

Evde Uzun Süreli Noninvaziv Mekanik Ventilasyon

Long Term Home Noninvasive Mechanical Ventilation

Dr. Nejat ALTINTAŞ¹, Dr. Nicolino AMBROSINO²

¹ S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, İstanbul

² Riabilitazione Auxilium Vitae Volterra, Italy

ÖZET

Uzun süreli noninvaziv mekanik ventilasyon (NIV) çeşitli faktörlere bağlı gelişen kronik hiperkapnik solunum yetmezliğinin tedavisinde genel kabul görmüştür özellikle restriktif akciğer hastalıklarında veya stabil, yavaş ilerleyen nöromusküler hastalıklarda survival ve fizyolojik parametrelerde iyileşme sağladığına dair yeteri derecede kanıtlar olmasına rağmen kronik obstrüktif akciğer hastalığında (KOAH) fayda sağladığına dair yeteri düzeyde inandırıcı kanıt olmadığı için kullanımı ilgili şüpheler vardır. Ayrıca, klasik çalışmaların sonuçlarında KOAH hastalarında uzun süreli NIV'un arter kan gazı gibi fizyolojik parametrelerde başarısız olması nedeniyle survival üzerinde neden önemli bir etkisi olmadığını açıklar. Fakat yüksek yoğunluklu-NIV (HI-NIV) yöntemi, hastalara tolere edebildiği en yüksek inspiratuar basınçlar verilen arter kan gazı ve solunum fonksiyon testi gibi fizyolojik parametrelerde iyileşme sağlayan yeni ve ümit verici bir yaklaşımdır. Bu yeni yaklaşım düşük inspiratuar basınçlar ve asist form ventilasyon kullanan konvansiyonel yaklaşım olan düşük yoğunluklu (NLI-NIV-NIV) ventilasyondan tamamen farklıdır. Son zamanlarda HI-NIV tüm gece arter kan gazı düzeltmede ve hasta tolerebilitesinde daha üstün olduğu gösterildi. Hatta dispneyi, akciğer fonksiyonlarını, hastalığa özgül hayat kalitesini iyileştirmiştir. Haklı olarak bu yeni tekniğin uzun dönem prognozu iyileştirdiği speküle edilebilir, fakat mümkün olan en kısa sürede bu yeni teknikle ilgili soruya "acaba bu yeni teknik uzun dönem survivalı arttırmı?" bir cevap gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Non-invasive pozitif basınçlı ventilasyon; uzun süreli non-invaziv ventilasyon, domisiller ventilasyon, evde ventilasyon.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence

Uzm. Dr. Nejat ALTINTAŞ

S.B. Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, İstanbul

Email: nejataltintas@gmail.com

SUMMARY

Long-term non-invasive positive pressure ventilation (NPPV) has widely accepted to treat chronic hypercapnic respiratory failure arising from different etiologies. While the survival benefits provided by long-term NPPV in individuals with restrictive thoracic disorders or stable, slowly-progressing neuromuscular disorders are overwhelming, the benefits provided by long-term NPPV in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) remain under question, due to a lack of convincing evidence in the literature.

In addition, long-term NPPV reportedly failed in the classic trials to improve important physiological parameters such as arterial blood gases, which might serve as an explanation as to why long-term NPPV has not been shown to substantially impact on survival. However, high intensity NPPV (HI-NPPV) using controlled NPPV with the highest possible inspiratory pressures tolerated by the patient has recently been described as a new and promising approach that is well-tolerated and is also capable of improving important physiological parameters such as arterial blood gases and lung function. This clearly contrasts with the conventional approach of low-intensity NPPV (LI-NPPV) that uses considerably lower inspiratory pressures with assisted forms of NPPV. Importantly, HI-NPPV was very recently shown to be superior to LI-NPPV in terms of improved overnight blood gases, and was also better tolerated than LI-NPPV. Furthermore, HI-NPPV, but not LI-NPPV, improved dyspnoea, lung function and disease-specific aspects of health-related quality of life. Although, there are justified reasons to speculate that the new technique of HI-NPPV can also improve long-term prognosis, There is an answer needed as soon as possible to the question: "Are these new approaches also capable of improving long-term survival?"

Key Words: Noninvasive positive pressure ventilation; long term non-invasiv ventilation, domiciliary ventilation, home ventilation.

TANIM

Evde veya hastane harici bakım evlerinde üç ay ve daha uzun süre nazal veya tam yüz maskesi ile ventilasyon uygulanması olarak tanımlanır. Bu tanım içerisinde izole obstrüktif uyku apne dahil edilmez⁽¹⁾.

Noninvasiv mekanik ventilasyon (NIV) çeşitli etiyolojik faktörlerden dolayı açığa çıkan kronik hiperkapnik solunum yetmezliğinde endotrakeal tüple karşılaştırıldığında basitlik (uygulamanın başlatılması ve sonlandırılmasının kolay olması), hasta konforu (hastalara konuşma ve yutma imkanı tanınması) sağlanması, invaziv mekanik ventilasyon (IMV) ihtiyacını ve dolayısıyla da doğacak olan IMV komplikasyonlarını azaltması ve daha ekonomik olması ve son zamanlarda klinisyenler tarafından önemini iyi anlaşılmış olması nedeni ile her geçen gün kullanımı artan ve özellikle göğüs duvarı ve nöromusküler hastalıklarda mortalite ve morbitideyi başarılı bir şekilde azalttığı gösterilen bir tekniktir^(2,3).

Hangi Durumlarda ?

