

# KİSTİK FİBROZİSLİ HASTALARDA NON-İNVAZİF MEKANİK VENTİLASYON

## ÖNEMLİ NOKTALAR

- KF'li hastalarda akut ve kronik solunum yetersizliklerinin tedavisinde NIMV genellikle iyi tolere edilmektedir.
- NIMV'un KF'li hastalarda solunum fonksiyon testleri, egzersiz toleransı, yaşam kalitesi, gaz değişimi ve hava yolu klirensi üzerine olumlu etkileri vardır.
- NIMV'un KF'li hastalarda akut pulmoner alevlenmeler ve hastalık progresyonu üzerine etkisi kesin değildir ve uzun dönem kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Non-invazif mekanik ventilasyon (NIMV), alveoler ventilasyonun endotrakeal tüp ya da trakeostomi gibi invaziv yöntemler kullanılmadan gerçekleştirilmesidir [1]. NIMV uygulanması sırasında pozitif basınç, çeşitli maskeler aracılığı ile ve genellikle nazal yol kullanılarak verilir. NIMV, hacim ya da basınç kontrollü ventilatörler yolu ile de verilebilmekle birlikte günümüzde BIPAP (Bilevel positive airway pressure) en yaygın olarak kullanılan yöntemdir. BIPAP, inspiratuar pozitif hava yolu basıncı (IPAP) ve ekspiratuar pozitif hava yolu basıncının (EPAP) kombinasyonu olarak çalışır. IPAP, inspirasyona yardımcı olur ve tidal volümü ve dakika ventilasyonu artırır. Ayrıca, yardımcı solunum kaslarının kullanılmasını azaltarak solunum işini de kolaylaştırır. EPAP ise, ekspiryum sonunda alveollerin açık kalmasını sağlar ki bu, fonksiyonel rezidual kapasiteyi artırır ve gaz değişimi için daha çok sayıda alveolün mevcut hale gelmesini sağlar. Ayrıca alveoller tekrar açmak için daha az enerji gerekeceğinden solunum işi de kolaylaşır.

BIPAP'ın üç değişik çalışma modu vardır:

**BIPAP/S Modu:** Spontan mod. En yaygın olarak kullanılan modlardan biridir. Makine üzerinde sadece IPAP ve EPAP belirlenir. Hasta inspiryumunu başlattığında, inspiryum süresince, önceden belirlenmiş olan IPAP basıncını, ekspiryum süresince ise EPAP basıncını alacaktır. Bu mod hasta ile senkronize olarak çalışır, tipik olarak solunumun kontrolünde problemi olmayan (apnesi vb) hastalarda kullanılır.

**BIPAP S/T Modu:** Bu modun kullanıldığı hastalarda, IPAP ve EPAP basınçlarına ek olarak, makine üzerinde bir solunum hızı belirlenir. Hastanın solunum sayısı önceden belirlenmiş bu solunum hızının altına düştüğünde, maki-

**Tablo 1.** KF'li hastalarda NIMV'un kanıtlanmış ve muhtemel etkileri

### Kanıtlanmış faydalar

- Alveolar ventilasyonu artırır
- Uyanıklıkta, uykuda, akut pulmoner alevlenmeler sırasında gaz değişimini iyileştirir
- Solunum kası performansını artırır
- Egzersiz toleransını artırır

### Muhtemel Faydalar

- Akciğer fonksiyon testlerindeki azalmayı yavaşlatır
- Yaşam süresini uzatır
- Yaşam kalitesini iyileştirir

**Tablo 2.** KF'li hastalarda NIMV başlanması önerilebilecek durumlar

### Klinik bulgular

- Kilo kaybı
- Yetersiz kilo alımı
- Uyku bozukluğu

### Laboratuvar bulgular

- Gece hipoksisi
- Gece hiperkapni
- Hiperkapneik pulmoner alevlenme ( $\text{PaCO}_2 \geq 45\text{mmHg}$ )
- Stabil diüurnal hiperkarbi ( $\text{PaCO}_2$ : 48-62 mmHg)
- Uzun süreli oksijen tedavisine rağmen persistan hipoksemi
- $\text{FEV}_{1, < \%25-30}$

ne tarafından hastaya nefes verilecektir. Bu mod zaman zaman apnesi olan hastalarda kullanılır.

**BIPAP TIMED Modu:** Bu mod çok nadir olarak kullanılır. Makine üzerinde IPAP ve EPAP' a ek olarak solunum sayısı ve inspirasyon süresinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu durumda solunum işi tamamı ile makine tarafından kontrol edilmektedir. Ancak ileri derecede solunum desteğine ihtiyaç duyan hastalarda ve oldukça nadir kullanılmaktadır [2].

