



Hiperkapnik Solunum Yetmezliğinde Noninvaziv Mekanik Ventilasyon

İrfan UÇGUN*

* Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR

Noninvaziv mekanik ventilasyon (NIMV) hem entübasyondan hem de entübasyona ait komplikasyonlardan kaçınmak için yoğun bakımlarda ve kliniklerde gittikçe artan sıklıkta kullanılan bir solunum desteği yöntemidir. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAİ) akut atağının neden olduğu akut solunum yetmezliği (ASY) ise bu konuda en çok çalışılmış ve günümüzde standart haline gelmiş bir tedavi yöntemidir. NIMV'nin ASY'de kullanımının kanıt derecelerine göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Kronik ve stabil-şiddetli KOAİ'lilerde NIMV uygulamasındaki güçlükler ve bazı çelişkili çalışma sonuçları nedeniyle hala tartışmalıdır. Bu yazıda, NIMV'nin hiperkapnik solunum yetmezliklerinde, özellikle de KOAİ'da ve göğüs duvarı hastalıklarında, akut atakta, stabil dönemde ve ventilatörden ayırma döneminde kullanımı konuları işlenecektir.

NONİNVAZİV MEKANİK VENTİLASYONUN FİZYOLOJİK ETKİSİ

Şiddetli KOAİ'lilerde solunum kasları önemli bozukluğa uğramıştır. Örneğin; amfizemde hiperinflasyon diyaframı düzleştirir, ya-

rıçapını ve basıncını artırır. Rezidüel volüm seviyesinde bile diyafram düzdür ve optimal uzunluğu elde edemediği için de yeterli güç oluşturamaz. Kostalar da düzleştiği için göğüs kafesinin genişlemesi işlevi yerine getirilemez, alt kostaların paradoksik hareketi (Hoover işareti) de olaya eklenince göğüs duvarı ekspansiyonu daha da zorlaşır. Hiperinflasyonlu akciğerde ventilasyonu devam ettirmek için ek solunum kasları (aksesuar) kullanılmaya başlanır, bu da oksijen ve enerji tüketimini artırır. Oto-PEEP'in (dinamik hiperinflasyon) de gelişmesi, solunumun başlaması için gereken alveoler basıncı subatmosferik seviyeye indirmesi için solunum kaslarının daha fazla çalışması ve ek iş yükü demektir.

KOAİ akut atağında hava yolu rezistansının artması, hipokseminin şiddetlenmesi ve elastans değişiklikleri gibi önemli olaylar gelişir. Zaten iş yükü talebi çok artmışken, sağlanan iş kapasitesi de bozulur. Akut atakta alveoler hipoventilasyon şiddetlenmiş olmasına rağmen, solunum "drive"ı artmıştır ve sonuçta "hızlı-yüzeysel solunum" ve solunum kas yor-

Yazışma Adresi: Yrd. Doç. Dr. İrfan UÇGUN

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR

Tablo 1. NIMV'nin akut solunum yetmezliklerinde kanıt derecelerine göre kullanımı.

Etkinlik kanıtı	Hastalık
Kuvvetli (çok sayıda kontrollü çalışma)	KOAH Akut kardiyojenik pulmoner ödem (CPAP) İmmün düşkün hasta KOAH hastasında weaningde
Orta derecede (tek kontrollü, birkaç vaka raporu)	Astım Kistik fibrozis Cerrahi sonrası solunum yetmezliği Ekstübasyon başarısızlığında Entübe edilmesi istenmeyen hastalarda
Zayıf delilleri olanlar (vaka raporları)	Üst hava yolu obstrüksiyonlarında Akut solunum sıkıntısı sendromu Travma hastaları OSA ve obezite-hipoventilasyon sendromunda

gunluğu gelişir. Bu solunum şekli kompanse edilmek istense de bu çabalar boşunadır ve akciğerlerde daha fazla hiperinflasyonla sonuçlanır. Solunum “drive”ının artması sonucu solunum hızı artar, ekspiryum zamanı kısalır ve oto-PEEP gelişir. Solunum yükünün artması, arz-talep arasındaki dengeyi daha da bozar. Kısır döngünün ilerlemesi ile solunum kas yorgunluğu ve ventilasyon yetmezliği gelişir. Kısır döngüyü kırıcı herhangi bir işlem yapılmadığı takdirde de ölüm gerçekleşir. Geleneksel olarak bu aşamada yapılan işlemler hava yolu rezistansını yenmek için bronkodilatörler, anti-inflamatuvar ajanlar, dikkatli oksijen desteği ve antibiyotiklerdir. Eğer bu yapılanlar başarılı olamazsa, klinisyenin geçmiş dönemlerde yapabileceği tek şey bir kurtarıcı olarak endotrakeal entübasyon ile hastanın solutulmasının sağlanması idi.

Bu geleneksel yaklaşım sıklıkla etkilidir ancak, solunum yetmezliği için entübe edilen KOAH'lılarda hastaneden sağ olarak taburcu olma sıklığı %70 civarındadır. Bunun da önemli bir kısmının nedeni invaziv mekanik ventilasyona (IMV) ait üst hava yolu travması, pnömotoraks ve ventilatörle ilişkili pnömoni gibi komplikasyonlardır. KOAH akut atağında NIMV uygulaması, IMV'ye ait pek çok komplikasyondan koruması ve kısmi solunum desteği sağlamadaki başarısı gibi nedenlerle önemli bir çekiciliğe sahiptir. Oto-PEEP'i yenmek için uygulanan PEEP'e ek olarak, inspirasyonun da basınçla desteklenmesi (BiPAP, PEEP + PSV)

transdiyafragmatik basıncı azaltır. Böylece bir koltuk değneği gibi etki ederek solunum kaslarının ek yükü alınır, medikal tedaviler ile alttaki fizyolojik durumun düzelmesine kadar geçen dönemde zaman kazandırıcı veya belki de entübasyondan koruyucu etki yapar.

