

EK-1**MİKROBİYOLOJİK İNCELEME İÇİN ÖRNEK ALIMI**

Derin Trakeal Aspirat: İntübe hastalarda rutinde kullanılan 12-14 G'lik aspirasyon sondaları 30 cm'ye kadar ilerletilir. Trakeostomize hastalarda yine aynı sondalar yaklaşık 15 cm ilerletilir. Sondanın dışardaki ucuna 50cc, lik steril disposabl irigasyon enjektörü bağlanarak aspire edilir veya sondanın dışardaki ucuna disposabl lavaj tüpü bağlanarak aspiratörle aspire edilir. Enjektörün ucu orijinal kapağı ile kapatılarak ya da aspirasyon tüpünün iki ucu içiçe geçirilerek hemen laboratuvara gönderilir.

BAL: Olgu oda havası solurken PaO₂ düzeyi ek oksijen uygulanmasına karşın 60 mmHg'dan düşük olan ya da PaO₂/FiO₂ oranı 200'den düşük olan, trombosit sayısı 20 000 /mm³'ün altında olan, protrombin zamanı, kanama zamanı değerlerinde %50'den daha yüksek düzeyde artış olan olgularda uygulanmaması önerilir. Trombositopenik olgularda, aynı gün yapılacak trombosit süspansiyonu infüzyonlarıyla trombosit düzeyi güvenli sınırlara getirilebilir. İşlem 100 ml NaCl solüsyonu ile yapılmalı ve sıvı en az %40 oranında geri alınmalıdır.

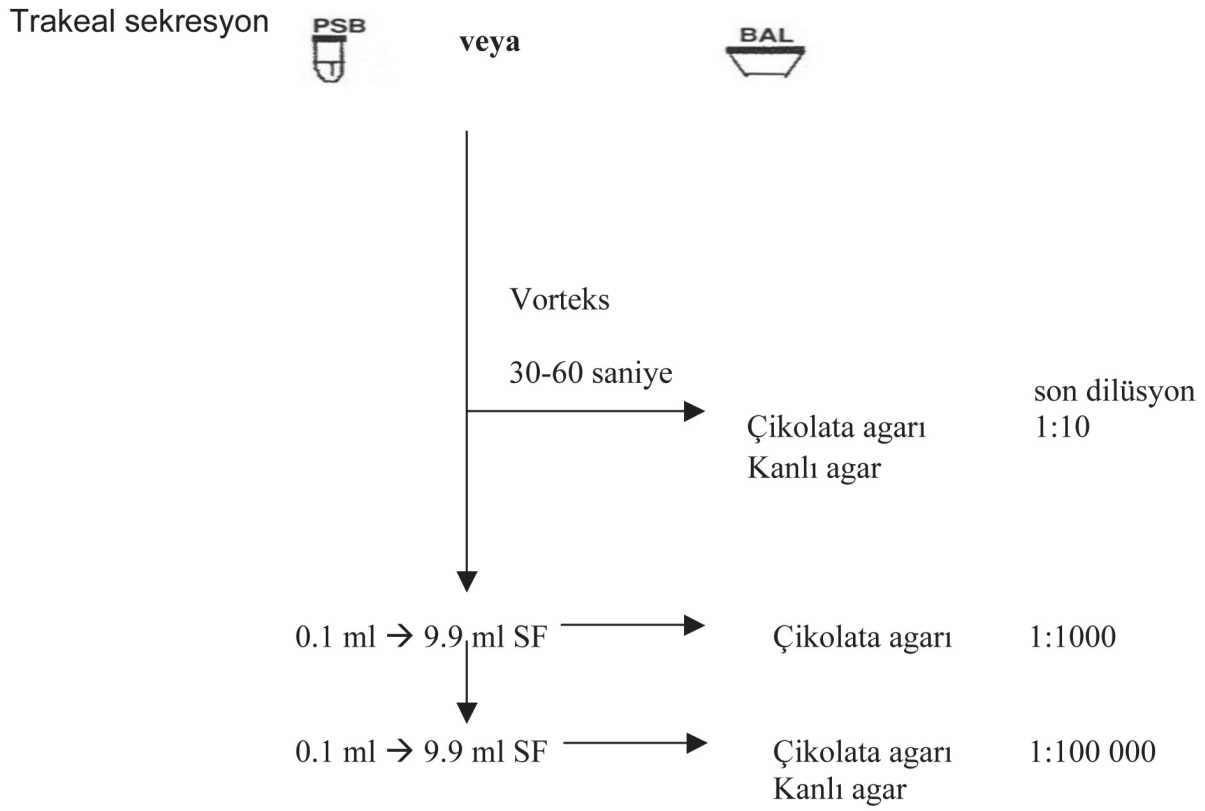
Bakteriyolojik incelemelerde anlamlılık için eşik değer $\geq 10^4$ cfu/ ml kabul edilmelidir. Bu yöntemin HGP tanısındaki özgüllüğü %47-91, duyarlılığı ise %78-100 arasında değişmektedir [28,73,74].

PSB (Korumalı Fırçalama): Pro-BAL'a benzer şekilde tek kullanımlık kateter gerektirmesi nedeniyle pahalı bir yöntemdir. Trombosit sayısı 50 000/mm³'ün üzerinde olan olgularda yapılmalıdır. Bronkoskop materyal alınacak segmentten daha proksimalde tutularak kontaminasyon önlenmelidir. PSB örneklerinin mikroskopik incelenmesi ve nitelik açısından değerlendirilmesi ile ilgili standard bir yöntem bulunmamaktadır. Fırça steril bir makasla 1 ml Ringer laktat solüsyonu (fizyolojik tuzlu suyun bazı patojenler üzerine inhibitör etkisi nedeniyle) içeren tüpün içine kesilmeli ve hızla mikrobiyoloji laboratuvarına ulaştırılmalıdır. Laboratuvarda örnek tüpü vortekle karıştırıldıktan sonra kantitatif ekim yapılır. Ekimlerden sonra kalan sıvıdan mümkünse sitospin yöntemi ile mümkün değilse santrifügasyondan sonra dipteki çökeltiden preparat hazırlanır ve Gram boyaması ile değerlendirilir. Fırça üzerinde 0.001 ml. kadar örnek bulunduğu için örnek 1000 kez dilüe olmaktadır. Bu nedenle kantitatif kültürde bu sulanma oranı hesaba katılmalı ve eşik değer $\geq 10^3$ koloni/ml olarak kabul edilmelidir. PSB'nin HGP tanısındaki duyarlılık ve özgüllüğünün ortalama olarak %82 ve %89 olduğu bildirilmiştir. Ancak değişik çalışmalardaki değerler, duyarlılık için %58 ile %100, özgüllük için %60 ile %89 arasında değişmektedir [28,30,74].

EK-2**KANTİTATİF KÜLTÜR TEKNİĞİ**

(Laboratuvara gönderildiğinde trakeal aspirasyon örnekleri genellikle dilüe edilmemiştir. Buna karşın PSB örnekleri

1/1000 ; BAL örnekleri ise 1/100 oranında sulandırılmış olarak kabul edilmektedir. Kantitatif kültür eşik değerleri bu dilüsyon oranlarına göre belirlenmiştir.)



EK-3

SİTOSPİN-AKRİDİN ORANJ (AO)YÖNTEMİ

- 1- Solunum yolu örneğinden (BAL, endotrakeal aspirat) 100 µl sitosantrifüj aparatına aktarılır.
- 2- 3000 rpm.de 5 dk santrifügasyon uygulanır.
- 3- Çökeltiden preparat hazırlanır. Preparat havada kurutulur. Metanolle tespit edilir.

- 4- Preparat üzerine akridin oranj boyası konur. İki dakika bekletildikten sonra suyla yıkanır.
- 5- Yarım saat içinde floresan mikroskopta incelenir. Hücreler yeşil, hücre içi bakteriler turuncu-sarı görülür.

Akridin oranj boyası eriyiği:

290 ml sodyum asetat tamponu (100 ml 2 molar $\text{CH}_2\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ve 90 ml 1M HCl)
20 mg akridin oranj boyası (toz) (Sigma)

EK-4

ERİŞKİNDE HKP, VİP VE SBİP OLGULARININ AMPİRİK TEDAVİSİNDE İNTRAVENÖZ ANTİBİYOTİK DOZLARI

Antibiyotik	Doz
Sefepim	8-12 saat ara ile 1-2 g
Seftazidim	8 saat ara ile 2 gr
İmipenem	6 saat ara ile 500 mg VEYA 8 saat ara ile 1 g
Meropenem	8 saat ara ile 1 g
Piperasilin-tazobaktam	6 saat ara ile 4.5 g
Sefoperazon-Sulbaktam ¹	8 saat ara ile 1-2gr
Gentamisin ²	7 mg/kg/gün
Tobramisin ²	7 mg/kg/gün
Amikasin ²	20 mg/kg/gün
Levofloksasin	750- 1000 mg /gün
Siprofloksasin	8 saat ara ile 400 mg
Vancomycin ³	12 saat ara ile 15 mg/kg
Teikoplanin ⁴	12 mg/kg/gün
Linezolid	12 saat ara ile 600 mg
Kolistin IV infüzyon ⁵ (1.000.000 IU flc) (1 mg= 12.500 IU)	Doz için dipnot 5'i okuyunuz
Kolistin inhalasyon ⁶ (1.000.000 IU flc) (1 mg= 12.500 IU)	1cc sulandırıcısı ile sulandırıldıktan sonra 4cc ye serum fizyolojikle tamamlanır. 40 kg altında 2X500.000IU, 40 kg üzerinde 2X1.000.000IU (maksimum doz 3X2.000.000IU)

¹*Acinetobacter* spp. enfeksiyonu şüphesinde maksimum sulbaktam dozu için 3x2gr doz uygulanabilir.

