

Çocuklarda Ventilatörle İlişkili Pnömoni

Ventilator Associated Pneumonia in Children: Review

Dr. Ayşe DOĞAN,^a
Dr. Enver ŞİMŞEK,^a
Dr. Ülkü TIRAŞ,^a
Dr. Yıldız DALLAR^a

^aÇocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği,
Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 22.01.2010
Kabul Tarihi/Accepted: 15.10.2010

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Ayşe DOĞAN
Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği,
Ankara,
TÜRKİYE/TURKEY
ayse06ayse@yahoo.com

ÖZET Ventilatörle ilişkili pnömoni (VİP), hastane enfeksiyonlarının bir alt grubu olup, endotrakeal veya trakeostomi aracılığı ile mekanik ventilasyon alan hastada en erken 48 saat içinde ortaya çıkan enfeksiyon hastalığıdır. VİP, diğer enfeksiyöz pnömonilerden farklı tipte mikroorganizmaların neden olması, tedavisinde kullanılan antibiyotik, tanı metodu, prognoz ve etkin koruyucu önlemleri ile farklılık gösterir. VİP olgularında klasik pnömoninin tipik semptomlarının çoğu yoktur veya alınmaz. En önemli VİP bulguları ateş, düşük vücut ısısı, yeni prulan balgam oluşması ve hipoksidir. Mekanik ventilasyondaki bir hastada beyaz küre sayısının artması, akciğer grafisinde pnömoniye destekler yeni infiltrasyon ortaya çıkması karşısında VİP'den şüphelenilmelidir. Alveolar lavajdan, aspirasyon materyallerinden veya kandan kültür çalışmaları VİP tanısı için zorunlu değildir. VİP'de antibiyotik bilinen etken bakteriye yönelik seçilmelidir. VİP'den sorumlu mikrobiyolojik flora sık görülen toplumsal kökenli pnömoniden farklılık gösterir. Ampirik antibiyotik tercih edilirken hastanın bireysel özellikleri ve rezistan mikroorganizmanın lokal prevalansına dikkat edilmelidir. VİP oluşumunun engellenmesi önlemleri arasında hastanın rezistan mikroorganizmaya maruziyetinin en aza indirilmesi çabaları, mekanik ventilasyona mümkün olan en kısa sürede son verilmesi, uygun el yıkama, invaziv işlemler için steril tekniklerin kullanılması, rezistan mikroorganizma ile enfekte olduğu bilinen hastanın izolasyonu, sedasyon miktarının kısıtlanması, yatağın başının en az 30 derece yükseltilmesi, klorheksidin gibi antiseptikler ile ağız yıkanması, supraglottik sekresyon drenajı ve gümüş kaplı endotrakeal tüplerin kullanılması bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yoğun bakım ünitesi, pediatrik; pnömoni, ventilatör ilişkili

ABSTRACT Ventilator-associated pneumonia (VAP) is a sub-type of hospital acquired pneumonia which occurs in people who are on mechanical ventilation through an endotracheal or tracheostomy tube for at least 48 hours. VAP is distinguished from other kinds of infectious pneumonia by the different types of microorganism responsible, antibiotics used in treatment, methods of diagnosis, ultimate prognosis, and effective preventive measures. The most important signs are fever, low body temperature, new purulent sputum, and hypoxia. VAP should be suspected in any person on mechanical ventilation exhibiting increasing numbers of white blood cells on blood testing, and new shadows (infiltrates) on a chest X-ray as is indicative of pneumonia. Culture studies from alveolar lavage, aspiration materials or blood are not essential for the diagnosis of VAP. Treatment of VAP should be matched to known causative bacteria. The microbiologic flora responsible for VAP is different from that of the more common community-acquired pneumonia. Empiric antibiotics should take into account both the risk factors a particular individual has for resistant bacteria as well as the local prevalence of resistant microorganisms. Prevention of VAP involves limiting exposure to resistant bacteria, discontinuing mechanical ventilation as soon as possible, proper hand washing, sterile technique for invasive procedures, isolation of individuals with known resistant organisms, limiting the amount of sedation, raising the head of the bed to at least 30 degrees, antiseptic mouth washes such as chlorhexidine, use of supraglottic secretion drainage, and the use of silver-coated endotracheal tubes.

