

Solunum Yolu Temizleme Teknolojisi. Mekanik İnsüflasyon ve Eksüflasyon

Dr. Başar ERDİVANLI

GİRİŞ

Yoğun bakım tedavisi sırasında bronşiyal hijyen bir çok nedenle aksayabilir. Hareketsizlik, solunum kaslarının yorulması, havayoluna yapılan girişimler, sekresyonların karakterinin değişmesi ve enfeksiyonlar bunlardan birkaçıdır. Havayolunun nemlendirilmesi ve fizyoterapiye bir önceki ve sonraki bölümlerde değinilmiştir. Bu bölümde ise havayolunun sekresyonlardan arındırılmasında kullanılan cihaz ve aletlere değinilecektir.

Henüz 1930’lu yıllarda, çocuk felcine bağlı gelişen bulber paralizi nedeniyle yeterli soluyamayan hastaların “demir akciğer” adı verilen negatif basınçlı mekanik ventilatörlerle solutulabildiği, fakat öksüremedikleri için tıkandıkları farkedilmiş; özellikle sol ana bronşun yeterli aspire edilememesi sebebiyle sık sık pnömoni geliştiği gözlenmiştir. Bunun üzerine 1940’ların sonlarında Amerika Birleşik Devletleri’nde ilk mekanik insüflasyon-eksüflasyon (MI-E) cihazları geliştirilmiş, kimyasal silahlara maruz kalan askerlerin akciğerlerinin bu gazlardan arındırılmasında da bu cihazlardan yararlanılmıştır (1).

Geliştirilen ilk cihazlar, “demir akciğer”den esinlenen, sürekli çalışan bir yüksek basınç üretici şeklinde tasarlanmıştır. Hastanın öksürtülmesi istendiğinde, inspiryum sonunda basınç hızla “demir akciğer”in içine aktararak öksürme taklit edilmiştir. Her ne kadar sonraki modellerde, hastanın baş kısmı izole edilerek, hızla pozitif basınç uygulanması gereken hacim küçültüldüyse de, kısa sürede bu yöntemin etkinliğinin yetersiz kaldığı görülmüştür.

Kısa sürede bir oronazal maske yoluyla havayoluna önce pozitif basınç uygulayarak derin inspiryum sağlayan, ardından negatif basınç uygulayarak doğal bir öksürüğü taklit eden küçük boyutlu cihazlar geliştirilmiştir. Yaklaşık 20 yıl boyunca pek çok çocuk felci hastası bu cihaz yardımıyla pnömoniyi yenerek ekstübe edilebilmiş; 1980’lere kadar evlerinde aynı cihazı kullanarak sekresyonlarını kontrol altında tutabilmiştir.

laringeal yapılarındaki deformasyondan dolayı öksüremeyen hastalarda, MI-E cihazları ile havayolu hijyeni sağlanabileceği bilinmelidir.

Bununla birlikte, solunum kasları çalışan ve nefes alma kapasitesi yeterli olan hastalar için, sekresyonlarını temizlemeye yardımcı pek çok alet mevcuttur. Bu aletlerin kendi aralarında birtakım farklılıkları, dolayısıyla hasta gruplarına uygunluklarını etkileyecek avantajlarının ve dezavantajlarının olduğu bilinmelidir. Fakat mevcut karşılaştırma çalışmaları, hasta sayılarının veya metodolojinin yetersizliklerinden dolayı, sözkonusu aletlerin birbirlerine ya da fizyoterapi tekniklerine olan üstünlüklerini göstermek için yeterli değildir.

Her ne kadar yoğun bakım tedavisine ihtiyaç duyan kritik hastaların çoğunluğu, bu aletlerden fayda göremeyecek kadar düşük olsalar da, ekstübe edilmiş ve solunum fizyoterapisi görmekte olan hastalar için veya sekresyonları nedeniyle yeniden entübasyon riski taşıyan hastalar için bir fark yaratabilecekleri hatırlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Bach JR, Barrow SE, Goncalves M. A historical perspective on expiratory muscle aids and their impact on home care. *Am J Phys Med Rehabil.* 2013; 92(10): 930-41.
2. Chase SC, Wheatley CM, Olson LJ, et al. Impact of chronic systolic heart failure on lung structure-function relationships in large airways. *Physiol Rep.* 2016; 4(13): e12867.
3. Chase SC, Taylor BJ, Cross TJ, Coffman KE, Olson LJ, Johnson BD. Influence of Thoracic Fluid Compartments on Pulmonary Congestion in Chronic Heart Failure. *Card Fail.* 2017;23(9): 690-6.
4. Branson RD. Secretion management in the mechanically ventilated patient. *Respir Care.* 2007;52(10): 1328-42.
5. Auger C, Hernando V, Galmiche H. Use of Mechanical Insufflation-Exsufflation Devices for Airway Clearance in Subjects With Neuromuscular Disease. *Respir Care.* 2017; 62(2): 236-45.
6. Ward K, Rao P, Reilly CC, et al. Poor cough flow in acute stroke patients is associated with reduced functional residual capacity and low cough inspired volume. *BMJ Open Respir Res.* 2017; 4(1): e000230.
7. Bach JR, Saporito LR, Shah HR, Sinquee D. Decanulation of patients with severe respiratory muscle insufficiency: efficacy of mechanical insufflation-exsufflation. *J Rehabil Med.* 2014; 46(10): 1037-41.
8. Hutcheson KA, Barrow MP, Warneke CL, et al. Cough strength and expiratory force in aspirating and nonaspirating post-radiation head and neck cancer survivors. *Laryngoscope.* 2017; doi: 10.1002/lary.26986. [Epub ahead of print]
9. Bach JR, Saporito LR. Criteria for extubation and tracheostomy tube removal for patients with ventilatory failure. A different approach to weaning. *Chest.* 1996; 110(6): 1566-71.