²Gentamisin ve tobramisin idame düzeyi <1mg/L, amikasin idame düzeyi <4mg/L olmalıdır.

³Vancomisin idame düzeyi 15-20mg/L olmalıdır.

⁴Yükleme dozu gerekliliği akılda tutulmalıdır.

⁵Kolistin'in günümüzde klinik kullanımına ilişkin en geniş derleme Falagas ve Kasiakou (94) tarafından kısa süre önce yayınlanmıştır. Bu derlemedeki bilgiler aşağıdaki şekilde özetlenebilir: Kolistin (polimiksin E) ticari olarak iki preparat halinde mevcuttur. Bunlardan ilki olan kolistin sülfat sadece oral yoldan kullanılır. Dirençli gram-negatif bakteri enfeksiyonlarında kullanılan kolistimetat sülfat (kolistimetansülfat) ise kolistin sülfat'a kıyasla daha az etkili ancak daha az toksiktir. Bu ikinci bileşik parenteral (i.v. veya i.m.) ya da inhalasyon şeklinde uygulanabilen suda çözünür bir bileşik halinde bulunur. Bu bileşik aşağıdaki metinde bundan sonra "kolistin" adıyla anılacaktır.

Kolistin, *Acinetobacter* türleri, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* türleri, *Enterobacter* türleri, *Escherichia coli*, *Citrobacter* türleri, *Morganella morgani*, *Haemophilus influenzae* ve *Stenotrophomonas maltophilia* dahil geniş bir anti-gram-negatif etki spektrumu gösterir. Ek olarak *Mycobacterium xenopi*, *Mycobacterium intracellulare*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium fortuitum*, *Mycobacterium phlei*, and *Mycobacterium smegmatis* gibi mikobakteri türlerine karşı da etkinliği mevcuttur. Buna karşın *Pseudomonas mallei*, *Burkholderia cepacia*, *Proteus*, *Providencia*, *Serratia*, *Edwardsiella* ve *Brucella* türleri kolistin'e dirençlidir. Benzer şekilde gram-negatif ve gram-pozitif aerobik koklar, gram-pozitif aerobik basiller, tüm anaeroblar da kolistine direnç gösterirler.

Kolistin dünyada farklı firmalar tarafından üretilmekte olup, önerilen dozaj üreticiye göre değişmektedir. Önerilen dozlar mg veya IU (internasyonal ünite) olarak yapılmakta olup, her iki doz biçimi birbirine dönüştürülürken 1 mg kolistin 12.500 IU'ye eşdeğer olarak kabul edilir. ABD'li üreticilerin önerilerine göre erişkin normal böbrek fonksiyonuna sahip hastalarda doz 2.5-5 mg/kg/gün olup, bu doz 2-4 eşit doza bölünerek verilir. İngiltere'deki üreticilerin önerdiği doz <60 kg altındaki çocuk ve erişkinlerde 4-6 mg/kg (50.000-75.000 IU/kg)/gün olup, 3 eşit dozda uygulanır. Vücut ağırlığı >60 kg olan kişilerde doz her 8 saatte bir 80-160 mg (1-2 milyon IU) şeklindedir. Ancak tedaviye yanıtız ve/veya ciddi enfeksiyon olgularında günlük dozun, üçe bölünmüş biçimde, toplam 720 mg (9 milyon IU) şeklinde uygulanabileceği rapor edilmiştir. Yakın zamanda farklı dozlarda uygulanan kolistine bağlı nefrotoksistenin 1980'ler öncesinde bildirilen toksisiteden daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Renal yetmezlik halinde aşağıdaki semaya göre doz ayarlaması şu şekilde yapılır:

Serum kreatinin düzeyi (mg/dL)	Kolistin dozu, iv	Doz aralığı
1.3-1.5	160 mg (2 million IU)	12 saatte bir
1.6-2.5	aynı doz	24 saatte bir
2.6 ve üzeri	aynı doz	36 saatte bir

hemodiyaliz sırasında, her diyaliz sonrasında 80 mg (1 milyon IU) önerilir.

Karaciğer yetmezliği halinde doz değişikliğine gerek yoktur. Obez hastalarda doz ideal vücut ağırlığına göre ayarlanmalıdır.

Kas içi uygulamada iv yoldan kullanım dozları önerilir. Ancak bu şekilde uygulanması ciddi lokal ağrıya neden olduğundan pratikte kullanılmamaktadır. Öte yandan günlük doz iv infüzyon şeklinde de uygulanabilmektedir.

Özellikle kistik fibrozisli hastalarda kolistin inhalasyon şeklinde de uygulanabilir. Bu şekilde uygulamada önerilen doz İngiltere kökenli preparatlar için <40 kg'ın altındaki hastalar için 40 mg (500.000 IU), daha fazla vücut ağırlığına sahip hastalar için 80 mg (1 milyon IU) her 12 saatte bir şeklindedir. Tekrarlayan pulmoner enfeksiyonlarda inhalasyon kolistin dozu her 8 saatte bir 160 mg (2 milyon IU)'ye çıkartılabilir.

⁶Bronkospazma dikkat edilmelidir.

EK-5

**SAĞLIK HİZMETİ İLE İLİŞKİLİ PNÖMONİNİN
ÖNLENMESİ KILAVUZU (95)
Hastane İnfeksiyonları Derneği 2007**

Çalışma Grubu

Prof. Dr. Dilek ARMAN, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Koordinatör

Hastane İnfeksiyonları ve Kontrolü Derneği adına

Doç. Dr. Bilgin ARDA, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Sekreter

Hastane İnfeksiyonları ve Kontrolü Derneği temsilcisi

Prof. Dr. Yeşim Çetinkaya ŞARDAN, Hacettepe
Üniversitesi Tıp Fakültesi

Hastane İnfeksiyonları ve Kontrolü Derneği temsilcisi

Prof. Dr. Çiğdem BAL, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi
Türk Mikrobiyoloji Derneği temsilcisi

Prof. Dr. Figen ESEN, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi
Türk Yoğun Bakım Derneği temsilcisi

Doç. Dr. Arzu TOPELİ, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Derneği temsilcisi

Prof. Dr. Abdullah SAYINER, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Türk Toraks Derneği temsilcisi

Doç. Dr. Oğuz KILINÇ, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi
Türk Toraks Derneği temsilcisi

İÇİNDEKİLER

KANIT DÜZEYLERİ

- I. SAĞLIK PERSONELİNİN EĞİTİMİ
- II. KLİNİK VE MİKROBİYOLOJİK SÜRVEYANS
- III. MİKROORGANİZMA BULAŞININ ÖNLENMESİ
 - A. Sterilizasyon, Dezenfeksiyon Gereç ve DüzenegİN İzlemi
 1. Genel Konular
 2. Mekanik Ventilatörler:
 3. Solunum devreleri, nemlendiriciler ve ısı-nem tutucular
 4. Oksijen tedavisi nemlendiricileri
 5. Nebulizörler
 6. Buhar makinaları
 7. Ambular
 8. Pulmoner fonksiyon testlerinde kullanılan aletler
 9. Musluk filtresi
 - B. Hastalar Arasında Bulaşın Önlenmesi
 1. Standart Önlemler
 2. Trakeostomi zamanlaması ve trakeostomili hasta bakımı
 3. Solunum sekresyonlarının aspirasyonu
- IV. KONAĞA AİT İNFEKSİYON RİSK FAKTÖRLERİNİN DÜZELTİLMESİ
 - A. İnfeksiyona karşı konak savunmasının güçlendirilmesi
 - B. Aspirasyonun önlenmesi
 - C. Postoperatif Pnömoninin Önlenmesi
 - D. Pnömoninin önlenmesine yönelik diğer uygulamalar
- V. ÖZEL DURUMLAR
 - Aspergilloz
 - Lejyonelloz

KANIT DÜZEYLERİ

Düzyey I:

Bu öneriyi destekleyen randomize kontrollü (bilimsel niteliği yüksek) çalışmalar vardır. Bu nedenle kuvvetle önerilmektedir.

Düzyey II:

Bu öneriyi destekleyen hastaların randomize edilmediği, ancak iyi tanımlanmış kontrollü klinik çalışmalar ya da epidemiyolojik çalışmalar (hasta serileri, olgu-kontrol çalışmaları) vardır.

Düzyey III:

Bu öneriyi destekleyen olgu gözlemleri, uzman görüşleri ya da yalnızca teorik gerekçeler ya da in-vitro antibiyotik duyarlılık/direnç verileri vardır, ancak somut, bilimsel klinik kanıtlar bulunmamaktadır.

SAĞLIK HİZMETİ İLE İLİŞKİLİ PNÖMONİNİN ÖNLENMESİ

I. SAĞLIK PERSONELİNİN EĞİTİMİ [1-6].

Sağlık çalışanı ile ilişkili bakteriyel pnömonilerden korunmak için epidemiyoloji ve enfeksiyon kontrol yöntemleri konusunda eğitim gereklidir. Sağlık çalışanlarının sorumluluk düzeylerine göre, performans geliştirici davranış ve teknikler konusunda eğitimler yapılmalıdır [1]

II. KLİNİK VE MİKROBİYOLOJİK SÜRVEYANS [7-13].

A. Yoğun bakım ünitesinde sağlık hizmeti ile ilişkili bakteriyel pnömoni açısından yüksek riskli gruplarda (mekanik solunum desteği uygulanan veya seçilmiş

postoperatif hastalar) enfeksiyon eğilimlerini saptamak, salgınları belirlemek ve diğer olası enfeksiyon kontrol problemlerini ortaya koymak için sürveyans yapılmalıdır. Sürveyans verileri etken mikroorganizmaları ve antibiyotik duyarlılık paternlerini içermelidir. Eğilimleri belirlemek ve hastane içi karşılaştırma yapabilmek için sürveyans verileri infekte hasta sayısı, 100 yoğun bakım ünitesi günü başına düşen enfeksiyon oranı, 1000 ventilatör günü başına düşen enfeksiyon oranlarını kapsayacak şekilde planlanmalıdır. Sağlık çalışanlarına, sürveyans verileri, önlem çalışmaları ve geri bildirim uygun şekilde yapılmalıdır (II).