Solunum popa gücünü etkileyerek kronik solunum yetmezliğine sebep olan hastalıklarda kullanılır. Bu grupta ki en önemli hastalıklar, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), Obesite hipoventilasyon

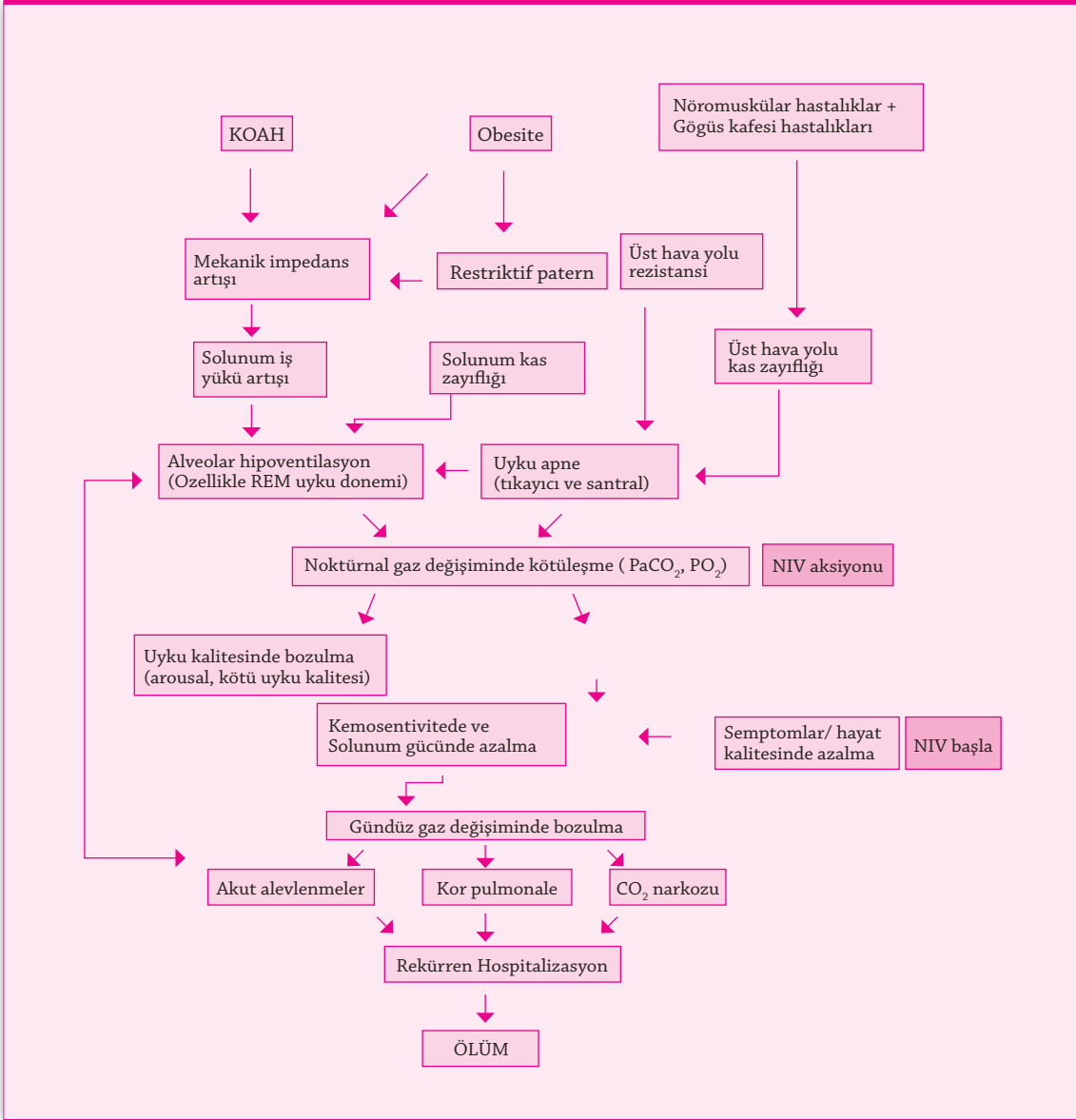
sendromu (OHS), göğüs duvarı hastalıkları (kifoskolyoz, post-tüberküloz sekeli) ve nöromusküler hastalıklardır (firenik sinir paralizisi, amiotrofik lateral sikleroz, Miastenia gravis, düşen musküler distrofisi, miopati vs.)⁽³⁾. Şekil 1'de bu hastalıklarda kronik solunum yetmezliğinin nasıl geliştiği ve NIV'un ne zaman başlanması gerektiği gösterilmektedir⁽⁴⁾.

Hastalıklara Göre NIV kullanım Oranları?

Özellikle KOAH ve OHS hastalarının her geçen gün artması nedeni ile bu grup hastaların NIV ile tedavisi epidemiyolojik açıdan önemli yer tutmaktadır⁽⁵⁾.

Avrupada 329 merkez ve 16 ülkede yürütülen Eurovent çalışmasına 21526 evde mekanik ventilator kullanan hastalar alındı. Çalışmanın en önemli sonuçlarından biri KOAH'da uzun süreli NIV'un kullanımıyla ilgili çalışmaların birbiri ile çelişmesine rağmen en çok KOAH hastalarında (%34) kullanılması diğeri ise uzun süreli mekanik ventilasyon gereken hastaların çoğunluğunda NIV tedavi seçeneği (%87) olarak seçilirken, ancak %13'ünde IMV seçilmesiydi. IMV'lu hastaların çoğunluğunu nöromusküler hastalıklar oluştururken (%24), daha az oranda akciğer hastalıkları (%8) ve göğüs kafesi hastalıkları (%5) oluşturuyordu⁽¹⁾. Şekil 2'de mekanik ventilasyon uygulanan

Şekil 1. Çeşitli hastalıklarda kronik solunum yetmezliği gelişim mekanizması.



hastaların hastalıklara göre kullanım oranlarının ülkeler bazında dağılımı görülmektedir ⁽¹⁾.