AKUT ATAĞTA KULLANIMI

KOAH akut atağında ilk kez 1990 yılında Brochard ve arkadaşları yüz maskesi ile basınç desteği solunumu (PSV) uygulayarak entübasyonun, mekanik ventilasyon süresinin ve yoğun bakımda kalış süresinin anlamlı düşürülebileceğini göstermiştir. Daha sonra pek çok kontrollü çalışmada bu bilgi doğrulanmıştır. Bott ve arkadaşları dispne skoru, PaCO₂ ve mortalitenin NIMV uygulanan grupta önemli oranda düştüğünü (%30'dan %10'a) göstermiştir. Daha sonra Kramer ve arkadaşları, IMV'nin, NIMV ile %67'den %9'a düştüğünü ve solunum hızının çok hızlı bir şekilde düzeldiğini göstermiştir. Seksenbeş hastalık, çok merkezli bir Avrupa çalışmasında ise NIMV grubunda vital bulguların ve kan gazlarının çok hızlı düzeldiği, entübasyon sıklığının %74'ten, %26'ya gerilediği, komplikasyonların azaldığı, hastanede yatış süresinin azaldığı (35 günden 17 güne) ve mortalitenin %31'den %9'a gerilediği gösterilmiştir. Çelikel ve arkadaşlarının çalışmasında da NIMV grubunda hem entübasyon sıklığının hem de hastanede kalış süresinin anlamlı azaldığı bulunmuştur.

KOAH akut atağında NIMV'nin kullanımı sadece araştırma hastanelerinde akademik

amaçlarla yapılmış bir uygulama değildir. Örneğin; Plant ve arkadaşlarının çalışmasında, 236 hastalık bir KOAH akut atağı serisinde, genel göğüs hastalıkları servisinde NIMV'nin hemşireler tarafından uygulaması sonucu da entübasyon ve mortalite oranının anlamlı düştüğü, fizyolojik parametrelerin erken dönemde düzeldiği gösterilmiştir. Üstelik bu çalışmada pH < 7.30 olan hastalarda mortalite oranında belirgin düşme görülmediği için de böyle hastalarda NIMV uygulamasının, hastaların yakın takiplerinin yapılabileceği yoğun bakım gibi yerlerde yapılmasını önermişlerdir.

NIMV ile ilgili sonuçları olumsuz olan tek KOAH çalışması Barbe ve arkadaşlarının çalışmasıdır (ERJ-1996). Bu çalışmada, KOAH akut atak hastalarında NIMV'nin ne entübasyon sıklığı, ne mortalite, ne de hastanede kalış süresine etkisi gösterilememiştir.

Bütün bu çalışmalar göstermiştir ki NIMV, 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 gösterilmiştir. Örneğin; Keenan ve arkadaşlarının meta-analizinde NIMV'nin KOAH akut atağında etkin olduğu ve hastane maliyetlerini de standart tedaviye göre yaklaşık 3200 dolar kadar düşürdüğü belirtilmiştir. Daha yeni bir çalışmada da Lighthowler ve arkadaşları ile Keenan ve arkadaşları NIMV çalışma sonuçlarını analiz etmişler ve mortalite ile entübasyonun belirgin düştüğünü (risk azalması sırasıyla %10 ve %28), hastanede yatış süresinin azaldığını (sırasıyla -3.24 ve -4.57 gün) vurgulamıştır. Keenan ve arkadaşları hafif ataklarda NIMV'nin olumlu etkisinin daha az olduğunu belirtmiştir. Bütün bu çalışmalar sonucu KOAH akut atağında NIMV'nin mümkün olan en erken dönemde başlanması, hatta bu konuda standart tedavi algoritmaları içinde kabul edilmesi gerektiği söylenebilir.

KOAH HASTASINDAKİ BAZI ÖZEL DURUMLARDA NONİNVAZİV MEKANİK VENTİLASYON

Pnömoni ile Birlikte KOAH

Prognozun kötü olduğunu gösterir. Rando-mize kontrollü şiddetli toplum kökenli pnömoni hastalarında yapılan bir çalışmada entübasyonun NIMV ile azaldığı, yoğun bakımda kalış

süresinin kısaldığı ve mortalitenin azaldığı gösterilmiştir. Bu çalışmanın subgrup analizlerinde de NIMV'den en çok fayda gören hasta grubunun KOAH'lılar olduğu belirtilmiştir. KOAH akut atağının nedeni pnömoni olanlarda NIMV güvenle kullanılabilir.

KOAH'da Postoperatif NIMV

PaCO₂ > 50 mmHg, PaO₂ < 60 mmHg ve solunum kas yorgunluğu belirtileri olan KOAH'lılarda postoperatif dönemde de NIMV'nin başarıyla kullanılabilceğini belirten çalışmalar vardır. Yeni bir çalışmada rezeksiyon sonrası gelişen ASY'de kullanımı ile entübasyon ihtiyacının azaldığı, yoğun bakımda kalış süresinin ve mortalitenin azaldığı belirtilmiştir (AJRCCM-2001). Ancak boyun, üst hava yolu ve özefagus cerrahisi uygulanan hastalarda NIMV'nin kullanılmaması gerektiği de hatırlanmalıdır.

Erken Ekstübasyonda NIMV

Ekstübasyon sonrası dönemde kötüleşen hastalarda başarısızlığı engellemek için NIMV kullanılabilir. Bu konudaki çalışmalar birkaç alt başlıkta incelenmelidir. Birincisi; standart weaning kriterlerini sağlamayan ve NIMV için uygun hastalarda entübasyon süresini ve komplikasyonları azaltmak amacıyla kullanım. Bu konudaki ilk çalışmada 48 saatten fazla entübe olan ve iki saatlik T-tüp denemesinde başarısız olunan 50 KOAH hastası randomize edilmiştir. Ekstübe edilip NIMV başlanılan grupta weaning başarısının daha fazla (%88'e karşılık %68), mekanik ventilasyon süresinin daha az (10 güne karşılık 17 gün), yoğun bakımda kalış süresinin daha az (15 güne karşılık 24 gün), 60 günlük hayatta kalımın daha fazla (%92'ye karşılık %72) ve hastane kökenli pnömoninin daha az (sıfıra karşılık yedi hasta) olduğu belirtilmiştir. 1999 yılındaki Girault ve arkadaşlarının çalışmasında ise NIMV ile sadece IMV süresinde azalma olduğu, diğer sonuçların anlamlı olmadığı belirtilmiştir (33 hasta). Daha yeni bir çalışmada da üç gün üst üste weaning başarısızlığı olan hastalarda NIMV'nin yoğun bakım ve hastanede kalış süresini azalttığı, komplikasyonlar ve mortalitede de anlamlı azalma olduğu gösterilmiştir.