10. Huang CT, Yu CJ. Conventional weaning parameters do not predict extubation outcome in intubated subjects requiring prolonged mechanical ventilation. *Respir Care*. 2013; 58(8): 1307-14.
11. Bach JR, Sinquee DM, Saporito LR, Botticello AL. Efficacy of mechanical insufflation-exsufflation in extubating unweanable subjects with restrictive pulmonary disorders. *Respir Care*. 2015; 60(4): 477-83.
12. Sancho J, Servera E, Vergara P, Marín J. Mechanical insufflation-exsufflation vs. tracheal suctioning via tracheostomy tubes for patients with amyotrophic lateral sclerosis: a pilot study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2003; 82(10): 750-3.
13. Bach JR, Goncalves M. Ventilator weaning by lung expansion and decannulation. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004; 83(7): 560-8.
14. Gonçalves MR, Honrado T, Winck JC, Paiva JA. Effects of mechanical insufflation-exsufflation in preventing respiratory failure after extubation: a randomized controlled trial. *Crit Care*. 2012; 16(2): R48.
15. Rose L, Adhikari NK, Poon J, Leasa D, McKim DA; CANuVENT Group. Cough Augmentation Techniques in the Critically Ill: A Canadian National Survey. *Respir Care*. 2016; 61(10): 1360-8.
16. Ntounenopoulos G, Hammond N, Watts NR, et al. Secretion clearance strategies in Australian and New Zealand Intensive Care Units. *Aust Crit Care*. 2017 Jun 26. pii: S1036-7314(17)30197-2. doi: 10.1016/j.aucc.2017.06.002. [Epub ahead of print]
17. Lacombe M, Del Amo Castrillo L, Boré A, et al. Comparison of three cough-augmentation techniques in neuromuscular patients: mechanical insufflation combined with manually assisted cough, insufflation-exsufflation alone and insufflation-exsufflation combined with manually assisted cough. *Respiration*. 2014; 88(3): 215-22.
18. Arcuri JF, Abarshi E, Preston NJ, Brine J, Pires Di Lorenzo VA. Benefits of interventions for respiratory secretion management in adult palliative care patients-a systematic review. *BMC Palliat Care*. 2016; 15: 74.
19. McCaughey EJ, McLean AN, Allan DB, Gollee H. Abdominal functional electrical stimulation to enhance mechanical insufflation-exsufflation. *J Spinal Cord Med*. 2016; 39(6): 720-5.
20. Konstan MW, Stern RC, Doershuk CF. Efficacy of the Flutter device for airway mucus clearance in patients with cystic fibrosis. *J Pediatr*. 1994; 124(5 Pt 1): 689-93.
21. Tambascio J, de Souza HCD, Martinez R, et al. Effects of an Airway Clearance Device on Inflammation, Bacteriology, and Mucus Transport in Bronchiectasis. *Respir Care*. 2017; 62(8): 1067-74.
22. Alves LA, Pitta F, Brunetto AF. Performance analysis of the Flutter VRP1 under different flows and angles. *Respir Care*. 2008; 53(3): 316-23.
23. McIlwaine M, Bradley J, Elborn JS, Moran F. Personalising airway clearance in chronic lung disease. *Eur Respir Rev*. 2017; 26(143): 160086.
24. Fagevik-Olsén M, Lannefors L, Westerdahl E. Positive expiratory pressure - Common clinical applications and physiological effects. *Respir Med*. 2015; 109(3): 297-307.

25. Smallwood CD, Bullock KJ, Gouldstone A. Pressure attenuation during high-frequency airway clearance therapy across different size endotracheal tubes: An in vitro study. *J Crit Care.* 2016; 34:142-5.
26. Rose L, Adhikari NK, Leasa D, Fergusson DA, McKim D. Cough augmentation techniques for extubation or weaning critically ill patients from mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 1:CD011833.
27. McKoy NA, Saldanha IJ, Odelola OA, Robinson KA. Active cycle of breathing technique for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012; 12:CD007862.
28. Mckoy NA, Wilson LM, Saldanha IJ, Odelola OA, Robinson KA. Active cycle of breathing technique for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; 7:CD007862.