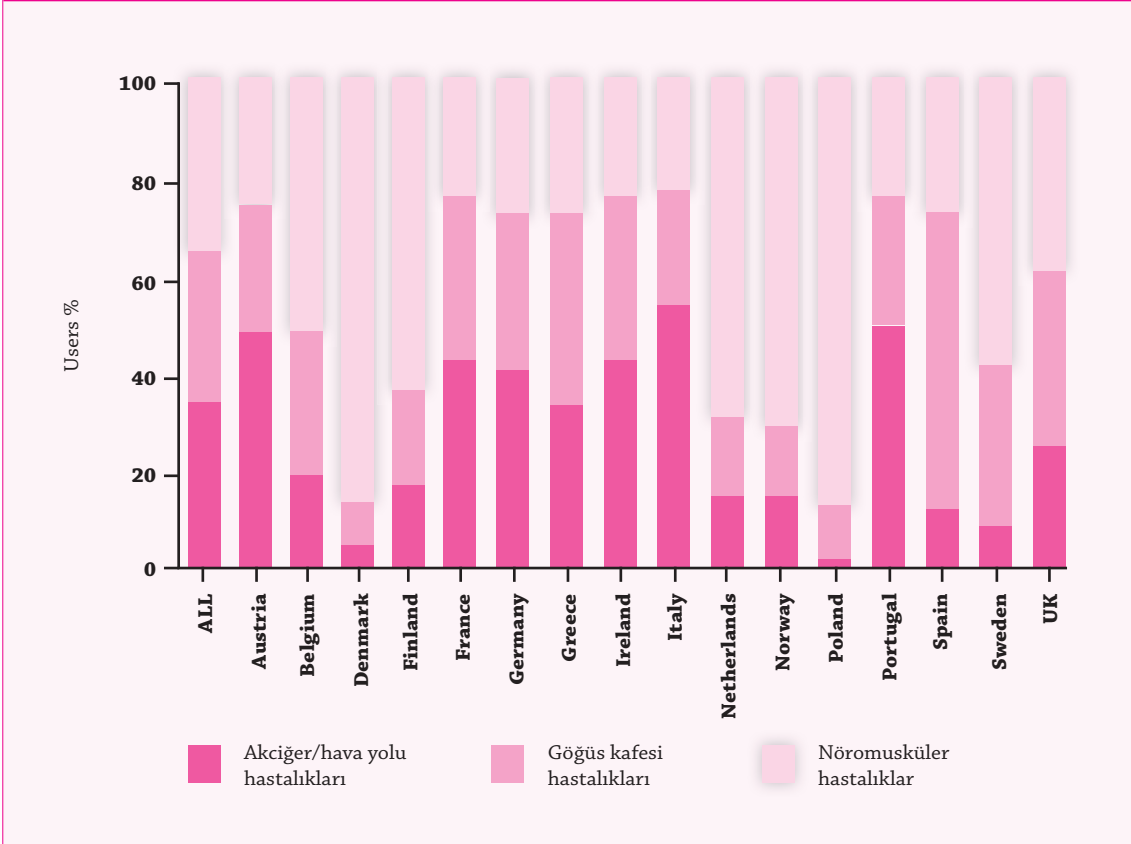
İsviçrede janssens ve arkadaşları yürüttüğü çalışmada uzun süreli mekanik ventilasyon kullanan hastaların %27'sini KOAH, %33'ünü OHS, %11'ini restriktif akciğer hastalıkları, %13'ünü nöromusküler hastalıklar, %9'unu kifoskolyotik hastalıklar teşkil etmekteydi⁽⁵⁾. Bu çalışma gösterdi ki önceki yıllara nazaran her geçen gün NIV grubuna seçilen hastaların büyük çoğunluğunu OHS ve KOAH hastaları oluşturmaktadır. Yine benzer şekilde yürütülen Hong Kong çalışmasında NIV hastalarının %48.6'sını KOAH'lılar oluşturmuyordu⁽⁶⁾.

KOAH ve Uzun Süreli NIV

KOAH'da ilerleyici hava yolu obstrüksiyonu ve akciğer parenkiminin harabiyeti vardır, bunların sonucu olarak da; değişik derecelerde ventilasyon perfüzyon dengesizliği, azalmış alveolar ventilasyon, nokturnal ve gündüz gaz değişim anomalisi, dispne, artmış solunum yükü ve uykuda solunum bozukluğu gelişir⁽⁷⁾. Hiperkapni geliştikten sonra, beklenen iki yıllık mortalite % 30-40'dir⁽⁸⁾. Dolayısıyla bu sonuçların düzeltilmesi hastaların oksijenasyonunu, uyku düzenlerini ve hayat kalitelerini artıracaktır.

Mevcut yayınlar KOAH'a bağlı gelişen akut solunum yetmezliğinde (ASY) mortaliteyi, morbiditeyi ve en-

Şekil 2. Mekanik ventilasyon uygulamalarının hastalıklara göre, kullanım oranlarının, ülkeler bazında dağılımı.



tübasyona olan ihtiyacı azaltığı için NIV kullanımını desteklemektedirler⁽⁹⁾. Bu konu, bu derlemenin amacına uygun olmadığı için burda tartışılmayacaktır. Daha ayrıntılı bakmak isteyenler Nava S. ve Hill N.'in⁽¹⁰⁾ "akut solunum yetmezliğinde NIV isimli" derlemesine bakabilirler.

Kronik solunum yetmezliğindeki stabil KOAH'lı hastalarda ise teorik olarak, NIV bir kaç mekanizma ile faydalı olabilir. Şöyleki;

1. Hava yolu ödemi ve üst hava yolu direncini azaltır.
2. Tidal volumü artırarak, dakika ventilasyonunu artırır.
3. Expiratuar hava kollapsini ve solunum frekansındaki artışına bağlı gelişen hava yolu hapsini ve bunu sonucunda oluşan intirensel pozitif expiratuvar sonlanım basıncının (oto-PEEP) gelişimini önleyerek dinamik hiperinflasyon gelişimini azaltır.
4. Ventilasyon-perfüzyon dengesizliği iyileştirir.
5. Solunum merkezinin karbondioksit duyarlılığını tekrar artırır.

6. Solunum kaslarını dinlendirerek solunum kas fonksiyonlarını artırır.
7. Pulmoner hipertansiyon ve sekonder polistemi kontrol altına alınması amaçlanır.
8. KOAH ve uyku apne (overlap) birlikteliğinde gece desaturasyonları engelleyerek,
 - a. Arousalları ve uyku kalitesinde bozulma ve bunların sonucunda gelişen insomniayı ve komplikasyonlarını önler.
 - b. Gündüz ventilasyonunu düzenler.
9. Akut alevlenmelerin sayısını ve şiddetini azaltır.

Teoride kronik solunum yetmezliğindeki stabil KOAH hastalarında etkili olabileceği düşünülse, NIV'un bu hasta grubunda arter kan gazı, dispne, uyku etkinliği, HRQL üzerindeki etkilerini araştıran şu ana kadar basılmış makalelerde ki sonuçlar birbirleri ile çelişmektedir⁽¹¹⁾. Henüz tam bir konsensus sağlanamadığı için son yayınlanan GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) rehberi bu hasta grubunda NIV'in rutin olarak kullanılmasını önermemektedir⁽¹²⁾.

Kronik solunum yetmezliğindeki Stabil KOAH hastalarında NIV kullanımını faydalı veya faydasız bulan şu ana kadar yapılmış prospektif randomize kontrollü veya çapraz kontrollü çalışmalar sırasıyla Tablo 1,2'de özetlendi. Tablolara retrospektif ve randomize kontrollü olmayan çalışmalar, sonuçların zayıflığı nedeni ile dahil edilmedi.

