

11. KOAH'da Uzun Süreli Oksijen Tedavisi ve Mekanik Ventilasyon

Uzm. Dr. Hamza OGÜN¹, Prof. Dr. Muhammed Emin AKKOYUNLU²

¹ Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

² İstanbul Medipol Üniversitesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

ÖZET

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) popülasyonda erken ve yüksek bir mortalite, önemli bir morbidite sebebidir. Tedavi modaliteleri hastadan hastaya değişmekle beraber özellikle akut atak hastalarında oksijen ve mekanik ventilasyon desteği önemli yer tutmaktadır. Son yıllarda hastaların evde uzun süreli oksijen tedavisi ve noninvaziv mekanik ventilasyon kullanım oranları arttıkça sağlık profesyonelleri ve hastalar tarafından bilinirlik düzeyi artmakta ve invaziv mekanik ventilasyon komplikasyonlarından korumaktadır.

GİRİŞ

Dünyada yaklaşık 65 milyondan fazla insan KOAH'dan muzdariptir ve küresel olarak hastalığın yükü sağlık sistemi üzerindeki yükü günden güne artmaktadır (1). Hipooksemik solunum yetmezliği gelişen KOAH hastalarında uzun süreli oksijen tedavisinin (USOT) faydası bilinmektedir (2). Öte yandan hiperkapnik solunum yetmezliği gelişen hastalarda ise oksijen tedavisine ek olarak NIMV tedavisi kullanılmaktadır (3).

PATOFİZYOLOJİ

KOAH hastalarında hipoksemiye başlıca sebep olan durum; ilerleyici hava akım kısıtlanması ve pulmoner kapiller yatağın amfizematöz olarak yıkılmasına bağlı gelişen ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğudur. Amfizematöz fenotipe sahip olan hastalarda, yetersiz perfüze olan akciğer alanlarının aksine artış ventilasyon mevcuttur (yüksek V/Q). Bunun sonucunda ölü boşluk solunumunda artma karşımıza çıkmaktadır. Hava yolu hastalığı ön planda olan hastalarda ise yetersiz perfüzyonda sorun yaşanmazken heterojen

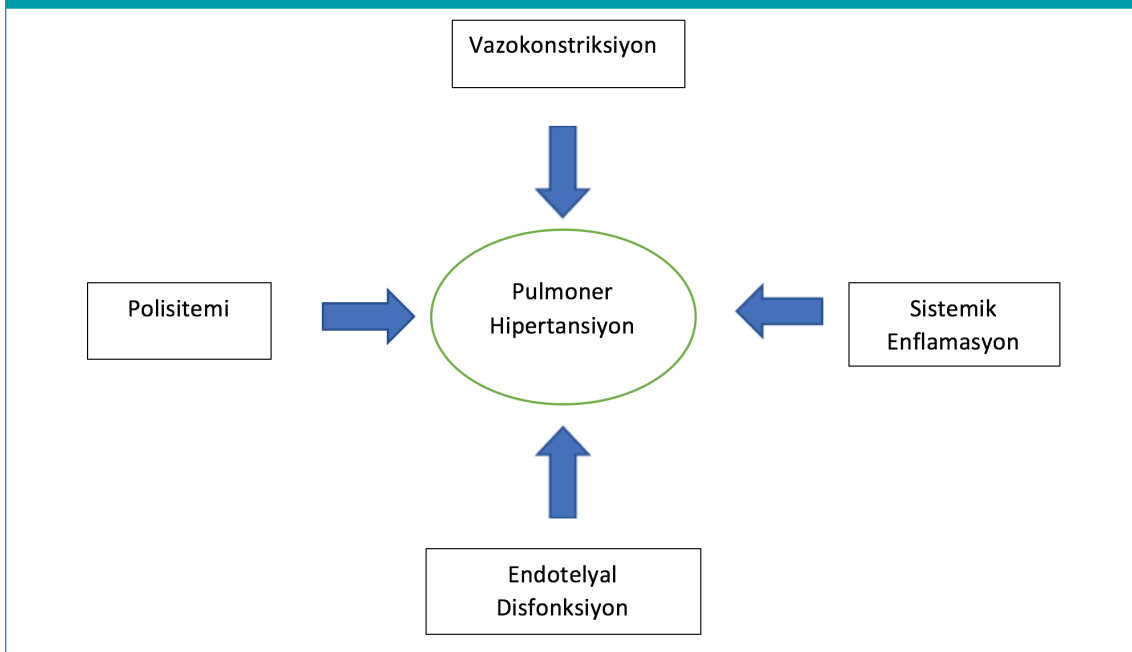
olarak hipoventilasyon mevcuttur. Bunun sonucunda ise fizyolojik şant ile düşük V/Q meydana gelir ve hipoksi karşımıza çıkar (4). V/Q uyumsuzluğu hafif KOAH'lı hastalarda bile ölçülürken hastalığın ağırlığı arttıkça uyumsuzluk artmaktadır (5). Kronik hipoksi süreci vazokonstriksiyon oluşturur. Sonucunda endotel disfonksiyonu ve sistemik enflamasyon sonucu polisitemi meydana gelir ve bu süreç sonunda pulmoner hipertansiyon gelişir (6).