Bu çalışmalar sonucu KOAH hastalarında postoperatif dönemde NIMV'nin erken ekstübasyon için kullanılabilceği, ancak hasta seçiminin dikkatli yapılması gerektiği anlaşılmaktadır. Örneğin; 5-10 dakika kadar solunumunu

devam ettiremeyen, önceki entübasyonu çok güç, çok sayıda ek hastalığı olan, sekresyonları fazla, öksüreleyen ve 20 cmH₂O'nun üzerinde PSV gerektiren hastalarda erken ekstübasyon amacıyla NIMV düşünülmemelidir.

Ekstübasyon sonrası NIMV kullanılan başka bir çalışma grubu da ekstübasyonu başarısız hastalardır. Ekstübasyon başarısızlığı, planlı ekstübasyonlarda %5-20 arasında iken, plansız ekstübasyonlarda %50'ye kadar yükselmekte ve mortaliteyi de yaklaşık dört kat arttırmaktadır (%12'ye karşılık %43). Bu konuda NIMV'nin entübasyonu engelleyebileceğine dair birkaç tane randomize kontrollü olmayan, çeşitli hasta gruplarında çalışmalar vardır. Bunların birisi 30 KOAH'lıda NIMV'nin tekrar entübasyonu %67'den %20'ye düşürdüğüne dairdir. Randomize bir başka çalışmada ise ekstübasyon başarısızlığı olma riski yüksek hastalarda NIMV'nin tekrar entübasyon ve hastanede kalış süresi üzerine etkisinin olmadığı yönündedir. Ancak bu çalışmada, etik kaygılar nedeniyle KOAH hastaları çalışmadan çıkarılmıştır. Daha yeni ve uluslararası bir başka çalışmada ise NIMV grubunda tekrar entübasyonun gecikmesi nedeniyle mortalitenin standart tedavi grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bu çalışmadaki hastaların sadece %13'ünün KOAH olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak KOAH hastalarının ekstübasyon sonrası gelişen solunum yetmezliklerinde NIMV için randomize edilmesinin etik açıdan sorun

oluşturacağı düşünüldüğünden bu konuda çalışma eksikliği vardır. Böyle durumlarda dikkat edilmesi gereken konu, KOAH hastasının NIMV'ye uyumu, ilk bir saatteki fizyolojik ve klinik değişikliklerdir, ancak NIMV'nin entübasyonu geciktirmesine de izin verilmemelidir.

HASTA SEÇİMİ

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

KOAH akut atağında NIMV'nin başarısını öngörebilecek pek çok faktör belirlenmiştir. Bunlar Tablo 2'de verilmiştir. 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, PaCO₂ ve nörolojik durum değişikliğinin iyi yönde olmasının başarının en önemli göstergeleri olduğu belirtilmiştir. Erken dönemde NIMV'nin başlanması da hastanın uyumu için önemlidir. Hastanın çok sıkışık olduğu dönemde bu uygulamaya geçilmesi uyumu zorlaştırabileceği gibi asidozu da kötüleştirir. Bu nedenlerle, uygun hasta seçimi veya uygun olmayanların elenmesi için guideline'lar tavsiye edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 2. NIMV'nin başarısını öngörebilecek faktörler.

	Başarı göstergesi
Kooperasyon	Cihaz ile senkron solunum İyi nörolojik durum Uyumunun iyi olması
Hava yollarını koruyabilmesi	Sekresyonu az Hava kaçağı az Dişleri sağlam veya yerinde
Çok ağır hasta olmaması	Pnömonisi yok Düşük APACHE II skoru Başlangıç PaCO ₂ < 92 mmHg Başlangıç pH > 7.10
NIMV'ye iyi başlangıç cevabı	pH'de düzelme Solunum hızının azalması PaCO ₂ 'nin düşmesi

Tablo 3. KOAH akut atağında NIMV için hasta seçim kriterleri.**Ventilatör desteği başlama kriterleri**

- Orta-ağır solunum sıkıntısı
- Takipne (> 24 /dakika)
- Yardımcı solunum kas kullanımı ve paradoks solunum
- Arter kan gazı: pH < 7.35 ; PaCO₂ > 45 mmHg veya PaO₂/FiO₂ < 200 mmHg

NIMV'nin kontrendike olduğu hastalar

- Solunum durması
- Tıbbi olarak stabil olmayan hasta (septik, kardiyojenik şok, kontrolsüz üst GIS kanaması, AMI, kontrolsüz aritmi)
- Solunum yollarını koruyamayan
- Kooperasyon kurulamayan ve ajite hasta
- Maske yüzüne yerleştiremeyen
- Üst solunum yolu ve üst GIS cerrahisi sonrası

NIMV'nin ASY'lerde uygulanmasının esaslarını belirlemek konusundaki 2001 yılı Uluslararası Uzlaşma Konferansı bildirisine göre "hiperkapnik ASY'nin patofizyolojisinin NIMV ile geriletebileceği" ve "hem inspirasyonda destek yapılması hem de PEEP uygulanmasının akla yatkın olduğu, hiperkapnik solunum yetmezliğinde morbiditeyi ve belki de mortaliteyi azaltma potansiyeline sahip olduğu" belirtilmiştir (AJRCCM-2001). Yine de burada atıfta bulunulan makalelerdeki bazı metod farklılıkları nedeniyle kanıtların tam yorumlanmasında güçlükler vardır. Örneğin; bu çalışmaların küçük gruplar üzerinde olması, grupların heterojen olması, çalışmaların tam olarak kör olmaması ve belirli akademik çevrelerde yoğunlaşmış olması gibi. Bundan sonra 2002 yılında BTS'de NIMV'nin ASY'de uygulamaları konulu bir belge yayınlamıştır. Bunda ise "KOAH akut atağında maksimum medikal tedavi ve kontrollü oksijene rağmen respiratuar asidozu devam eden hastalarda (pH < 7.35) NIMV düşünülmeli" denilmektedir. Bütün bu rehberlerde hep benzer şeylerin önerilmiş olması aslında sadece tavsiye değil biraz da zorlayıcı özelliktedir. Bundan dolayı da iyi seçilmiş KOAH'lılarda akut atakta bu ventilasyon yöntemi, standart tedaviye ek olarak birinci tercih olarak kullanılmalıdır.