Key Words: Intensive care units, pediatric; pneumonia, ventilator-associated

Hastane kaynaklı pnömoniler yoğun bakım üniteleri (YBÜ)'nde sık rastlanılan, morbidite ve mortalitesi yüksek enfeksiyonlar olmakla birlikte mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda görülen enfeksiyonlarda bu grip içinde yer almaktadır. Ventilatörle ilişkili pnömoni (VİP), mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda, mekanik ventilasyona başlandıktan 48 saat ve sonrasında gelişen nozokomiyal alt solunum yolu enfeksiyonu olarak tanımlanır.¹

VİP, hastanın mekanik ventilatöre bağlı kalacağı süreyi ve toplam hastanede kalma süresini uzatması, mortalitesi yüksek bir durum olması ve ciddi ekonomik yük oluşturması nedeni ile önemlidir.¹⁻³ Avrupa Çok Merkezli Çalışma Grubu, pnömoniye %53 oranla YBÜ'lerde görülen en sık enfeksiyon olarak tespit etmiştir.³ Ancak birçok çalışmada VİP, yenidoğan ve pediatrik YBÜ'lerde ikinci en sık hastane kaynaklı enfeksiyon olarak gösterilmektedir.¹⁻⁵ Pediatrik yoğun bakım üniteleri (PYBÜ)'ndeki ventilatördeki hastaların %3-10'unda VİP geliştiği bildirilmiştir.^{1,4} VİP olgularında mortalite oranı yaklaşık %20 civarında olduğu belirtilmiştir.^{1,5} VİP hızı, 1000 ventilatör günü içindeki ventilatör ilişkili pnömoni gelişen hasta sayısının oranı olarak tanımlanır. "Pediatrik

Yoğun Bakım Ünitesi ve Neonatal Yoğun Bakım Ünitesi" çalışmasında VİP oranı çocukluk çağında 6/1000 gün iken,⁶ Elward ve ark.nın yaptığı çalışmada 11.6/1000 gün olarak bulunmuştur.^{1,6} Ulusal Sağlık Hizmeti Güvenli Ağı [National Healthcare Safety Network (NHSN)] sisteminde kayıtlı hastanelerdeki verilere göre, yenidoğan yoğun bakım üniteleri (YYBÜ)'ndeki doğum ağırlığı 750 gramın altındaki ventilatöre bağlı yenidoğanlarda VİP oranlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.⁷ Hastanemiz, Sağlık Bakanlığı Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde VİP hızı yıllara göre verilmiştir (Tablo 1).

Verilerden anlaşılacağı üzere yenidoğan ünitesinde genel VİP hızı 2007 yılında 9.09/1000, 2008 yılında 12.66 ve 2009 yılında 14.16/1000 olarak bulunmuştur. Yenidoğanlar doğum ağırlıklarına göre gruplandırıldığında; 2007 yılında en yüksek VİP hızı 1000-1500 gram arasındaki yenidoğanlarda olup, 25.16/1000 bulunmuştur. Bir sonraki yılda yine en yüksek VİP hızı 1000-1500 gram arasındaki yenidoğanlarda saptanmıştır (18.5/1000). 2009 yılında ise 2500 g üzerindeki yenidoğanlarda yüksek VİP hızı (19.23/1000) tespit edilmiştir (Tablo 1). Ulusal Nazokomiyal Enfeksiyon Sürveyans Sistem

TABLO 1: Sağlık Bakanlığı Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yenidoğan Ünitesinde 2007-2009 yılları arasındaki VİP hızları.

		Hasta sayısı	Hasta günü	Ventilatör günü	VİP (sayı)	Ventilatör kullanım oranı	VİP hızı
2007	YYBÜ	651	4176	110	1	0.03	9.09
	< 1000 gr	15	55	28		0.51	0.00
	1000-1500 g	21	298	39	1	0.13	25.64
	1500-2000 g	162	1434	19		0.01	0.00
	>2500	453	2389	24		0.01	0.00
2008	YYBÜ	467	3534	158	2	0.04	12.66
	< 1000 g	9	236	60	1	0.25	16.6
	1000-1500 g	19	530	54	1	0.10	18.5
	1500-2500 g	89	804	17		0.02	0.00
	>2500 g	350	1964	27		0.01	0.00
2009	YYBÜ	341	3478	353	5	0.10	14.16
	<1000 g	10	139	59		0.42	0.00
	1000-1500 g	17	402	33		0.08	0.00
	1500-2500 g	54	918	53		0.06	0.00
	>2500 g	260	2019	208	4	0.10	19.23

YYBÜ: Yenidoğan yoğun bakım ünitesi; VİP: Ventilatör ile ilişkili pnömoni.

[National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS)] verilerine göre PYBÜ'de ise 2-12 ay arası süt çocukları VİP için yüksek riskli grup olarak bulunmuştur.¹ Bu bulgular hastanemizdeki verilerimizin yıllara göre farklı doğum ağırlığı grubunda farklı VİP oranları bulunabileceğini desteklemektedir.

