

# Ventilatörden Ayırma

**Mehmet Vural**

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Neonatoloji Bilim Dalı, Doç. Dr.

Mekanik ventilasyonun başlangıcı ile ilgili belirli bir uzlaşma ve birtakım objektif kriterler mevcut ise de, ventilatörden ayırma aşamasında daha çok kişisel veya kurumsal tercihler ön plana çıkmakta ve bu girişim çoğunlukla sübjektif kriterlerle yapılmaktadır. Oysa mekanik ventilasyonun süresinin kısa olması ve hastanın en kısa sürede ventilatörden ayrılabilmesi, kronik akciğer hastalık riskinin ve bu tedavi sırasında oluşabilecek komplikasyonların azaltılması açısından önemlidir.

Klinik ve kan gazlarının düzelmesi ile birlikte ventilatör parametrelerinin azaltılması, ventilatörden ayırma prosedürünü başlatır. Genel prensip, en zararlı parametrenin en başta azaltılması ve her seferinde bir parametrenin küçük değerlerle değiştirilmesidir. İlk değiştirilenler çoğunlukla FiO<sub>2</sub> ve PIP (Peak Inspiratory Pressure)'tir. Konvansiyonel ventilasyonda klasik yaklaşım, düşük frekanslı IMV (Intermittent Mandatory Ventilation)'den direkt olarak ekstübe etmek ve sonrasında ya kuvöz içi O<sub>2</sub> veya nCPAP (nasal Continuous Positive Airway Pressure) ile destekte bulunmaktır. Ekstübasyon öncesi endotrakeal CPAP kullanımının, preterm bebeğe ek bir yük getirdiği ve ventilatörden ayırmada başarısızlık sebebi olabileceği gösterilmiştir (1). Bir başka yaklaşım da konvansiyonel mekanik ventilasyon parametrelerinden, FiO<sub>2</sub> 0,4 ve PIP 14 cmH<sub>2</sub>O altına indiği durumlarda SIMV (Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation)'ye geçmektir. Her ne kadar, preterm bebeğin ventilatörden ayrılmasında bu yaklaşımın üstün olduğunu gösteren prospektif çalışma yoksa da SIMV'nin teorik avantajları şunlar olabilir:

1. Mekanik ventilasyondan, spontan solunuma yavaş bir geçiş sağlar.
2. nCPAP sağlayacak ek bir alet gereksinimini ortadan kaldırır,
3. hastanın ventilatörle savaşmasını engellemek için kullanılacak, sedasyon ilaçlarına gereksinimi azaltır,
4. solunum kaslarının koordinasyonunun sağlanmasına katkıda bulunabilir.

Mekanik ventilasyon metotları kendi aralarında da ventilatörden ayırma açısından çeşitli çalışmalarda karşılaştırılmışlardır: PTV (Patient-triggered ventilation) veya SIMV, IMV ile karşılaştırıldığında, IMV ile ventile edilenlerin daha kısa süreli ventilasyon gerektirdikleri saptanmıştır. Yalnızca PTV ile tedavi edilen hastalarla SIMV hastalarının karşılaştırılmasında da PTV tedavisi alanlarda ventilasyon süresi daha kısa bulunmuştur. Görüldüğü üzere her ne kadar SIMV modunun teorik birtakım avantajları var ise de kanıtla dayalı olarak mekanik ventilasyon süresini kısalttığı gösterilememiştir (1).

Prematüre bebeğin mekanik ventilasyonunda her ne kadar klasik olarak basınç kontrollü ventilatörler kullanılmaktaysa da, volüm kontrollü cihazlar da son zamanlarda tedavide daha çok yer almaya başlamıştır. Bu iki metodun karşılaştırıldığı çalışmalarda volüm kontrollü cihazlarla mekanik ventilasyonun daha kısa sürebileceği gösterilmiştir (2).

Ventilatör parametrelerinin azaltılmaya başlanması sırasında bir akciğer filmi çekilmesi, daha sonra karşılaşılabilecek problemlerde yol gösterici olabilecektir. Prematüre bebeğin ventilatör parametrelerinin FiO<sub>2</sub> < 0.40, frekans=10/dak, PIP < 12 cm H<sub>2</sub>O olduğu aşamada ekstübasyona hazır olduğu düşünülmelidir. Ekstübasyon öncesi, 2 ve 24 saat sonrası akciğer grafileri genellikle tavsiye edilmektedir.

RDS'li yenidoğanlarda, akciğer patolojisinin düzelmesinden önce bir poliüri dönemi olduğu gösterilmiştir. İdrar çıkışının 3 ml/kg/saat üzerinde olması bu dönemin işaretçisi olabilir. Ventilatörden ayırmanın başarısız olabileceği durumlar Tablo 1'de özetlenmiştir (3).

Kan gazlarına göre ventilatörden ayırma startajileri tablo 2'deki gibi olmalıdır.