ŞİDDETLİ STABİL KOAH'DA KULLANIM**Uzun Dönem Kullanımı**

Akut dönemde uygulamanın aksine, kronik dönemde NIMV kullanımını konusundaki kanıtlar daha zayıftır. Bu konuda iki hipotez öne sürülmüştür. Yazının başında vurgulanan nedenlerden dolayı KOAH'lıda hiperinflasyon ve solunum kas yorgunluğu gelişmesi nedeniyle NIMV'nin solunum kaslarının dinlenmesine yardımcı olabileceği ve hastanın kendini daha iyi hissetmesini sağlayacağı belirtilmiştir (muscle-resting hypothesis). Buna alternatif olarak da "sleep hypothesis" olarak adlandırılan başka bir tez öne sürülmüştür. KOAH'lılarda uyku kalitesinin normal insanlara göre daha düşük olduğu bilinen bir gerçektir. Noktürnal hipoventilasyonun gelişmesi vücutta bikarbonat birikmesine neden olur ve sonuçta solunum merkezi CO₂ yükselmesine karşı duyarlılığını kaybeder, bu bir kısır döngü olarak devam eder. Bu gözlem NIMV'nin KOAH'lılarda uzun dönem geceleri uygulanması ile uyku bozukluğu ile birlikte olan sorunların geriletebileceğini düşündürmüştür.

Solunum Kas Dinlenmesinin Sağlanması

Şiddetli stabil KOAH'da negatif veya pozitif basınçlı NIMV kullanılan çok çalışma olmasına karşın bunlar genelde küçük hasta gruplarında, kısa süreli veya kontrollü olmayan çalışmalardır. Nitekim Wijkstra ve arkadaşlarının meta-analizinde de bu çalışmaların sonucunda herhangi bir yorum yapmanın güç olduğu belirtilmiştir (üç olumlu, bir olumsuz çalışma ile). Son çalışmalardan biri olan Clini ve arkadaşlarının çalışması ise hem 90 hastalık hem randomize hem de iki yıl süren bir çalışmadır. Bu çalışma sonuçlarına göre NIMV uygulanan grupta PaCO₂'deki artışın önlenemediği ve hayat kalitesinin daha iyi olduğu vurgulanmıştır. Benzer bir Avrupa merkezli çalışmada ise hiperkapnik KOAH'lılarda uzun dönem NIMV ile tüm hasta gruplarında önemli bir survey avantajı olmamasına karşın, 65 yaş üstü hastalarda daha iyi surveyin elde edildiği belirtilmiştir. Leger ve Jones ise NIMV uygulanan KOAH'lılarda yıllık hastanede geçen sürenin üçte birine düştüğünü belirtmişlerdir. Sonuçta bu konuda büyük hasta grubunda yapılmış, çok merkezli ve randomize bir çalışma eksikliği çok belirgindir. Üstelik hastane maliyetlerinin düşü-

rülmesi ve yoğun bakım kaynaklarının çok dikkatli kullanılması gereken bizim gibi ülkelerde bu konuya daha fazla önem verilmesi gerekir.

NIMV'nin stabil hiperkapnik KOAH'lılarda kullanımının bir diğer şekli de rehabilitasyon programlarında egzersiz kapasitesinin artırılması içindir. 1998 yılındaki 15 hastalık bir çalışmada CPAP, PSV ve PAV karşılaştırılmış ve üç modun da egzersiz kapasitesini artırıp, dispne skorunu (Borg) düşürdüğü, ancak PAV modunun sonucunun diğerlerinden daha iyi olduğu belirtilmiştir.

Stabil hiperkapnik KOAH'da NIMV için hasta seçimi konusu, üzerinde çok çalışılmamış, sonuçları netleşmemiş ve kriterleri tam bilinmeyen bir konudur. Ancak sonuçların olumsuz olmaması ve bu hastalar için yapılabilecek medikal tedavilerin sınırlılığı nedeniyle üzerinde hala çalışılmaktadır. Şiddetli stabil KOAH hastaları için NIMV kriterlerini belirlemek için ABD'de sigorta kuruluşları ve CHEST'in katılımı ile bir uzmanlar topluluğu oluşturulmuştur (Chest 1999). Buradaki sonuca göre belirlenen kriterler Tablo 4'te verilmiştir.

Kontrendikasyonları

Öksürememek ve sekresyonlarını atamayacak kadar güçsüz olmak NIMV için rölatif kontrendikasyonlardır. Bunlar Tablo 5'te verilmiştir. NIMV'ye adaptasyonun başarısı bazen

Tablo 4. Şiddetli stabil KOAH'da NIMV endikasyonları.

Konsensus konferansı kriterleri

- Optimal tedaviye rağmen semptomatik
- Uyku apne sendromu dışlanmış
- PaCO₂ > 55 mmHg veya
- PaCO₂ = 50-54 mmHg ve noktürnal hipoventilasyon olan (gece satürasyon takibinde beş dakikadan fazla < %89 olan hastalar)
- Tekrarlayan hastane yatışı olanlar

Medicare ve Medicaid servislerinin kriterleri

- PaCO₂ > 52 mmHg ve
- Gece hipoventilasyon bulguları olmalı
- Klinik olarak OSAS dışlanmış olmalı
- Başlangıç olarak üç aylık deneme kullanımı sonrası

Tablo 5. Şiddetli KOAH'da uzun süreli NIMV için kontrendikasyonlar.

Rölatif kontrendikasyonlar

- 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 (klostrofobi)

uzun süreler alabilir. Üstelik bu hastalardaki uyum restriktif hastalığı olanlara göre daha azdır. Hastaların psikolojik durumu ve motivasyon eksikliği de burada olumsuz etkilidir.