VENTİLATÖRLE İLİŞKİLİ PNÖMONİ İÇİN RİSK FAKTÖRLERİ

Hastanın mekanik ventilasyon desteğinde kalma süresinin uzunluğu VİP için risk oluşturur. YYBÜ'de yapılan bir çalışmada 5 günden uzun süren entübasyonun VİP riskini 4.8 kat arttırdığı bildirilmiştir.^{8,9} Hastanın ventilatörde kalış süresi yanında, hastaya uygulanan tekrarlayan entübasyonlarında VİP için risk oluşturduğu bildirilmiştir.^{1,8} Yuan ve ark.nın yaptığı çalışmada tekrarlayan entübasyonların VİP riskini 5.3 kat arttırdığı gösterilmiştir.⁸ VİP için diğer bir risk faktörünün cerrahi girişim olduğu, postoperatif dönemde VİP hızının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.^{2,3,9} Türk Toraks Derneğinin 2009 Haziran Tanı ve Tedavi Uzlaş Raporu'nda ise pediatrik yoğun bakım hastalarında H₂ antagonisti ve antiasit kullanımının mide pH'sını yükselterek üst gastrointestinal sistemde bakteri kolonizasyonunu arttırdığı ve VİP sıklığında artışa neden olabileceği vurgulanmıştır.¹⁰ Bigham ve ark.nın yaptığı çalışmada multipl travmaların (yanıklar hariç) VİP için risk oluşturduğu gösterilmiştir.² Kız cinsiyet VİP için riskli bulunmuştur.^{3,9} Narkotiklerin kullanımı da VİP hızını etkilemektedir. Birçok çalışmada sedatiflerin kullanımının özellikle de nöromusküler blokajın VİP ile ilişkisi gösterilmiştir.^{3,8} Narkotiklere sekonder olarak gelişen gastrik motilite azalmasının, gastrik içeriğin aspirasyon riskini artırdığı, buna bağlı olarak da VİP riskinin arttığı düşünülmektedir. Çok sayıda çalışma VİP ile kan transfüzyon ilişkisine dikkat çekmektedir.^{1,3} Kan transfüzyonu sıklığı hastanın hastanede kalış süresi ile orantılı olup, sık kan transfüzyonunun VİP hızını arttırdığı gösterilmiştir. Parenteral beslenme aspirasyon riskini artırarak VİP riskini artırır.³ Entübasyon süresinin uzaması, parenteral beslenmeyi ve transfüzyon sıklığını arttıracığı için de VİP riskini artırır.⁸ Pre-

term, çok düşük doğum ağırlıklı infantlar haftalarca entübe kalabilirler, bu da tekrarlayan VİP ataklarına neden olur.

Subglottik/trakeal stenoz, trakeostomi, travma ve genetik sendromlar VİP hızını arttıran diğer faktörlerdir.^{1,2} Genetik sendromlarda mortalite risk skorunu artıracak durumlar eşlik edebilir. Bu olgularda daha fazla invaziv alet daha uzun süreli uygulanma zorunluluğu doğurup sıklıkla enfeksiyonlarda artış söz konusudur. Birçok genetik bozukluk aspirasyon riskini artıracak nöromusküler zayıflık veya entübasyonu zorlaştıracak kraniofasial anomali ile birlikte olduğundan, tekrarlayan entübasyonlar, hatta trakeostomi ihtiyacı doğabilir. Birden fazla konjenital anomalinin eşlik ettiği sendromik olgularda santral venöz kateter varlığı, bronkoskopi ve torasentez gibi invaziv işlemler VİP hızında artışa yol açabilir.¹

Yoğun bakım dışına tetkik ve tedavi amaçlı taşıma sırasındaki manuel ventilasyon ile ekspiriyum sonundaki basınç korunamaz, alveoler kollaps ve alveoller içinde sekresyon birikimi bakteriyel çoğalma için risk faktörüdür. Transport sırasında hastanın uygun olmayan hareketleri, döndürme, yataktan yatağa nakil sırasında aspirasyon riski artmaktadır. Ayrıca YBÜ dışında enfeksiyon kontrol tekniklerinin daha kolay ihlal edildiği bir gerçektir. Tüm bu gelişmeler YBÜ dışına nakilin VİP hızında artışa neden olmaktadır.¹

Antibiyotik kullanımı dirençli mikroorganizmalar ile VİP gelişmesine neden olabilir. Dirençli mikroorganizmaların YBÜ'de kolonizasyonu, VİP hızını arttıracak diğer potansiyel risk faktörüdür. Bu nedenle YBÜ'lerde antibiyotik seçimi, kombinasyonu ve antibiyotik tedavi süresi bu konuda deneyimli bir ekibin önerileri ile yönlendirilmelidir.

