

Tartışma: ARDS'de Ventilatör Yönetimi: Tek Bir Çözüm Hepsine Uyar Mı?

67

Muhammad Adrish, MD and Graciela J. Soto, MD, MS
Çeviri: Uz. Dr. Mesut Bakır, Doç. Dr. M. Murat Sayın

ÖNEMLİ NOKTALAR

- 1 Akut sıkıntılı solunum sendromundaki (ARDS) patofizyolojik değişiklikler, atelektazi ve azalmış akciğer volümleri içeren düşük kompliyanslı akciğerlere neden olur.
- 2 Bu heterojen sendromda pozitif basınçlı ventilasyon, döngüsel ventilasyon esnasında normal şekilde havalanan akciğer bölgelerinde aşırı distansiyona neden olabilir ve atelektatik alveollerde ise rekrutment ve derekrutment stres hasarına yol açabilir.
- 3 Akciğer koruyucu bir strateji olarak düşük tidal volümlü ventilasyon uygulaması 1960'lı yıllardan beri çalışılan bir konudur. Öne sürülen faydalarına rağmen bu uygulamanın kritik hastalarda meydana getirebileceği metabolik anormallikler ve hipoksemi konusunda endişeler de mevcuttur.
- 4 ARDS ile ilgili yapılmış olan ve dönüm noktası kabul edilen geniş çaplı, çok merkezli ve randomize bir çalışmanın sonuçlarına göre düşük tidal volüm kullanımı (ideal vücut ağırlığına göre 6 mL/kg), "standart" tidal volüm uygulamalarına kıyasla (ideal vücut ağırlığına göre 12 mL/kg) mortaliteyi belirgin şekilde azaltmaktadır. Bu çalışma, kontrol grubunda aşırı yüksek tidal volümlerin kullanıldığı gerekçesiyle eleştirilmişse de çalışmayı yapan araştırmacılar daha sonra yayınladıkları verilerde farklı şiddetteki hastalık tablolarında ve farklı plato basınçlarında elde ettikleri sonuçları detaylandırmışlar, tidal volüm ve plato basınçlarında azaltmaya gitmenin klinik faydalarından bahsetmişlerdir.
- 5 Son yıllarda elde edilen veriler, ARDS Ağı önerileri uyarınca pozitif ekspirasyon sonu basınç kullanılarak (PEEP) ventile edilen ARDS hastalarından elde edilen stres indekslerinin alveoler hiperventilasyona işaret ettiğini göstermiş ve daha da düşük tidal volümlerle ventilasyon yapılmasını destekleyici nitelikte olmuştur.
- 6 Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu gibi destekleyici terapiler, tidal volümün düşürülmesinin ciddi metabolik bozukluk yaratacağı seçilmiş hastalarda faydalı olabilir.

GİRİŞ

Akut solunum sıkıntısı sendromundaki (ARDS) patofizyolojik değişiklikler, atelektazi ve azalmış akciğer volümleri ile karakterli düşük kompliyanslı akciğerlere neden olur. Böylesi sertleşmiş akciğerler sıklıkla solunum yetmezliğine ve yaşam desteği için mekanik ventilasyon ihtiyacı doğuracak kadar ciddi bir hipoksemiye yol açar. ARDS olgularının bilgisayarlı tomografi incelemelerinde heterojen tutulumlu bir akciğer hasarı

görünümü ortaya çıkar ve akciğerin sadece üçte biri normal şekilde havalanabilmektedir ("bebek akciğeri")¹. Ventilatör ile sağlanan her soluk farklı bölgelere farklı şekillerde ulaştırıldığından dolayı pozitif basınçlı ventilasyon uygulamaları akciğer hasarının kötüleşmesine sebep olabilir. Normal havalanmaya ve yüksek kompliyansa sahip akciğer bölgeleri tidal volümün (TV) büyük kısmını alır ve ortaya çıkan yüksek alveol duvar gerilimi ve stresi nedeniyle bu bölgeler aşırı bir distansiyona maruz kalır. Diğer taraftan havalanmayan

engel teşkil etmiştir. Yakın zamanda ABD ve Avrupa'dan gelen veriler mekanik ventilasyon uygulamalarında son yıllarda bir değişim olduğunu gösteriyor olsa da, kanıta dayalı olarak en iyi uygulama olduğunu ortaya konan bu yaklaşımın önünde hala çok sayıda engel mevcuttur.

