

# KOAH Alevlenmelerinde Non-İnvazif Ventilasyon Uygulamaları

İrfan Uçgun

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

Noninvazif pozitif basınçlı ventilasyon (NPPV), hem entübasyonu engelleme, hem de entübasyona ait komplikasyonlardan kaçınmak için yoğun bakımlarda ve genel hasta kliniklerinde kullanımı gittikçe artan bir solunum desteği yöntemidir [1, 2]. NPPV'nin akut solunum yetmezliklerinde kullanımı konusunda hastalıkları kanıt derecelerine göre sınıflandırdığımızda en kuvvetli delilleri olan hastalık da KOAH akut atağıdır [3-5]. Bu yazıda NPPV'nin sadece KOAH akut ataklarında kullanımı konusu incelenecektir.

## NPPV'nin fizyolojik etki mekanizması

Şiddetli KOAH'lılarda solunum kaslarında önemli sorunlar olur. Örneğin, amfizemde hiperinflasyon nedeniyle diyafram düzleşir, optimal uzunluğu elde edemediği için de yeterli güç oluşturamaz, kas yorgunluğu ve tidal volümde düşme izlenir. Kostalar da düzleştiği için göğüs kafesinin daha fazla genişlemesi mümkün olmaz. Hiperinflasyonlu akciğerde ventilasyonu devam ettirmek için ek solunum kasları (aksesuar) kullanılmaya başlanır, bu da oksijen ve enerji tüketiminde artma ile sonuçlanır. Oto-PEEP'in (dinamik hiperinflasyon, intrensek PEEP) de gelişmesi ile, solunumun başlatılması için gereken enerji artar ve daha fazla kas gücü gerekir. Solunum drive'nın artması sonucu solunum hızı artar, ekspirum zamanı kısalır ve oto-PEEP artar. Kısır döngünün ilerlemesi ile solunum kas yorgunluğu, ventilasyon azalması ve ventilasyon/perfüzyon oranında daha fazla bozulma gelişir [3].

Geleneksel olarak bu aşamada yapılan işlemler hava yolu rezistansını yenmek için bronkodilatörler, antiinflamatuar ajanlar, dikkatli oksijen desteği ve antibiyotiklerdir. Eğer bu yapılanlar başarılı olmazsa, klinisyenin geçmiş dönemlerde yapabileceği en önemli girişim trakea içine endotrakeal tüp yerleştirerek invazif solunum desteği uygulamak idi. Bu geleneksel yaklaşımla sıkı sıkıya ilişkilidir ancak, solunum yetmezliği için entübe edilen KOAH'lılarda hastaneden sağ olarak taburcu olma sıklığı %50-80 civarındadır. Hastaların taburcusunda yaşanan güçlüklerin en önemli nedenleri invazif ventilasyona ait üst havayolu travması, pnömotoraks ve ventilatörle ilişkili pnömoni gibi komplikasyonlardır. KOAH akut atağında NPPV uygulaması, invazif ventilasyona ait pek çok komplikasyondan koruması ve parsiyel solunum desteği sağlamadaki başarısı gibi nedenlerle önemli destek görmektedir [3-5].

## KOAH akut atağında NPPV kullanımı

İlk kez 1990 yılında Brochard ve arkadaşları tarafından KOAH akut atak hastalarında yüz maskesi ile basınç desteği solunumu (PSV) uygulanarak entübasyon sıklığı, mekanik ventilasyon süresi ve yoğun bakımda kalış süresinin anlamlı düşürülebileceği gösterilmiştir. Daha sonra birçok kontrollü çalışma ile bu bilgi daha da geliştirilmiştir. Örneğin, Bott ve arkadaşları dispne skoru, PaCO<sub>2</sub> ve mortalitenin NPPV uygulanan grupta önemli oranda düştüğünü (%30'dan %10'a) gösterdiler. Kramer ve arkadaşları ise invazif ventilasyonun, NPPV ile %67'den %9'a düştüğünü ve solunum hızının çok hızlı bir şekilde düzeldiğini gösterdiler. Ülkemizde yapılan Çelikel ve arkadaşlarının çalışmasında ise NPPV grubunda hem entübasyon sıklığının, hem de hastanede kalış süresinin anlamlı azaldığı bulundu [3].

