

# Noninvaziv Mekanik Ventilasyonda Nemlendirme

Dr. Kaniye AYDIN, Dr. Dilek ÖZCENGİZ

## GİRİŞ

Spontan solunum sırasında, solunan havanın ısıtılması ve nemlendirilmesi üst solunum yolları tarafından sağlanır. Noninvaziv mekanik ventilasyon (NİM-V)'un akut solunum yetmezliğinde kullanımı giderek artmaktadır. NİM-V, evde kronik solunum yetmezliği tedavisinde ve uykuya bağlı solunum bozukluklarının tedavisinde de kullanılmaktadır. NİM-V üst solunum yollarında tıkanıklık, kuruluk gibi komplikasyonlara neden olarak hastaların NİM-V'a uyumunda azalmaya neden olabilir. Isıtmalı nemlendiriciler (HH) ile aktif olarak ya da ısı ve nem değiştiriciler (HME) ile pasif olarak nemlendirme yapılabilir. Bu bölümde; NİM-V sırasında yetersiz nemlendirmenin etkileri, nemlendirmeyi etkileyen faktörleri, nemlendirici tiplerini, özelliklerini ve nemlendirme için güncel önerileri özetledik.

## FİZYYOLOJİ

Solunum yolları inspire edilen gazların ısıtılması ve nemlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Solunan gazlar, alveollere ulaştıklarında vücut sıcaklığındaki su ile tam olarak doymuş hale gelirler (37°C, %100 bağıl nem, 44 mg dL<sup>-1</sup> mutlak nem, 47 mmHg su buharı basıncında) (1). Solunan gazların solunum yolunda vücut sıcaklığı ve nemine ulaştığı bu nokta, izotermik satürasyon sınırüdür (ISB) (1). ISB, normalde karinanın biraz distalindedir. ISB'nin distalinde sıcaklık ve nemde dalgalanma olmaz. ISB'nin proksimalinde inspire edilen gazlara ısı ve nem eklenir, ekshale edilen gazlar ile de ısı ve nem çıkarılır. Hava yolunun bu kısmı, ısı ve nem değiştiricisi gibi işlev görür. Normal koşullarda inspire edilen gazların nemlendirilmesi için akciğerlerden günde 250 ml insensible su kaybı olur. NİM-V uygulanırken inspire edilen gaz, üst solunum yollarından geçer. Bu nedenle, spontan solunumdaki gibi inspire edilen havanın ısıtılması ve nemlendirilmesi gerekir. Alveolar yüzeyde gaz değişimini en uygun hale getirmek ve akciğer dokusunu korumak için solunum yollarına %100 bağıl nem ve vücut sıcaklığında, gaz verilmelidir (2).

## SONUÇ

**N**İMİV kullanımı, solunum yolları mukozasına zarar verebilir. Bu durum özellikle; ağızdan kaçağı olan, yoğun bakım ventilatörü kullanılan, yüksek  $FiO_2$  ve yüksek inspiratuvar akım ile solutulan hastalarda görülür. NİMİV’de nemlendirme rutin olarak önerilmemektedir. Koyu yapışkan sekresyonları olan, solunum yollarında kuruluk gibi semptomlar gelişen hastalarda HH tipi nemlendirici düşünülmelidir. Nemlendirici kullanımı, NİMİV’a uyumu ve toleransı artırabilir. NİMİV’de nemlendirme için en iyi stratejiyi belirleyecek büyük epidemiyolojik çalışmalar bulunmamaktadır. Bununla birlikte, mevcut verilere dayanarak NİMİV’de nemlendirme işleminin doğru şekilde uygulanmasını sağlamak için öncelikle nemlendirmeyi etkileyebilecek faktörleri belirlemeli ve daha sonra her bir vaka için uygun nemlendirme sistemi kullanılmalıdır. Bu durum hastanın klinik durumuna, ventilatör parametrelerine ve kullanılan maskeye göre değişmektedir. NİMİV sırasında nemlendirici kullanımının faydasının gösterilebileceği çok sayıda hastayla yapılan çok merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Hess DR, Kacmarek RM. Essentials of Mechanical Ventilation, 3rd ed. The United States of America: McGrawHill; 2014, 122.
2. Williams R, Rankin N, Smith T, Galler D, Seakins P: Relationship between the humidity and temperature of inspired gas and the function of the airway mucosa. Crit Care Med 1996, 24:1920-29.
3. Esquinas AM, Scala R, Soroksky A, et al. Clinical review: humidifiers during non-invasive ventilation- key topics and practical implications. Crit Care. 2012; 16:203-9.
4. Hayes MJ, McGregor FB, Roberts DN, Schroter RC, Pride NB: Continuous nasal positive airway pressure with a mouth leak: effect on nasal mucosal blood flux and nasal geometry. Thorax 1995, 50:1179-82.
5. Esquinas A, Nava S, Scala R, Carrillo A, Gonzalés G, Humivenis Working Group: Humidification and difficult endotracheal intubation in failure of noninvasive mechanical ventilation (NIV). Preliminary results. Am J Respir Crit Care Med 2008, 177: A644.
6. Wiest GH, Foerst J, Fuchs FS, et al: In vivo efficacy of two heated humidifiers used during CPAP-therapy for obstructive sleep apnea under various environmental conditions. Sleep 2001, 24:435-40.
7. Massie CA, Hart RW, Peralez K, Richards GN: Effects of humidification on nasal symptoms and compliance in sleep apnea patients using continuous positive airway pressure. Chest 1999, 116:403-8.
8. Mador MJ, Krauza M, Pervez A, Pierce D, Braun M: Effect of heated humidification on compliance and quality of life in patients with sleep apnea using nasal continuous positive airway pressure. Chest 2005, 128:2151-58.

9. Lellouche F, Maggiore SM, Lyazidi A, et al: Water content of delivered gases during non-invasive ventilation in healthy subjects. *Intensive Care Med* 2009, 35:987-95.
10. Esquinas AM. *Noninvasive Mechanical Ventilation: Theory, Equipment, and Clinical Applications*, 2nd ed. Switzerland: Springer; 2016, 183-90.
11. Crimi C, Noto A, Princi P, Nava S: Survey of non-invasive ventilation practices: a snapshot of Italian practice. *Minerva Anesthesiol* 2010, 77:971-78.
12. Kelly M, Gillies D, Todd DA, et al. Heated humidification versus heat and moisture exchangers for ventilated adults and children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;4: CD004711.
13. Restrepo RD, Walsh BK, AARC Practice Guideline. Humidification during invasive and noninvasive mechanical ventilation: 2012. *Respir Care.* 2012;57(5):782–8.
14. Vargas M, Chiumello D, Sutherasan Y, et al. Heat and moisture exchangers (HMEs) and heated humidifiers (HHs) in adult critically ill patients: a systematic review, meta-analysis and meta-regression of randomized controlled trials. *Crit Care.* 2017 May 29;21(1):123. doi: 10.1186/s13054-017-1710-5.
15. Davidson AC, Banham S, Elliott M, et al. BTS/ICS guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults. *Thorax.* 2016 Apr;71 Suppl 2: ii1-35. doi: 10.1136/thoraxjnl-2015-208209.