KOAH'da NIMV Uygulamasında Pratik Yaklaşım

Başlangıç: Teknik genelde tüm hastalarda kullanıldığı şekliyle benzerdir, ancak yine de bazen hastaya göre değişiklik yapılması gerekir. Olayın aciliyetinden dolayı hızlı bir şekilde maske ve ventilatör seçimi, bağlantıların ve nemlendiricilerin hazırlanması gerekir. Çok uzun süre NIMV kullanılacaksa, bazen bu seçim ve uygun maskenin bulunması günler sürebilir.

Maske seçimi: Akut durumlarda yüz (oronasal) maskesinin kullanılması, ağızdan hava kaçaklarını daha iyi kontrol ettiği için ilk tercih olmalıdır. 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 ülserler gelişebilir. Bu amaçla pek çok maske geliştirilmiştir, değişik firmalara ait, değişik boyut ve şekilde maskeler vardır. Kafa sabitleyiciler de çok önemlidir. Bunların maskeye bağlantısının en az üç adet olması gerekir.

Ventilatör seçimi: Akut durumlarda hem yoğun bakım tipi ventilatörler hem de portabl 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. Eğer bu cihazlar kullanılacaksa mutlaka monitör ve alarmlarından yararlanılmalıdır.

Ventilatör ayarları: NIMV'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 problemle 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 sağlanabilir. Hastanın uyumu ve konforu için başlangıç basınç ayarlarının çok düşük tutulması gerekir. Daha sonra hastanın durumuna göre inspiratuar basınç yavaş yavaş tolere ettiği seviyeye kadar çıkılabilir. Burada dikkat edilecek parametre, monitörize edilebiliyorsa tidal volümdür, bu takip edilemiyorsa PaCO₂'dir. Tipik başlangıç ayarları 4-5 cmH₂O PEEP ve 8-12 cmH₂O inspiratuar basınç desteğidir. Apnelerin varlığı, hipoksemi derecesi ve oto-PEEP'in derecesine göre de PEEP (EPAP, CPAP)'in birer cmH₂O'luk değişikliklerle ayarlanması gerekir. İnspiratuar (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 cmH₂O arasında olması idealdir.

Tüm modların avantaj ve dezavantajları vardır. Volüm sikluslu modlar; solunumun derinlik ve sayısı değişen hastalarda güvenle kullanılırsa da, yüksek maske zirve basıncı nedeniyle hava kaçağı-gastrik distansiyon-lokal komplikasyon geliştirme riskleri yüksektir. Basınç destekli modlar yan etkileri azaltıp, konforu iyileştirerek, güvenli ventilasyon sağlar. Yardımlı ventilasyon modu solunum işini azaltır ve hasta-ventilatör uyumunu artırır.

Hastanın ventilatörle uyumunun sağlanması için sürekli desteklenmesi, yardımcı olunma-

sı gerekir. Yeterli uyum sağlandıktan sonra maskeye ait kafa sabitleme bağları sıkılaştırılıp son şekli verilir. Bazı ventilatörlerde bu uyum için inspiriyum zamanı veya "rise time" (inspiriyum basıncına ulaşma zamanı) gibi ek bazı ayarların da yapılması gerekebilir. Hasta konforu için "rise time"ın 0.1 saniye, inspiriyum zamanının da 1.0 saniyenin altında tutulması gibi ek ayarlamalar yapılabilir.

Oksijenasyon ve nemlendirme: Birçok KOAH akut atak hastasında BiPAP uygulanırken maske üzerindeki delikler aracılığı ile veya setlerin başlangıç kısmına yerleştirilen bir T-tüp ile düşük doz oksijen ilavesi ile oksijenasyon sağlanabilir. Burada arzulanan seviye pulse oksimetrede satürasyonun %90-92'nin üstünde tutulmasıdır. Genellikle de bu satürasyon %40-45'lik FiO₂ ile sağlanabilir. Nemlendirme ise hastanın konforu ve uyumu için gereklidir. BiPAP cihazlarında NIMV sırasında ısı ve nem değiştiricilerin (heat-and-moisture exchangers) kullanılması rezistansı arttırdığı için kullanılmamalı, ısıtıcı nemlendiricilerin tercih edilmesi gerekir.

Monitörizasyon: Akut uygulamalarda ilk bir veya ikinci saatteki değerler NIMV uyumu ve başarımın takibi için çok önemlidir. Hastanın uyum ve devam konusunda cesaretlendirilmesi gerekir. Nazal maske kullanılıyorsa ağız mutlak kapalı olmalıdır. Hasta, "sen yavaş ve derin nefes al, makine senin solunumuna yardım edecek" şeklinde cümlelerle sakinleştirilmelidir. Bu amaçla küçük doz sedatifler (nörodol, midazolam gibi) kullanılabilir. Solunumu stabil olana kadar da hastanın başından ayrılmamalıdır. Sekresyon stazına bağlı ateletazilerin gelişmemesi için de maskenin çıkarıldığı dönemlerde öksürmesi ve balgam çıkarmasının sağlanması gerekir. Bütün ASY'li hastaların yoğun bakımda takibi gerekir. Stabilize olduktan sonra da hastanın durumu ve ayarlar eksiksiz not edilerek ve dikkatli bir şekilde devredilerek genel hasta kliniklerinde de takipleri yapılabilir. Solunum hızının düşmesi (< 35/dakika) ve yardımcı solunum kas kullanımının azalması uyum ve uygulamanın başarısı için çok önemli göstergelerdir.

Uzun süreli kullanımlarda ise hastanın uyumu çok daha fazla gereklidir. Bu nedenle en uygun maskenin seçilmesi, en ideal ventilatör ayarlarının sağlanması ve hasta ile yakınları-

nın eğitimi uyum için şarttır. Yine de en ideal durumlarda bile KOAH hastalarının uyumu, diğer hastalara göre daha azdır (%80'e karşılık %50). Bunun da nedenleri yaşın ileri olması, ek hastalıkların varlığı ve motivasyon eksiklikleridir. Hastanın telefonla sık sık kontrolü ve solunum terapistleri tarafından ev ziyaretleri de bu uyumu artırır.