B. Klinik, epidemiyolojik ve enfeksiyon kontrol önlemleri açısından özel durumlar dışında hastalardan, ekipmanlardan, solunum tedavi gereçlerinden, solunum fonksiyon testi veya anestezide kullanılan solunum gereçlerinden rutin sürveyans kültürlerinin yapılması önerilmemektedir (III).

III. MİKROORGANİZMA BULAŞININ ÖNLENMESİ

A. Sterilizasyon, Dezenfeksiyon ve İzlemi (13-34)

1. Genel Konular

- Sterilize veya dezenfekte edilecek tüm alet ve ekipman yıkanarak temizlenir (I) Tekrar kullanılacak ısı ve neme dayanıklı yarı-kritik alet ve gereçler için (örn. cihazın alt solunum yolu mukozasıyla direkt veya indirekt temas eden parçaları), buharla sterilizasyon (otoklav) veya yüksek-düzyey dezenfeksiyon (nemli ısı ile, >70°C'de 30 dakika) uygulanır (Tablo 1). Isıya veya neme dayanıksız alet ve ekipman için ise, FDA onayına uygun olarak, düşük ısıyla sterilizasyon yöntemi kullanılır. Dezenfeksiyon uygulaması sonrasında

Tablo 1. Solunum yolunda kullanılan yarı-kritik* aletler veya alet parçaları

- Anestezi alet ve ekipmanı
- Yüz maskesi veya endotrakeal tüp
- İspiratuvar ve ekspiratuvar devre
- Y-parçası
- Rezervuar balonu
- Nemlendirici
- Mekanik ventilatörlerin solunum devreleri
- Bronkoskoplar ve ekleri (kritik** kategorideki biyopsi forsepsi ve örnek fırçası dışında)
- Endotrakeal ve endobronşiyal tüpler
- Laringoskop palaları
- Solunum fonksiyon testi cihazının ağız parçaları ve devreleri
- Nebulizörler ve hazneleri
- Oral ve nazal havayolları
- CO₂ analizörlerinin ve solunum yolu basınç monitörlerinin problemleri
- Ambular
- Endotrakeal tüp mandrenleri (stile)
- Rijit bronkoskopi sırasında kullanılan aspirasyon (suction) kateterleri
- Isı sensörleri

* Yarı-kritik: Solunum yolu mukozasına direkt veya indirekt olarak temas eden gereç ve parçalardır. Tekrar kullanılmadan önce sterilizasyon veya yüksek-düzyey dezenfeksiyon gerekir.

** Kritik: Steril vücut bölgelerine temas eden gereçlerdir. Tekrar kullanılmadan önce sterilizasyon gerekir. Bronkoskoplarda isopropil alkol kullanılmamalıdır.

da, üzerinde dezenfektan kalmaması için alet ve gereçler durulanır, kurutulur ve paketlenir; bu işlemler sırasında yeniden kontamine etmemeye özen gösterilmelidir (I).

- Kimyasal yöntemle dezenfekte edilmiş yarı-kritik solunum gereçleri durulanırken steril su kullanımı tercih edilir. Steril su kullanımı mümkün değilse, 0.2 µm.lik filtreden süzölmüş su veya musluk suyu kullanılabilir fakat bu durumda tüm parçaları son olarak izopropil alkol ile durulamak ve güçlü hava akımıyla veya kurutma kabini hızla kurutmak gerekir (II).
- Tek kullanımlık aletlerin tekrar kullanımından kaçınılmalıdır. Zorunluluk halinde sadece çok kolay temizlenebilir özellikte olan malzemeler için tekrar kullanım gündeme gelebilir (III).

2. Mekanik Ventilatörler:

- Mekanik ventilatörlerin iç donanımı rutin olarak sterilize veya dezenfekte edilmemelidir (III).

3. Solunum devreleri, nemlendiriciler ve ısı-nem tutucular:

- Gözle görülebilir kirlenme veya mekanik fonksiyon bozukluğu olmadığı sürece solunum devreleri (hortum, ekshalasyon valf ve bunlara bağlı nemlendirici) belirli aralıklarla rutin olarak değiştirilmemelidir (I).
- Solunum devrelerinde biriken sıvı periyodik olarak boşaltılmalı, bu işlem sırasında temiz eldiven giyilmeli ve uygulamaya hasta tarafından başlanarak devredeki sıvının hastaya geri kaçmamasına dikkat edilmelidir (II).
- Yukarıda tanımlanan işlem öncesinde ve sonrasında el hijyeni sağlanmalıdır (I) .
- Nemlendirici kaplarda mutlaka steril su kullanılmalıdır (III). Bu amaçla steril olmayan distile su, serum fizyolojik ve steril olmayan su kullanımı uygun değildir.
- Nemlendirici kapları (humidifier) içinde bulunan su azaldıkça üzerine ekleme yapılmamalıdır. Temizlenip dezenfekte edilen nemlendirici kaplar, kuruduktan sonra yerine takılarak tekrar steril su ile doldurulmalıdır (III).
- Tek kullanımlık solunum devreleri / nemlendirici kaplar tercih edilmelidir. Tekrar kullanılabilir özellikte ise yeni bir hasta için bir önceki hastadan kalan nemlendirici kabı kesinlikle kullanılmamalı, her yeni hasta için temizlenip dezenfekte edilmiş ve kurutulmuş yeni bir nemlendirici kabı kullanılmalıdır (III).
- Nemlendirici filtreler mekanik fonksiyon bozukluğu gelişmediği veya gözle görülebilir kirlenme olmadığı sürece rutin olarak değiştirilmemelidir. Solunum devresi değiştirildiğinde nemlendirici filtreler de değiştirilmelidir (III).
- Isıtıcı nemlendiricilerin yerine, kontrendikasyon yoksa ısı-nem tutucularının kullanımı (HME) önerilir (II).
- Tekrar kullanılabilen devreler, ancak otomatik makinelerde dezenfeksiyonu sağlanabiliyorsa kullanılmalıdır. Elle temizlik ve dezenfeksiyon kesinlikle yapılmamalıdır (III).

4. Oksijen tedavisi nemlendiricileri:

- Oksijen tedavisi nemlendiricileri için steril su kullanılmalıdır. Bu amaçla serum fizyolojik, steril olmayan distile su ve steril olmayan su kullanılmaz(III).
- Tek kullanımlık steril ısıtıcı oksijen tedavisi nemlendiricilerinin kullanılması önerilir(III).
- Oksijen tedavisi nemlendiricilerinin ısıtıcıları ile kullanılması önerilir (III).
- Oksijen tedavisi nemlendiricisinin içindeki su miktarı azaldığında üstüne ekleme yapılmamalı, temizlenip dezenfekte edilen kaplar kuruduktan sonra yerine takılarak tekrar steril su ile doldurulmalıdır (III).
- Kullanılmayan oksijen tedavisi nemlendiricileri boş, temiz ve kuru tutulmalıdır(III).
- Yeni yatan bir hasta için bir önceki hastadan kalan oksijen tedavisi nemlendiricileri kesinlikle kullanılmamalı, her yeni hasta için temizlenip dezenfekte edilmiş ve kurutulmuş yeni bir oksijen tedavisi nemlendiricisi kullanılmalıdır (III).
- Gezici oksijen tüpü ile transfer edilen hastalar için oksijen tedavisi nemlendiricisine su konulmasına gerek yoktur. Hastanın mutlaka nemlendirilmiş hava alma ihtiyacı var ise kendi Oksijen flowmetresi ile transfer edilmelidir (III).
- Nazal oksijen kanülleri ve maskeleri fonksiyon bozukluğu veya gözle görülebilir kirlenme olması durumunda değiştirilmelidir (II). Nazal oksijen kanülleri ve maskeler hastadan hastaya kullanılmamalıdır (III).

5. Nebulizörler (devre içi ve taşınabilir nebulizörler için geçerlidir):

- Mekanik ventilasyon sırasında mümkün olduğunca ventilatör devresine yerleştirilmiş adaptörler ile ölçülü doz inhaler kullanılmalıdır.
- Nebulizasyon tedavisinde tek kullanımlık nebulizör maskelerin kullanımı önerilmektedir.
- Devre içi nebulizör her kullanım (tedavi) sonrasında (daha sonra aynı hasta için kullanılacak olsa dahi) temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve kurutulmalıdır (II).
- Nebulizör haznesine steril su veya steril distile su aseptik tekniğe uygun olarak konulmalıdır(III).
- Nebulizör aracılığı ile verilecek ilaçlar mümkün olduğunca tek kullanımlık olmalıdır (II).

6. Buhar makinaları:

- Yüksek infeksiyon riski nedeniyle buhar makinalarının kullanımından kaçınılmalıdır. Kullanımı zorunlu ise mutlaka steril su veya steril distile su ile doldurulmalı, su azaldıkça üstüne ekleme yapılmamalı, temizlenip dezenfekte edildikten ve kurutulduktan sonra yeniden steril su konularak çalıştırılmalıdır. İçindeki sıvı azalmamış olsa bile her gün en az bir kez mutlaka boşaltılıp temizlenip dezenfekte edilmelidir (III).

7. Ambular:

- Ambular her kullanım sonrasında temizlenip dezenfekte edilmelidir (II).
- Ayrılabilen her parçası ayrı ayrı temizlenmelidir.

- Tek kullanımlık ambular hastaya ait olmalı ve başka bir hastaya kullanılmamalıdır (III).
- Ambular hasta yatağına ve masasına bırakılmamalı, hasta başında ısıtıcı ve nemden uzak bir şekilde saklanmalıdır(III).

