

Ventilatör Devrelerinin İki Günde Bir ve Yedi Günde Bir Değiştirilmesinin Ventilatörle ilişkili Pnömoni Üzerine Etkisi*

The Effect of Ventilator Circuit Change in Every Two Days and Every Seven Days on the Development of Ventilator-Associated Pneumonia

Aygen TÜRKMEN, Aysel ALTAN, Namigar TURGUT, Songül KAYAALP,
Zeliha ÇİFTÇİ, Aysel AK, Sebahat SOYLU, Gül ÇETMELİ, Sedat KAMALI

Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi 2004;8(1):7-10

Amaç: Ventilasyon devrelerinin iki günde bir ve yedi günde bir değiştirildiği hasta gruplarında bakteri üreme oranları karşılaştırıldı.

Gereç ve Yöntem: Yirmi dört saatten fazla mekanik ventilasyon uygulanan 35 hasta randomize olarak iki gruba ayrıldı. Ventilatör devreleri grup I'de (n=18) iki günde bir, grup II'de (n=17) yedi günde bir değiştirildi. İki grupta da bakımda kullanılan ısı, nem ve bakteri filtreleri her gün değiştirildi. Uygulama sırasında endotrakeal tüp içinden, filtre önü (endotrakeal tüp tarafı), filtre arkası (ventilatör devresi tarafı) ve su tutucu bölgelerden alınan örneklerin kültürlerinde üreme izlendi.

Bulgular: Grup I'de toplam 122 gün, grup II'de 315 gün mekanik ventilasyon uygulandı. İki gruptan sırasıyla 61 kez ve 45 kez kültür alındı. Trakeal aspirasyon kültürlerinde üreyen *Acinetobacter*, *Pseudomonas* spp ve metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* açısından anlamlı bir fark bulunmadı. Her iki grupta filtre arkası ve su tutucularından alınan örneklerde üreme olmadı. Grup II'de filtrenin trakeal tüp tarafında yedi kez bakteri üremesi görüldü.

Sonuç: Isı, nem, bakteri virüs filtresi değişimi günlük yapıldığında, ventilatör devrelerinin değişim süresinin yedi güne uzatılması kontaminasyona neden olmadan ekonomi ve çevre kirliliği yönünden avantajlı olacaktır.

Anahtar Sözcükler: Maliyet ve maliyet analizi; çapraz enfeksiyon/etiyoloji; yoğun bakım ekonomisi; pnömoni/önleme ve kontrol; pnömoni bakteriyel/etiyoloji; zaman faktörü; ventilatör, mekanik/ekonomi.

Objectives: We compared the bacterial growth in two patient groups in which ventilator circuit change intervals were every two days and every week.

Materials and Methods: Thirty-five patients requiring mechanical ventilation for more than 24 hours were randomly divided into two groups. The ventilator circuits were changed every two days in group I (n=18) and every seven days in group II (n=17). Heat and moisture exchanger filters were changed every day. After intubation, cultures were collected within tracheal aspiration, from the front (patient side) and back of the filter, and from water traps.

Results: Mechanical ventilation was performed for 122 days in group I, and 315 days in group II, during which 61 and 45 cultures were obtained, respectively. No significant differences were found in tracheal aspirates between the two groups with respect to *Acinetobacter*, *Pseudomonas* spp. and methicillin-resistant *S. aureus*. Cultures from the back of the filter and water traps were negative. In group II, bacterial growth was observed seven times in the filter on the side of the tracheal tube.

Conclusion: Provided heat and moisture exchanger filters are changed every day, ventilator circuit changes can be extended to seven days without any further contamination, but with beneficial effects in terms of cost reduction and environmental protection.

Key Words: Costs and cost analysis; cross infection/etiology; intensive care/economics; pneumonia/prevention & control; pneumonia, bacterial/etiology; time factors; ventilators, mechanical/economics.

*2. Uluslararası 9. Ulusal Hemşirelik Kongresinde sunulmuştur (07-11 Eylül 2003, Antalya).

İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi: Türkmen, Uzm. Dr., Şef Yrd.; Altan, Doç. Dr. Klinik Şefi; Turgut, Uzm. Dr.; Kayaalp, Ak, Hemşire) Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği; Çiftçi, Başhemşire; Söylü, Başhemşire Yrd.; (Çetmeli, Uzm. Dr.) Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Kliniği; Kamalı, Uzm. Dr.: Genel Cerrahi Kliniği.

İletişim adresi: Dr. Aygen Türkmen, İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, 34750 Şişli, İstanbul. Tel: 0212 - 221 77 80 - 1439 Faks: 0212 - 463 25 71 e-posta: aygenturkmen@tnn.net

Yoğun bakımda mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda gelişen nozokomiyal pnömoni (NP) ve ventilatörle ilişkili pnömoni (VİP) mortalite, morbidite ve bakım maliyetini büyük ölçüde artırmaktadır.

