

Bölüm 22

YENİ TEKNOLOJİK GELİŞMELER EŞLİĞİNDE MEKANİK VENTİLATÖR MODLARI

Ayşe Neslihan BALKAYA¹

GİRİŞ

Mekanik ventilasyon; solunum yetmezliği olan ve oksijenizasyonu yeterli olmayan hastalarda, mevcut durum ortadan kalkana kadar akciğerlerde optimal şartlarda gaz değişimi sağlayacak ventilasyonun bir cihaz yardımı ile yapılmasıdır. Günümüzde mekanik ventilatörler yoğun bakım üniteleri olmak üzere, ameliyathane ve acil servislerde farklı endikasyonlar ile sıklıkla kullanılmaktadır.

Mekanik ventilasyonun fizyolojik amaçları arteriyel oksijenizasyonu desteklemek, alveolar ventilasyonu sağlamak, tidal volümü arttırmak, fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK)’ yi arttırmak, solunum kaslarının iş yükünü azaltmaktır. Klinik amaçları ise hipoksiyi ve solunumsal asidozu önlemek, solunum sıkıntısını ortadan kaldırmak, atelektazi gelişimini önlemek, sedasyon veya nöromusküler blokaja imkan tanımak, intrakraniyal basıncı azaltmak, sistemik veya myokard oksijen tüketimini azaltmak ve toraks duvarını stabilize etmektir (1).

Mekanik ventilatörlerin hayat kurtarıcı rolleri olmasına rağmen, mekanik ventilasyon uygun şekilde uygulanmazsa hasta için ek riskler getirebilmekte ve hasta bakım maliyetlerini arttırabilmektedir. Teknolojik gelişmeler ve ventilatörlerin mikroişlemciler ile kontrol edilmesiyle yeni nesil mekanik ventilatörler geliştirilmiş ve tedavi sonuçlarını iyileştirmek amacıyla güncel ventilatör modları

¹ Uzm. Dr., SBÜ Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
aynesbalkaya@gmail.com

bileceğini ve hastalarda klinik sonuçlarda kötüleşme olabileceği bulunmuştur. Akut hipoksemik solunum yetmezliğinde HFOT için hasta seçimi önem taşımaktadır. KOAH ve obstrüktif sleep apnede de HFOT kullanılabilir, hiperkapnik solunum yetmezlikli hastalarda solunum işini ve solunum sayısını azaltır, Vt ve egzersiz toleransını artırır. HFOT, entübasyondan önce preoksijenizasyon, ekstübasyon sonrası ve girişimler sırasında oksijenizasyon gibi endikasyonlarda da güvenle kullanılabilen bir yöntemdir (40).

Akut hipoksemik solunum yetmezliği olan ve düşük akışlı oksijenin sağlayabileceğinden daha yüksek oksijen ihtiyacı olan bazı COVID-19 hastalarında doğrudan entübasyona geçmek yerine HFOT kullanılmaktadır. Genel olarak, COVID-19 hastalarında HFOT kullanımına ilişkin veriler sınırlıdır. HFOT kullanımının geleneksel oksijen tedavisine oranla COVID-19 hastalarında invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir ancak bu hastalarda HFOT ve diğer noninvaziv ventilasyon tedavilerinin başlatılma kararının, hastaya yönelik riskler ve faydalar, sağlık çalışanlarının aerosol ile maruziyet riski gözönüne alınarak uygulanması gerekmektedir (41,42).

SONUÇ

Sonuç olarak, teknolojik gelişmeler eşliğinde yeni mekanik ventilatör modları geliştirilmiş olsa da mekanik ventilasyon modu seçilirken hedef hastanın fayda göreceği en uygun modu belirlemek olmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Weiss B, Kaplan LJ. Oxygen therapeutics and mechanical ventilation advances. *Crit Care Clin* 2017;33:293-310. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2016.12.002>.
2. Van der Staay M, Chatburn RL. Advanced modes of mechanical ventilation and optimal targeting schemes *Intensive Care Medicine Experimental*. 2018;6:30. <https://doi.org/10.1186/s40635-018-0195-0>
3. Singh G, Chien C, Patel S. Pressure Regulated Volume Control (PRVC): Set it and forget it? *Respiratory Medicine Case Reports*. 2020;29: 100822. <https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2019.03.001>
4. Hess DR., Kacmarek RM. (2020) Mekanik Ventilasyonun Temelleri. 4. Baskı. Çeviri: Prof. Dr. Aygencel G, Uzm. Dr. İnci K, Dr. Aydın EM. Akademisyen Kitabevi, Ankara, s:73-85.
5. Kallet RH, et al. Work of breathing during lung-protective ventilation in patients with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a comparison between volume and pressure-regulated breathing modes. *Respir Care*, 2005;50(12): 1623-31.