Uygulama süresi: Başlangıçta, NIMV maksimum sürede kullanılmalıdır. İzlemede, özellikle arteriyel kan gazı analizleri ile belirlenen yanıtı göre uygulama süresi kısaltılır. Ventilatör-süzs-oksijen inhalasyonu altında stabil gidiş durumunda sonlandırılır.

Uygulama yeri: Çalışmaların çoğu YBÜ'den olmakla beraber, NIMV'yi IMV'den ayıran en önemli noktalardan biri, YBÜ dışında acil servis ve normal servislerde de uygulanabilir olmasıdır. Böylece yoğun bakıma alınamayan hastalarda, kötüleşmeyi engelleyebilecek solunum desteği sağlanmış olacaktır. Ancak sağlıklı bir uygulama için deneyimli bir ekip, NIMV'nin etkisiz-yetersiz kalması halinde IMV'ye geçişte gecikmeyi engelleyecek monitörizasyon sistemi gerekir. Hasta, özellikle ilk dört saatte, doktor, deneyimli bir hemşire veya fizyoterapistin birebir gözetimi altında tutulmalıdır. Sonuç olarak uygun ekipman ve çevre düzeni sağlanabilirse, NIMV uygulaması yoğun bakım dışında da etkindir. Hastaları, bazal arteriyel kan gazı analizlerine göre kategorize etmek uygun değilse de, IMV'ye geçişteki gecikmeleri önlemek için, ciddi hiperkapni ve asidozu bulunan hastaların yoğun bakımda izlenmesi daha uygun ve güvenli olacaktır.

Yan etki ve komplikasyonlar: Diğer NIMV uygulamalarında olduğu gibi, hava kaçağı, bası yaraları, üst solunum yollarında kuruma-akıntı, konjunktiva irritasyonu, kulak ve sinüs ağrıları ve aerofaji en sık karşılaşılan komplikasyonlardır. Çoğu da, ventilatör ayarlarının ve bağlantıların gözden geçirilmesi ve lokal önlemler ile giderilebilir.

ÜLKEMİZDE KOAH'DA NONİNVAZİV MEKANİK VENTİLASYON UYGULAMASI

Ülkemizde KOAH akut atakta NIMV kullanımına dair ilk çalışma, son meta-analizde "Grade A" içinde yer alan, Çelikel ve arkadaşlarının çalışmasıdır. Yoğun bakımda yürütülen 30 hastalık bu randomize çalışmada, NIMV uygulaması ile birinci saatin sonunda, pH-PaO₂-

PaCO₂ ve solunum sayısında anlamlı düzelmeler saptanmıştır. Standart tedavi ile karşılaştırıldığında, NIMV ile altıncı saat sonunda anlamlı olarak, pH ve solunum sayılarında daha fazla düzelmeler ve hastanede yatış süresinde kısalma gözlenmiştir.

Yıldız ve arkadaşlarının yürüttükleri retrospektif bir çalışmada ise; serviste izlenen KOAH akut atağa sekonder solunum yetmezlikli hastaların 14'üne standart tıbbi tedavi, 25'ine ek olarak NIMV uygulanmıştır. NIMV uygulanan grupta; birinci saatin sonunda pH-PaO₂-PaCO₂ ve SaO₂'de anlamlı düzelmeler saptanmış, standart tedavi grubu ile karşılaştırıldığında yatış süresi anlamlı olarak daha kısa bulunmuştur.

Son meta-analiz değerlendirmesinde "Grade A" kapsamına ülkemizden giren ikinci çalışma, Dikensoy ve arkadaşlarına aittir. Serviste yürütülen 34 olguluk bu randomize çalışmada; NIMV uygulaması ile birinci saatin sonunda pH-PaO₂-PaCO₂ ve solunum sayısı anlamlı olarak iyileşmiş, standart tedavi ile karşılaştırıldığında da hospitalizasyon süresi anlamlı olarak kısalmıştır.

Ursavaş ve arkadaşları tarafından genel servis içindeki ara bakım ünitesinde 40 olgu üzerinde yürütülen son randomize çalışmada ise; NIMV uygulaması ile 24. saat ve tedavi sonu değerlendirmesinde, kalp atım ve solunum sayısı-ensefalopati skoru-pH-PaCO₂ ve 24. saatte FEV₁'de anlamlı düzelmeler saptanmıştır. Gruplar arasında, hospitalizasyon süreleri açısından fark bulunmamıştır.

GÖĞÜS DUVARI HASTALIKLARINDA NONİNVAZİV MEKANİK VENTİLASYON UYGULAMASI

Göğüs duvarı şekil bozuklukları ve solunum kas tutulumu yapan hastalıklara bağlı olarak hiperkapnik ventilasyon yetmezliği olabilir. Başlangıçta hiperkapni uykuda ve egzersizde olurken, ileri dönemde istirahatte de olmaya başlar. Genellikle skolyoz ve ileri dereceli kifoz en sık görülen hiperkapnik solunum yetmezlikli göğüs duvarı hastalıklarıdır. Bu hastalarda, bazı solunum kasları halen aktif olabildikleri için NIMV desteğinin öncelikle tercih edilmesi gerekir. Genellikle burun maskesi ile verilecek olan ve basınç sikluslu modlarla zirve inspiriyum basıncı 20-25 cmH₂O ve inspiriyum zamanı 0.8-1 saniye ekspiryum zamanı da yaklaşık iki saniye olacak şekilde uygulanacak NIMV önerilmektedir.

Hasta Seçimi

1. Yüksek riskli asemptomatik hastalar:

V_T 'si 1-1.5 L'nin altında, skolyozu ergenlikten önce gelişmiş veya ileri derecede göğüs deformitesi olan hastalarda, genellikle dördüncü-beşinci dekattan sonra solunum yetmezliği gelişir. Bu hastalarda uyku bozuklukları da sık olduğu için nokturnal hipoventilasyon semptomları (uykudan ani uyanma, uykuda düzensiz solunum paterni, sabah erken frontal baş ağrısı, gündüz aşırı uyku hali) sorgulanmalıdır.