8. Solunum fonksiyon testlerinde kullanılan aletler:

- Solunum fonksiyon testi cihazlarının iç donanımının rutin olarak dezenfekte veya sterilize edilmesi gerekli değildir (III).
- Kullanılan ağız parçası ve spirometrenin filtresi her hasta sonrasında değiştirilmeli ve tek kullanımlık olmalıdır (III).

9. Musluk filtresi

- Legionella enfeksiyonu riski yüksek olan immünsüpresif hasta odalarında çıkarılmaları gereklidir (II).

III. MİKROORGANİZMA BULAŞININ ÖNLENMESİ

B. Hastalar Arasında Bulaşın Önlenmesi [13,35-39]

1. Standart Önlemler

El hijyeni:

Ellerde gözle görünür kir veya proteinli bir madde ile ya da kan ve vücut sıvıları ile kontaminasyon söz konusu ise antimikrobiyal sabun ve su ile eller yıkanmalıdır. Mukoza, solunum sekresyonları veya solunum sekresyonları ile kontamine olmuş gereçlerle temas sonrası ellerde gözle görünür bir kirlenme söz konusu değilse susuz alkol bazlı el antiseptikleri ile el hijyeni sağlanabilir. El hijyeni eldiven kullanılsa da kullanılsa da uygulanmalıdır. Eldivenli eller üzerine alkol bazlı el dezenfektanı kullanılmamalıdır. Endotrakeal veya trakeostomi tüpü olan hastayla temas öncesi ve sonrasında, solunum devreleriyle temas öncesi ve sonrasında el hijyeni sağlanmalıdır (I).

Eldiven kullanımı:

- Solunum sekresyonları veya solunum sekresyonları ile kontamine olmuş aletlerle temas öncesinde eldiven giyilmelidir (II).
- Hastadan hastaya geçerken, aynı hastada kontamine bir bölgeden solunum yolu veya solunum devreleri gibi temiz bir bölgeye geçerken, solunum sekresyonları veya solunum sekresyonları ile kontamine olmuş aletlerle temas sonrasında başka bir hasta, yüzey veya aletle temastan önce eldiven değişimi ve el hijyeni sağlanmalıdır (II) .
- Eldiven kullanıldıktan sonra hiçbir yere dokunmadan eldiven dikkatlice çıkarılmalı ve eller yıkanmalıdır (II) .

Koruyucu önlük:

Solunum sekresyonları ile kontaminasyon riski olan durumlarda önlük giyilmeli, kirlenme durumunda ve bir başka hastaya geçmeden önce değiştirilmelidir (II). İşlem biter bitmez önlük çıkarılmalı ve el hijyeni sağlanmalıdır.

Maske ve Gözlük:

Açık aspirasyon, trakeostomi açılması gibi solunum sekresyonlarının yüze göze sıçrama olasılığı olan durumlarda maske, gözlük kullanılmalıdır (II).

Ziyaretçi kısıtlaması:

Bulaşıcı enfeksiyon hastalığı geçiren ziyaretçiler dışından ziyaret kısıtlanmasına gerek yoktur (III).

İzolasyon:

Tanımlanmış veya şüphe edilen bulaşıcı hastalığı olan veya epidemiyolojik olarak önemli bir patojenle enfeksiyon sırasında, standart önlemlere ek olarak bulaşma yolunu engellemeye yönelik izolasyon önlemleri alınmalıdır. Çoklu antibiyotik direnci olan patojenlerin yayılımının önlenmesi için temas izolasyonu uygulanmalıdır (II).

İzolasyon konusunda ayrıntılı bilgi Türk Hastane Enfeksiyonları ve Kontrolü Derneği izolasyon kılavuzundan sağlanabilir.

Temas Önlemleri (İzolasyon kılavuzundan)

Epidemiyolojik olarak önemli ve temas yoluyla bulaşan bir mikroorganizmayla infekte ya da kolonize hastalara uygulanır.

- Hastanın yerleştirilmesi

Hasta özel odaya alınmalıdır. Özel oda yoksa aynı mikroorganizmayla aktif enfeksiyonu olan bir başka hastayla oda paylaşılabilir. Her ikisi de uygun olmadığında servisin diğer hasta popülasyonu gözden geçirilmeli ve enfeksiyon hastalıkları konsültasyonu istenmelidir (II).

- Eldiven ve el yıkama

Odaya girişte temiz, steril olmayan eldivenler giyilmelidir. İnfektif materyalle (dışkı ya da yara drenajı) temas sonrasında eldiven değiştirilmelidir. Odadan çıkmadan önce eldiven çıkartılmalı, eller antimikrobiyal içeren sabunla yıkanmalı ya da susuz el dezenfektanları kullanılmalıdır. Eldiven çıkartıldıktan ve el hijyeni sağlandıktan sonra odada hiçbir yere dokunulmamalıdır (II).

- Önlük

İshali olan, ileostomi ya da kolostomisi olan veya yara drenajı olan hastanın odasına girmeden önce önlük giyilmelidir. Önlük temiz olmalıdır, steril olması gerekmez. Odadan çıkmadan önlük çıkartılmalıdır (II).

- Hasta nakli

En az düzeyde olmalıdır. Mutlak gerektiğinde çevrenin kontamine olmamasına özen gösterilmelidir (II).

- Hasta araç-gereçleri

Mümkünse hastaya özel olmalıdır. Başka hastalara kullanılabilecek dezenfekte edilmeli ya da steril edilmelidir (II).

- Galoş

Hastane enfeksiyonlarının önlenmesi açısından galoş kullanımı gereksizdir. Galoş giyilmesi sırasında ellerin kontaminasyonu enfeksiyon riskini artırmaktadır (III).

2. Trakeostomi zamanlaması ve trakeostomili hasta bakımı [13,14,15,35,40]

- Trakeostomi açılırken asepsi kurallarına uyulmalıdır. Trakeostomi kanülü, sadece gerekli olduğunda değiştirilir ve değiştirilirken temiz önlük giyilmeli, aseptik teknik kullanılmalıdır. Takılan trakeostomi kanülü steril olmalı veya dezenfekte edilmiş olmalıdır (II).

- Trakeotomi kanül çevresine antimikrobiyal topikal pomat kullanılmamalıdır (III).
- Trakeostomi stoma bakımı: El hijyeni uygulanır, steril olmayan eldiven giyilir. Eski pansuman çıkarıldıktan sonra stoma bölgesi steril serum fizyolojik ile silinir, steril gazlı bez ile kurulanır. Stoma bölgesi enfekte olmadığı sürece epitelizasyonu geciktirebileceği için iyotlu bileşikler kullanılmamalıdır. Trakeostomi tüpünün kumaş bağları kirlendikçe değiştirilir. İşlem bittiğinde el hijyeni sağlanır.
- İç kanül temizliği: El hijyeni uygulanır, steril olmayan eldiven giyilir. İç kanül çıkarılır, ön temizlik uygulandıktan sonra yarı kritik alet dezenfeksiyonu için uygun bir dezenfektan seçilerek dezenfekte edilir. İç kanül steril su ile yıkanır, kurutulur ve hastaya yerleştirilir. El hijyeni sağlanır.
- Trakeostomi bakımı bittikten sonra stoma alanındaki kanama, kızarıklık, ödem, koku, hassasiyet ve sıcaklık değişiklikleri hemşire bakım planına kaydedilir.

3. Solunum sekresyonlarının aspirasyonu [13,41-43]

- Her seferinde tek kullanımlık kateterler kullanılarak yapılan açık aspirasyon ile, birden fazla kez kullanılabilen kapalı sistem aspirasyonlar arasında VİP gelişim riski açısından fark gösterilememiştir (I).
- Açık aspirasyon uygulanan hastalarda her aspirasyon için yeni ve steril bir kateter kullanılmalıdır. Aynı kateter kesinlikle tekrar kullanılmamalıdır. Solunum sekresyonlarının aspirasyonu sırasında steril eldiven giyilmesi tercih edilse de VİP gelişimini önlemesine dair kanıt olmadığından kesin kullanımı konusunda görüş birliği yoktur.
- Solunum sekresyonları aspire edilirken endotrakeal tüp içine sıvı verilmemesi tercih edilmelidir. Fazla kurutu olan veya solunum sekresyonları çok kuruyan hastalarda aspirasyon için 5-15 ml steril sıvı içeren plastik ampuller kullanılmalı, ihtiyaç duyulan miktar endotrakeal tüp içine verildikten sonra steril kateter ile endotrakeal tüp içine girilerek aspirasyon işlemi yapılmalıdır. Aspirasyon işlemine devam edilmesi gerekiyor ise kullanılan ilk kateter yıkama solüsyonu ile yıkanır ve atılır. Yeni bir steril kateter ile aynı işlem tekrarlanır. Akciğer sekresyonları yeterince temizlendikten sonra yıkama solüsyonunda yıkanan kateter ile ağız sekresyonları aspire edilir, kateter atılır. Tek sefer aspirasyon yeterli olmuş ise aynı kateter yıkama solüsyonunda yıkandıktan sonra ağız sekresyonlarının aspirasyonu için kullanılır ve yıkanarak atılır. Aspirasyon işlemi tamamlandıktan sonra kullanılan 5-15 ml'lik plastik ampul içinde sıvı kalmış ise bekletmeden atılmalıdır (III).
- Yıkama solüsyonu olarak 500 ml'lik plastik veya cam şişeler içindeki steril sıvılar (serum fizyolojik veya steril su) kullanılmalıdır. Bu sıvılar 8 saatten uzun süre kullanılmamalı, yıkama solüsyonu çok kirlenmiş ise sekiz saat beklenmeden değiştirilmelidir. Solüsyon kabının üzerine kullanılmaya başlandığı tarih ve saat yazılmalıdır (III).