6. Betensley, AD, et al. Patient comfort during pressure support and volume controlled-continuous mandatory ventilation. *Respir Care*, 2008;53(7):897-902.
7. Medscape. (2020, Sep 15). Christopher D Jackson: Mechanical Ventilation (Web log post), Retrieved from <https://emedicine.medscape.com/article/304068-overview#a7>.
8. İnönü H, Çelik D. Average Volume-Assured Pressure Support (AVAPS) Mode in Chronic Respiratory Failure: Report of Two Cases. *Tur Toraks Der.* 2012; 13: 30-3. <https://doi.org/10.5152/ttd.2012.07>.
9. Storre JH, Seuthe B, Fiechter R, et al. Average volume-assured pressure support in obesity hypoventilation: A randomized crossover trial. *Chest* 2006; 130:815-21. <https://doi.org/10.1378/chest.130.3.815>.
10. Taniguchi et al. Smart Care™ versus respiratory physiotherapy-driven manual weaning for critically ill adult patients: a randomized controlled trial. *Critical Care*. 2015;19:246,2-9. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0978-6>.
11. Rose L, Cert AE. Advanced Modes of Mechanical Ventilation-Implications for Practice. *AACN Advanced Critical Care*. 2006;17(2):145-58. <https://doi.org/10.1097/00044067-200604000-00009>.
12. Burns KEA, Lellouche F, Nisenbaum R, Lessard MR, Friedrich JO. Automated weaning and SBT systems versus non automated weaning strategies for weaning time in invasively ventilated critically ill adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014; 9:CD008638. <https://doi.org/10.1002/14651858>.
13. Hodane Y, Crognier L, Conil JM, Serres I, Rouget A, Virtos M, et al. Patient ventilator synchrony in neurally adjusted ventilatory assist (NAVA) and pressure support ventilation (PSV): a prospective observational study. *BMC Anesthesiology*. 2015;15:117. <https://doi.org/10.1186/s12871-015-0091-z>.
14. Kacmarek RM, Pirrone M, Berra L. Assisted Mechanical Ventilation: The Future is Now!. *BMC Anesthesiol*. 2015;15:110. <https://doi.org/10.1186/s12871-015-0092-y>.
15. Lellouche F, Brochard L. Advanced closed loops during mechanical ventilation (PAV, NAVA, ASV, SmartCare). *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2009;23:81-93. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2008.08.001>.
16. Bomsa K and et all. Patient-ventilator interaction and sleep in mechanically ventilated patients: Pressure support versus proportional assist ventilation. *Critical Care Medicine*: 2007;35(4):1048-54. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000260055.64235.7C>.
17. Guttman J, Haberthür C., Mols G., Lichtwarck-Aschoff M. Automatic tube compensation (ATC). *Minerva Anesthesiologica*. 2002,68(5):369-77.
18. L'Her E. Automatic tube compensation: is it worthwhile? *Respir Care* 2012;57:813-4. <https://doi.org/10.4187/respcare.01865>.
19. Verbrugge W, Jorens PG. Neurally adjusted ventilatory assist: a ventilation tool or a ventilation toy? *Respir Care* 2011; 56:327. <https://doi.org/10.4187/respcare.00775>.
20. Piquilloud L, Vignaux L, Bialais E, et al. Neurally adjusted ventilatory assist improves patient-ventilator interaction. *Intensive Care Med* 2011; 37:263-71. <https://doi.org/10.1007/s00134-010-2052-9>.
21. Delisle S, Ouellet P, Bellemare, P et al. Sleep quality in mechanically ventilated patients: comparison between NAVA and PSV modes. *Ann Intensive Care* 2011;1:42-9. <https://doi.org/10.1186/2110-5820-1-42>