## Hangi Girişimler Ventilatörden Ayırmayı Kolaylaştırır? (4)

• Pulmoner fonksiyon testlerinin, preterm bebeklerin başarılı olarak ventilatörden ayrılmasında yol gösterici olduğu gösterilmiştir (5). Ekstübasyon öncesi, hava yolları rezistansının düşük, dinamik kompliansın, tidal volümün ve dakika ventilasyonun yüksek saptandığı hastalarda, ekstübasyonun daha başarılı olduğu saptanmıştır. Ancak yine de bu tür ölçümler, pratikte çok sıklıkla kullanılmamaktadır.

• nCPAP: Her ne kadar etki mekanizması tam olarak açıklanamadıysa da, üst solunum yollarının kollabe olmasını engellediği, akciğer fonksiyonlarının gelişmesini sağladığı ve apneyi engellediği ve bu şekilde yeniden entübasyon riskini azalttığı düşünülmektedir. nCPAP değişik tip cihazlar ve nazal pronglar ile uygulanabilir. nCPAP'ın doğum kilosu <2000g olan bebeklerde, doğumdan sonraki ilk 14günde en az 5 cm H<sub>2</sub>O basınç ile uygulanmasının, başarı şansını arttırdığı gösterilmiştir. Ekstübasyon sonrası yeniden entübasyonu engellemek açısından kısa binazal pronglar, tek nazal pronglardan daha etkili bulunmuştur. CPAP sağlayan değişik cihazların etkinliği karşılaştırıldığında IF CPAP (Infant Flow continuous positive airway pressure) ile klasik CPAP uygulayanlar arasında, doğum kilosu < 1000 g olanlarda ekstübasyon başarısı açısından fark saptanmamıştır (6). Ekstübasyondaki başarısızlığı engellemede NIPPV (Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation)'nin, nCPAP'tan daha etkili olduğu da saptanmıştır.

• Farmakolojik ajanlar:

• Peri ekstübasyon kortikosteroid uygulaması: Ödemi ve obstrüksiyonu azaltması amacıyla kullanılmaktadır. Tüm ekstübe edilen hastalar ve yüksek riskli hastalar (travmatik multipl entübasyon veya entübasyon süresi >14 gün) göz önüne alındığında, intravenöz dexametazon (0,5 mg/kg/ gün iki dozda; ekstübasyondan 48 saat önce başlayıp, 24 saat sonrasına kadar), yeniden entübasyon riskini azaltmaktadır (7). Ancak bu amaçla kullanımı sırasında, dexametazonun nörolojik yan etkilerinin de dikkate alınması önemlidir. Bu tedavinin yalnızca yüksek riskli hastalarda kullanılması daha uygun olacaktır.

• Metilksantinler (Teofilin ve Kafein): Santral solunum uyarısını artırarak, kas kontraktilesini ve gücünü geliştirdiği düşünülmek-

tedir. Başarılı ekstübasyona katkıda bulunduğuna dair çalışmalar vardır (8). Hatta CPAP ile beraber kullanıldığında başarı şansının daha da arttığı yönünde çalışmalar bulunmaktadır. Kafein ile teofilin etkinliğini karşılaştıran çalışmalarda, her iki ilaç arasında bir fark saptanmamıştır (9). Ancak kafeinin iskemik beyin hasarının etkisini daha da arttırabileceği yönünde yapılan yayınlar bu tür hastalar-daki kullanımında daha dikkatli olunmasını gerektirmektedir (10).

• Doxapram: Ventilatörden ayırmada, yardımcı ilaç tedavisi olarak denenmiştir. Hem perifer kemoreseptörler hem de santral sinir sistemini uyararak solunumu stimüle ettiği düşünülmektedir. Ancak metaanaliz sonuçları, doxapram ve plasebo alan gruplar arasında bir fark göstermemiş, aksine doxapram alanlarda hipertansiyon ve iritabilite gibi yan etkiler de saptamıştır (11).

• Bronkodilatör ilaçlar, racemic epinefrin'in ventilatörden ayırmada olumlu bir etkisi gösterilmemiştir.

Ekstübasyon girişiminden 3-4 saat öncesinde orogastrik sondayla yapılmakta olan enteral beslenme durdurulmalı ve ekstübasyon sonrasında ise yine 3-4 saat süreyle (ağlama sesi duyulana yani ses tellerinin hava yollarını koruduğu anlaşılana kadar) hasta beslenmemelidir. Ekstübasyon öncesi, her türlü girişim için (yeniden entübasyon, balon-maske solunum, aspirasyon, ilaç tedavisi vs) ortam hazırlanmalıdır.

Prematüre bebeklerin ventilatörden ayrılmaları her geçen gün daha çok bilimsel verilere dayanılarak yapılıyorsa da, bu prosedürün, hala, kişisel tecrübelerle dayanan sanatsal bir yönü de bulunmaktadır.