Literatürde VİP hızını arttıran faktörlerle ilgili yukarıda verilen bilgilerden farklı sonuçları olan çalışmalar da vardır. Srinivasan ve ark.nın yaptığı çalışmada tekrarlayan entübasyonların VİP hızında artış için bir risk faktörü olmadığını bildirmişlerdir.³ Aynı araştırmacılar ventilatördeki hastanın yoğun bakım dışına taşınmasında ve gastrik ülser profilaksi tedavisi verilenlerde VİP hızında artış

saptamadıklarını bildirmişlerdir. Erişkinlerde yapılan bir çalışmada ise erkek cinsiyette riskin arttığı gösterilmiştir.³ Kan ürünleri transfüzyonunun VİP riskini arttırmadığı, alta yatan hastalığın ciddiyetinin VİP açısından risk olabileceği belirtilmiştir.^{1,3}

VENTİLATÖR İLİŞKİLİ PNÖMONİYE NEDEN OLAN ENFEKSİYON ETKENİ MİKROORGANİZMALAR

Entübasyon, respiratuar enfeksiyonlara karşı vücudun doğal savunma mekanizmasını engeller. Endotrakeal tüp, hava yollarını invaziv patojenlerden koruyan öksürük refleksi, sekresyonların mukosilyer klirensini ve epiglottik refleksi engeller. Böylece sekresyonlardaki ve aspire edilen özofagus ya da mide içeriğindeki virülans yüksek bakterilerin akciğerlere ulaşması kolaylaşır.^{11,12}

Mekanik ventilasyon sonrası pnömoni erken dönem ve geç dönem olmak üzere iki şekilde gelişir. Bu iki dönemde etkenler farklılık gösterir. Enfeksiyonun mekanik ventilasyondan 48 ile 96 saat arasında gelişmesi erken dönem, 96. saatten sonra gelişmesi ise geç dönem olarak adlandırılmaktadır.¹¹⁻¹⁴ Erken dönemde daha çok solunum yollarında kolonize olan mikroorganizmalar enfeksiyondan sorumludur. En sık izole edilen mikroorganizmalar *Streptococcus pneumoniae*, metisiline duyarlı *Staphylococcus aureus*, aşılamayla birlikte azalan oranda *Haemophilus influenzae* ve *Moraxella catarrhalis*'tir. Daha seyrek olarak *Enterobacteriaceae* ailesinden gram-negatif bakteriler de izole edilebilir. Ayrıca su kaynakları kontamine hastanelerde *Legionella pneumophila*'ya bağlı erken dönem pnömonisi görülebilir. Geç pnömoni geliştiğinde daha dirençli mikroorganizmalar etken olur.^{11,12,15} Geç dönemde gelişen VİP'de *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp. (özellikle *A.baumannii*), metisiline dirençli *S. aureus*, *Enterobacter* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacteriaceae* ailesinden çoğul dirençli olan diğer gram-negatif çomaklar ve son yıllarda giderek artan sıklıkta izole edilen *Stenotrophomonas maltophilia* etken olabilir.^{11,13,16} Srinivasan ve ark.nın yaptığı çalışmada erken dönem VİP'lerde en sık *S. aureus* ve *H. influenzae*, geç dönem VİP'lerde ise

gram-negatif mikroorganizmalar izole edilmiştir.³ İlk defa bu çalışmada çocuklardaki polimikrobiyal VİP oranı tespit edilmiş olup %38 olarak bildirilmiştir. Birleşmiş Milletler NNIS ve Avrupa Çok Merkezli Çalışma Grubu pediatrik popülasyonda *P. aeruginosa* ve *S. aureus*'un en sık izole edilen etkenler olarak bildirilmiştir.³ Gelişmekte olan bir ülke olan Çin'de *K. pneumoniae* (%39.3) ve *P. aeruginosa* (%25) en sık etkenler olarak tespit edilmiş olup, %53.8 hastada balgam kültürü pozitif olarak bulunmuştur.⁸ Bu çalışmada balgam kültürü pozitiflik oranının düşük bulunmasının nedeni olarak profilaktik antibiyotik kullanımı öne sürülmüştür. Elward ve ark.nın yaptığı çalışmada da en sık *P. aeruginosa* (%29.4) ve *K. pneumoniae* (%14.7) tespit edilmiştir.¹ Bigham ve ark.nın yaptığı çalışmada ise en sık *P. aeruginosa* üremiş olup, %20 hastada hiçbir mikroorganizma ürememiştir.²

