

# Bölüm 10

# MEKANİK VENTİLATÖR UYGULAMA VE AYRILMA YÖNTEMLERİ

Ceren KÖKSAL<sup>1</sup>

## GİRİŞ

Mekanik ventilasyon, dokulara normal oksijen sunumunun veya karbondioksit atılımının yetersizliğinde, solunum fonksiyonunun cihazlar yardımıyla sağlanmasıdır. Mekanik ventilatörler körük ile pozitif basınç uygulanmasından, günümüzün karmaşık mikroişlemci kontrolleri ile ventilasyon desteğini otomatik ayarlayabilen cihazlara kadar yıllar içinde gelişim göstermiştir. Mekanik ventilasyonun (MV) amacı ise aynı kalmıştır: yeterli havalanmanın sağlanması ve solunum işini azaltılması (WOB). Solunumun yapay yollar ile desteklenmesi sırasında iyatrojenik hasarın en aza indirilmesi için hasta-ventilatör uyumunun sağlanması ve mümkün olan en kısa sürede spontan solunuma geri dönmek gerekir. Bu bölümde yetişkin hastalarda mekanik ventilasyon yönetimi ve ayrılma konuları tartışılmaktadır.

## 1. MEKANİK VENTİLYASYON ENDİKASYONLARI

Mekanik ventilatörlerin temel özellikleri, temel kullanım endikasyonlarını da şekillendirir. Yapay bir solunum yolu ile makine ve hasta havayolları arasında bağlantı kurularak oksijenden zengin havanın pozitif basınç ile akciğerlerde volüm oluşturulması ile spontan solunumunu sürdüremeyen veya havayolunun açıklığını koruyamayan hastaların soluyabilmesi sağlanır. Ayrıca; yorulmuş solunum kaslarına destek olmak, akciğer volümünün korunması ve göğüs duvar stabilizasyonu için faydalıdır. Spontan solunmayı etkileyebilecek ilaçların kullanılabilmesine de olanak verir.

## Genel fizyopatolojik endikasyonlar:

**Hipoksemi:** Alveolar-arteriyal parsiyel oksijen basınç ( $PaO_2$ ) farkının  $>350$  mm Hg;  $PaO_2$  ile inspire edilen oksijen fraksiyonu ( $FiO_2$ ) oranının 200'ün altında olması; oksijen desteği altında oksijen saturasyonunun ( $SpO_2$ ) %90'ın altında seyretmesi,

**Hiperkarbi:** Yetersiz alveolar ventilasyon göstergesi olarak parsiyel karbondioksit basıncının ( $PaCO_2$ ) hasta bazal değerinin üstünde seyretmesi; asidoz ve ya mental durum değişikliğinin eşlik etmesi

**Oksijen sunum-tüketim dengesinde bozulma:** Yeterli resüsitasyona rağmen; laktat artışı ( $\geq 4$  mg/dL), miks venöz oksijen saturasyonunun azalması ( $>70$ )

**Solunum iş yükü artışı:** Dakika ventilasyonun artması ( $>10$  L/dk), ölü boşluk artışı (akut olarak  $\geq 0.5$ ). Taşikardi, aritmi, hipertansiyon ve taşipne, aksesuar solunum kaslarının kullanımı, terleme ve siyanoz solunum iş yükünün arttığına işaret eden klinik göstergelerdir.

**İnspiratuar solunum kaslarında güçsüzlük:** Negatif inspiratuar basınç azalması (20–30 cm- $H_2O$ 'dan düşük);

**Yetersiz akciğer havalanması:** Tidal volüm ( $V_t$ ) azalması (5 mL/kg'dan düşük); Vital kapasitede (VK) azalma (10 mL/kg'dan düşük); solunum hızında artma (dakika solunum hızının 35'den fazla olması)

**Kafa içi basıncını düşürmek,** kardiyak kompanzasyona destek olmak için ve nöromusküler

<sup>1</sup> Uzm. Dr., SBU Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, ceren\_hazer@yahoo.com  
ORCID iD: 0000-0003-4756-480X