Ventilatörle ilişkili pnömoni, daha önce pnömoni bulguları bulunmayan olgularda mekanik ventilasyon uygulamasının 48. saatinden sonra ortaya çıkan pnömonidir.

Erken başlayan pnömoni, mekanik ventilasyonun ilk dört günü içinde gelişir (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*).

Geç başlayan pnömoni, beşinci günden itibaren ortaya çıkar (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* ve *Enterobacter spp*, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* - MRSA).^[1]

Ventilatörle ilişkili pnömoni teriminde ventilasyon, bir sebep ilişkisini değil sadece birlikte-lik durumunu açıklar. Bulaşma gastropulmoner, rektopulmoner ve egzogen yollarla olabilir. Ventilatörle ilişkili pnömoni sıklığı %7-85 arasındadır.

Nozokomiyal enfeksiyonlar, dolayısıyla VİP, koruyucu önlemlerle 1/3 oranında azaltılabilir. Bu açıdan risk faktörlerinin bilinmesi, değiştirilebilir olanların değiştirilmesi ve sabit faktörlerin VİP'nin tanı ve tedavisinde dikkate alınması gerekir. Entübasyon, trakeostomi, nazogastrik sonda, ventilasyon devrelerinin kullanımı, enteral beslenme, hastanın pozisyonu, stres ülser profilaksisi, önceden yapılan antibiyotik tedavisi, mekanik ventilasyonun süresi ve entübasyonun tekrarı değiştirilebilir risk faktörleridir. Sabit risk faktörleri içinde ise koma, yaş, kardiyak ve solunum sistemi hastalıkları, travma, erişkin solunum distres sendromu ve yanık sayılabilir. Değiştirilebilir bir risk faktörü olan ventilasyon devreleri ele alındığında tek kullanımlık (disposable) devrelerin pahalı oluşu nedeniyle kalıcı devreler ya da tekrar kullanılabilen devrelere (reuse) başvurulabilir. Mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda devrelerin günlük değişimi önerilmemektedir.^[2]

Ciddi mortalite ve morbiditeye yol açan VİP'nin gelişmesinde rol oynayan faktörlerin belirlenmesi, bu hastalığın kontrol ve tedavisini daha olası kılacaktır.

Ventilatör devrelerinin sık değişimi pahalı ve bazen gereksizdir. Dünya çapında geçerli olan

eğilim, değişim aralıklarının iki günden bir haftaya uzatılmasıdır.^[3]

Çalışmamızda, mekanik ventilasyona 24 saatten fazla maruz kalan hastalarda ısı, nem ve bakteri filtrelerinin 24 saatte bir değiştirilmesi kaydıyla, değiştirilebilir risk faktörlerinden olan ventilatör devrelerinin iki ve yedi gün sürekli kullanımları sırasında filtre önü (endotrakeal tüp tarafı), filtre arkası (ventilatör devresi tarafı) ve su tutucu bölgelerinden örnekler alınarak besi kültürlerinde bakteri üremesi değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEM

Etik komitenin izni alındıktan sonra araştırma 1 Ocak 2002 - 1 Nisan 2003 tarihleri arasında İstanbul SSK Okmeydanı Eğitim Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Yoğun Bakım Ünitesi'nde gerçekleştirildi. İleriye dönük, kayıt sırasına göre rastgele düzenlenen bu olgu-kontrol çalışmasına mekanik ventilasyon ihtiyacı 24 saatten daha uzun süren 35 erişkin hasta (grup I, n=18; grup II, n=17) alındı. Grup I'in ventilatör devreleri iki günde bir, grup II'nin devreleri ise yedi günde bir değiştirildi. Çocuk hastalar (15 yaşından küçük) ve ünitemiz dışında 24 saatten fazla entübe kalan ve beyin ölümü olan hastalar çalışma kapsamına alınmadı. Veri toplama aracı olarak hastanın tanıttıcı özellikleri ve laboratuvar inceleme sonuçlarını içeren, araştırmacı tarafından hazırlanan bir form kullanıldı.

Tüm hastalarda endotrakeal tüp ile ventilasyon devrelerinin Y parçası arasına konan ısı, nem, bakteri/virüs filtreleri, çalışma süresince 24 saatte bir değiştirildi. Tüm hastalar entübe edildikten hemen sonra, mikrobiyolojik inceleme için trakeal aspirat yöntemi ile örnekler alındı. Değerlendirmede $>10^5$ miktarında bakteri kolonisi varlığı anlamlı kabul edildi. Grup I'de iki günde bir, grup II'de ise yedi günde bir trakeal aspirat yöntemiyle filtre önü, filtre arkası ve su tutucularından ise sürüntü yöntemiyle örnekler alındı.