Bugüne kadar ortaya konan kanıtlar yüksek TV'lü ve yüksek Ppl basınçlı ventilasyon uygulamalarının artmış ölüm riski ile ilişkili olduğunu güçlü bir şekilde göstermiş, hem ARDS hem de non-ARDS hastalarında daha düşük TV'lerin kullanımı yönünde net bir trend ortaya çıkmıştır. Düşük TV'lü ventilasyonun mortalite üzerindeki faydası açıktır; bununla birlikte, bugüne kadar ARDS hastalarında tahmini vücut ağırlığına göre 6-8 mL/kg düzeyinde TV kullanımı ile 8-10 mL/kg TV kullanımını birbiriyle kıyaslayan herhangi bir RCT yapılmamıştır. ARDS heterojen bir hastalıktır ve hekimler zaman zaman akciğer gerginliğini (strain) minimize etmek ve kabul edilebilir bir havayolu basıncı düzeyi sağlayabilmek için tahmini vücut ağırlığına göre 6 mL/kg'dan bile daha düşük TV'ler kullanmak durumunda kalabilmekte ve bunun sonucunda belirgin bir metabolik ve hemodinamik dengesizlik riskini göze alabilmektedirler. Aşırı CO₂ birikimini giderebilecek ve klinik pratikte karşılaşılabilecek metabolik dengesizlikleri kompanse edebilecek destekleyici teknikler mevcuttur.

Gerçek bir tıp sanatçısı kendisini tedavinin bireyselleştirilmesi alanında ortaya koyabilir. Ventilatöre gerekli ayarlamaları yaptıktan sonra hasta başında hastanın verdiği yanıtları izleyen bir klinisyenin kararlarının yerini hiçbir şey tutamaz. Titiz ve güvenli bir ventilatör stratejisinin oluşturulabilmesi için TV ve havayolu basınçları klinisyen tarafından dikkatlice ayarlanmalı ve mevcut bütün gereçler ve kanıta dayalı tıp bilgileri hasta başında kullanılarak bir yandan akciğer hasarı minimize edilirken bir yandan da yeterli oksijenasyon sağlanmalıdır.

REFERANSLAR

- Gattinoni L, Presenti A, Torresin A, et al. Adult respiratory distress syndrome profiles by computed tomography. *J Thorac Imaging*. 1986;1:25-30.
- Bendixen HH. Atelectasis and shunting. *Anesthesiology*. 1964;25:595-596.
- Greenfield LJ, Ebert PA, Benson DW. Atelectasis and surface tension properties of lung extracts following positive pressure ventilation and overinflation. *Surg Forum*. 1963;14:239-240.
- Ranieri VM, Suter PM, Tortorella C, et al. Effect of mechanical ventilation on inflammatory mediators in patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA*. 1999;282:54-61.
- Hickling KG. Low volume ventilation with permissive hypercapnia in the adult respiratory distress syndrome. *Clin Intensive Care*. 1992;3(2):67-78.
- Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 1998;338(6):347-354.
- Stewart TE, Meade MO, Cook DJ, et al. Pressure- and volume-limited ventilation strategy group. Evaluation of a ventilation strategy to prevent barotrauma in patients at high risk for acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 1998;338(6):355-361.
- Brochard L, Roudot-Thoraval F, Roupie E, et al. Tidal volume reduction for prevention of ventilator-induced lung injury in acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158:1831-1838.
- Brower RG, Shanholtz CB, Fessler HE, et al. Prospective, randomized, controlled clinical trial comparing traditional versus reduced tidal volume ventilation in acute respiratory distress syndrome patients. *Crit Care Med*. 1999;27:1492-1498.
- Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. *N Engl J Med*. 2000;342(18):1301-1318.
- Eichacker PQ, Gerstenberger EP, Banks SM, Cui X, Natanson C. Meta-analysis of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome trials testing low tidal volumes. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(11):1510-1514.
- Petrucchi N, Iacovelli W. Ventilation with smaller tidal volumes: a quantitative systematic review of randomized controlled trials. *Anesth Analg*. 2004;99(1):193-200.
- Petrucchi N, Iacovelli W. Lung protective ventilation strategy for the acute respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;3:CD003844.
- Petrucchi N, De Feo C. Lung protective ventilation strategy for the acute respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2:CD003844.
- Deans KJ, Minneci PC, Cui X, Banks SM, Natanson C, Eichacker PQ. Mechanical ventilation in ARDS: one size does not fit all. *Crit Care Med*. 2005;33(5):1141-1143.
- Gattinoni L. Counterpoint: is low tidal volume mechanical ventilation preferred for all patients on ventilation? No. *Chest*. 2011;140:11-13.
- Steinbrook R. How best to ventilate? Trial design and patient safety in studies of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2003;348(14):1393-1401.