22. Demoule A, Clavel M, Rolland-Debord C, et al. Neurally adjusted ventilatory assist as an alternative to pressure support ventilation in adults: a French multicentre randomized trial. *Intensive Care Med* 2016; 42:1723-32. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4447-8>.
23. Fernández J, Miguelena D, Mulett H, Godoy J, Martínón-Torres F. Adaptive support ventilation: State of the art review. *Indian J Crit Care Med*. 2013;17(1):16-22. <https://doi.org/10.4103/0972-5229.112149>.
24. Iotti GA, Polito A, Belliato M, Pasero D, Beduneau G, Wysocki M, Brunner JX, Braschi A, Brochard L, Mancebo J, Ranieri VM, Richard JC, Slutsky AS. Adaptive support ventilation versus conventional ventilation for total ventilatory support in acute respiratory failure. *Intensive Care Med*. 2010;36(8):1371-9.
25. Kirakli C, Naz I, Ediboglu O, Tatar D, Budak A, Tellioglu E. A Randomized Controlled Trial Comparing the Ventilation Duration Between Adaptive Support Ventilation and Pressure Assist/Control Ventilation in Medical Patients in the ICU. *Chest*. 2015;147(6):1503-9. <https://doi.org/10.1378/chest.14-2599>.
26. Dai YL, Wu CP, Yang GG, Chang H, Peng CK, Huang KL. Adaptive Support Ventilation Attenuates Ventilator Induced Lung Injury: Human and Animal Study. *Int J Mol Sci*. 2019;20(23):5848. <https://doi.org/10.3390/ijms20235848>.
27. Bylappa UK, Alhashemi AAM, Damodaran C, Chockalingam T, Ghali HA. Closed loop control: a newer mode of mechanical ventilation. *J Clin Med Ther*. 2017;2:18-23.
28. Clavieras N, Wysocki M, Coisel Y, Galia F, Conseil M, Chanques G, et al. Prospective randomized crossover study of a new closed-loop control system versus pressure support during weaning from mechanical ventilation. *Anesthesiology*. 2013; 119: 631-41. <https://doi.org/10.1097 / ALN.0b013e3182952608>.
29. Katayama S, Tonai K, Shima J, Koyama K, Nunomiya S Predictive factors for successful INTELiVENT-ASV® use: a retrospective observational study. *BMC Anesthesiol*. 2020; 20(1): 94. <https://doi.org/10.1186 / s12871-020-01014-w>.
30. Koca U. Airway Pressure Release Ventilation. *Turkiye Klinikleri J Anest Reanim*. 2018;16(1):14-7. <https://doi.org/10.5336/anesthe.2017-57257>.
31. Downs JB, Stock MC. Airway pressure release ventilation: a new concept in ventilatory support. *Crit Care Med*. 1987;15(5):459-61. . <https://doi.org/10.1097/00003246-198705000-00002>.
32. Habashi NM. Other approaches to open-lung ventilation: Airway pressure release ventilation. *Crit Care Med*. 2005;33:228-40. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000155920.11893.37>.
33. Swindin J, Sampson C, Howatson A. Airway pressure release ventilation. *BJA Education*. 2020;20(3): 80-8. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2019.12.001>.
34. Daoud EG. Airway pressure release ventilation. *Ann Thorac Med*. 2007;2(4):176-9. <https://doi.org/10.4103 / 1817-1737.36556>.
35. Kaplan LJ, Bailey H, Formosa V. Airway pressure release ventilation increases cardiac performance in patients with acute lung injury/adult respiratory distress syndrome. *Crit Care*. 2001;5(4):221-6. <https://doi.org/10.1159/000502157>.
36. Frawley PM, Habashi NM. Airway pressure release ventilation: theory and practice. *AACN Clin Issues*. 2001;12(2):234-46. <https://doi.org/10.1097/00044067-200105000-00007>.
37. Ricard JD. High flow nasal oxygen in acute respiratory failure. *Minerva Anesthesiol*. 2012;78(7):836-41.

38. Çiftçi F. Yüksek Akımlı Oksijen Sistemleri. Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi. 2018; 6 (2): 171
39. Dysart K, Miller TL, Wolfson MR, Shaffer TH. Research in high flow therapy: Mechanisms of action. *Respiratory Medicine*. 2009;103:1400-5. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2009.04.007>.
40. Zhang J, Lin L, Pan K, Zhou J, Huang X. High-flow nasal cannula therapy for adult patients. *J Int Med Res*. 2016;44(6):1200-11. <https://doi.org/10.1177/0300060516664621>
41. Li M, Kai C, Han H, et al. Effect of transnasal high-flow humidifying oxygen therapy for the treatment of new coronavirus pneumonia with acute respiratory failure. *Chinese Journal of Coal Industry Medicine*. 2020;23:221-4.
42. Rochweg B, Solo K, Darzi A, Chen G, Khamis AM. Update Alert: Ventilation Techniques and Risk for Transmission of Coronavirus Disease, Including COVID-19. <https://doi.org/10.7326/L20-0944>.