- Kapalı aspirasyon uygulanan hastalarda steril aspirasyon sıvısı kateter haznesine verilir ve uygun teknikle aspirasyon tamamlanır. Kapalı aspirasyon kateterleri fonksiyon bozukluğu gelişmesi, kateterin tıkanması, kateter kılıfının delinmesi durumlarında değiştirilmeli, aksi takdirde rutin olarak değiştirilmemelidir (I). Kapalı aspirasyon uygulanan hastalarda ağız içi sekresyonların aspirasyonu yukarıda tanımlanan şekilde ayrı, steril bir kateterle yapılır. Yeterli temizlik sağlanamaz ise aynı kateterle ikinci kez aspirasyon yapılabilmektedir. Her aspirasyon seansı sonrasında kateter yıkanarak atılmalıdır. Ağız içi sekresyonların aspirasyonu için kullanılan kateterler hasta başında bekletilmemelidir ve tekrar kullanılmamalıdır (III).
- Hastane vakum sistemine bağlı sabit aspiratörler aracılığı ile açık veya kapalı aspirasyon uygulanan her hastada aspiratörün içindeki tek kullanımlık torba işaretli seviyeye kadar dolunca yenisi ile değiştirilmeli, ayrıca her hasta için mutlaka torba, hortum ve varsa cam ucu değişimi de yapılmalıdır (III).
- Taşınabilir aspiratör kullanılması kaçınılması ancak başka bir olanak yok ise aspiratör kavanozu dolduğu veya 24 saatte bir boşaltılıp uygun olarak işleme tabi tutulacak şekilde kullanılması önerilmektedir (III).

IV. KONAĞA AİT İNFEKSİYON RİSK FAKTÖRLERİNİN DÜZELTİLMESİ

A. İnfeksiyona karşı konak savunmasının güçlendirilmesi [44-52]

Bağışıklama

- Endikasyon grubu hastalarda pnömokok ve influenza aşılı yapılmalıdır (I).
- Bu hastalara bakım veren sağlık personelinin influenza aşısı yapılmış olmalıdır (I).

Granülosit koloni stimüle edici faktör (G-CSF)

- Yoğun bakımda yatan nötropenik ya da beyin travmalı ya da serebral hemorajili hastalarda G-CSF kullanımı önerilmemektedir (III).

İntravenöz immune globulin (IVIG)

- Uygulanması önerilmemektedir (III).

B. Aspirasyonun önlenmesi [13,53-69]

1. Pozisyon

Aspirasyonun önlenmesi için hastanın başının mümkün olduğunca 45 derece, en azından 30 derece yukarıda tutulması gerekmektedir (I). Bu, özellikle enteral besleme uygulaması sırasında daha da önem kazanmaktadır.

2. Subglottik aspirasyon

Endotrakeal tüpün kafının üzerinde biriken sekresyonların aspire edilmesinin önlenmesi için subglottik bölgenin aspirasyonunu sağlayan özel endotrakeal tüplerin kullanımının özellikle erken pnömoni gelişimini azalttığı gösterilmiştir (I). Subglottik bölge aspirasyonunun aralıklı değil, mümkün olduğunca sürekli olarak yapılması önerilmektedir (I).

3. Kaf basıncının izlenmesi

Aspirasyonun önlenmesi için kaf dinlendirilmesi veya kafın söndürülmesi gibi işlemler yapılmamalı, kaf basıncı monitörizasyonu yapılarak kaf basıncı 20–30 cmH₂O arasında tutulmalıdır (II). Her hangi bir nedenle kafın söndürülmesi gereken durumlarda (tüpün seviyesinin değiştirilmesi, tüpün değiştirilmesi gerekliliği, vb) öncelikle ağız içi ve mümkünse subglottik bölge iyice aspire edilmelidir (III).

4. Beslenme

- Enteral beslenmenin VIP gelişimini arttırdığı gösterilmiş de, alternatifi olan parenteral beslenmenin komplikasyonlarının daha fazla olması nedeni ile yoğun bakım hastalarının mümkün olduğunca erken enteral yoldan beslenmeleri önerilmektedir (I).
- Yukarıda da bahsedildiği gibi özellikle beslenme sırasında hastanın başı yukarıda tutulmalı (I) ve mümkün olduğunca orogastrik beslenme uygulanmalıdır (II).
- Beslenme tüpünün mümkün olduğunca post-pilorik bölgede yer alması ve tüp takıldıktan sonra yerinin grafi ile gösterilmesi önerilmektedir (II).
- Sürekli infüzyon şeklinde beslenme, aralıklı bolus tarzında beslenmeye tercih edilmelidir (III).
- Tüpün hedeflenen yerde olup olmadığı aralıklı olarak kontrol edilmelidir (III).

5. Entübasyon ve mekanik ventilasyon uygulaması, süresi

- Mümkün olan ve tıbbi kontrendikasyon bulunmayan durumlarda entübasyon yerine non invaziv mekanik ventilasyon (NİMV) uygulanmalıdır. NİMV uygulaması ile pnömoni riski azalmaktadır (I).
- Reentübasyon, pnömoni riskini arttırmaktadır. Mümkün olduğunca önlenmelidir (I).
- Mekanik ventilasyon süresi uzadıkça pnömoni riski arttığından, mekanik ventilasyon süresi kısa tutulmaya çalışılmalıdır. Bu amaçla, protokollü weaning denemeleri yapılmalı, weaning denemeleri T-parça denemesi veya basınç destekli mod ile yapılmalıdır (I).
- Öksürük ve diğer koruyucu refleksleri baskılayan kas gevşetici ilaç kullanımı ve derin sedasyon uygulamalarından kaçınılmalıdır. Sedasyon uygulamaları skalalar kullanılarak yapılmalıdır (II). Sedasyon uygulamasına günlük ara vermenin mekanik ventilasyon ve yoğun bakımda yatış süresini azalttığı gösterilmiştir. Bu nedenle her gün hastanın uyanmasını sağlayacak şekilde sedasyona ara verilmesi gerekmektedir (II).
- Yoğun bakım ünitelerinde yeterli sayıda personel bulundurulmasının yatış süresi ve mekanik ventilasyon süresini azalttığı gösterilmiştir (II).

6. Kolonizasyonun önlenmesi

- Pnömoni gelişiminde en önemli risk faktörü orofarengeal kolonizasyon olduğundan ağız içinin klorheksidin ile temizlenmesinin kardiyak cerrahi geçirmiş hasta grubunda pnömoni gelişimini azalttığı gösterilmiştir (I). Ancak, tüm yoğun bakım hastaları için kullanımının önerilebilmesi için daha fazla çalışmaya gerek vardır. Yoğun bakım hastalarında iyi bir ağız hijyeni sağlanmalıdır (I). Ağız hijyeni her mesai döne-

minde en az bir kez dış, yanak ve dili kapsayacak şekilde mekanik temizlik yapılarak sağlanmalıdır.

- Selektif gastrointestinal sistem dekontaminasyonunun bazı çalışmalarda pnömoni riskini azalttığı gösterilse de antibiyotik direncini arttırabileceğinden antibiyotik direnci yüksek olan ülkemizde kullanımını önermemekteyiz (III).
- Gastrointestinal sistem kanaması profilaksisi için sukralfat kullanımı ile H₂ reseptör bloker kullanımının VIP gelişimini önleme açısından birbirlerine üstünlükleri gösterilememiştir. H₂ reseptör blokerleri GIS kanamasını sukralfata oranla daha fazla önlemektedirler. GIS kanama riski yüksek hastalarda (mekanik ventilasyon, şok) H₂ reseptör blokerleri tercih edilmelidir (I). Sukralfat kullanılması düşünüldüğünde direkt mideye uygulanması gerektiği akılda tutulmalıdır.

C. Postoperatif Pnömoninin Önlenmesi [70,77]

- Tüm hastaların operasyondan en az 6-8 hafta önce sigara ve alkolü bırakmaları gerekmektedir (I).
- Tüm postoperatif hastalara derin nefes alma egzersizi yaptırılması ve medikal kontrendikasyon yoksa yataktan en kısa sürede çıkmasının ve hareket etmesinin sağlanması önerilmektedir (II).
- Pnömoni riski yüksek hastalarda zorlu spirometre kullanımı önerilmektedir (II).
- Rutin göğüs fizyoterapisi bu grup hastada önerilmektedir (II).

Postoperatif pnömoni önlenmesinde diğer profilaktik işlemler

1- Selektif gastrointestinal dekontaminasyon dışında antimikrobiyal uygulanması

Sistemik antimikrobiyal profilaksi

- Mekanik ventilasyon uygulanan ya da ciddi hastalığı olan hastalarda pnömoniyi önlemek için sistemik antimikrobiyal ajanların rutin kullanımı önerilmemektedir (III). Ampirik tedavide kullanılan antimikrobialerde peridok değişiklik yapılması
- Tartışmalı bir konu olmakla birlikte ampirik tedavide kullanılan antimikrobialerin planlanmış şekilde peridok olarak değiştirilmesi önerilmemektedir (III).

2- Kinetik yatak tedavisi

- Pnömoni önlenmesinde kinetik yatak kullanımı rutin önerilmemektedir(III).

D. Pnömoninin önlenmesine yönelik diğer uygulamalar [58,78,79]

- Her ne kadar sinüzit ve pnömoni neden-sonuç ilişkisi kesinliğe kavuşmasa da, entübasyon, beslenme tüpü takılması ve benzeri uygulamalarda, sinüzit riski nedeniyle, nazal yol değil oral yol tercih edilmelidir (III).
- Transfüzyon ile VIP gelişimi arasında ilişki gösterilmiştir. Hemoglobün eşik değeri 7 g/dl'nin üzerinde tutularak transfüzyon endikasyonlarının (koroner arter hastalığı vb. dışında) değerlendirilmesi önerilmektedir (I). Löko-sitten arındırılmış eritrosit süspansiyonu kullanımının pnömoni gelişimi üzerine etkisi kesin değildir.