Bu çalışmalardan en önemlilerinden biri, Clini ve arkadaşları tarafından yürütülen, iyi dizayn edilmiş, prospektif, çok merkezli ve randomize kontrollü "The Italian multicentre study on noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease patients" çalışmasıdır⁽²¹⁾. Çalışmaya kronik solunum yetmezliğindeki 122 stabil KOAH hastası dahil edildi, iki yıl süren çalışmada hastaların bir grubuna NIV ve uzun süreli oksijen tedavisi verilirken (USOT), diğer gruba sadece USOT verildi. Her iki hasta grubunda konvansiyonel KOAH tedavisi almaya devam ettiler. NIV grubundaki hastalara basınç kontrol modunda, ortalama inspiratuar pozitif hava yolu basıncı (IPAP) 14 mmH₂O, expiratuar pozitif hava yolu basıncı (EPAP) 2 mmH₂O ve back-up hızı 8/dakika olacak şekilde solunum desteği verdiler. Çalışma sonunda; her iki hasta grubunda inspiratuar solunum kas gücünde, ekzersiz toleransında ve uyku kalitesinde, hiç bir değişiklik olmaz iken, arteriel parsiyel oksijen basıncı (PaO₂), dinlenme dispnesi ve "Maugeri Foundation Respiratory Failure" anketi ile değerlendirilen sağlık ilişkili hayat kalitesi (HRQL), NIV+USOT grubu yönünde iyileşme gösterdi. Hastane yatış oranları NIV+USOT grubunda %45 azalırken, USOT grubunda %27 art-

ma görüldü. Survival oranları her iki grupta da aynı bulundu. Sonuç olarak NIV tedaviye eklenmesinin bazı faydalar sağlayabileceğini gösterdiler.

Yine şu ana kadar yapılmış en büyük ve en uzun süreli prospektif, çok merkezli, randomize kontrollü "The Australian trial of non-invasive Ventilation in Chronic Airflow Limitation Study" çalışması 1998 and 2004 yılları arasında 144 kronik hiperkapnik stabil KOAH hastası üzerinde Mcevoy ve ark. tarafından yürütüldü⁽²²⁾. Bir önceki çalışmaya benzer dizaynla hastalar NIV + USOT veya USOT olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hastalara IPAP= 13 mmH₂O ve EPAP= 5 mmH₂O basınçta destek verdiler. Çalışma sonucunda; iki yıllık tedaviye rağmen her iki grupta spontan solunum esnasında PCO₂ belirgin bir azalma olmadığı, hastane yatış oranlarında, "St George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)" ile ölçülen HRQL da her iki grup arasında fark olmadığı gösterilirken "the generic instrument MOS 36-Item Short-Form Health Status Survey (SF-36)" ölçülen HRQL'in 8 parametresinin 2'sinde her iki grupta da kötüleşme bulundu.

Bu çalışmalar iki önemli problemin altını çizmektedir, Birincisi intervensiyonel bir tedavinin bir hastalık üzerine etkinliği anketlerle değerlendirilirken, hastalığa özgül anketler geliştirilmeli ve kullanılmalıdır. Bu yüzden yukardaki çalışmada (Mcevoy ve arkadaşları) NIV kullanan hastalarda HRQL değerlendirilirken, iki farklı anket ile iki farklı sonuç açığa çıkmıştır⁽²²⁾. Öneri olarak KOAH hastalarında NIV'nun HRQL üzerindeki etkinliği araştırılırken son derece özgül ve

Tablo 1. Kronik solunum yetmezliğindeki stabil KOAH hastalarında NIV'nu faydalı bulan çalışmalar.

İlk yazar ismi, yıl, (referans)	Ort#. IPAP cmH ₂ O	Ort#. EPAP cmH ₂ O	Çalışma süresi	Hasta sayısı	Sonuçlar
Ambrosino ve ark.1992 ⁽¹³⁾	22	0	< 1 hafta	8	NIV* karşı standart tedavi NIV grubunda PH, PaCO ₂ , PaO ₂ , dakika ventilasyonu ve tidal volümde önemli iyileşme
Meecham ve ark.1995 ⁽¹⁴⁾	18	2	3 ay	14	NIV+USOT** karşı USOT Gündüz PaO ₂ ve PaCO ₂ , tüm gece PaCO ₂ , total uyku süresi, uyku etkinliği, HRQL [§] NIV grubu lehine artış gösterdi.
Garrod Ve ark.2000 ⁽¹⁵⁾	16	4	8 hafta	55	NIV+ Egzersiz eğitimine karşı egzersiz eğitimi Shuttle yürüme testinde, kronik solunum hastalıkları anketinde ve PaO ₂ de NIV grubunda önemli iyileşme.
Diaz ve ark.2002 ⁽¹⁶⁾	18	2	3 hafta	36	NIV karşı Sham NIV Gündüz PaCO ₂ ve PaO ₂ ve SFT+ de NIV grubunda önemli iyileşme.
Duiverman ve ark.2008 ⁽¹⁷⁾	20	6	3 ay	72	NIV+rehabilitasyon karşı rehabilitasyon Gündüz PaCO ₂ , bilinç alan ve yorgunluk alan testi, SRI ⁺ skoru, dakika ventilasyonu ve tidal volüm NIV grubunda anlamlı düzeyde arttı.

Ort#: Ortalama, NIV*: Noninvasiv mekanik ventilasyon, USOT**: Uzun süreli oksijen tedavisi, SRI⁺: (The severe solunum insufficiency questionnaire); ciddi solunum yetmezliği anketi SFT⁺: Solunum fonksiyon testi; HRQL[§]: (health related quality of life); sağlık ilişkili hayat kalitesi.

Tablo 2. Kronik solunum yetmezliğindeki stabil KOAH hastalarında NIV'nu faydalı bulmayan çalışmalar.