**Tablo 1: Ventilatörden ayırmanın başarısız olabileceği durumlar**

1. Solunum yükünün arttığı durumlar
  - a. Elastik yükün arttığı durumlar
    - i. Düzelmemiş akciğer patolojisi
    - ii. Sekonder pnömoni
    - iii. Soldan sağa şant (PDA)
    - iv. Abdominal distansiyon
    - v. Aşırı havalanmış akciğer
  - b. Rezistansın arttığı durumlar
    - i. Koyu/yapışkan hava yolu sekresyonları
    - ii. Dar/tıkalı endotrakeal tüp
    - iii. Üst solunum yolu obstrüksiyonu
  - c. Dakika ventilasyonun arttığı durumlar
    - i. Ağrı ve ajitasyon
    - ii. Sepsis/hipertermi
    - iii. Metabolik asidoz
2. Solunum kapasitesinin azaldığı durumlar
  - d. Solunum uyarısının azaldığı durumlar
    - i. Sedasyon
    - ii. SSS enfeksiyonu
    - iii. Periventriküler hemoraji/lökomalazi
    - iv. Hipokapni/alkaloz
  - e. Kas difonksiyonun olduğu durumlar
    - i. Kas katobolizması ve güçsüzlük (malnütrisyon)
    - ii. Elektrolit bozuklukları
    - iii. Kronik pulmoner hiperinflasyon (BPD)
  - f. Nöromuskuler sebepler
    - i. Uzun süreli nöromusküler blokaj
    - ii. Miyotonik distrofi
    - iii. Servikal spinal zedelenme

**Tablo 2. Kan gazlarına göre ventilatörden ayırma stratejileri tablo 2'deki gibi olmalıdır.**

**Oksijenasyon ile ilgili olarak**

- FiO<sub>2</sub> 0.4'ün altına indirilmelidir
- PaO<sub>2</sub> yüksek + PaCO<sub>2</sub> normal → PIP'i veya PIP ve PEEP'i veya Ti (inspiryum süresini) azalt
- PaO<sub>2</sub> yüksek + PaCO<sub>2</sub> düşük → PIP'i ve frekansı düşür
- FiO<sub>2</sub> > 0.4 ise Hgb düzeyini >15 g/dl olarak sağla

**Ventilasyon (CO<sub>2</sub>) ile ilgili olarak**

- PaCO<sub>2</sub> düşük + PaO<sub>2</sub> normal → Frekansı düşür
- PaCO<sub>2</sub> düşük + PaO<sub>2</sub> düşük → PEEP yükselt
- Dakika ventilasyonu normal düzeylerde tut (240-360 ml/kg/dak)
- Tidal volümü (Vt) >4 ml/kg tut
- IMV frekansını 15/dak altına düşürme

## Kaynaklar

1. Davis PG, Henderson-Smart DJ. Extubation from low-rate intermittent positive airways pressure versus extubation after a trial of endotracheal continuous positive airways pressure in intubated preterm infants (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1. Oxford: Update software, 1999.
2. Sinha SK, Donn SM, Gavey J, McCarthy M. A randomised trial of volume-controlled versus time-cycled, pressure-limited ventilation in preterm infants with respiratory distress syndrome. *Arch Dis Child* 1997; 77: F202-5.
3. Sinha SK, Donn SM. Weaning newborns from mechanical ventilation. *Semin Neonatol* 2002; 7: 421-8.
4. Halliday HL. What interventions facilitate weaning from the ventilator? A review of the evidence from systematic reviews. *Paediatr Respir Rev* 2004; 5 (suppl A): S347-52.
5. Szymankiewicz M, Vidyasagar D, Gadzinowski J. Predictors of successful extubation of preterm low-birth-weight infants with respiratory distress syndrome. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6: 44-9.
6. Stefanescu BM, Murphy WP, Hansell BJ et al. A randomized, controlled trial comparing two different continuous positive airway pressure systems for the successful extubation of extremely low birth weight infants. *Pediatrics* 2003; 112: 1031-8.
7. Davis PG, Henderson-Smart DJ. Intravenous dexamethasone for extubation of newborn infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2001; (4): CD000308.
8. Henderson-Smart DJ, Davis PG. Prophylactic methyl-xanthine for extubation in preterm infants (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 1. Oxford: Update software, 1999.
9. Laubscher B, Greenough A, Dimitru G. Comparative effects of theophylline and caffeine on respiratory function of prematurely born infants. *Early Hum Dev* 1998; 50: 185-92.
10. Dux E, Fastbom J, Ungerstedt U et al. Protective effect of adenosine and novel xanthine derivative propentofylline on the cell damage after bilateral carotid occlusion in the gerbil hippocampus. *Brain Res* 1990; 516: 248-56.
11. Henderson-Smart DJ, Davis PG. Prophylactic doxapram for the prevention of morbidity and mortality in preterm infants undergoing endotracheal extubation. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; (3): CD 001966.