V. ÖZEL DURUMLAR

Aspergilloz [13,80-98]

- Hastane kaynaklı Pulmoner Aspergilloz olgularını azaltmak için enfeksiyon kontrolü konusunda sağlık personelinin eğitilmesi gerekir (II).
- Ciddi immün yetersizliği olan ve özellikle kemik iliği veya solit organ nakilli, veya kemoterapi alan hematolojik maligniteli hastalardaki ciddi nötropeni sırasında (ciddi seyirli ve uzamış nötropeni: $<500/\text{mm}^3$ 2 hafta, veya $<100/\text{mm}^3$ 1 hafta) ve uzun süreli yüksek doz steroid uygulanan hastalarda hastane kaynaklı Pulmoner Aspergilloz olasılığı atlanmamalıdır (I). Hastanın solunum yolu örneği kültüründen Aspergillus spp. izole edilmişse, Enfeksiyon Kontrol Komitesine gecikmeden bildirilmelidir (III).
- Aseptomatik kişilerin rutin periyodik nazofarinks örneği kültürleri ile; solunum tedavisi veya solunum fonksiyon testi için kullanılan alet ve ekipmanın, kemik iliği nakilli hastaların anestezi inhalasyonunda kullanılan alet ve ekipmanın ve kemik iliği nakilli hastaların odalarındaki tozun rutin periyodik kültürler ile taranması önerilmemektedir (I).
- Allojen kemik iliği transplant alıcısı hastaların izolasyon odalarında ventilasyonun etkinliği sürekli veya periyodik kontrol edilmelidir (I). Yüksek risk grubu ve ciddi bağışık yetmezlikli hastaların odalarında HEPA filtreli havalandırma sistemi ile hava temizlenmeli, hali bulunmamalıdır (I). Bu grup hastaların odalarının içindeki ve yakınındaki kumaş kaplı mobilyalar kaldırılmalı; taze veya kuru çiçek bulunması engellenmelidir (II). Tüm kemik iliği nakilli hasta odalarında, damlayan musluklar dahil olmak üzere, nem üretecek koşullar ortadan kaldırılmalı ve mantar üremesi engellenmeli; oda temizliği için mümkünse HEPA filtreli elektrik süpürgeleri kullanılmalı ve hasta odadayken süpürge kullanılmamalıdır. Yüzey temizliğinde uygun dezenfektanla nemlendirilmiş bez kullanılmalı, tozun havaya karışması önlenmelidir (I).
Binada yapım, yıkım, yenileme gibi toz üreten işlemler yürütülüyorsa, izolasyon odasından çıktığı süreler için hastada, solunum yolu bulaşına karşı önlem alınmalı (örn. koruyuculuğu yüksek olan N95 maskesi) (II); inşaat alanı ile hasta odaları arasına geçirgen olmayan tavandan tabana bariyer konmalıdır (I). İşçilerin onarım alanından hasta alanına geçişi kısıtlanmalıdır.
- Aspergilloz olgusu saptanmışsa, enfeksiyon kaynağının hastane olup olmadığı araştırılmalı, bir yandan hasta izolasyon odalarındaki olası ventilasyon bozuklukları incelenmeli ve giderilmelidir. Olgunun hastane kaynaklı olduğu saptanırsa, Aspergillus'un tam kaynağını bulmak ve ortadan kaldırmak üzere epidemiyolojik araştırma ve çevre taraması yapılmalıdır (II). Yüzey dekontaminasyonu için bir antifungal biyosid kullanılmalıdır (II).

Lejyonelloz [13,31,84,86,99-119]

- Hastane kaynaklı Lejyoner Hastalığı açısından doktorların tanı yöntemleri konusunda; sağlık personeli, enfeksiyon kontrol ekibi ve mühendislerin önlem ve kontrol yöntemleri konularında bilgilendirilmesi gerekir (II).

- Özellikle immün baskılı, kemik iliği veya solid organ nakilli, sistemik steroid tedavisi altındaki; 65 yaş ve üzerindeki; veya diyabet, konjestif kalp yetersizliği, KOAH gibi altta yatan kronik hastalığı olan hastalarda Lejyoner Hastalığının atlanmaması için, laboratuvar tanı testleri (uygun solunum örneğinin kültürü ve idrar antijen testi) gerekir (I) Klinisyenlerin testlere ilişkin istek yapmaları, laboratuvarın da bu testleri yapabiliyor olması sağlanmalı ve denetlenmelidir (II).
- Nebulizasyon için kullanılan aletlerin haznelerine mutlaka steril su konmalıdır (distile olması yeterli olmaz, steril su olmalıdır) (I).
- Kemik iliği veya solid organ nakli yapılan hastanelerde, su sistemlerinin kültür yöntemiyle rutin surveyansı tercih edilir (II). Su sistemlerinde Lejyonella saptanmışsa, transplantasyon hastalarının odalarında aerosol oluşumuna yol açabilecek her olasılık için önlem alınmalıdır (şuyu püskürten musluk ağızları kaldırılmalıdır, lejyonellanın tam eradikasyonuna kadar hasta odalarındaki musluklardan su kullanılmamalıdır, vb) (II). Yoğun immun supresyondaki hastaların duş alması önlenmelidir (II). Kemik iliği nakilli hastalar sabunlu suyla silinerek temizlenirken dekontamine su; içme suyu, diş fırçalama suyu ve nazogastrik kateterden içeri sevkedilen su için ise steril su kullanılmalıdır (II).
- Kemik iliği veya solid organ nakil ünitesi olan hastanelerde, yatan nakilli hastalardan birinde laboratuvar tarafından doğrulanmış kesin (≥ 10 gündür yatan hastada) veya olası (2-9 gündür yatan hastada) hastane kökenli lejyonelloz olgusu saptanmışsa; veya altı ay içinde laboratuvar tarafından doğrulanmış ardışık iki lejyonelloz olgusu gelişmişse:
 - Duşlar, musluklar, soğutma kuleleri, sıcak su tankları başta olmak üzere tüm olası kaynaklarda Lejyonella'nın kaynağı araştırılır ve saptandığında dekontaminasyon ya da kaynağın ortadan kaldırılması yoluna gidilir (III).
 - Lejyonella'nın kaynağı sıcak su sisteminde ise, sıcak su tankının ve su ısıtıcılarının içinde birikmiş sediment mekanik olarak temizlendikten sonra dekontaminasyon için iki yoldan biri denir (II).
 - Termal Şok: Sistemdeki su $71-77^\circ\text{C}$ 'ye kadar ısıtılır ve ≥ 5 dakika tüm musluk ve terminaler açık tutularak bu ısıdaki suyun tüm sistemi dolaşması sağlanır. Hastaların yüksek ısıdaki sudan zarar görmemesi için bu işlem öncesinde uyarılmaları gerekir.
 - Şok Klorlama: Termal şok uygulanamayan durumlarda, suda kalan serbest klor düzeyi ≥ 2 mg/L (≥ 2 ppm) olacak şekilde klorlama yapılır. Bunun için su tankına veya su ısıtma sistemine 20-50 mg/L (20-50 ppm) klor ilavesi ve suyun pH'sının 7.0 - 8.0 arasında tutulması gerekir.
 - İçme suyunda Lejyonella'nın çoğalmasını önlemek için soğuk su deposunda $<20^\circ\text{C}$, sıcak su deposunda $>60^\circ\text{C}$ ısı sağlanmalıdır (II).
 - Soğutma kuleleri de aynı şekilde dekontamine edilir (II).
 - Dekontaminasyon sonrasında su sisteminden 2 hafta aralıklarla alınan örneklerin kültür sonuç-

ları 3 ay süreyle takip edilir (II). Kültürler negatif ise, aylık kültürler ile 3 ay daha takip sürdürülür (II). Kültürlerde tek pozitif sonuç bile, ya aynı dekontaminasyon işleminin tekrarını ya da Termal Şok ve Şok Klörlama yöntemlerinin birlikte kullanıldığı yeni bir dekontaminasyon işlemini gerektirir (II).

KAYNAKLAR (Ek 5)