18. Steinbrook R. Trial design and patient safety—the debate continues. *N Engl J Med*. 2003;349(7):629-630.
19. Brower RG, Matthay M, Schoenfeld D. Meta-analysis of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome trials. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:1515-1517.
20. Hager DN, Krishnan JA, Hayden DL, Brower RG. Tidal volume reduction in patients with acute lung injury when plateau pressures are not high. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;172:1241-1245.
21. Eisner MD, Thompson T, Hudson LD, et al. Efficacy of low tidal volume ventilation in patients with different clinical risk factors for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;164:231-236.
22. Putensen C, Theuerkauf N, Zinserling J, Wrigge H, Pelosi P. Meta-analysis: ventilation strategies and outcomes of the acute respiratory distress syndrome and acute lung injury. *Ann Intern Med*. 2009;151:566-576.
23. Moran JL, Bersten AD, Solomon PJ. Meta-analysis of controlled trials of ventilator therapy in acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: an alternative perspective. *Intensive Care Med*. 2005;31:227-235.
24. Parsons P, Eisner M, Thompson B, et al. Lower tidal volume ventilation and plasma cytokine markers of inflammation in patients with acute lung injury. *Crit Care Med*. 2005;33:1-6.
25. Determann RM, Royakkers A, Wolthuis EK, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with conventional tidal volumes for patients without acute lung injury: a preventive randomized controlled trial. *Crit Care*. 2010;14(1):R1.
26. Terragni PP, Rosboch G, Tealdi A, et al. Tidal hyperinflation during low tidal volume ventilation in acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175:160-166.
27. Grasso S, Stripoli T, De Michele M, et al. ARDSnet ventilatory protocol and alveolar hyperinflation: role of positive end-expiratory pressure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176:761-767.
28. Abrams D, Brodie D, Combes A. What is new in extracorporeal membrane oxygenation for ARDS in adults? *Intensive Care Med*. 2013;39(11):2028-2030.
29. Bein T, Weber-Carstens S, Goldmann A, et al. Lower tidal volume strategy (≈ 3 mL/kg) combined with extracorporeal CO₂ removal versus “conventional” protective ventilation (6 mL/kg) in severe ARDS: the prospective randomized Xtravent-study. *Intensive Care Med*. 2013;39(5):847-856.
30. Cooke CR, Kahn JM, Watkins TR, Hudson LD, Rubenfeld GD. Cost-effectiveness of implementing low-tidal volume ventilation in patients with acute lung injury. *Chest*. 2009;136:79-88.
31. Umoh NJ, Fan E, Mendez-Tellez PA, et al. Patient and intensive care unit organizational factors associated with low tidal volume ventilation in acute lung injury. *Crit Care Med*. 2008;36:1463-1468.
32. Rubenfeld GD, Cooper C, Carter G, Thompson BT, Hudson LD. Barriers to providing lung-protective ventilation to patients with acute lung injury. *Crit Care Med*. 2004;32(6):1289-1293.
33. Han S, Martin GS, Maloney JP, et al. Short women with severe sepsis-related acute lung injury receive lung protective ventilation less frequently: an observational cohort study. *Crit Care*. 2011;15(6):R262.
34. NIH: NHLBI: ARDS Network. NIH NHLBI ARDS Clinical Network Mechanical Ventilation Protocol Summary. http://www.ardsnet.org/system/files/6mlcardsmall_2008update_final_JULY2008.pdf, Accessed December 29, 2013.
35. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. *Crit Care Med*. 2008;36:296-327.
36. Girard TD, Bernard GR. Mechanical ventilation in ARDS. A state-of-the-art review. *Chest*. 2007;131:921-929.
37. Irish Critical Care Trials Group. Intensive care for the adult population in Ireland: a multicentre study of intensive care population demographics. *Crit Care*. 2008;12(5):R121.
38. Villar J, Blanco J, Añón JM, et al. The ALIEN study: incidence and outcome of acute respiratory distress syndrome in the era of lung protective ventilation. *Intensive Care Med*. 2011;37(12):1932-1941.
39. Chang SY, Dabbagh O, Gajic O, et al. Contemporary ventilator management in patients with and at risk of ALI/ARDS. *Respir Care*. 2013;58(4):578-588.