KOAH akut atağında NPPV'nin kullanımı sadece araştırma hastanelerinde ve tecrübeli kişilerce yapılmış bir uygulama değildir. Örneğin Plant ve arkadaşlarının çalışmasında, 236 hastalık bir KOAH akut atağı serisinde, genel göğüs hastalıkları servisinde NPPV'nin hemşireler tarafından uygulaması sonucu da entübasyon ve mortalitenin anlamlı düştüğü, fizyolojik parametrelerin erken dönemde düzeldiği gösterildi.

Bütün bu çalışmalar gösterdi ki NPPV, orta-ağır KOAH akut atak hastalarında sadece semptomları ve fizyolojik değişkenleri çabuk düzeltmiyor, aynı zamanda entübasyonu, komplikasyon ve mortalite sıklığını, bazı çalışmalara göre de hastanede kalış süresini azaltıyor. Meta analizlerde de entübasyon ve mortalite üzerine benzer etkisi doğrulandı. Örneğin Keenan ve arkadaşlarının meta-analizinde NPPV'nin KOAH akut atağında etkin olduğu ve hastane maliyetlerini standart tedaviye göre yaklaşık 3200\$ kadar düşürdüğü belirtildi. Lightowler ve arkadaşlarının meta analizinde ise, mortalite ile entübasyonun belirgin düştüğü (risk azalması mortalite için %10 ve entübasyon için %28), hastanede yatış süresinin azaldığı vurgulandı. Ancak, Keenan ve arkadaşları tarafından hafif ataklarda NPPV'nin olumlu etkisinin daha az olduğu belirtildi.

Pnömonik konsolidasyon ile birlikte KOAH akut atağı varsa, sekresyonların çok olması, bilinç değişiklikleri ve potansiyel olarak dirençli bakteri olasılığı gibi nedenlerle

**Tablo 1.** NPPV uygulamasının başarısını arttıran faktörler

	<b>Başarı göstergesi</b>
Kooperasyonu iyi	Cihaz ile senkron solunum, iyi nörolojik durum
Havayollarını koruyabilen	Uyumunun iyi olması Sekresyonu az, Hava kaçağı az,
Çok ağır olmayan	Dişleri sağlam veya yerinde Pnömonisi yok, Düşük APACHE II skoru, Başlangıç PaCO <sub>2</sub> <92 mmHg Başlangıç pH>7.10
NPPV'ye başlangıç cevabı iyi	pH'da düzelme Solunum hızının azalması PaCO <sub>2</sub> 'nin düşmesi

**Tablo 2.** Şiddetli KOAH'da NPPV için kontrendikasyonlar [5]

<b>Kesin kontrendikasyonlar</b>
Kalp ve/veya solunum durması
Akciğer dışı şiddetli organ yetmezliği (ensefalopati GCS<10; şiddetli üst GIS kanaması, hemodinamik olarak stabil değil)
Yüz cerrahisi, travması veya deformitesi
Üst havayolu tıkanması
Koopere olamayan, sekresyonlarını temizleyemeyen
Aspirasyon için yüksek riskli hasta
<b>Relatif kontrendikasyonlar</b>
Şiddetli ek hastalık varlığı (hastanın beklenen yaşam süresini, akciğer hastalığından önce sonlandırabilecek: Malign hastalık, karaciğer hastalığı, şiddetli konjestif kalp yetmezliği vb.)
Motive edilemeyen hasta
Tıbbi tedavi ve oksijene de tam uyum sağlayamamış
Tedaviyi anlayamayacak kadar bilişsel fonksiyonları bozuk
Yeterli sigorta güvencesi olmayan
Bakıcıları olmayan
Maskeyi tolere edemeyen (Kloströfobi)

prognozun kötü olduğu söylenebilir. Ancak yine de invazif ventilasyonun komplikasyonlarından korunmak için entübe edilmeden önce NPPV'nin denenmesi gerekir.

