibiotics. *Emerg Infect Dis* 2001;7:188-92.
18. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000;356:1307-12.
19. Boyce JM. Antiseptic technology: Access, affordability, and acceptance. *Emerg Infect Dis* 2001;7:231-3.
20. Doebbeling BN, Pfaller MA, Houston AK, et al. Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove: Implications for glove reuse and hand-washing. *Ann Intern Med* 1988;109:394-8.
21. Pizzo PA. The value of protective isolation in preventing nosocomial infections in high risk patients. *Am J Med* 1981;70:631-7.
22. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care facilities, 1994. *MMWR* 1994;43:1-132.
23. Fridkin SK, Gaynes RP. Antimicrobial resistance in intensive care units. *Clinics in Chest Medicine* 1999;20:303-16.
24. CDC. Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance: Recommendations of the Hospital Infection Control Practice Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 1994;44:1-13.
25. Shalae DM, Gerding DN, John JF Jr, et al. Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance: Guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospital. *Clin Infect Dis* 1997;25:584-99.
26. Murthy R. Implementation of strategies to control antimicrobial resistance. *Chest* 2001;119:405-11.
27. Bowton DL. Nosocomial pneumonia in the ICU-Year 2000 and Beyond. *Chest* 1999;115:28-33.
28. Guidelines for prevention of nosocomial pneumonia. *MMWR* 1997;46:1-79.
29. Çakar N. Ventilatör ilişkili pnömoniye önleme teknikleri. *Yoğun Bakım Dergisi* 2002;2(Ek 1):93-6.
30. Maki DG, Tambyah PA. Engineering out the risk of infection with urinary catheters. *Emerg Infect Dis* 2001;7:1-6.
31. Tünger A, Yüce K. Nosocomial urinary tract infections. In: Tümbay E, İnci R (eds). *The International Symposium and Workshop on Hospital Infection Control*. İzmir: Ege University Press, 1996:137-44, 85-97.
32. Özen H. Nosokomial üriner infeksiyonlar. Akalın HE (editör). *Hastane İnfeksiyonları*. Ankara: Feryal Matbaası, 1993:187-91.
33. Warren JH. Nosocomial urinary tract infections. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds). *Principles and Practice of Infectious Diseases*. 5th ed. New York: Churchill Livingstone, 2000:3028-39.
34. Stickler DJ, Zimakoff J. Complications of urinary tract infections associated with devices used for long-term bladder management. *J Hosp Infect* 1994;28:177-94.

35. Bakır M. Üriner kateter enfeksiyonlarının önlenmesi ve tedavide temel prensipler. *Yoğun Bakım Dergisi* 2002;2(Ek-1):106-15.
36. Opal JM. Urinary tract infections. In: Rippe JM, Irwin RS, Fink MP, Cerra FB (eds). *Intensive Care Medicine*. 3rd ed. Boston: Little Brown and Company, 1996:1152-62.
37. Burke JP, Zavasky DM. Nosocomial urinary tract infections. In: Mayhall CG (ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 1999:173-87.
38. Tenney JH, Warren JW. Bacteriuria in women with long term catheters: Paired comparison of indwelling and replacement catheters. *J Infect Dis* 1987; 157:199-202.
39. Daifuku R, Stamm WE. Bacterial adherence to bladder uroepithelial cells in catheter-associated urinary tract infection. *N Engl J Med* 1986;314: 1208-13.
40. Wong ES, Hooton TM and Working Group. Guideline for prevention of catheter associated urinary tract infections CDC guidelines, <http://www.cdc.gov/ncidod/hip/GUIDE/uritract.htm>
41. Falkiner FR. The insertion and management of indwelling urethral catheters-minimizing the risk of infection. *J Hosp Infect* 1993;25:79-90.
42. Michelson JD, Lotke PA, Steinberg ME. Urinary-bladder management after total joint replacement surgery. *NEJM* 1988;319:321-6.
43. Huth TS, Bruke JP, Larsen RA, Classen DC, Stevens LE. Randomized trial of meatal care with silver sulfadiazine cream for the prevention of catheter associated bacteriuria. *J Infect Dis* 1992;165:14-8.