KOAH hastalarında obezite de hipoksiye katkıda bulunan klinik durumlardan biridir. KOAH yokluğunda bile, obez hastalarda göğüs duvarı kompliyansının azalması ve küçük hava yolu disfonksiyonu hipoksiye katkıda bulunmaktadır. Aynı zamanda alveoler hipoventilasyon ile kronik hiperkapnik solunum yetmezliğine neden olabilmektedir (Şekil 1) (7).

UZUN SÜRELİ OKSİJEN TEDAVİSİ

KOAH'lı hastalara USOT (günde 15 saatten fazla) sağlığını artırdığı için yıllardır önerilmektedir. Bu durum istirahat hipoksemisi olan KOAH hastaları için geçerlidir. Bunun yanında stabil KOAH'da ve

Şekil 1. Hipoksiye bağlı pulmoner hipertansiyon döngüsü.



egzersiz yada istirahat ile oluşan hipoksidede USOT'un ölüme kadar geçen süre ya da ilk yatışa geçen sürede yararlı olduğu gösterilememiştir (8-10). Hastalarda uygun olmayan oksijen tedavisinin solunum depresyonuna neden olabileceği unutulmamalıdır.

USOT önerisi yapılabilecek hasta özellikleri;

1. Çok şiddetli hava akım kısıtlılığı olan hastalar (FEV₁ beklenenin %30 altında olanlar),
2. Siyanoz,
3. Polisitemi,
4. Periferik ödem,
5. Juguler ven basıncında yükselme,
6. Oksijen saturasyonunun %92'nin altında olması.

Bunlara ek olarak FEV₁ beklenenin %30-49 olan hastalarında değerlendirilmesi önerilmektedir (11).

USOT tedavisi düşündüğümüz hastalarda alınan arter kan gazında;

1. Stabil dönemde PaO₂ < 55 mmHg (7.3 kPa) olması,
2. PaO₂ 55-59 mmHg (7.3-8 kPa) arası olan hastalarda ise polisitemi, periferik ödem ya da pulmoner hipertansiyon olması durumunda tedaviye başlanabilir (11).

USOT önerilen hastalar için önemli bir hatırlatma ise sigara (e-sigara dahil) içmekten kaynaklanan yanık

ve yangınların oluşmasıdır ya da ekipmanlara takılıp düşme risklerinden bahsedilmelidir. İzole gece hipoksemisi olan hastalara USOT önerilememektedir. Bu bağlamda bu önemli kısım detaylı olarak anlatılmalıdır ve tedavi önerilmeden önce bu risk değerlendirilmesi yapılmalıdır. Hastalara kullanımı daha efektif olan oksijen konsantratörleri önerilmelidir. Bu hastalar sağlık çalışanları tarafından oksimetre ile yılda en az bir kez evde kontrol edilmelidir (11).

KOAH'DA MEKANİK VENTİLASYON

KOAH'da mekanik ventilasyonun amacı; PaO₂'de artma, PaCO₂'de düşme, asidozun düzeltilmesi ve solunum iş yükünün hafifletilmesidir (12).