2. Anormal nokturnal kan gazları ve semptomlar: Hastaların $PaCO_2$ değerleri 45 mmHg'nin üzerinde ve uykuda beş dakikadan daha uzun süre ile O_2 saturasyonunun %80'in altında olması söz konusu ise bunlar NIMV endikasyonlarıdır. Çalışmalar bu tedavi ile hastalarda yaşam kalitesi, uyku yapısı ve kan gazlarında düzelme (uykuda ve gündüz) göstermektedir. Skolyozlu hastalarda bu tedavi ile bir yıllık yaşam süresi yaklaşık %90, beş yıllık yaşam süresi %80 olarak bildirilmiştir.

NÖROMUSKÜLER HASTALIKLARDA EVDE MEKANİK VENTİLASYON

Nöromusküler hastalıkların (NMH) tanısının kesinleştirilmesi, tedavinin planlanması ve devam ettirilmesi açısından çok büyük güçlüklerle karşılaşılır. Bu hastalarda tedavinin başlatılması ve devamı, bu konuda deneyimli merkezlerde de büyük güçlükler göstermektedir. NMH'de ilk aşama hastalığın kesin tanısının konulması ve hızlı/yavaş progresyon gösterme özelliğinin belirlenmesidir. Nöromusküler hastalıklar başlığı altında toplanan hastalıkların her birinin seyrinin birbirinden oldukça farklı olduğu daima akılda bulundurulmalı ve hastaların tanı anından itibaren takibi nörologlarla iş birliği içinde yapılmalıdır. İkinci aşama uzun süreli mekanik ventilasyon tedavisinin başlanıp başlanmayacağına ve eğer başlanacaksa bunun invaziv olarak mı yoksa noninvaziv olarak mı yapılacağına ve ne tür bir ventilatör kullanılacağına karar verilmesidir. Günümüzde birçok gelişmiş ülkede bile IMV uygulamasına hasta yakınları çok sıcak bakmamaktadır.

Hastalar genellikle hastaneye pnömoniler nedeniyle yatmakta ve bu dönemde mekanik ventilasyon uygulanması başlamaktadır. Pnömonilerin de nedeni sıklıkla yutma güçlüğü, sekresyonların aspirasyonu ve öksürük yetersizliğidir. Sonuçta hiperkapnik solunum yet-

mezliğine, akut hipoksemik solunum yetmezliği de eklenmektedir. Bu hastalarda verilmesi gereken önemli bir karar da uzun süreli oksijen tedavisidir. Genellikle hastalığın akut dönemi hariç, ventilasyon desteği almayan hastalarda hipoventilasyonu artıracığı için çok dikkatli verilmesi önerilmektedir. Kronik dönemde ise esas problem hipoventilasyon olduğu için ventilatör tedavisi ile oksijenlenmenin de düzeleceği ve bu nedenle uzun süre oksijen tedavisine gerek olmadığı bildirilmiştir, ancak bazı hastalarda hipoksemi mekanik ventilasyona rağmen düzelmeyebilmektedir. Uzun süreli mekanik ventilasyon tedavi endikasyonları göğüs duvarı hastalıklarındaki ile aynıdır.

Hızlı seyir gösteren NMH'de NIMV başlanması tartışmalıdır. Başlangıçta verilen NIMV'nin ileride yeterli olmaması ve IMV gereği bu hastalara hangi yaklaşımda bulunulacağına dair fikir birliğini engellemektedir. Bununla beraber yakın zamana kadar örneğin; ALS'de NIMV kontrendike olduğu belirtilirken, son yıllarda NIMV ile bu hastalarda semptom kontrolü ve yaşam kalitesinde düzelmeye bildiren çalışmalar yayınlanmıştır.

Guillain Barre, miyastenia gravis ve multipl skleroz gibi pek çok NMH'de mekanik ventilasyon başlama endikasyonu VK'nın 15 mL/kg'ın altına inmesi, PaO_2 'nin 9.3 kPa'nın (70 mmHg) altına inmesi ve hastanın hava yolunu koruyamamasıdır. Kranial sinir tutulumunun olması, solunum yolları sekresyonlarını temizleyememe ve sık aspirasyona neden olacağı için mekanik ventilasyon endikasyonları açısından daha yakın takibi gerektirir. Hastalıkların hızlı progresyonu, bulber ve otonomik disfonksiyon ve bilateral fasiyal paralizisi gibi nedenlerle bu hastalarda NIMV uygun değildir, ancak seçilmiş bazı olgularda ventilasyonu desteklemek ve atelektazileri açmak için uygulanabilir.

Vital kapasitenin 70-80 mL/kg'ın üstünde olması normal kabul edilir. Bu değer 30 mL/kg'a inmesi öksürememe, solunum yollarını temizleyememe ve mukus tıkaçlarına bağlı küçük atelektazik segmentlere yol açar. Atelektazi ve şantlara bağlı olarak da hastada hipoksemi gelişir. VK'nın 15 mL/kg'ın altına inmesi ile belirgin hipoventilasyon ve hipoksemiye ek olarak hiperkapni gelişmeye başlar. Hastanın solunum sistemi semptomları belirginleşir, derin nefes alamama, öksürememe ve güçsüzlük

80 mL/kg		Normal
70 mL/kg		
60 mL/kg		
50 mL/kg		
40 mL/kg	Vital kapasite	Öksürük zayıflar, sekresyon stazı gelişir (solunum fizyoterapisi).
30 mL/kg		Hipoksemi başlar, atelettazi ve şantlar gelişir.
20 mL/kg		NIMV başlanabilir.
10 mL/kg		Hipoventilasyon, hiperkapni gelişmeye başlar.
		Elektif olarak entübe edilebilir.
10 mL/kg		Tam ventilasyon desteği gerekir.