İlk yazar ismi, yıl, (referans)	Ort#. IPAP cmH ₂ O	Ort#. EPAP cmH ₂ O	Çalışma süresi	Hasta sayısı	Sonuçlar
Renston ve ark.1994 ⁽¹⁸⁾	15-20	2	< 1 hafta	9	NIV karşı Sham NIV PaCO ₂ ve SFT her iki grupta değişmemekle beraber ekzersiz kapasitesi ve Borg dispne skoru NIV grup lehine iyileşti.
Gay ve ark. 1996 ⁽¹⁹⁾	10	2	3 ay	13	NIV karşı Sham NIV Solunum fonksiyonlarında, noktünel oksijen saturasyonu, ve uyku etkinliği her iki grupta aynı kaldı
Casanova ve ark. 2000 ⁽²⁰⁾	13	4	1 yıl	52	NIV+USOT karşı USOT Akut KOAH alevlenmeleri, hastane yatış sayıları, entübasyon oranları, ölüm oranları, AKG***, solunum ve kardiyak fonksiyonları her iki grupta değişmemekle beraber Borg dispne skoru 6'dan 5 e düşürken, nöropsikolojik testlerden bir tanesinde NIV grupta düzelmeye görüldü.
Clini ve ark. 2002 ⁽²¹⁾	14	2	2 yıl	90	NIV+USOT karşı USOT Solunum fonksiyonlarında, inspiratuar kas fonksiyonlarında, ekzersiz toleransında, uyku kalite skorunda, hastane yatış sayılarında ve yaşam oranlarında her iki grupta bir değişiklik olmamakla beraber dispne, HRQL ve gündüz PaCO ₂ NIV grubu lehinde iyileşti.
McEvoy ve ark.2009 ⁽²²⁾	13	5	28 ay	144	NIV+USOT karşı USOT Noktünel NIV survivalı uzatabilir, fakat hayat kalitesini azaltır.
Strumpf ve ark.1991 ⁽²³⁾	15	2	6 ay	7	NIV karşı standart tedavi Solunum fonksiyonlarında, solunum kas gücünde, AKG, dispne oranlarında NIV herhangi bir düzelmeye sağlamadı.
Lin ve ark. 1996 ⁽²⁴⁾	12	2	6 hafta	12	O ₂ monoterapi karşı NIV noktünel oksijenizasyon ve uyku etkinliği NIV grubunda daha kötü bulundu.
Krachman ve ark.1997 ⁽²⁵⁾	22	3	< 1 hafta	6	NIV karşı. Sham NIV Her iki grupta NREM ve REM uyku esnasında PaCO ₂ değişmedi. Uyku etkinliği NIV grubunda %14 artmasına karşın uyku yapısı değişmedi.
Highcock ve ark.2003 ⁽²⁶⁾	12-15	-	< 1 hafta	8	3 değişik tip NIV ile yüreme testine karşı üzerinde hiç bir şey taşımadan yürüme testi NIV ekzersiz kapasitesini artırmadı fakat ventilasyonu artırdı.

Ort# :ortalama, NIV*: non-invaziv mekanik ventilasyon, USOT**:, uzun süreli oksijen tedavisi, AKG***: arter kan gazı, SRI*: (The severe solunum insufficiency questionnaire); ciddi solunum yetmezliği anketi SFT*+: solunum fonksiyon testi; HRQL⁵: (health related quality of life); sağlık ilişkili hayat kalitesi.

çok iyi validite edilmiş “The severe respiratory insufficiency questionnaire” (SRI) anketi kullanılmalıdır⁽²⁷⁾.

İkincisi ise, acaba! noktünel NIV uygulaması esnasında verilen IPAP basınçları, spontan solunum esnasında gün içi arter kan gazı değerlerini normal sınırlar içinde tutmak için yeterli olmadığı için mi?, şu ana kadar yapılan çalışmaların bir çoğunda NIV stabil hiperkapnik KOAH hastalarında çokda ümit verici gözükmemektedir?

Son zamanlarda, Alman bir klinisyen olan Dr. Wolfgang Windisch ve ekibi, konvensiyonel NIV uygulaması esnasında verilen (10 ila 18 cmH₂O) IPAP basınçlarının spontan solunum esnasında arter kan

gazının normal seviyelerde tutulmasında yeterli olmadığını ve ayrıca konvensiyonel NIV tedavilerinin genelinde makina tarafından her hangi bir back-up uygulanmaması, hastaların makina tetiklemesi ve bunun doğal sonucu olarakta kas yorgunluğunun açığa çıkması nedeni ile NIV'dan yeterli verimin alınmadığını ileri sürerek, yeni bir NIV yaklaşımı geliştirdiler ve kendi yaklaşımlarını yüksek yoğunluklu NIV anlamında High intensity-NIV (HI-NIV) diğer konvensiyonel NIV yaklaşımlarını ise düşük yoğunluklu NIV anlamında Low intensity-NIV (LI-NIMV) olarak adlandırdılar^(28,29).

Yeni konseptte yükselmiş PaCO₂ düzeylerini maksimum azaltmak amacıyla basınç kontrollü ventilasyon

ile IPAP basamaklı olarak hastanın toleransına ve ihtiyacına göre 20-40 mmbar, ortalama 30mmbar'a kadar çıkarılır⁽²⁹⁾. Bu noktada önemli bir soru, yeni konseptin Kronik hiperkapnik stabil KOAH hastalarında bakıldıkları parametreler açısından sonuçları nasıldır. Grubun şu ana kadar yapmış olduğu HI-NIV'un KOAH parametreleri üzerine etkileri ve sonuçları ilgili retrospektif ve randomize olmayan çalışmalarda dahil olmak üzere tüm çalışmalar Tablo 3'te sunuldu.

HI-NIV'un Arter Kan Gazı, Solunum Fonksiyon Testleri, HRQL ve Hasta Uyumu Üzerine Etkisi

Windisch ve grubunun 2010 yılında yaptığı prospektif ve randomize çapraz kontrollü çalışmada⁽³⁵⁾, hastalar HI-NIV ve LI-NIV tedavi grupları olmak üzere ikiye ayrıldılar. HI-NIV grubundaki hastalara ortalama 29 cmH₂O, LI-NIV grubundaki hastalara ortalama 15 cmH₂O, IPAP basınçları verildi. HI-NIV grubunda gece PaCO₂ düzeyleri kontrol grubuna göre 9 cmH₂O'dan daha fazla düştü, ayrıca FEV₁, vital kapasite, ekzersize-ilişkili dispne skoru ve SRI anketi ile değerlendirilen HRQL LI-NIV grubuna göre anlamlı düzeyde iyileşti.