ÇOCUKLUK ÇAĞINDA VENTİLATÖRLE İLİŞKİLİ PNÖMONİ TANI KRİTERLERİ

VİP tanı kriterleri; süt çocukları (1-12 aylık çocuklar) ve bir yaşından büyük, 12 yaşından küçük yaş grubu aralığı olmak üzere iki ayrı grupta tanımlanacaktır (Tablo 2, 3). On iki yaş üzerine ise, erişkin yaş grubunda kullanılan kriterler esas alınarak VİP tanısı konulmaktadır.

VİP tanısı radyolojik ve klinik ölçütlere bağlı olarak konulur. VİP tanısı için mikrobiyolojik doğrulama zorunlu değildir. Klinik ve radyolojik bulgu olmadan saptanan bakteri üremeleri kolonizasyon kabul edilmelidir. Mikrobiyolojik incelemeler etkeni göstermek veya tanıyı desteklemek için kullanılmalıdır.¹⁰ Ayrıca kültürler her zaman tanıyı desteklemek için faydalı değildir. Kültür materyali aktif enfeksiyon bölgesinden alınmamış olabilir ve yanlış negatif sonuç ya da benign kolonizasyonu tespit edip yanlış pozitif sonuç verebilir.¹⁸ VİP olgularının yarısından çoğunda kültürler negatif tespit edilir.¹⁹

AYIRICI TANI

Alta yatan asıl hastalığa ait akciğer tutulumu, konjestif kalp yetmezliği, akciğer ödemi, edinsel respiratuar zorluk sendromu, atelektazi, pulmoner

TABLO 2: Süt çocuklarında VİP tanı kriterleri*.¹⁷

A. Gaz değişim bozukluğu (oksijen desatürasyonu veya artmış oksijen ya da ventilasyon ihtiyacı) ve aşağıdakilerden üçünün varlığı:
1. Başka bir nedenle açıklanamayan vücut ısısında düzensizlik
2. Lökopeni (<4000 /mm ³) veya sola kayma (>%10 bant formu) ile beraber lökositoz (>15000 /mm ³)
3. Yeni başlayan pürülan balgam veya balgam karakterinde değişiklik veya artmış pulmoner sekresyon veya aspirasyon ihtiyacının artması
4. Apne, takipne, retraksiyon ile beraber burun kanadı solunumu veya inleme
5. Hışıltı, ral, ronküs
6. Bradikardi (kalp tepe atımı < 100 /dk) veya taşikardi (kalp tepe atımı >170 /dk)
B. Önceden akciğer parankimini ilgilendiren bir hastalığı olanlarda aşağıdakilerden birini içeren seri halde çekilmiş en az 2 akciğer grafisinde:
1. Yeni veya ilerleyici persistan infiltrasyon
2. Konsolidasyon
3. Kavitasyon
4. Pnömatosel (bir yaş altı)
C. Altta yatan hastalığı olmayanlarda tek bir grafi yukarıdakilerden en az birini göstermeli

VİP: Ventilator ile ilişkili pnömoni.

TABLO 3: Bir yaş üzeri ve 12 yaş altındaki çocuklarda VİP tanı kriterleri*.¹⁷

A. Aşağıdakilerden en az üçünün varlığı
1. Başka bir nedenle açıklanamayan ateş veya hipotermi
2. Lökopeni (<4000 /mm ³) veya lökositoz (>15000 /mm ³)
3. Yeni başlayan prülan karakterde balgam, balgam karakterinde değişiklik, artmış pulmoner sekresyon veya aspirasyon ihtiyacının artması
4. Yeni başlayan veya şiddeti artan öksürük
5. Dispne, apne, takipne
6. Ral veya bronşiyal solunum sesleri
7. Gaz değişim bozukluğu (oksijen desatürasyonu veya artmış oksijen ya da ventilasyon ihtiyacı)
B. Önceden akciğer parankimini ilgilendiren bir hastalığı olanlarda aşağıdakilerden birini içeren seri halde çekilmiş en az 2 akciğer grafisinde:
1. Yeni veya ilerleyici persistan infiltrasyon
2. Konsolidasyon
3. Kavitasyon
C. Altta yatan hastalığı olmayanlarda tek bir grafi yukarıdakilerden en az birini göstermeli

VİP: Ventilator ile ilişkili pnömoni.