Verilerin değerlendirilmesinde Mann-Whitney U-testi kullanıldı.

BULGULAR

Hasta grupları arasında yaş açısından anlamlı farklılık bulunmadı (grup I'de ort. yaş 55.1 ± 12.4 , dağılım 37-79; grup II'de ort. yaş 50.3 ± 14.9 , dağılım 28-82; $p=0.351$). Grup I ve

TABLO I

Ventilatör devrelerinden alınan örneklerin kültür sonuçları

	Hasta sayısı (n)	Kültür sayısı	MVS (gün)	Filtre önü (üreme)	Filtre arkası (üreme)	Su tutucu (üreme)
Grup I	18	61	122	-	-	-
Grup II	17	45	315	7	-	-

MVS: Mekanik ventilasyon süresi.

grup II'de toplam mekanik ventilasyon süresi (MVS), alınan kültür miktarı, filtre önü, filtre arkası ve su tutucularındaki üreme miktarları Tablo I'de gösterildi.

Grup I'de 18 hastaya toplam 122 gün mekanik ventilasyon uygulandı ve 48 saatte bir ventilasyon devresi değiştirildi. Bu süre içinde 61 kez kültür alındı. Trakeal aspirasyon kültür sonuçlarının sekizinde *Acinetobacter*, 24'ünde *Pseudomonas spp*, 17'sinde MRSA belirlendi.

Grup II'de 17 hastaya toplam 315 gün mekanik ventilasyon uygulandı ve ventilasyon devresi yedi günde bir değiştirildi. Yedi gün boyunca aynı ventilasyon devresi kullanılan hastalardan toplam 45 kez trakea, filtre önü, arkası ve su tutucularından kültür alındı. Trakeal aspirasyon kültür sonuçlarının yedisinde *Acinetobacter*, 18'inde *Pseudomonas spp*, 12'sinde MRSA saptandı.

Her iki grupta da trakeal aspirat kültürlerinde üreme olmasına rağmen, filtre arkası ve su tutucularında üreme olmadı. Grup II'de filtrenin trakeal tüp tarafında yedi kez bakteri üremesi görüldü. Filtre önü kültür sonuçlarının ortalamaları grup I'de 2.66 ± 2.05 , grup II'de 3.23 ± 2.1 bulundu ($p = 0.245$).

Mekanik ventilasyon süresi ortalamaları grup I'de 6.77 ± 6.02 , grup II'de ise 18.5 ± 11 bulundu. İki grup arasında MVS açısından anlamlı farklılık görüldü ($p < 0.000$).

İki grup arasında, alınan kültür sayısı açısından ($p = 0.63$) ve trakeal kültürde *Acinetobacter* ($p = 0.64$), *Pseudomonas spp* ($p = 0.88$) ve MRSA ($p = 0.78$) üreme oranları açısından anlamlı bir fark bulunmadı.

Grup I ve grup II'de yer alan hastaların tanıları arasında anlamlı fark yoktu ($p = 0.245$).

TARTIŞMA

Ventilatör devrelerinin değişiminin iki günden yedi güne kadar uzatılmasının VİP gelişme

oranını artırmadan ekonomik olarak kazanç sağlandığını gösteren çalışmalar bildirilmiştir.^[3,4]

Long ve ark.^[5] ventilasyon devrelerinin değişiminin haftada üçten bire indirilmesinin VİP gelişme oranına etkisi olmadığını; bir haftadan fazla ventile edilmeyen hastalarda VİP'nin daha az görüldüğünü bildirmişlerdir.

Ventilasyon devrelerinin iki gün ara ile değil yedi, hatta 30 gün ara ile değişiminin VİP morbiditesini artırmadığı bildirilmiştir.^[6] Kliniğimizde, elde edilen bulgular göz önüne alınarak ventilasyon devreleri yedi günde bir değiştirilmektedir.

Son yıllarda bakteri filtrelerinin de 24 saatten fazla kullanılabilirdiği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Ancak, bu filtrelerin ventilatör devresi tarafının mikrobiyolojik incelemesinde bakteri üremesi saptanmamasına rağmen, ısı ve nem ayarı gibi noktalar açısından filtrenin teknik performansının etkilenebileceği öne sürülmüştür.^[6] Çalışmamızda bakteri filtreleri her gün değiştirildiği halde, grup II'de filtrenin trakeal tarafında yedi kez bakteri üremesi saptandı. Ancak bu gruptaki üremeler grup I ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı. Her iki grupta da filtre arkasında üreme olmaması devrelerin steril kaldığını düşündürmektedir. Bu konuda örnek sayısının daha fazla olduğu çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Heyland ve ark.^[7] en az sekiz yataklı yoğun bakım ünitelerinin %10'unda, yoğun bakım direktörlerinin önerisi doğrultusunda ventilasyon devrelerinin sadece yeni hasta yatışında veya devre kirlendiğinde değiştirildiğini, %80'inde ise ısı, nem, bakteri/virüs filtrelerinin rutin olarak değiştirildiğini saptamışlardır.