Hekimler arasında bu kadar yüksek basınçlara çıkmanın hastalar tarafından iyi tolere edilemeyeceği ve tedaviyi erken terk edecekleri kanısı vardır. Daha önce janssen yürüttüğü isviçre çalışması ve chu nun yürüttüğü Hong kong çalışmalarının ortak sonucu KOAH hastaları diğer hasta grubuna göre NIV'na en az komplians gösteriyor ve tedaviyi erken terk ediyorlardı. İlginç şekilde bu çalışma gösterdi ki HI-NIV grubundaki hastalar kontrol grubundakilere göre günlük 3.6 saat/gün daha fazla zamanı NIV ile geçirdiler. Ayrıca, LI-NIV grubunda daha fazla tedavi terki görüldü. Bu çalışma gösterdi ki daha yüksek basınç ve daha agresif bir ventilasyon konsepti ile daha iyi fizyolojik parametreler, daha iyi hasta uyumu ve hayat kalitesi elde ettiler.

HI-NIV'un Egzersiz Toleransı ve Pulmoner Rehabilitasyon Üzerine Etkileri

HI-NIV'un fiziksel aktivite üzerine etkilerini araştırmak üzere yaptıkları prospektif randomize çapraz kontrollü çalışmada, bir grup hastaya HI-NIV+oksijen, kontrol grubuna ise sadece oksijen vererek hastalardan altı dakika yürüme testi yapmalarını istediler⁽²⁸⁾. Sadece oksijen alan grupta yürüme mesafesinde herhangi bir değişiklik olmaz iken, HI-NIV grubundaki hastalar da yürüme mesafesi istatistiksel olarak anlamlı bir düzeye çıkarak 202 m'den 252 m çıktı. Ayrıca, bu grubun efor sonrası dispne skorları ve arter kan gazı değerleri kontrol grubuna göre daha iyi bulundu.

Pulmoner rehabilitasyon üzerine etkisini araştırdıkları diğer bir çalışmada ise pulmoner rehabilitasyon + HI-NIV yapılan hastalarda sadece rehabilitasyon yapılan hastalara göre arter kan gazı parametreleri daha iyi bulundu. Bu sonuç pulmoner rehabilitasyona HI-NIV eklenmesinin ümit vadeden bir tedavi konsepti olduğunu göstermektedir⁽¹⁷⁾.

HI-NIV'nun Uyku Üzerine Etkisi

KOAH hastalarında insomnia prevalansı hayli yüksektir. Bunun sebebi noktürnal desaturasyonlar nedeni ile özellikle REM uykusu esnasında uyku bölünmeleri ve arousaldır. Teorik olarak hastalardaki gece desaturasyonların engellemesi hasta uyku kalitesini artırabilir. Bu yüzden noktürnal desaturasyonların önlenmesi önemlidir. Aynı grubun yaptığı prospektif randomize kontrollü çalışmada gece desaturasyonların HI-NIV grubunda konvensiyonel NIV grubuna göre daha iyi kontrol edildiğini gösterdiler⁽³⁵⁾.

Klinisyenler arasında yüksek basınçlara çıkma nedeni ile hastalarda maske kaçığı daha fazla olacağı ve kaçığa bağlı ses ve yüksek basıncın bizzat kendisinin hasta uyku kalitesini bozacağı ön yargısını test etmek amacıyla dizayn ettikleri prospektif çapraz kontrollü çalışmada hastaların bir grubuna HI-NIV verilirken diğer gruba LI-NIV verildi. Her bir çalışma sonrası tam gece polysomnografi yapıldı. Her iki grupta uyku kalitesi ve arousal açısından her hangi bir fark bulunmadı.

HI-NIV'nun Yaklaşımının Sonuçları

HI-NIV KOAH tedavisinde yeni ve ümit vadeden bir modalite durmakla beraber, bu uygulamanın önemli handikapı hastaların bu kadar agresif bir tedaviye uyum sağlayabilmesi için konvensiyonel gruba göre 2.5 gün daha fazla hastanede yatması gerekmektedir buda hastane maaliyetlerini kısa vadede artırmaktadır. Ayrıca, halen anlaşılammış bazı sorular vardır.

1. Hastalara 30 mmbar gerçekten gereklidir, ideal tedavi basıncı nedir?
2. KOAH bir klinik tanıdır ve bu tanı altında amfizematöz hastalarda barındırır bu kadar yüksek basınçlar amfizemi artırmaz mı?
3. Bu çalışmalar sadece avrupada belli bir merkezde yürütülmüştür. Randomize kontrollü daha fazla merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.
4. En önemli soru bu yeni tekniğin hasta survivali üzerine etkisi var mıdır?

KOAH'da NIV Ne Zaman?

KOAH hastalarında NIV tedavisinin ne zaman ve hangi koşullarda başlanması gerektiği Tablo 4'te gösterildi.

Tablo 3. Kronik solunum yetmezliğindeki stabil KOAH hastalarında HI-NIV çalışmaları.