emboli, pulmoner kanama, metastazlar, ilaç reaksiyonu, oksijen toksisitesi, radyasyon pnömonileri ve yabancı cisim aspirasyonu ile ayırıcı tanıları yapılmalıdır. Bu hastalarda VİP tanısı için kullanılan yukarıdaki kriterler tamamen asıl hastalığa bağlı olabilir. Hastalarda solunum destek ihtiyacı hastalığın doğal gidişi ile uyumlu olmayan artış göstermesi, düşen ateşin yeniden yükselmesi, düzelmekte olan hastada tekrar kötüye gidiş izlenmesi, solunum yolları sekresyonlarında artış ve karakter değişimi VİP için hastanın değerlendirilmesini gerektirir.¹⁰

VENTİLATÖR İLİŞKİLİ PNÖMONİNİN ENGELLENMESİ

VİP'in engellenmesi için erişkin popülasyonda yapılan uygulamalar, yenidoğan ve çocuklar için modifiye edilmektedir. Çünkü yenidoğan ve çocuklarda VİP epidemiyolojisi erişkinlerdeki kadar iyi bilinmemektedir. VİP'in önlenmesi için önerilen önlemler aşağıda sıralanmıştır.²⁰⁻²³

- Etkin bir enfeksiyon kontrol programı uygulanmalı.

- Sağlık personelinin el yıkama ve eldiven kullanma olanakları oluşturulmalı ve personelin bu kurallara uyması sağlanmalı (Tablo 4).

TABLO 4: Örnek pediatrik VİP önleme paketi elemanları.

Tüm yoğun bakım elemanlarına titiz ve sık el yıkama alışkanlığının kazandırılması
Yatak başının kontrendikasyon olmadıkça 30-45 derece yükseltilmesi
Enteral beslenen hastalarda aspirasyonun önlenmesi için her 4 saatte gastrik rezidü kontrolünün yapılması
İki saatte bir oral bakım, basınçlı fırça ile fırçalama, ağız silme ve klorheksidin solüsyonu kullanılması, oral bakım kitleleri her 24 saatte bir değiştirme
Oral aspirasyon için ayrı aspirasyon kateteri ve tüp kullanılması
Hastanın pozisyonunu değiştirmeden ve endotrakeal tüpü değiştirmeden önce hipofarenks aspirasyonu
"In-line" endotrakeal tüp aspirasyon sistemi kullanılması
Ventilatuar devresi bağlantı yerininin, aspirasyon araçlarının, manuel ventilasyon çantasının ve yatak başı maskenin korunması
Düzenli açmadan ventilatör kondansatörünün sık sık drene edilmesi

■ Sağlık personeli eğitilmeli ve eğitimleri periyodik olarak tekrarlanmalıdır.

■ Entübasyon süresinin kısaltılması için yeni-doğan ve çocuklarda ekstübasyon öncesi "weaning" dönemi çok önemlidir. Seçilmiş hastalarda nazal maske, standart nazal kanül veya yüksek akımlı nazal kanül gibi invaziv olmayan ventilasyon teknikleri ile endotrakeal entübasyon engellenebilir. Ancak bu invaziv olmayan teknikler her hasta için etkili değildir.²⁴

■ Süt çocuklarının ve çocukların "weaning" dönemine hazır olup olmadıklarını anlamak için sedasyonu kesmenin etkinliği ve gün içinde sedasyona ara vermenin mekanik ventilasyon süresini kısaltıp kısaltmadığı da bilinmemektedir.²⁵ Çocuklarda sedasyonu kesmek kardiyovasküler instabilite, istenmeyen ekstübasyon ya da ventilatörün kritik bağlantılarının veya parçalarının kaybı gibi olumsuzlukların riskini artırır. Sağlık Hizmetlerini Geliştirme Enstitüsü [Institute for Health Care Improvement (IHI)] planlanmamış ekstübasyona neden olması nedeni ile pediatrik hastalarda sedasyona ara verilmesini önermemektedir.²⁶ Bununla birlikte aşırı sedasyonu önlemek adına pediatrik ve neonatal sedasyon planı olmalıdır. Çünkü ağır sedasyon solunumu baskılar ve "weaning" sürecini uzatır.¹⁴