KF'li hastalarda NIMV'nun kanıtlanmış ve muhtemel etkileri Tablo 1'de sunulmuştur [3]. KF'li hastalarda NIMV'un etkinliğine yönelik çeşitli çalışmalar yapılmasına

rağmen bu hastalarda uzun süreli oksijen tedavisi ya da NIMV başlamak için kabul edilmiş kesin kriterler yoktur, bir merkezden diğerine farklılıklar saptanabilir. Solunum yetersizliğinin hipoksinin belirgin olduğu erken evresinde oksijen tedavisi vermek uygun olacaktır. Bununla birlikte diurnal ya da noktürnal hiperkapni saptandığında ya da belirgin solunum sıkıntısının varlığında NIMV başlanabilir. Bazı merkezler transplantasyon listesine alınan hastalara rutin olarak NIMV başlanmaktadır [3]. Tablo 2'de NIMV başlama endikasyonları sunulmuştur.

#### **KF'li hastalarda NIMV ile ilgili olarak yapılan çalışmalar**

Moron ve arkadaşları 2007 yılında bir Cochrane derlemesi yayınlamışlardır. Akut ve kronik solunum yetersizliğinde olan KF'li hastaların dahil edildiği randomize kontrollü 15 çalışma bulunmuş, 7 çalışma 106 katılımcı ile derlemeye dahil edilmiştir. Üç çalışma (27 hasta) NIMV'nun gece boyunca kullanılmasını değerlendirmiştir. İki grup arasında akciğer fonksiyon testleri, gece transkütanöz CO<sub>2</sub> ölçümleri ve oda havasındaki O<sub>2</sub> saturasyonları arasında farklılık bulunmamıştır. Egzersiz toleransının 6 hafta içinde NIMV alan grupta daha iyi olduğu gösterilmiştir. Dört çalışma (79 hasta) hava yolu klirensi için NIMV'ü alternatif göğüs fizyoterapisi yöntemleri ile karşılaştırmış ve KF'li hastalarda NIMV ile hava yolu klirensinin daha iyi olduğu ve hastaların bunu tercih ettiğini göstermiştir. NIMV'un balgam atılımını artırdığını gösteren bir kanıt olmamakla birlikte akciğer fonksiyon parametrelerinde iyileşme saptanmıştır. NIMV özellikle balgam çıkarmakta zorlanan KF'li hastalarda diğer havayolu klirensi tekniklerine yardımcı olarak kullanılabilir. NIMV, orta-ağır hastalıkta oksijene ek olarak geceleri uyku sırasında kullanıldığında, gaz değişimini sadece oksijene göre daha da iyileştirmektedir [4].

Young ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada NIMV'un KF yaşam kalitesi sorgulamasında solunum semptomu skorunu azalttığı, noktürnal CO<sub>2</sub>'i ortalama 17 mmHg azalttığı, egzersiz performansında artışa neden olduğu saptanmıştır. NIMV uyku yapısında, SFT 'de ya da gündüz pCO<sub>2</sub> de değişikliğe yol açmamıştır [5].

Transplantasyon bekleyen KF'li hastalarda NIMV'nun FVC'yi artırdığı, PCO<sub>2</sub>'yu ve hastane yatışını azalttığı, transplantasyon sonrası yaşam sürecini uzattığı gösterilmiştir [7-9].

#### **NIMV uygulamasında pratik noktalar**

- KF'li bir hastada kronik solunum yetmezliği söz konusu ise hastaya NIMV aşamalı olarak başlanır. Önce hastanın maskeye alışabilmesi için zaman tanınır, basınçlar oldukça düşük değerler ile (IPAP/EPAP: 6/3-4 gibi) başlanarak, yavaş yavaş arttırılır. Genellikle ulaşılan basınçlar IPAP/EPAP: 10-12/ 4-6 için dolaylıdır. Bununla birlikte bazı hastalar daha yüksek basınçlara ihtiyaç duyabilir.
- BIPAP, nazal maske (Şekil 1), yüz maskesi (ağız ve burunu içine alan) (Şekil 2), nazal yastıklar ya da ağız parçası ile uygulanabilir. Nazal maske en fazla

kullanılan uygulama yöntemidir. Yeterli ventilasyonun sağlanabilmesi için, sistemden olan hava kaçışlarının en aza indirilmesi gerekmektedir. Hava kaçaklarını azaltmak amacı ile, maskenin yüze çok sıkı bir şekilde bağlanması, basınç noktalarında cilt lezyonlarının oluşmasına neden olabilir. Bunu önlemek için basınç noktalarına, özellikle burun köküne yerleştirilen aparatlar ya da