NPPV uygulamasındaki başarıyı etkileyen en önemli aşama uygun hastanın seçimidir. Bu seçimde hastanın tanısı, ek hastalıkları, başarısızlık göstergeleri ve belki de en önemlisi klinisyenin tüm tecrübelerini dikkate alarak verdiği yorum çok önemlidir.

KOAH akut atağında NPPV'nin başarısını öngörebilecek pek çok faktör tavsiye edilmiştir. Bunlar Tablo 1'de özetlendi. Nörolojik durumu iyi, solunum yollarını koruyabilen (aspire etmeyen ve öksürebilen) ve şiddetli asit - baz bozukluğu olmayan hastalarda başarı oranı daha yüksektir. Birkaç çalışmada ilk bir saatteki pH, PaCO<sub>2</sub> ve nörolojik durum değişikliğinin iyi yönde olmasının başarının en önemli göstergeleri olduğu belirtildi [3-5].

### **NPPV kontrendikasyonları**

Öksürememe ve sekresyonlarını atamayacak kadar güçsüz olmak NPPV için rölatif kontrendikasyonlardır. Bunlar Tablo 2'de özetlenmiştir. NPPV'ye adaptasyonun başarısı bazen uzun süreler alabilir. Üstelik bu hastalardaki uyum restriktif hastalığı olanlara göre daha zordur. Hastaların psikolojik durumu ve motivasyon eksikliği de burada olumsuz etkilidir [5].

### **Hiperkapnik KOAH akut atağında NPPV için pratik yaklaşım**

Genelde tüm hastalarda benzer teknikle uygulanır, ancak yine de bazen hastaya göre değişiklik yapılması gerekebilir [3]. Olayın aciliyetinden dolayı hızlı bir şekilde maske ve ventilatör seçimi, bağlantıların ve nemlendiricilerin hazırlanması gerekir. Çok uzun süre NPPV kullanıla-

caksa, bazen bu seçim ve uygun maskenin bulunması günler sürebilir.

Akut durumlarda, ağızdan hava kaçaklarının daha iyi kontrol edilebilmesi nedeniyle yüz (oronazal) maskesi kullanımı tercih edilmelidir. İlk birkaç günden sonra, hastaların daha rahat uyum sağlaması nedeniyle yüz maskesinden burun maskesine geçilmesi gerekir. Maskenin yüze en uygun şekilde yerleştirilip, sabitleyici kemerler ile başa sıkıca tutturulması gerekir. Bu işlem sırasında maske kenarlarındaki sabitleyiciler ile yüz arasına bir elin bir veya iki parmağının rahatça girebiliyor olması gerekir. Maske, hava kaçaklarını engellemek için yüze çok sıkı sabitlenirse maskenin temas yerlerinde bası ülserleri gelişebilir. Değişik firmalara ait pek çok maske geliştirilmiştir, değişik boyut ve şekilde olanları vardır. Bunlardan hastanın yüzüne en uygun olan ve en rahat edeceği maskenin seçilmesi gerekir. Kafa sabitleyiciler de çok önemlidir. Bunların maskeye bağlantısının en az 3-4 adet olması gerekir.

Akut durumlarda hem yoğun bakım tipi ventilatörler, hem de taşınabilir BiPAP cihazları bu amaçla kullanılabilir. Her iki cihaz türünün de başarı oranları çeşitli çalışmalarda benzerdir. Yoğun bakım tipi cihazların avantajları, kullanışlı bir monitörlerinin olması ve gelişmiş alarm sistemleridir. Yoğun bakım tipi ventilatörlerin büyük olmaları ve kaçak kompanyasyonlarının sınırlı olması ise önemli dezavantajlarıdır.