- Brooks K, Whitten S, Quigley D. Reducing the incidence of ventilator-related pneumonia. *J Health Qual* 1998;20:14-19.
- Halm EA, Atlas SJ, Borowsky LH, et al. Understanding physician adherence with a pneumonia practice guideline: effects of patient, system, and physician factors. *Arch Intern Med* 2000;160:98-104.
- Kaye J, Ashline V, Erickson D, et al. Critical care bug team: a multidisciplinary team approach to reducing ventilator-associated pneumonia. *Am J Infect Control* 2000;28:197-201.
- Kelleghan SI, Salemi C, Padilla S, et al. An effective continuous quality improvement approach to the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Am J Infect Control* 1993;21:322-30.
- Joiner GA, Salisbury D, Bollin GE. Utilizing quality assurance as a tool for reducing the risk of nosocomial ventilator-associated pneumonia. *Am J Med Qual* 1996;11:100-3.
- Zack JE, Garrison T, Trovillion E, et al. Effect of an education program aimed at reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2002;30:2407-12.
- Haley RW, Culver DH, White J.W., et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in U.S. hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.
- CDC. NNIS criteria for determining nosocomial pneumonia. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, CDC, 2003.
- Gaynes R, Richards C, Edwards J, et al. Feeding back surveillance data to prevent hospital-acquired infections. *Emerging Infect Dis* 2001;7:295-8.
- American Hospital Association Committee on Infection within Hospitals. Statement on microbiologic sampling in the hospital. *Hospitals* 1974;48:125-6.
- Eickhoff TC. Microbiologic sampling. *Hospitals* 1970;44:86-7.
- Glupczynski Y. Usefulness of bacteriologic surveillance cultures for monitoring infection in hospitalized patients. *Acta Clin Belg* 2001;56:38-45.
- Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, et al: Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR* 2004;53 (RR-03).
- Favero MS, Bond WW. Clinical disinfection of medical and surgical materials. In: Block S, ed. *Disinfection, sterilization, and preservation*. Philadelphia, PA: Lea and Febiger, 1991.
- Rutala WA, Weber DJ, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee: guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. *MMWR* 2003;52:1-42.
- Spaulding EH. Studies on the chemical sterilization of surgical instruments. *Surg Gynecol Obstet* 1939;69:738-44.
- Food and Drug Administration. Enforcement priorities for single-use devices reprocessed by third parties and hospitals. Rockville, MD: US DHHS, FDA, 2000.
- Dreyfuss D, Djedaini K, Weber P, et al. Prospective study of nosocomial pneumonia and of patient and circuit colonization during mechanical ventilation with circuit changes every 48 hours versus no change. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:738-43.
- Fink JB, Krause SA, Barrett L, Schaaff D, Alex CG. Extending ventilator circuit change interval beyond 2 days reduces the likelihood of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 1998;113:405-11.
- Kollef MH, Shapiro D, Fraser VJ, et al. Mechanical ventilation with or without 7-day circuit changes: a randomized controlled trial. *Ann Intern Med* 1995;123:168-74.
- Long MN, Wickstrom G, Grimes A, Benton CF, Belcher B, Stamm AM. Prospective, randomised study of ventilator-associated pneumonia in patients with one versus three ventilator circuit changes per week. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:14-19.
- Craven DE, Goularte TA, Make BJ. Contaminated condensate in mechanical ventilator circuits: a risk factor for nosocomial pneumonia? *Am Rev Respir Dis* 1984;129:625-8.
- Gorman LJ, Sanai L, Notman AW, Grant IS, Masterton RG. Cross infection in an intensive care unit by *Klebsiella pneumoniae* from ventilator condensate. *J Hosp Infect* 1993;23:27-34.
- CDC. Guideline for hand hygiene in health-care settings. *MMWR* 2002;51(No. RR-16).
- Carson LA, Favero MS, Bond WW, Petersen NJ. Morphological, biochemical and growth characteristics of *Pseudomonas cepacia* from distilled water. *Appl Microbiol* 1973;25:476-83.
- Favero MS, Carson LA, Bond WW. *Pseudomonas aeruginosa*: growth in distilled water from hospitals. *Science* 1971;173:836-8.
- Rhame FS, Streifel A, McComb C, Boyle M. Bubbling humidifiers produce microaerosols which can carry bacteria. *Infect Control* 1986;7:403-7.
- Salemi C, Padilla S, Canola T, Reynolds D. Heat-and-moisture exchangers used with biweekly circuit tubing changes: effect on costs and pneumonia rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:737-9.
- Dodek P, Keenan S, Cook D, et al. Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* 2004;141:305-13.
- Kola A, Eckmanns T, Gastmeier P. Efficacy of heat and moisture exchangers in preventing ventilator-associated pneumonia: meta-analysis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med* 2005;31:5-11.
- Arnow PM, Chou T, Weil D, Shapiro EN, Kretzschmar C. Nosocomial Legionnaires' disease caused by aerosolized tap water from respiratory devices. *J Infect Dis* 1982;146:460-7.
- Moffet HL, Williams T. Bacteria recovered from distilled water and inhalation therapy equipment. *Am J Dis Child* 1967;114:7-12.
- Davis K Jr, Evans SL, Campbell RS, et al. Prolonged use of heat and moisture exchangers does not affect device efficiency or frequency rate of nosocomial pneumonia. *Crit Care Med* 2000;28:1412-8.
- Thomachot L, Leone M, Razzouk K, Antonini F, Violet R, Martin C. Randomized clinical trial of extended use of a hydrophobic condenser humidifier: 1 vs. 7 days. *Crit Care Med* 2002;30:232-7.
- Garner JS. Guideline for isolation precautions in hospitals: the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:53-80.
- Doebbeling BN, Pfaller MA, Houston AK, Wenzel RP. Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove: implications for glove reuse and handwashing. *Ann Intern Med* 1988;109:394-8.
- LeClair JM, Freeman J, Sullivan BF, Crowley CM, Goldmann DA. Prevention of nosocomial respiratory syncytial virus infections through compliance with glove and gown isolation precautions. *N Engl J Med* 1987;317:329-34.
- Patterson JE, Vecchio J, Pantelick EL, et al. Association of contaminated gloves with transmission of *Acinetobacter calcoaceticus* var. *anitratus* in an intensive care unit. *Am J Med* 1991;91:479-83.
- Usluer G, Esen Ş, Dokuzoğuz B, Ural O, Akan H, Arcagök C, Şahin H. İzolasyon Önlemleri Kılavuzu. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*. 2006;10(Ek.2):1-28
- Morar P, Makura Z, Jones A, et al. Topical antibiotics on tracheostoma prevents exogenous colonization and infection of lower airways in children. *Chest* 2000;117:513-8.
- Topeli A, Harmanci A, Cetinkaya Y, Akdeniz S, Unal S. Comparison of the effect of closed versus open endotracheal suction systems on the development of ventilator-associated pneumonia. *J Hosp Infect* 2004;58:14-9.

42. Jongerden IP, Rovers MM, Grypdonck MH, Bonten MJ. Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: a meta-analysis. *Crit Care Med* 2007;35:260-70.
43. Kollef MH, Prentice D, Shapiro SD, et al. Mechanical ventilation with or without daily changes of in-line suction catheters. *Am J Resp Crit Care Med* 1997;156:466-72.
44. CDC. Preventing pneumococcal disease among infants and young children. *MMWR* 2000;49(No. RR-9).
45. CDC. Prevention of pneumococcal disease: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 1997;46(No. RR-8).
46. CDC. Outbreak of pneumococcal pneumonia among unvaccinated residents of a nursing home-New Jersey, April 2001. *MMWR* 2001;50:707-10.
47. Williams WW, Hickson MA, Kane MA, Kendal AP, Spika JS, Hinman AR. Immunization policies and vaccine coverage among adults: the risk for missed opportunities. *Ann Intern Med* 1988;108:616-25.
48. CDC. Use of standing orders programs to increase adult vaccination rates: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 2000;49(No. RR-1).
49. Gruson D, Hilbert G, Vargas F, et al. Impact of colony-stimulating factor therapy on clinical outcome and frequency rate of nosocomial infections in intensive care unit neutropenic patients. *Crit Care Med* 2000; 28:3155-60.
50. Heard SO, Fink MP, Gamelli RL, et al. Effect of prophylactic administration of recombinant human granulocyte colony-stimulating factor (filgrastim) on the frequency of nosocomial infections in patients with acute traumatic brain injury or cerebral hemorrhage. *Crit Care Med* 1998;26:748-54.
51. Mitchell PL, Morland B, Stevens MC, et al. Granulocyte colony-stimulating factor in established febrile neutropenia: a randomized study of pediatric patients. *J Clin Oncol* 1997;15:1163-70.
52. The Intravenous Immunoglobulin Collaborative Study Group. Prophylactic intravenous administration of standard immune globulin as compared with corelipopolysaccharide immune globulin in patients at high risk of postsurgical infection. *N Engl J Med* 1992;327:234-40.
53. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogue S, Ferrer M. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet* 1999;354:1851-8.
54. Valles J, Artigas A, Rello J, et al. Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* 1995;122:179-86.
55. Smulders K, van der Hoeven H, Weers-Pothoff I, Vanderbroucke-Grauls C. A randomized clinical trial of intermittent subglottic secretion drainage in patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 2002;121:858-62.
56. Rello J, Sonora R, Jubert P, Artigas A, Rue M, Valles J. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. *Am J Resp Crit Care Med* 1996;154:111-5.
57. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P. Canadian Clinical Practice Guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2003;27:355-73.
58. Rouby JJ, Laurent P, Gosnach M, et al. Risk factors and clinical relevance of nosocomial maxillary sinusitis in the critically ill. *Am J Resp Crit Care Med* 1994;150:776-83.
59. Heyland DK, Drover GW, MacDonald S, Novak F, Lam M. Effect of postpyloric feeding on gastroesophageal regurgitation and pulmonary microaspiration: results of a randomized controlled trial. *Crit Care Med* 2001;29:1495-501.
60. McClave SA, DeMeo MT, DeLegge MH, et al. North American summit on aspiration in the critically ill patient: consensus statement. *J Parenter Enter Nutr* 2002;26:80-5.
61. Girou E, Schortgen F, Delcaux C, et al. Association of noninvasive ventilation with nosocomial infections and survival in critically ill patients. *JAMA* 2000;284:2361-7.
62. Carlucci A, Richard JC, Wysock M, Lopage E, Brochard L. Noninvasive versus conventional mechanical ventilation: an epidemiologic survey. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163:874-80.
63. Torres A, Gatell JM, Aznar E, et al. Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:137-41.
64. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med*. 1996;335:1864-9.
65. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med*. 1995;332:345-50.
66. Brochard L, Rauss A, Benito S, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;150:896-903.
67. Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, Hall JB. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2000;342:1471-7.
68. Segers P, Speekenbrink RG, Ubbink DT, van Ogtrop ML, de Mol BA. Prevention of nosocomial infection in cardiac surgery by decontamination of the nasopharynx and oropharynx with chlorhexidine gluconate: a randomized controlled trial. *JAMA* 2006;296:2460-6.
69. Cook D, Guyatt G, Marshall J, et al. A comparison of sucralfate and ranitidine for the prevention of upper gastrointestinal bleeding in patients requiring mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1998;338:791-7.
70. Møller AM, Villebro N, Pedersen T, Tønnesen H. Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial. *Lancet* 2002;359: 114-7.
71. Chumillas S, Ponce JL, Delgado F, Viciano V, Mateu M. Prevention of postoperative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: a controlled clinical study. *Arch Phys Med Rehab* 1998;79:5-9.
72. Thomas JA, McIntosh JM. Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery? A systematic overview and metaanalysis. *Physical Therapy* 1994; 74:3-10.
73. Hall JC, Tarala RA, Tapper J, Hall JL. Prevention of respiratory complications after abdominal surgery: a randomised clinical trial. *Br Med J* 1996;312:148-52.
74. Krueger WA, Lenhart FP, Neeser G, Ruckdeschel G, Schreckhase H, Eissner HJ et al. Influence of combined intravenous and topical antibiotic prophylaxis on the incidences of infections, organ dysfunction, and mortality in critically ill surgical patients: a prospective, stratified, randomised, double blind, placebo controlled clinical trial. *Am J respir Crit Care Med* 2002;166:1029-37.
75. Sirvent JM, Torres A, El-ebiary M, Castro P, de Batlle J, Bonet A. Protective effect of intravenously administered cefuroxime against nosocomial pneumonia in patients with structural coma. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1729-34.
76. Gruson D, Hilbert G, Vargas F, et al. Rotation and restricted use of antibiotics in a medical intensive care unit: impact on the incidence of ventilator-associated pneumonia caused by antibiotic-resistant gram-negative bacteria. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:837-43.
77. Kollef MH, Vlasnik J, Sharpless L, Pasque C, Murphy D, Fraser V. Scheduled change of antibiotic classes: a strategy to decrease the incidence of ventilator associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:1040-8.
78. Hebert PC, Wells G, Blajchman MA, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. Transfusion Requirements in Critical Care Investigators, Canadian Critical Care Trials Group. *N Engl J Med*. 1999;340:409-17.
79. Holzapfel L, Chevret S, Madinier G, et al. Influence of long-term oro- or nasotracheal intubation on nosocomial maxil-