**Şekil 1.** Yüz maskesi ile non-invazif ventilasyon almakta olan bir hasta



**Şekil 2.** Nazal maske ile non-invazif ventilasyon almakta olan bir hasta

**Tablo 3.** NIMV'un etkinliğinin değerlendirilmesi**NIMV'un etkin olduğunu düşündüren bulgular**

- Hastanın solunum sıkıntısında azalma
- Solunum sayısında azalma
- Yardımcı solunum kaslarının kullanımında azalma
- Kan gazlarında iyileşme (zaman alabilir)
- Hastanın BiPAP ile uyumlu solunması

**NIMV'un etkin olmadığını düşündüren bulgular**

- Huzursuzluk
- Hemodinamik olarak stabilitenin bozulması
- Gaz değişiminin bozulması
- Sekresyonların temizlenmesindeki zorluklar

**Tablo 4.** NIMV uygulaması sırasında gelişebilecek komplikasyonlar

- Maskenin basınç yaptığı noktalarda gelişen deri lezyonları
- Göz iritasyonu
- Sinus konjesyonu
- Ağız ve burun mukozasında kuruluk
- Abdominal distansiyon
- Orta yüz hipoplazisi

kolaylıkla hastanın yüzünün şeklini alan ve bu nedenle fazla basınca gereksinim göstermeyen jelli özel maskeler mevcuttur. Ağızdan soluma alışkanlığı olan hastalarda hava kaçışları nedeni ile etkili bir ventilasyon olmayabilir ve bu nedenle yüz maskesi kullanılması gerekebilir. Bununla birlikte yüz maskesi kullanan hastanın beslenmesi ve sekresyonların temizlenmesi kısıtlanacaktır. Yüz maskelerinin şeffaf olması önemlidir, çünkü en önemli olası komplikasyonlardan biri, hastanın kusması ve daha sonra da aspire etmesidir.

- Hastaya BiPAP ile birlikte eğer gerekiyorsa ( $SpO_2 < 90\%$ ) oksijen verilebilir. NIMV uygulaması sırasında  $FiO_2$ 'yu arttırmak için direkt maskenin içine ya da tüplerin içine oksijen verilebilir. Yüksek akım hızları nedeni ile  $FiO_2$ 'yu anlamlı olarak arttırabilmek için oksijeni 5-10 lt/dk verilmesi gerekir. Ayrıca mukozalardaki kuruluğun önlenmesi için havanın nemlendirilmesi de önemlidir.
- Hastanın NIMV'dan fayda gördüğünü düşündüren ya da uygulamanın faydalı olmadığını düşündüren klinik bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.
- NIMV, bilinci yerinde olmayan, hemodinamik olarak stabil olmayan, kusmaları, bol sekresyonları olan ya da koopere olmayan hastalarda uygulanmamalıdır.

- NIMV uygulaması sırasında minimal komplikasyonlar görülebilir (Tablo 4). Abdominal distansiyonun görülebileceği düşünülse de, yaratılan hava yolu basıncı özefagus sfinkter basınçlarından daha düşük olduğu için nadirdir ve rutin olarak nazogastrik tüp yerleştirilmesi tavsiye edilmez [10].

**KAYNAKLAR**

1. Hill NS. Noninvasive ventilation. Does it work, for whom, and how? *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: 1050-5.
2. Bonekat WH. Noninvasive ventilation in neuromuscular disease. *Crit Care Clin* 1998; 14: 775-97.
3. Fauroux B. Noninvasive ventilation in cystic fibrosis. *Eur Respir Mon* 2006; 35: 127-38.
4. Moran F, Bradley JM, Jones AP, Piper AJ. Non-invasive ventilation for cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 4. Art. No.: CD002769.
5. Young AC. Randomised placebo controlled trial of noninvasive ventilation for hypercapnia in cystic fibrosis. *Thorax* 2008; 63: 72-7.
6. Hodson ME, Madden BP, Steven MH, et al. Noninvasive mechanical ventilation for cystic fibrosis patients- a potential bridge to transplantation. *Eur Respir J* 1991; 4: 524-7.
7. Hill AT, Edenborough FP, Cayton RM, Stableforth DE. Long-term nasal intermittent positive pressure ventilation in patients with cystic fibrosis and hypercapnic respiratory failure. *Respir Med* 1998; 92: 523-6.
8. Efrati O, Kremer MR, Borak A, et al. Improved survival following lung transplantation with long-term use of bilevel positive pressure ventilation in cystic fibrosis. *Lung* 2007; 187: 73-9.
9. Fauroux B, Burgel PY, Boelle PY, Cracowski C. Practice of noninvasive ventilation for cystic fibrosis: A nationwide survey in France. *Respiratory Care* 2008; 53: 1482-9.
10. Teague WG, Fortenberry JD. Noninvasive ventilatory support in pediatric respiratory failure. *Respir Care* 1995; 40: 86-96.