Mekanik ventilasyon uygulaması invaziv ve non-invaziv olmak üzere ikiye ayrılır. NIMV maske aracılığı ile uygulanırken IMV hasta endotrakeal tüp aracılığı ile uygulanır. Kontrendikasyon yoksa KOAH'a bağlı akut solunum yetmezliğinde öncelikle NIMV denenmelidir.

NON İNVAZİV MEKANİK VENTİLASYON

KOAH hastalarında hızlı yüzeysel solunum gelişmesi sonucu alveolar hipoventilasyon meydana gelir. Bunun sonucunda solunum iş yükünde artma ve ölü boşluk solunumunda artma meydana gelir. Bu sürecin devam etmesi ile solunumsal kas yorgunluğu oluşur ve ölüme kadar gidebilecek asidoz tablosu gelişir. Bu tabloyu düzeltmede en etkin yöntemlerden

biri NIMV'dir ve son yıllarda sıklıkla kullanılmaktadır (13). NIMV endikasyonları tabloda verilmiştir (Tablo 1).

NIMV tedavisine başlamadan önce hastalarda arter kan gazı alınmalıdır. Akciğer grafisi önerilir, ancak asidozu derin hastalarda tedavi geciktirilmemelidir. Solunum yetmezliğinin geri döndürülebilir nedenleri araştırılmalı ve uygun şekilde tedavi edilmelidir. Hastaya uygun tedavi planı hazırlanmalı ve NIMV başarısızlığı durumunda yapılacak işlemler (endotrakeal entübasyon vb.) planlanmalıdır (13). NIMV ile ilgili yapılan çalışmalarda, KOAH akut atakta düşük mortalite, düşük entübasyon riski ve arter kan gazı değerlerinde iyileşme ile ilişkili bulunmuştur. NIV ile karşılaştırıldığında hastanede kalış süresinde kısalma, daha az komplikasyon ve daha az ertesi yıl hastane yatışı olduğu ortaya çıkmıştır (14).

Başlangıç ayarları hastadan hastaya değişebilmekle beraber İnspiratuar pozitif havayolu basıncı (İPAP) 10 cmH₂O ve ekspiratuar pozitif hava yolu basıncı (EPAP ya da PEEP) 4 cmH₂O ile başlanır. Arter kan gazında pH ve PaCO₂'ye göre IPAP ve EPAP artırılabilir. Her 10 dakikada 2-5 cmH₂O artırılabilir. EPAP için KOAH özelinde max 8 cmH₂O, IPAP için 20 cmH₂O önerilir (3).

Hedeflenen PaO₂ değerini elde edebilmek için PEEP ve FiO₂ değerlerinin ayarlanması gerekir. PaO₂'yi 60 mmHg'nın, oksijen saturasyonunu %90'ın üstünde tutacak şekilde en düşük oksijen miktarı ile hastayı ventile etmek gerekir. Anlık SpO₂ takibi ile FiO₂ ayarlanmalıdır. Başlangıçta dakika solunum sayısı 12-16'ya ayarlanabilir. Hastada NIMV altında balgama bağlı olduğu düşünülen hipoksi derinleşiyorsa EPAP ve FiO₂ artırılabilir. NIMV başarısızlığının en önemli sebebi maske uyumsuzluğu ve buna bağlı kaçaklar olması, pozitif basıncın yetersiz olması ve ventilatör hasta uyumsuzluğudur. Basıncın yetersiz olması, göğüs ve karın hareketlerinin azalması ile tespit edilebilir. NIMV'in bazı özel durumlarda uygulanması önerilmez. NIMV kontrendikasyonları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. KOAH'ta NIMV endikasyonları.

Respiratuar asidozis (PaCO ₂ ≥ 45 mmHg ve arterial pH ≤ 7.35)
Oksijen desteğine rağmen devam eden hipoksemi
Solunumsal iş yükü bulguları ile birlikte şiddetli dispne varlığı
Tekrarlayan hastane yatışı olan hastalar

Tablo 2. NIMV kontrendikasyonları.