■ Endotrakeal aspirasyon sıklığı VİP insidansını, hava yolu kolonizasyonunu, re-entübasyon sıklığını, postür drenaj ihtiyacını arttırmayacak şekilde en aza indirgenmelidir.⁸ Sekresyonların mikroaspirasyonu önlenmelidir. Erişkinlerde kullanılan sekresyonların birikimini sağlayan kaflı endotrakeal

tüpler, kaf basısına bağlı mukozal iskemi riski nedeniyle çocuklarda kullanılmamaktadır. Oral ve gastrik sekresyonlar çocuklarda daha kolay aspire edilir ve böylece alt solunum yolları kontamine olur. On iki yaşından büyük çocuklarda subglottik aspirasyon için ayrı lümeni olan endotrakeal tüpler kullanılabilir.²⁶ Kontamine olmayan aspirasyon kateteri kullanılarak ağız her zaman burundan önce aspire edilmeli, oral ve endotrakeal aspirasyon için ayrı aspiratör sistemleri kullanılmalıdır (Tablo 4).

■ Oral hijyen sağlanmalıdır. Hastanın yaşına uygun etkili ağız bakımı yapılmalıdır.¹⁴ VİP için riskli hastalarda her 2 saatte bir ağız bakımı yapılmalıdır. Çocuklar için uygun antiseptik solüsyonlar kullanılmalıdır. Örneğin; klorheksidin 2 yaş üzeri çocuklarda kullanılabilir. Yaşa uygun diş fırçaları, florlu ve florsuz diş macunları, alkolsüz oral solüsyonlar, günde en az 2 kere uygulanmalı, dudaklar nemlendirilmelidir. Prematüre ve infantlarda ise gazlı bezle diş eti silinmelidir (Tablo 4).¹⁴

■ Endotrakeal tüp bakımı önemlidir. Endotrakeal tüp bakteriyel kolonizasyon ve enfeksiyon riskini artırır. Endotrakeal tüp üst solunum yolunun öksürük, yutma gibi fonksiyonlarını engelleyerek defans mekanizmalarını kısıtlar. Sinüziti önlemek için endotrakeal ve gastrik tüp oral yerleştirilmelidir.¹⁴ Her entübasyonda yeni, steril endotrakeal tüp kullanılmalıdır. Laringoskop ve endotrakeal tüp ile bağlantılı diğer parçaların kontaminasyonu önlenmelidir. İstenmeyen re-entübasyonu önlemek için iyi bir hemşire bakımı sağlanmalıdır.

■ Yatak başının kaldırılması gastrointestinal içeriğin ve oral sekresyonların aspirasyonunu azal-

tan veya önleyen pozisyonudur. Bu nedenle yatak başı kontrendike olmadıkça 30-45 derece kaldırılmalıdır (Tablo 4). Yenidoğanlarda ise inkübatör ya da radyant ısıtıcı döneği ters trandelenburg pozisyonunda 15-30 derecede tutulmalıdır. Aynı zamanda pozisyon da VİP gelişme riskini etkiler. Supin pozisyonunda yan pozisyona göre trakeal kültürde üreme olasılığı daha fazladır.²⁷

■ Ventilator devresinin ve “in-line” aspirasyon kateterinin rutin değişiminin enfeksiyon sıklığına belirgin bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bu nedenle ventilator devrelerinin, nemlendiricilerin ve ısı-nem filtrelerinin görünür bir kirlenme olduğunda veya fonksiyon bozukluğu geliştiğinde değiştirilmesi yeterlidir.⁵ Solunum devresi içinde biriken

suyun, hastaya geri kaçması mutlaka önlenmelidir. Ventilator devresi içinde oluşan su düzenli aralıklarla ve sık sık, özellikle hasta transportundan önce düzenek açılmadan boşaltılmalıdır (Tablo 4). Boşaltma işlemi mutlaka eldiven giyilerek yapılmalı ve işlem sonrasında eller dezenfektan, sabun veya alkol ile temizlenmelidir. Nemlendiricilerde steril su kullanılmalı ve nebulizatörlerin temizliğine dikkat edilmelidir. El yıkama önlemleri ve sağlık personelinin bu önlemlerle uyumu sıkı denetlenmelidir. Tablo 4’te pediatrik VİP önleme paketleri maddeler halinde sıralanmıştır.¹³ VİP önleme paketi “Institute for Healthcare Improvement (IHI)” tarafından geliştirilmiştir. Bu paketin çocuklar için de uygulanabilirliği kabul görmüştür.