İlk yazar ismi, yıl, (referans)	Ort#. IPAP cmH ₂ O	Ort#. EPAP cmH ₂ O	Çalışma süresi	Hasta sayısı	Sonuçlar
Windisch ve ark. 2002 ⁽³⁰⁾	30	23	6 ay	14	Hastalara HI-NIV verilerek fizyolojik parametreler ölçüldü. Normocapnia 9. günden sonra başarıldı. PCO ₂ 20 mm Hg HCO ₃ 7 mmol/l azalma, PO ₂ 25 mm Hg artma oldu.
Windisch ve ark. 2005 ⁽³¹⁾	28	21	6 yıl	34	Retrospektif nonrandomize çalışma, HI-NIV almış hastalarda fizyolojik parametrelere bakıldı. 2 ay sürede PaCO ₂ 7 mmHg, HCO ₃ 3 mmol/l azalma, PO ₂ 6 mmHg artma, FEV1 0.14 lt artma
Windisch ve ark.2006 ⁽³²⁾	31	21	2 ay	24**	KOAH hastaların yarısı HI-NIV alırken diğer yarısı semptomatik tedavi aldı. Fizyolojik parametreler karşılaştırıldı. PaCO ₂ :13 mm Hg HCO ₃ : 8 mmol/l azalma , PO ₂ : 18mm Hg FEV1 : 0.3 lt artma, gece nokturnel NIV alan hastaların sabah NIV stoplandığı halde 3 saate kadar PaCO ₂ de düşme devam ederken kontrol grubunda herhangi bir değişiklik olmadı.
Dreher ve ark. 2007 ⁽²⁸⁾	29	20	35 ay NIV aldıktan sonra	20	Randomize çapraz kontrollü çalışma. KOAH hastalarından bir grubuna tekerlekli sandalye üzerine yerleştirilen bir NIV aracılığı 6DYT yapması istenirken diğer grup aynı testi sadece oksijen alarak yaptı. 6 DYT esnasında sadece oksijen alan grupta PaCO ₂ de 0.4 kPa artma olurken NIV alan grupta herhangi bir değişiklik olmadı. PO ₂ de NIV grubunda yürüme testinde sonrası dahi artma olurken diğer grupta azalma oldu. Borg dispne skoru(BDS) ile değerlendirilen dispne skorunda NIV grubunda azalma oldu ayrıca, NIV grubunda yürüme mesafesi 209 m den 252 metreye çıkarken diğer grupta değişiklik olmadı.
Windisch ve ark. 2008 ⁽³³⁾	25	18	12 ay	27	Hastalara HI-NIV verilerek fizyolojik parametreler ölçüldü İlk ay: PaCO ₂ 13 mmHg ve HCO ₃ 4 mmHg azalma PaO ₂ 13 mmHg artma 12. ayda ; PaCO ₂ 14 mmHg HCO ₃ 5 mmHg azalma PaO ₂ 12 mmHg artma
Windisch ve ark. 2009 ⁽²⁹⁾	29	21	9 yıl	73	Retrospektif nonrandomize çalışma, HI-NIV ölçülen hastalarda fizyolojik parametrelere bakıldı bir yıl sonra PCO ₂ 7 mmHg azaldı, PO ₂ 12 mmHg artma, Hematokrit düzeylerinde düzelleme, hastane yatış oranlarında azalma
Dreher ve ark. 2009 ⁽³⁴⁾	29	19	27 ay	11	Randomize çapraz kontrollü çalışma. Bir önceki çalışmaya benzer şekilde KOAH hastalarına NIV veya oksijenle 12DYT yapıldı bu sefer hastalar NIV cihazını sırtlarında taşımak zorunda kaldı PaO ₂ de oksijen grubunda 8mmHg azalma olurken, NIV grubunda 6 mmHg artma oldu. PCO ₂ ve BDS her iki grupta arttı. NIV grubu oksijen grubuna göre 64m daha az yürüdüler. Yazarlar bu azalmayı NIV cihazını taşımadaki zorluğa bağlı olduğunu düşünüyorlar
Dreher ve ark. 2010 ⁽³⁵⁾	29 karşı 15	18	12 hafta	17	Randomize çapraz kontrollü çalışma. HI-NIV kullanan ve LI-NIV kullanan hastalar karşılaştırıldı. HI-NIV grubunda nokturnel PCO ₂ , HCO ₃ azalma. Yürüme testi sonrası BDS skoru HI-NIV lehine iyileşti.
Dreher ve ark. 2011 ⁽³⁶⁾	29 karşı 14	19	42 ay	17	Randomize çapraz kontrollü çalışma. HI-NIV kullanan ve LI-NIV kullanan hastalar uyku kalitesi açısından karşılaştırıldı. Her iki hasta grubunda uyku evreleri, kalitesi ve yavaş dalga uyku açısından fark yoktu.

RESTRIKTİF AKCİĞER HASTALIKLARI ve NIV

Bu grupta nöromusküler hastalıklar, göğüs duvarı hastalıkları, parankimal akciğer hastalıkları, nokturnal hipovekilasyon sendromları yer alır.

NIV'un Restriktif Akciğer Hastalıklarında Etki Mekanizması

Uzun süreli NIV'un fizyolojik etkilerini açıklayan özelliklerde noktürnal uygulanan NIV'un gündüz arter kan gazlarını düzeltmesi ile ilgili bir kaç mekanizma ileri sürülmektedir. Bu mekanizmalar: NIV, kronik solunum kas yorgunluğunu rahatlatır, merkezi solunum dürtüsünü artırır, göğüs duvarı ve akciğer mekaniklerini iyileştirir, uyku etkinliğini ve kalitesini artırır, kardiyopulmoner ve renal hemodinamiklerde değişiklik yapar⁽³⁷⁾.

Hill ve arkadaşları, NIV restriktif akciğer hastalığında NIV etki mekanizmasını araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, en az iki ay gece NIV kullanan, semptomları ve arter kan gazları bu teknikle düzelen hastalarda NIV tedavisi stoplandıktan bir hafta sonra hastalarda spontan solunum esnasında nefes darlığı geliştiğini, sabah baş ağrıları, ve uykuya meyillerinin arttığını, noktürnal desaturasyonların arttığını, takipne ve takikardi geliştiğini gösterdiler⁽³⁸⁾. Çalışmanın yorumu olarak yazarlar NIV'in etki mekanizmalarından birinin noktürnal hipovekilasyonun düzeltilmesi olduğunu ileri sürdüler.

Benzer bir çalışmada piper ve arkadaşları altı ay gece NIV uyguladıkları hastalarda gündüz PaCO₂ 8.2'den 6.4 (kilopascal) kPa düştüğünü, PaO₂ 7.5 kPa dan 10.2 kPa , inpirasyon ağız içi basıncı 41'den 65 mmHg'ya yükseldiğini, fakat NIV stoplanan hastalarda spontan solunumda yapılan polisomnografide solunum göstergelerinin pre-NIV döneme göre daha iyi olmakla beraber halen anormal olduğunu gösterdiler⁽³⁹⁾. Sonuç olarak, yazarlar NIV kullanan hastalarda NIV kullanımını sonrası hipoksi ve hiperkapnide düzelmenin uyku kalitesinde düzelmeye dolayısıyla

gaz değişiminde düzelmeye sebep olduğunu ileri sürdüler.

Resriktif akciğer hastalarında NIV endikasyonları ve tedavi başlama zamanı

Bu grubdaki hastaların solunum fonksiyon testinde vital kapasite (VC) beklenenin %60'ı civarında ise bu hastalar solunum yetmezliği açısından sıkı takip edilmelidirler. Ragetta ve arkadaşları, VC beklenenin %60 altına düşen hastalarda özellikle REM uyku döneminde uykuda görülen solunum bozukluklarının sık geliştiğini, VC %40'ın altına düşen hastalarda devamlı hipovekilasyon ve %25 altına düşenlerde ise solunum yetmezliği gelişmesi ihtimali oldukça yüksek olduğunu gösterdiler⁽⁴⁰⁾. Restriktif akciğer hastalıklarında evde NIV endikasyonları Tablo 5'te gösterildi.