**KAYNAKÇA**

1. Slutsky, A.S. Consensus Conference on Mechanical Ventilation —January 28–30, 1993 at Northbrook, Illinois, USA. *Intensive Care Med* 1994;20: 64–79. Doi:10.1007/BF02425061
2. Parrillo, J. (2019). *Critical Care Medicine, Principles Of Diagnosis And Management İn The Adult* (5th Edition, 1076-1149). ISBN-13: 978-0323089296
3. Dikmen, Y. (2012) *Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulama Temelleri*. (1. Basım, 1-15) ISBN 9789752774308.
4. Oropello, J.(2017) *Critical Care* (1st Edition, 301-337) ISBN 9780071820813
5. Hess D., Kacmarek R.(2016) *Mekanik Ventilasyonun Temelleri*.(Gülbin Aygencel,Çev.Ed) (3.Baskı., 1-20) Ankara: Akademisyen Kitabevi. ISBN: 9786059354110
6. Parrillo J., Dellinger P., (2014). *Critical Care Medicine: Principles of Diagnosis and Management in the Adult*. (5th edition, 129-143) ISBN:9780323070959
7. Brower RG, Matthay MA, et al. Acute Respiratory Distress Syndrome Network, Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2000;342(18):1301-1308.
8. Conrardy PA, Goodman LR, Lainge F. Alteration of endotracheal tube position. Flexion and extension of the neck. *Crit Care Med*. 1976;4(1):8-12. doi:10.1097/00003246-197601000-00002
9. Jon O Nilsestuen, Kenneth D Hargett. Using Ventilator Graphics to Identify Patient-Ventilator Asynchrony. *Respiratory Care* Feb 2005, 50 (2) 202-234.
10. Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, et al. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. *JAMA* 2005; 294:813.
11. Kuiper JW, Groeneveld AB, Slutsky AS, Plötz FB. Mechanical ventilation and acute renal failure. *Crit Care Med* 2005; 33:1408.
12. De Backer D. The effects of positive end-expiratory pressure on the splanchnic circulation. *Intensive Care Med* 2000; 26:361.
13. Mutlu GM, Mutlu EA, Factor P. GI complications in patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 2001; 119:1222.
14. Cook DJ, Fuller HD, Guyatt GH. Risk factors for gastrointestinal bleeding in critically ill patients. Canadian Critical Care Trials Group. *N Engl J Med* 1994; 330:377.
15. Muench E, Bauhuf C, Roth H, et al. Effects of positive end-expiratory pressure on regional cerebral blood flow, intracranial pressure, and brain tissue oxygenation. *Crit Care Med*. 2005;33(10):2367-2372. doi:10.1097/01.ccm.0000181732.37319
16. González-López A, López-Alonso I, Aguirre A, et al. Mechanical ventilation triggers hippocampal apoptosis by vagal and dopaminergic pathways. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188:693.
17. Petersen GW, Baier H. Incidence of pulmonary barotrauma in a medical ICU. *Crit Care Med* 1983; 11:67.
18. Jaber S, Petrof BJ, Jung B, et al. Rapidly progressive diaphragmatic weakness and injury during mechanical ventilation in humans. *Am J Respir Crit Care Med* 2011; 183:364.
19. Goligher EC, Dres M, Fan E, et al. Mechanical Ventilation-induced Diaphragm Atrophy Strongly Impacts Clinical Outcomes. *Am J Respir Crit Care Med* 2018; 197:204.
20. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009; 373:1874.
21. Drouot X, Roche-Campo F, Thille AW, et al. A new classification for sleep analysis in critically ill patients. *Sleep Med* 2012; 13:7.
22. Rittayamai N, Wilcox E, Drouot X, et al. Positive and negative effects of mechanical ventilation on sleep in the ICU: a review with clinical recommendations. *Intensive Care Med* 2016; 42:531
23. Dellinger R.P. (2006) *Weaning from Mechanical Ventilation*. Vincent JL. (Ed) *Intensive Care Medicine* içinde (477- 485). Springer, New York, NY. ISBN 9780387301563
24. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, et al. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. *Chest* 2001; 120:375S.
25. Nemer SN, Barbas CS, Caldeira JB, et al. Evaluation of maximal inspiratory pressure, tracheal airway occlusion pressure, and its ratio in the weaning outcome. *J Crit Care*. 2009;24(3):441-446. doi:10.1016/j.jcrc.2009.01.007
26. Pirompanich P, Romsaiyut S. Use of diaphragm thickening fraction combined with rapid shallow breathing index for predicting success of weaning from mechanical ventilator in medical patients. *J Intensive Care*. 2018;6:6.
27. Hurtado FJ, Berón M, Olivera W, et al. Gastric intramucosal pH and intraluminal PCO2 during weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2001;29(1):70-76. doi:10.1097/00003246-200101000-00017
28. Subirà C., Hernández G., Vázquez A., Effect of Pressure Support vs T-Piece Ventilation Strategies During Spontaneous Breathing Trials on Successful Extubation Among Patients Receiving Mechanical Ventilation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019;321(22):2175.
29. Smina M., Salam A., Khamiees M. Cough peak flows and extubation outcomes. *Chest*. 2003;124(1):262. doi:10.1378/chest.124.1.262
30. Khamiees M., Raju P, DeGirolamo A. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest*. 2001;120(4):1262. doi:10.1378/chest.120.4.1262
31. Maury E., Guglielminotti J., Alzieu M. How to identify patients with no risk for postextubation stridor? *J Crit Care*. 2004;19(1):23.