Solunum arresti
Tedaviye koopere olamayan hasta
Üst solunum yolu cerrahisi sonrası ya da travma nedeniyle maske uyumsuzluğu
KontROLSÜZ ÜST GIS KANAMA
Akut myokard enfarktüsü
Solunum yolları sekresyonlarını kontrol edememe
Septik ya da kardiyojenik şok

Optimal NIMV uygulama süresi hastadan hastaya değişmektedir. Etkin bronkodilatör tedavi, antibiyotik ve steroid tedavileri ile artırdık alınan arter kan gazlarında asidoz düzelme ve pCO₂ < 6.5 mmHg azalma tedavi süresinin azaltılması için kılavuz olacaktır. NIMV'de geçen süre, hasta toleransına ve/veya komplikasyonlara bağlı olarak ilk 24 saatte maksimize edilmelidir. NIMV kesilmeden önce hastanın kendi ventilasyonunu sağladığı gözlenmelidir.

KOAH akut atak ile hastane yatışı olmuş ve kronik hiperkarbisi olan hastaları taburculuklarında NIMV önerisi yapılabilir. Taburculuk sonrası standart tedavi ve ek olarak NIMV tedavisi verilen hastaların karşılaştırıldığı çalışmalarda mortalite oranlarında değişiklik olmasada, fizyolojik parametrelerde (PaCO₂ ve PaO₂, altı dakika yürüme testi, ortalama pulmoner arter basıncı vb.) iyileşme olduğu saptanmıştır (15,16).

İNVAZİV MEKANİK VENTİLASYON

NIMV ve medikal tedaviden fayda görmeyen her KOAH hastasında endotrakeal entübasyon ile IMV uygulanması düşünülmelidir. Ayrıca, akut solunum yetmezliği ile başvuran KOAH hastalarında ve NIMV kontrendikasyonu varsa IMV uygulanabilir. Arter kan gazında pH veya pCO₂ değerleri üzerinden mutlak IMV endikasyonu yoktur. Bununla birlikte pH < 7.25 olursa IMV açısından öneriler vardır (17). KOAH için IMV endikasyonları Tablo 3'te verilmiştir.

IMV'de önemli konulardan biri hasta-ventilatör uyumudur. Bu durumda öncelikle uyumsuzluk ve ajitasyonun nedeninin bulunması gerekir. Endotrakeal tüpün yeri, ağrı ve sedasyon kontrolü yapılmalıdır.

Tablo 3. IMV endikasyonları.

Solunum arresti
NIMV başarısızlığı ya da kontrendikasyonları
pH < 7.15 ya da NIMV'e rağmen pH'da bozulma
Bilinç bulanıklığı (Glaskow koma skalası < 8)

Hastanın spontan solunumu varsa ventilatör uyumu için cihaz ile senkronizasyonu sağlanmalı, sedasyon yapılmalı, ağrısı varsa kesilmeli, hipoksemisi düzeltilmeli, hava akım hızı hastanın talebine göre ayarlanmalıdır (18).

VENTİLATÖRDEN AYIRMA (WEANING)

Weaning, mekanik ventilasyon desteğinin aşamalı olarak azaltılması ve sonlandırılmasıdır. Weaning ile ilgili, günümüzde halen belli bir uygulama standardı bulunmamaktadır. Kırksekiz saatten daha uzun süre ile mekanik ventilasyon desteği olmaksızın, spontan solunumunu desteksiz sürdürülmesi başarılı weaning olarak değerlendirilirken, bu sürecin herhangi bir zamanında reentübasyon ve mekanik ventilasyon desteğine ihtiyaç duyulması ise başarısız weaning olarak değerlendirilir. Yoğun bakımda endotrakeal tüpünü kendi çeken hastaların %50'sinde tekrar entübasyon gerekmemiştir (19). Weaning öncesi gerekli kriterler (20,21):

1. Yeterli oksijenizasyonun sağlanması: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ oranı > 200
2. $\text{FiO}_2 < 0.5$
3. PEEP $< 10 \text{ cmH}_2\text{O}$
4. Yeterli ventilasyonun sağlanması ($\text{pH} > 7.3$)

Hastalar T-tüp yardımı ile ventilardan ayrılabilceği gibi NIMV ile de ayrılabilir. T-tüpe alınan hasta 30-120 dakika süre bu işlemi tolere edebilirse spontan solunuma devam edilir. Ancak özellikle KOAH hastalarında NIMV weaning sürecini hızlandırdığı bilinmektedir (14).