Hess,^[8] VİP gelişiminde endotrakeal tüpten aspire edilen sekresyonların büyük önem taşıdığını, bu nedenle VİP yerine hava yolu ilişkili

pnömoni teriminin kullanılmasının daha uygun olduğunu öne sürmüştü; ısı, nem, bakteri/virüs filtresi ve kapalı aspirasyon sisteminin kullanımı ile ventilasyon devrelerinin günlük değişiminin gerekmediğini bildirmiştir.

Ventilatörle ilişkili pnömonilerin gelişme olasılığının, solunum devrelerinin iki günlük aralıklara oranla yedi günlük aralarla değiştirildiğinde daha düşük olduğu; bu nedenle, devrelerin her yedi günde bir değiştirilmesinin güvenli olabileceğini bildirilmiştir.^[9]

Çokuluslu bazı çalışmalarda, VIP önleme stratejilerindeki farklılıklara bağlı olarak ventilasyon devrelerinin halen sıklıkla değiştirildiği belirlenmiştir.^[10]

Stamm^[11] ventilatör devrelerinin değişim aralıklarının, ventilatörle ilişkili pnömoni oranlarında artma olmaksızın yedi güne kadar güvenli olarak uzatılabileceğini öne sürmüştür.

Almanya'da 89 yoğun bakım merkezinde yapılan NIDEP (Nosocomial Infections in Germany-Surveillance and Prevention) çalışmasında, bu merkezlerin %50'sinde ventilatör devrelerinin her gün değiştirildiği saptanmıştır. Gastmeier ve ark.nın^[12] yaptığı araştırma, bu rutin uygulamanın Alman yoğun bakım ünitelerinde tekrar değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Kotilainen ve Keroack^[13] ventilatör devrelerinin haftalık değişimi ile nosokomiyal pnömoni oranlarında artma olmaksızın maliyet açısından önemli kazanç sağlanabileceğini göstermişlerdir.

Sonuç olarak, her gün ısı, nem, bakteri/virüs filtresi değişimi yapılması şartıyla ventilatör devrelerinin değişim sürelerinin yedi güne uzatılması mikrobiyolojik açıdan bir sorun oluşturmayarak ekonomi ve çevre kirliliği yönünden yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Özlü T. Ventilatör ilişkili pnömoni patogenezi ve klinik. Yoğun Bakım Dergisi 2002;2(Ek 1):39-43.
2. Çakar N. Ventilatör ilişkili pnömoniye önleme teknikleri. Yoğun Bakım Dergisi 2002;2(Ek):93-6.
3. Lien TC, Lin MY, Chu CC, Kuo BI, Wang ED, Wang JH. Ventilator-associated pneumonia with circuit changes every 2 days versus every week. Zhonghua Yi Xue Za Zhi 2001;64:161-7.
4. 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.
5. Long MN, Wickstrom G, Grimes A, Benton CF, Belcher B, Stamm AM. Prospective, randomized study of ventilator-associated pneumonia in patients with one versus three ventilator circuit changes per week. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17:14-9.
6. Boisson C, Viviani X, Arnaud S, Thomachot L, Miliani Y, Martin C. Changing a hydrophobic heat and moisture exchanger after 48 hours rather than 24 hours: a clinical and microbiological evaluation. Intensive Care Med 1999;25:1237-43.
7. Heyland DK, Cook DJ, Dodek PM. Prevention of ventilator associated pneumonia: current practice in Canadian intensive care units. J Crit Care 2002;17:161-7.
8. Hess D. Infection control in the intensive care unit. The role of the ventilator circuit. Minerva Anestesiol 2002;68:356-9.
9. Han JN, Liu YP, Ma S, Zhu YJ, Sui SH, Chen XJ, et al. Effects of decreasing the frequency of ventilator circuit changes to every 7 days on the rate of ventilator-associated pneumonia in a Beijing hospital. Respir Care 2001;46:891-6.
10. Cook D, Ricard JD, Reeve B, Randall J, Wigg M, Brochard L, et al. Ventilator circuit and secretion management strategies: a Franco-Canadian survey. Crit Care Med 2000;28:3547-54.
11. Stamm AM. Ventilator-associated pneumonia and frequency of circuit changes. Am J Infect Control 1998;26:71-3.
12. Gastmeier P, Wendt C, Ruden H. Breathing circuit exchange in intensive care. Once daily once weekly? Anaesthesist 1997;46:943-8. [Abstract]
13. Kotilainen HR, Keroack MA. Cost analysis and clinical impact of weekly ventilator circuit changes in patients in intensive care unit. Am J Infect Control. 1997;25:117-20.