Şekil 1. Vital kapasite ile akciğer fonksiyonları arasındaki ilişki.

artar. Bu dönemde hastanın solunum kaslarının desteklenmesi ve atelettazik alanların açılması için maske aracılığı ile NIMV uygulanması gerekir. Özellikle geceleri hipoventilasyon, arteriyel oksijen desatürasyonu ve uyku apneleri geliştiği için uyku sırasında pozitif basınçlı destek, hastaların acil entübasyonlarını azaltacaktır. VK'nın 10 mL/kg'ın da altına indiği durumlarda ise tam ventilasyon desteğine ihtiyaç duyulur, bu dönemde hastaların NIMV ile takibi entübasyonu geciktirebilir. VK'nın 20 mL/kg'ın altına inmesi ile GBS'lilerde entübasyon riskinin 15 kat arttığı belirtilmiştir. Bulber disfonksiyon varlığı da entübasyon riskini 17.5 kat artırır.

Amiyotrofik Lateral Skleroz (ALS)

Nedeni bilinmeyen, beyin sapındaki motor nöronları, medulla spinalis ön boynuz hücrelerini ve motor korteksin büyük piramidal nöronlarını etkileyen, nörodejeneratif bir hastalıktır. Başlangıçta tipik olarak progresif asimmetrik kas güçsüzlüğü, hiperrefleksi ve kas faskülasyonları vardır. Bulber tutulum, hastalarda afaziye kadar giden konuşma bozukluğu, yutma ve öksürük fonksiyonlarında dolayısıyla hava yolunun korunmasında bozukluğa neden olması nedeniyle oldukça önemlidir ve bu açı-

dan hastalar özellikle sorgulanmalıdır. İnspiryum kaslarının da tutulması ile ventilasyon engellenerek solunum yetmezliği gelişir.

Solunum yetmezliğinin tedavisi açısından invaziv ve noninvaziv olmak üzere iki mekanik ventilasyon seçeneği vardır. Yapılan çalışmalar, NIMV'nin nefes darlığını azalttığı, yaşam kalitesini yükselttiği ve yaşam süresini uzatabileceğini bildirmektedir.

Evde uzun süreli mekanik ventilasyon tedavisi gerektiren hastaları takip etmek için bazı ülkelerde evde bakım (home care) ekipleri bulunur. İçinde doktor, hemşire ve cihazların teknisyenleri gibi elemanların bulunduğu bu ekipler düzenli ziyaretlerle hastaların tedavilerini uygun olarak alıp almadıklarını, fizyolojik durumlarını, cihazların uygun bir şekilde çalışıp çalışmadığını veya kullanıldığını kontrol etmekte ve bu hastaları düzenli bir şekilde takip etmektedir.

OSAS ve HİPOVENTİLASYON SENDROMLARINDA NONİNVAZİV MEKANİK VENTİLASYON UYGULAMASI

Solunum kas yorgunluğu, alveoler hipoventilasyon ve hiperkapni olan hastalarda dakika ventilasyonunun artırılması amacıyla BiPAP kullanılır. BiPAP ile tüm solunum süre-

si boyunca sabit bir basınç yerine inspirasyonda ve ekspirasyonda iki farklı seviyede pozitif basınç uygulanır (EPAP ve IPAP). Hastanın inspiriyumunun kaç cmH_2O basınç ile destekleneceği EPAP ile belirlenir. CPAP + PSV modunun karşılığı BiPAP modudur.

İlk kez Sanders ve Kern tarafından CPAP'a alternatif olarak geliştirilmiştir. Böylece hastanın daha düşük basınca karşı ekspirasyon yapması ve tedaviyi daha iyi tolere etmesi amaçlanmıştır. BiPAP ilk seçenek tedavi yöntemi değildir. Özellikle hiperkapnisi olan olgularda ve solunum kas yorgunluğu, hipoventilasyon gelişen olgularda kullanılması önerilmektedir. En sık kullanıldığı durumlar: OSA + KOAH (overlap sendromu), OSA + obezite hipoventilasyon sendromu, OSA + restriktif akciğer hastalıkları, CPAP intoleransıdır.

Obezite-Hipoventilasyon Sendromu (OHS)

Obezite, restriktif solunum fonksiyon kaybı (FRC azalır, kompliyans düşer), ventilasyon/perfüzyon oranı bozukluğu, solunum yolu rezistansında artma ve bazı obez hastalarda görülen ventilatuar güdünün azlığı gibi nedenlerle solunum yetmezliğini kolaylaştırabilir. İnspiratuar kas gücünde azalma, solunum iş yükü ve oksijen tüketiminde artma, karbondioksit üretiminde artış ve hızlı-yüzeysel solunum paterni de obez hastalarda solunum yetmezliğini ağırlaştırır diğer problemlerdir. Obezlerin %10-15'inde OHS gelişmektedir. Tedavi olarak bu hastalar-

da kilo verme ilk önce yapılması gereken en önemli basamaktır. Solunum kas yorgunluğu ve hipoventilasyon olduğu için bu hastalarda BiPAP kullanılması gerekir. BiPAP ile akciğer volümlerinin artması, atelektazik segmentlerin açılması, solunum kas yorgunluğunun giderilmesi ve solunum merkezinin oksijen, karbondioksit ve pH'ya olan duyarlılığının tekrar düzelmesi en önemli etki mekanizmalarıdır. Göğüs duvarı kompliyansının düşük olması ve batin içi organların basısı gibi nedenlerle yüksek IPAP basıncı (20-24 cmH_2O gibi) uygulanmasının gerekebileceği akılda bulundurulmalıdır. Bu hastalardaki temel sorun hipoventilasyon olduğu için, BiPAP olmaksızın sadece evde uzun süreli oksijen desteği verilmesi çözüm olmayacak, aksine hipoksemik solunum uyarılarını da ortadan kaldırarak hipoventilasyonu ağırlaştıracaktır.

Overlap Sendromu

Uyku apne sendromu (OSA) ve KOAH birlikteliğine verilen isimdir. KOAH, OSA sıklığını arttırmamakla birlikte benzer risk faktörleri nedeniyle iki hastalığın birlikte bulunabileceği bildirilmiştir. Böyle hastalarda bir de KOAH varsa, semptomlar erken dönemde gelişir, tablo ağırlaşabilir. OSA ve KOAH birlikteliğinde BiPAP kullanılması gerekir. BiPAP ile hem solunum kas yorgunluğu azaltılır hem de noktürnal hipoventilasyon önlenir.