- lary sinusitis and pneumonia: results of a prospective, randomized clinical trial. *Crit Care Med* 1993;21:1132-8.
80. Gerson SL, Talbot GH, Hurwitz S, Strom BL, Lusk EJ, Cassileth PA. Prolonged granulocytopenia: the major risk factor for invasive pulmonary aspergillosis in patients with acute leukemia. *Ann Intern Med* 1984;100:345-51.
 81. Gustafson TL, Schaffner W, Lavelly GB, Stratton CW, Johnson HK, Hutcheson RH, Jr. Invasive aspergillosis in renal transplant recipients: correlation with corticosteroid therapy. *J Infect Dis* 1983;148:230-8.
 82. Riley DK, Pavia AT, Beatty PG, Denton D, Carroll KC. Surveillance cultures in bone marrow transplant recipients: worthwhile or wasteful? *Bone Marrow Transplant* 1995;15:469-73.
 83. Walsh TJ. Role of surveillance cultures in prevention and treatment of fungal infections. *NCI Monogr* 1990;9:43-5.
 84. CDC. Guidelines for environmental control in health-care facilities. *MMWR* 2003;52(No. RR-10).
 85. Streifel AJ. Design and maintenance of hospital ventilation systems and the prevention of airborne nosocomial infections. In: Mayhall CG, ed. *Hospital epidemiology and infection control*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
 86. CDC. Guidelines for the prevention of opportunistic infections (OIs) in hematopoietic stem cell transplant (HSCT) recipients. *MMWR* 2000;49(No. RR-10).
 87. Anderson K, Morris G, Kennedy H, et al. Aspergillosis in immunocompromised paediatric patients: associations with building hygiene, design, and indoor air. *Thorax* 1996;51:256-61.
 88. Rhame FS, Streifel A, Kersey JH, Jr., McGlave PB. Extrinsic risk factors for pneumonia in the patient at high risk of infection. *Am J Med* 1984;76:42-52.
 89. Gerson SL, Parker P, Jacobs MR, Creger R, Lazarus HM. Aspergillosis due to carpet contamination. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:221-3.
 90. Lass-Flörl C, Rath P, Niederwieser D, et al. Aspergillus terreus infections in haematological malignancies: molecular epidemiology suggests association with in-hospital plants. *J Hosp Infect* 2000;46:31-5.
 91. Vesley D, Streifel AJ. Environmental Services. In: Mayhall CG, ed. *Hospital epidemiology and infection control*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
 92. Sherertz RJ, Belani A, Kramer BS, et al. Impact of air filtration on nosocomial Aspergillus infections: unique risk of bone marrow transplant recipients. *Am J Med* 1987;83:709-18.
 93. Raad I, Hanna H, Osting C, et al. Masking of neutropenic patients on transport from hospital rooms is associated with a decrease in nosocomial aspergillosis during construction. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:41-3.
 94. Arnow PM, Anderson RL, Mainous PD, Smith EJ. Pulmonary aspergillosis during hospital renovation. *Am Rev Respir Dis* 1978;118:49-53.
 95. Loo VG, Bertrand C, Dixon C, et al. Control of construction-associated nosocomial aspergillosis in an antiquated hematology unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:360-4.
 96. Aisner J, Schimpff SC, Bennett JE, Young VM, Wiernik PH. Aspergillus infections in cancer patients. Association with fireproofing materials in a new hospital. *JAMA* 1976;235:411-2.
 97. Opal SM, Asp AA, Cannady PB, Jr., Morse PL, Burton LJ, Hammer PG. Efficacy of infection control measures during a nosocomial outbreak of disseminated aspergillosis associated with hospital construction. *J Infect Dis* 1986;153:634-7.
 98. Streifel AJ, Vesley D, Rhame FS, Murray B. Control of airborne fungal spores in a university hospital. *Environment International* 1989;12:441-4.
 99. Le Saux NM, Sekla L, McLeod J, et al. Epidemic of nosocomial Legionnaires' disease in renal transplant recipients: a case-control and environmental study. *Can Med Assoc J* 1989;140:1047-53.
 100. Marston BJ, Lipman HB, Breiman RF. Surveillance for Legionnaires' disease: risk factors for morbidity and mortality. *Arch Intern Med* 1994;154:2417-22.
 101. Kirby BD, Snyder KM, Meyer RD, Finegold SM. Legionnaires' disease: report of sixty-five nosocomially acquired cases and review of the literature. *Medicine* 1980;59:188-205.
 102. Haley CE, Cohen ML, Halter J, Meyer RD. Nosocomial Legionnaires' disease: a continuing common-source epidemic at Wadsworth Medical Center. *Ann Int Med* 1979;90:583-6.
 103. Bock BV, Kirby BD, Edelstein PH, et al. Legionnaires' disease in renal transplant recipients. *Lancet* 1978;1:410-3.
 104. Brady MT. Nosocomial Legionnaires' disease in a children's hospital. *J Pediatr* 1989;115:46-50.
 105. Jimenez ML, Aspa J, Padilla B, et al. Fiberoptic bronchoscopic diagnosis of pulmonary disease in 151 HIV-infected patients with pneumonitis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1991;10:491-7.
 106. Chow JW, Yu VL. Legionella: a major opportunistic pathogen in transplant recipients. *Seminars Respir Infect* 1998;13:132-9.
 107. Brennen C, Vickers RM, Yu VL, Puntereri A, Yee YC. Discovery of occult legionella pneumonia in a long-stay hospital: results of prospective serologic survey. *Br Med J* 1987;295:306-7.
 108. Lepine LA, Jernigan DB, Butler JC, et al. A recurrent outbreak of nosocomial Legionnaires' disease detected by urinary antigen testing: evidence for long-term colonization of a hospital plumbing system. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:905-10.
 109. Fiore AE, Butler JC, Emori TG, Gaynes RP. A survey of methods used to detect nosocomial legionellosis among participants in the National Nosocomial Infections Surveillance System. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:412-6.
 110. Kool JL, Fiore AE, Kioski CM, et al. More than 10 years of unrecognized nosocomial transmission of Legionnaires' disease among transplant patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:898-904.
 111. Mastro TD, Fields BS, Breiman RF, Campbell J, Plikaytis BD, Spika JS. Nosocomial Legionnaires' disease and use of medication nebulizers. *J Infect Dis* 1991;163:667-71.
 112. Alary MA, Joly JR. Factors contributing to the contamination of hospital water distribution systems by Legionellae. *J Infect Dis* 1992;165:565-9.
 113. Woo AH, Yu VL, Goetz A. Potential in-hospital modes of transmission of Legionella pneumophila. Demonstration experiments for dissemination by showers, humidifiers, and rinsing of ventilation bag apparatus. *Am J Med* 1986;80:567-73.
 114. Zuravleff JJ, Yu VL, Shonnard JW, Rihs JD, Best M. Legionella pneumophila contamination of a hospital humidifier: demonstration of aerosol transmission and subsequent subclinical infection in exposed guinea pigs. *Am Rev Respir Dis* 1983;128:657-61.
 115. Pannuti CS. Hospital environment for high-risk patients. In: Wenzel RP, ed. *Prevention of Nosocomial Infections*. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins, 1997.
 116. Patterson WJ, Hay J, Seal DV, McLuckie JC. Colonization of transplant unit water supplies with Legionella and protozoa: precautions required to reduce the risk of legionellosis. *J Hosp Infect* 1997;37:7-17.
 117. Bollin GE, Plouffe JF, Para MF, Hackman B. Aerosols containing Legionella pneumophila generated by shower heads and hot-water faucets. *Appl Environ Microbiol* 1985;50:1128-31.
 118. Breiman RF, VanLoock FL, Sion JP, et al. Association of "sink bathing" and Legionnaires' disease. Abstracts of the 91st Meeting of the American Society for Microbiology 1991.
 119. Marrie TJ, Haldane D, MacDonald S, et al. Control of endemic nosocomial Legionnaires' disease by using sterile potable water for high risk patients. *Epidemiol Infect* 1991;107:591-605.