NPPV'ye başlamak için maskenin uygun bir şekilde yerleştirilmesi, oksijen kaynağına bağlantının yapılması ve cihazın açılması gerekir. Bu işlem öncesi hastaya yapılacak işlemin anlatılması ve kooperasyonun şart olduğunun belirtilmesi gerekir. Hastanın yanında olduğumuz, her türlü problemiyle ilgileneceğimiz ve bir sorun olursa mutlaka bize bildirmesi gerektiği anlatılarak hastanın güveni sağlanmalıdır. Hatta bu dönemde hastanın maskesini bir süre kendisinin tutması istenilerek yapılacak işleme katılımı ve uyumu artırılabilir. Hastanın uyumu ve konforu için başlangıç basınç ayarlarının çok düşük tutulması gerekir. Daha sonra hastanın durumuna göre İspiratuar basınç yavaş yavaş tolere ettiği seviyeye kadar çıkılabilir. Burada dikkat edilecek parametre, monitörize edilebiliyorsa tidal volümdür, bu takip edilemiyorsa PaCO<sub>2</sub>'dir. Tipik başlangıç ayarları 4-5 cmH<sub>2</sub>O PEEP (EPAP-CPAP) ve 8-12 cmH<sub>2</sub>O ispiratuar basınç desteğidir (IPAP). Apnelerin varlığı, hipoksemi derecesi ve oto-PEEP'in derecesine göre PEEP'in birer cmH<sub>2</sub>O'luk değişikliklerle ayarlanması gerekir. İspiratuar (IPAP) ve ekspiratuar basınçlar arasındaki fark basınç desteği (PS) olarak adlandırılır. Bu basınç desteğinin hastanın durumuna göre solunum sıkıntısının

şiddetine ve gerçekleşen tidal volüme göre 7-16 cmH<sub>2</sub>O arasında olması idealdir.

Hastanın ventilatörle uyumunun sağlanması için sürekli desteklenmesi ve motive edilmesi gerekir. Yeterli uyum sağlandıktan sonra maskeye ait kafa sabitleme bağları sıkılaştırılıp son şekli verilir. Bazı ventilatörlerde bu uyum için inspiyum zamanı veya 'rise time' (inspiyum basıncına ulaşma zamanı) gibi ek bazı ayarların da yapılması gerekebilir. Hasta konforu için 'rise time'ın 0.1 sn, inspiyum zamanının da 1.0 sn'nin altında tutulması gibi ek ayarlamalar yapılabilir [3].

**Uygulama süresi:** Başlangıçta, non-invazif mekanik ventilasyon maksimum sürede kullanılmalıdır. Arteriyel kan gazı takibi ve alınan cevaba göre uygulama süresi kısaltılabilir. Arteriyel kan pH'sı kompanse olduğunda ve nefes darlığı azaldığında gündüzleri uygulamaya ara verilebilir. Ventilatörsüz - oksijen inhalasyonu altında stabil gidiş gözlemlendiğinde NPPV uygulaması sonlandırılabilir [5].

**Uygulama yeri:** Çalışmaların çoğu YBÜ'den olmakla beraber, NPPV'yi İMV'den ayıran en önemli noktalardan biri, YBÜ dışında, acil servis ve göğüs hastalıkları kliniklerinde de uygulanabilir olmasıdır. Ancak, NPPV'nin yetersiz kalması durumunda invazif ventilasyona geçiş geciktirecek ciddi bir monitörizasyon sistemi olması gerekir. Özellikle ilk 4 saatte, doktor, deneyimli bir hemşire veya fizyoterapistin yakın gözetimi altında hasta izlenmelidir.

**Yan etki ve komplikasyonlar:** Diğer NPPV uygulamalarında olduğu gibi, hava kaçağı, bası yaraları, üst solunum yollarında kuruma - akıntı, konjonktiva irritasyonu, kulak ve sinüs ağrıları, aerofaji en sık karşılaşılan komplikasyonlardır [3-5]. Bu etkilerin çoğu da ventilatör ayarlarının ve bağlantıların gözden geçirilmesi gibi basit önlemler ile giderilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Babu KS, Chauhan AJ. Non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. Effective in exacerbations with hypercapnic respiratory failure. BMJ 2003; 326: 177-8.
2. British Thoracic Society Standards of Care Committee. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. Thorax 2002; 57: 192-211.
3. Hill NS, Noninvasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease. Respir Care 2004; 49: 72-87.
4. International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine: noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163: 283-91.
5. Liesching T, Kwok H, Hill NS. Acute applications of noninvasive positive pressure ventilation. Chest 2003; 124: 699-713