KAYNAKLAR

1. Elward AM, Warren DK, Fraser VJ. Ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care unit patients: risk factors and outcomes. *Pediatrics* 2002;109(5): 758-64.
2. Bigham MT, Amato R, Bondurant P, Fridriksson J, Krawczeski CD, Raake J, et al. Ventilator-associated pneumonia in the pediatric intensive care unit: characterizing the problem and implementing a sustainable solution. *J Pediatr* 2009;154(4):582-587.e2.
3. Srinivasan R, Asselin J, Gildengorin G, Wiener-Kronish J, Flori HR. A prospective study of ventilator-associated pneumonia in children. *Pediatrics* 2009; 123(4): 1108-15.
4. Foglia E, Meier MD, Elward A. Ventilator-associated pneumonia in neonatal and pediatric intensive care unit patients. *Clin Microbiol Rev* 2007;20(3):409-25.
5. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R; CDC; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep* 2004;53(RR-3):1-36.
6. Banerjee SN, Grohskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Jarvis WR; National Nosocomial Infections Surveillance System; Pediatric Prevention Network. Incidence of pediatric and neonatal intensive care unit-acquired infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27(6):561-70.
7. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Dudeck MA, Pollock DA, Horan TC; National Healthcare Safety Network Facilities. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. *Am J Infect Control* 2008;36(9):609-26.
8. Yuan TM, Chen LH, Yu HM. Risk factors and outcomes for ventilator-associated pneumonia in neonatal intensive care unit patients. *J Perinat Med* 2007;35(4):334-8.
9. Srinivasan R, Asselin J, Gildengorin G, Wiener-Kronish J, Flori HR. A prospective study of ventilator-associated pneumonia in children. *Pediatrics* 2009;123(4):1108-15.
10. Turkish Thoracic Society. Turkish Thoracic Society Hospital-acquired Pneumonia in Children. A consensus statement. *Turkish Thoracic Journal* 2009;10(Suppl 2):4-16.
11. Pruitt B, Jacobs M. Best-practice interventions: How can you prevent ventilator-associated pneumonia? *Nursing* 2006;36(2):36-41.
12. O’Keefe-McCarthy S, Santiago C, Lau G. Ventilator-associated pneumonia bundled strategies: an evidence-based practice. *Worldviews Evid Based Nurs* 2008;5(4):193-204.
13. Akalin H. [Ventilator associated pneumonia and prevention]. *Turkish Journal of Hospital Infections* 2004;8(2):112-5.
14. Curley MA, Schwalenstocker E, Deshpande JK, Ganser CC, Bertoch D, Brandon J, et al. Tailoring the Institute for Health Care Improvement 100,000 Lives Campaign to pediatric settings: the example of ventilator-associated pneumonia. *Pediatr Clin North Am* 2006;53(6):1231-51.
15. Cook D. Ventilator associated pneumonia: perspectives on the burden of illness. *Intensive Care Med* 2000;26(Suppl 1):S31-7.
16. Craven DE. Epidemiology of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2000;117(4 Suppl 2):186S-187S.
17. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008;36(5):309-32.
18. Rea-Neto A, Youssef NC, Tuche F, Brunkhorst F, Ranieri VM, Reinhart K, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia: a systematic review of the literature. *Crit Care* 2008;12(2):R56.
19. Bahrani-Mougeot FK, Paster BJ, Coleman S, Barbuto S, Brennan MT, Noll J, et al. Molecular analysis of oral and respiratory bacterial species associated with ventilator-associated pneumonia. *J Clin Microbiol* 2007;45(5):1588-93.
20. Craven DE, Hjalmarson K. Prophylaxis of ventilator-associated pneumonia: changing culture and strategies to trump disease. *Chest* 2008;134(5):898-900.
21. Marra AR, Cal RG, Silva CV, Caserta RA, Paes AT, Moura DF Jr, et al. Successful prevention of ventilator-associated pneumonia in an intensive care setting. *Am J Infect Control* 2009;37(8):619-25.

22. Bouza E, Burillo A. Advances in the prevention and management of ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Infect Dis* 2009;22 (4): 345-51.
23. Deja M, Spies C. Prevention measures of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2009;37(1):330-2.
24. Essouri S, Chevret L, Durand P, Haas V, Faurox B, Devictor D. Noninvasive positive pressure ventilation: five years of experience in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2006;7(4):329-34.
25. Playfor SD. Analgesia and sedation in critically ill children. *Arch Dis Child Educ Pract Ed* 2008;93(3):87-92.
26. Stockwell JA. Nosocomial infections in the pediatric intensive care unit: affecting the impact on safety and outcome. *Pediatr Crit Care Med* 2007;8(2 Suppl):S21-37.
27. Aly H, Badawy M, El-Kholy A, Nabil R, Mohamed A. Randomized, controlled trial on tracheal colonization of ventilated infants: can gravity prevent ventilator-associated pneumonia? *Pediatrics* 2008;122(4): 770-4.