KAYNAKLAR

1. Woo, LaiLeng, Helen E. Smith, and Sean D. Sullivan. "The economic burden of chronic obstructive pulmonary disease in the asia-pacific region: A systematic review." *Value in health regional issues* 18 (2019): 121-31.
2. Ringbaek, Thomas J., and Peter Lange. "Trends in long-term oxygen therapy for COPD in Denmark from 2001 to 2010." *Respiratory medicine* 108.3 (2014): 511-516.
3. Davidson, A. Craig, et al. "BTS/ICS guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults." *Thorax* 71.Suppl 2 (2016): ii1-ii35.
4. Wagner, P. D., et al. "Ventilation-perfusion inequality in chronic obstructive pulmonary disease." *The Journal of clinical investigation* 59.2 (1977): 203-216.
5. Sandek, K., et al. "Ventilation-perfusion inequality and carbon dioxide sensitivity in hypoxaemic chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and effects of 6 months of long-term oxygen treatment (LTOT)." *Clinical Physiology* 21.5 (2001): 584-93.
6. Kent, Brian D., Patrick D. Mitchell, and Walter T. McNicholas. "Hypoxemia in patients with COPD: cause, effects, and disease progression." *International journal of chronic obstructive pulmonary disease* 6 (2011): 199.
7. Young, Terry, et al. "The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults." *New England Journal of Medicine* 328.17 (1993): 1230-1235.
8. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2021 Report)*.
9. Crockett, Alan Joseph. *The impact of long term oxygen therapy on South Australian patients with chronic lung disease*. Diss. 2005.
10. Stoller, James K., et al. "Oxygen therapy for patients with COPD: Current evidence and the long-term oxygen treatment trial." *Chest* 138.1 (2010): 179-187.
11. National Institute for Health and Care Excellence. "Chronic obstructive pulmonary disease in over 16s: diagnosis and management. NICE guideline (CG101)." (2018).
12. Uysal Nevin "Noninvaziv mekanik ventilasyon: endikasyonlar ve uygulama." *Yoğun Bakım Dergisi* 5 (2005): 5-7.
13. Davidson AC, Banham S, Elliot M, Kennedy D, Gelder C, Glossop A, Church A, Creagh-Brown B, et al *BTS/ICS guideline for the ventilator management of acute hypercapnic respiratory failure in adults*. *Thorax* 2016; 71 ii1-35.
14. Conti G, Antonelli M, Navalesi P, et al. *Noninvasive vs. conventional mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease after failure of medical treatment in the ward: a randomized trial*. *Intensive Care Med* 2002;28:1701-7.
15. Xiang PC, Zhang X, Yang JN, et al. [The efficacy and safety of long term home noninvasive positive pressure ventilation in patients with stable severe chronic obstructive pulmonary disease]. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi* 2007; 30: 746-50.
16. Ergan, Begum, et al. "European Respiratory Society guidelines on long-term home non-invasive ventilation for management of COPD." *European respiratory journal* 54.3 (2019).
17. Pierson DJ. *Indications for mechanical ventilation in adults with acute respiratory failure*. *Respir Care* 2002;47:249-62.
18. Uçgun, İrfan. "KOA'da mekanik ventilasyon." *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi-KOA 1* (2013): 65-79.
19. Wagner DP. *Economics of prolonged mechanical ventilation*. *Am Rev Respir Dis* 1989; 140: 14-18.
20. Yang KL, Tobin MJ. *A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation*. *N Engl J Med* 1991;324:1445-50.
21. Laghi F, Tobin MJ. *Disorders of the respiratory muscles*. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168:10-48.