44. Lundberg T. Prevention of catheter associated urinary tract infections by use of silver-impregnated catheters. *Lancet* 1986;1:1032.
45. van den Broek PJ, Daha TJ, Mouton RP. Bladder irrigation with povidone-iodine in prevention of urinary tract infections associated with intermittent urethral catheterisation. *Lancet* 1985;1:563-5.
46. Johansson JR, Robert PL, Olsen RJ, Moyer KA, Stamm WE. Prevention of catheter-associated urinary tract infection with a silver oxide-coated urinary catheter: Clinical and microbiological correlates. *J Infect Dis* 1990;162:1145-50.
47. van der Wall E, Verkooyen RP, Groot JM, Oostinga J, Van Dijk A, Hustinx WNM, Verbrugh HA. Prophylactic ciprofloxacin for catheter-associated urinary tract infection. *Lancet* 1992;339:946-51.
48. Yalçın AN, Bakır M, Parlaktaş BS, Gültekin Y. Nozokomiyal üriner enfeksiyonların önlenmesinde silver line'in etkinliği. *Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 195;2(1-2):13-5.
49. Gestmeier P. Nosocomial urinary tract infections: Many unresolved questions. *Clin Microbiol Infect* 2001;7:521-2.
50. Warren JW. Catheter-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents* 2001;17:299-303.
51. Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Part I. Intravascular device-related infections: An overview. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 1996;24:262-77.
52. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2002;35: 1281-307.
53. Garland JS, Henrickson K, Maki DG. The 2002 Hospital Infection Control Practices Advisory Committee Centers for Disease Control and Prevention guideline for prevention of intravascular device-related infection. *Pediatrics* 2002;110:1009-13.
54. Leblebicioğlu H, Öztürk R. Santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonlar: Tanı ve önlem metodlarında yeni yaklaşımlar. *Yoğun Bakım Dergisi* 2002;2(Ek 1):97-105.
55. Spencer RC. Novel methods for the prevention of infection of intravascular devices. *J Hosp Infect* 1999;43(Suppl):127-35.
56. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for the prevention of surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:247-80.
57. Gyssens IC. Preventing postoperative infections. *Drugs* 1999;57:175-85.
58. Coello R, Glenister H, Fereres J, et al. The cost of infection in surgical patients: A case-control study. *J Hosp Infect* 1993;25:239-50.
59. Pittet D, Harbarth S, Ruef C, et al. Prevalence and risk factors for nosocomial infections in four university hospitals in Switzerland. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:37-42.
60. Çetinkaya Y. Antibiyotik kullanımının temel ilkeleeri. *İnfeksiyon Hastalıkları Serisi* 2000;3:5-10.
61. Osmon DR. Antimicrobial prophylaxis in adults. *Mayo Clin Proc* 2000;75:98-109.
62. Baskan S. Cerrahi alan enfeksiyonlarında risk faktörleri. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2000;4:233-9.
63. Sırmatel F. Cerrahi alan enfeksiyonlarından korunma. Bakır M, Akova M, Dökmetaş İ (editörler). *Hastane İnfeksiyonları I. İleri Hekim Eğitim Kursu* (17-23 Ekim 1999). Sivas: Önder Matbaası, 1999:72-8.
64. Coşkun D, Dağ Z, Göktaş P. Cerrahi alan enfeksiyonu gelişmesinde predispozan faktörlerin araştırılması. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 1999;3:151-5.
65. Sayek İ. Cerrahide profilaktik antibiyotik kullanımı. *Antimikrobiyal Tedavi Bülteni* 1998;2:62-5.
66. Sayek İ. Cerrahide antimikrobiyal profilaksi. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2000;4:240-1.
67. Talmor M, Li P, Barie PS. Acute paranasal sinusitis in critically ill patients: Guidelines for prevention, diagnosis, and treatment. *Clin Infect Dis* 1997; 25:1441-6.
68. Le Moal G, Lemerre D, Grollier G, et al. Nosocomial sinusitis with isolation of anaerobic bacteria in ICU patients. *Intensive Care Med* 1999;25:1066-71.
69. Guerin JM, Lustman C, Meyer P, et al. Nosocomial sinusitis in pediatric intensive care patients [letter]. *Crit Care Med* 1990;18:902.