NIV'nun fizyolojik parametreler, mobitide, survival, hayat kalitesi ve uyku üzerine etkileri

NIV kullanan restriktif akciğer hastalarının, semptomlarında, gündüz arter kan gazlarında, yetişkin ve çocukların uyku mimarilerinde düzelmeye vardır^(3,41). Ayrıca, hastaların baş ağrısı semptomlarının rahatlatır, entellektüel kapasitelerini artırır^(42,43). Bu hasta grubunda NIV'un spirometre değerleri ve solunum kas gücü üzerindeki etkileri ile ilgili çalışmalar net olmamakla beraber Schonhofer ve arkadaşları, NIV kullanan hastaların egzersiz testlerinde dayanıklılığı artırdığını gösterdiler⁽⁴⁴⁾. Leger ve arkadaşları, musküler distrofi, skolyoz ve post-tübeküloz akciğer hastalarında NIV başlanmasının hastane kalış sürelerinde ve hastane yatış oranlarında önemli düzeyde azalma olduğunu gösterdiler⁽³⁷⁾. Buysse ve arkadaşları kifoskolyozlu hastalarda NIV ile USOT karşılaştırdıkları bir çalışmada survivalın NIV grup lehine arttığını gösterdiler⁽⁴⁵⁾.

Nöromusküler hastalıklarda ise NIV'un arter kan gazı değerlerinde iyileşme yaptığı randomize kontrollü çalışmalarla gösterilmiş olmasına rağmen, etik

Tablo 4. KOAH'da NIV tedavi koşulları.

Hastalığın tanımlanması	KOAH'lı bir hastada NIV planlanmadan önce, NIV konusunda deneyimli bir klinisyen tarafından hastaların hikayesi, fizik muayenesi, tamsal testlerine göre NIV'a uygunlukları belirlenmeli, KOAH'in optimal tedavisi (bronkodilatator, oksijen vs.) düzenlemeli ve altta yatan hastalıkların (örneğin; klinik şüphe durumunda uyku apne ekartasyonu uyku testi yapılması) tedavisi sağlanmış olmalıdır.
Endikasyonlar	A-Semptomlar (yorgunluk, dispne, gündüz baş ağrıları) ve fizyolojik kriterler (aşağıdakilerden herhangi bir tanesi) B-Fizyolojik kriterler 1) PaCO ₂ ≥ 55 mmHg. 2) PaCO ₂ 50-54 mmHg ve noktürnal desaturasyon (≥ 2 L/dakika oksijen tedavisi alırken pulse oksimetre ile ölçülen oksijen saturasyonun 5 dakika süre % 88'in altında olması. 3) PaCO ₂ 50-54 mmHg ve yılda en az iki kez hiperkapnik solunum yetmezliği nedeni ile hastaneye yatış.

Tablo 5. Restriktif Akciğer Hastalıklarında Evde NIV Endikasyonları.

Semptomlar	Yorgunluk, sabah başağrısı, gündüz uykuçuluk hali, dispne
Bulgular	1) Gündüz PaCO ₂ > 45 mm Hg 2) Gece desatürasyonu varsa (5 dakika sürekli SO ₂ %88'in altında pulse-oksimetre ile gözlenmesi) 3) Nöromusküler Hastalıklarda MIP < -60 cmH ₂ O yada FVC < %50 (A consensus conference report, Chest 1999;116:521) • *FVC < 680 mL gündüz hiperkapni değerlendirilmede sensitif (Taussaint M, Chest 2007;131:368)

problemlerden dolayı survival üzerine etkisini randomize kontrollü çalışmalarla göstermek imkansızdır. Şu ana kadar amiyotrofik lateral sklerozu (ALS) olan bir hasta grubunda NIV'nun survival üzerine etkisini araştıran bir adet randomize kontrollü çalışma yapılmıştır⁽⁴⁶⁾. Çalışmada ALS'lu 19 hastaya standart tedavi, 22 hastaya ise standart tedavi yanında NIV tedavisi verildi. Çalışmanın en önemli sonucu bulbar fonksiyonları iyi olan NIV tedavisi altındaki hastalar kontrol grubuna göre 205 gün daha fazla yaşam avantajı göstermişlerdir.

NÖROMUSKÜLER HASTALIKLAR VE NIV

Nöromusküler hastalıklar heterojen bir grubu oluşturmaktadır ve hastalıkların karakteristiğine göre solunum yetmezliği gelişmektedir. Nöromusküler hastalıklarda solunum yetmezliği gelişme olasılığı tablo 6 da özetlendi. Nöromusküler hasta grubunda solunum yetmezliği sorunu yanında, yetersiz öksürük, sekresyonların temizlenmesi, bulbar zayıflığına bağlı yutma disfonksiyonu, kas zayıflığına bağlı NIV arabirimlerin yerleştirilmesi ve uzaklaştırılmasında karşılaşılan problemler ve bazı hastalık gruplarına özel durumlar, örneğin Duchene muskuler distrofi

ve glikojen depo hastalığına eşlik eden kardiomiopati gibi sorunlarda uğraşılması gerekir⁽⁴⁷⁾.

Nöromusküler Hastalarda NIV ile Tedavi Ne Zaman Başlanmalı ?

Bir çok otorite gündüz hiperkapnisi açığa çıkmadan önce semptomatik noktünel hipoventilasyon tesbit edilir edilmez bir an önce tedavi başlanması önermektedir⁽⁴⁷⁾. Tedaviye başlamadan önce, hastalara kesin tanı konulmalı bir nörolog ile iş birliği yapılmalı ve invaziv mi yoksa NIV mi tedavi şekli uygulanacağına karar verilmelidir.

Hastaların takibinde gece hipoventilasyonu düzenli olarak sorgulanmalıdır. Gece hipoventilasyonun göstergeleri : Panik hissi ile ani uyanışlar, sabah ve gün içi baş ağrıları, gün içi halsizlik, isteksizlik ve konsantrasyon bozukluklarıdır. Gece hipoventilasyonu tespit edilirse altı ay aralıklarla imkan yoksa en az bir yıl aralıklarla uyku testleri yapılmalı⁽⁴⁸⁾. Genel takip ve tedavi konsensusu sırasıyla Tablo 7 ve Şekil 3'te anlatıldı⁽⁴⁹⁾.

Göğüs Duvarı Hastalıkları ve NIV

Göğüs kafesinin bir çok hastalığında hiperkapnik solunum yetmezliği açığa çıkabilir. Genellikle restriktif

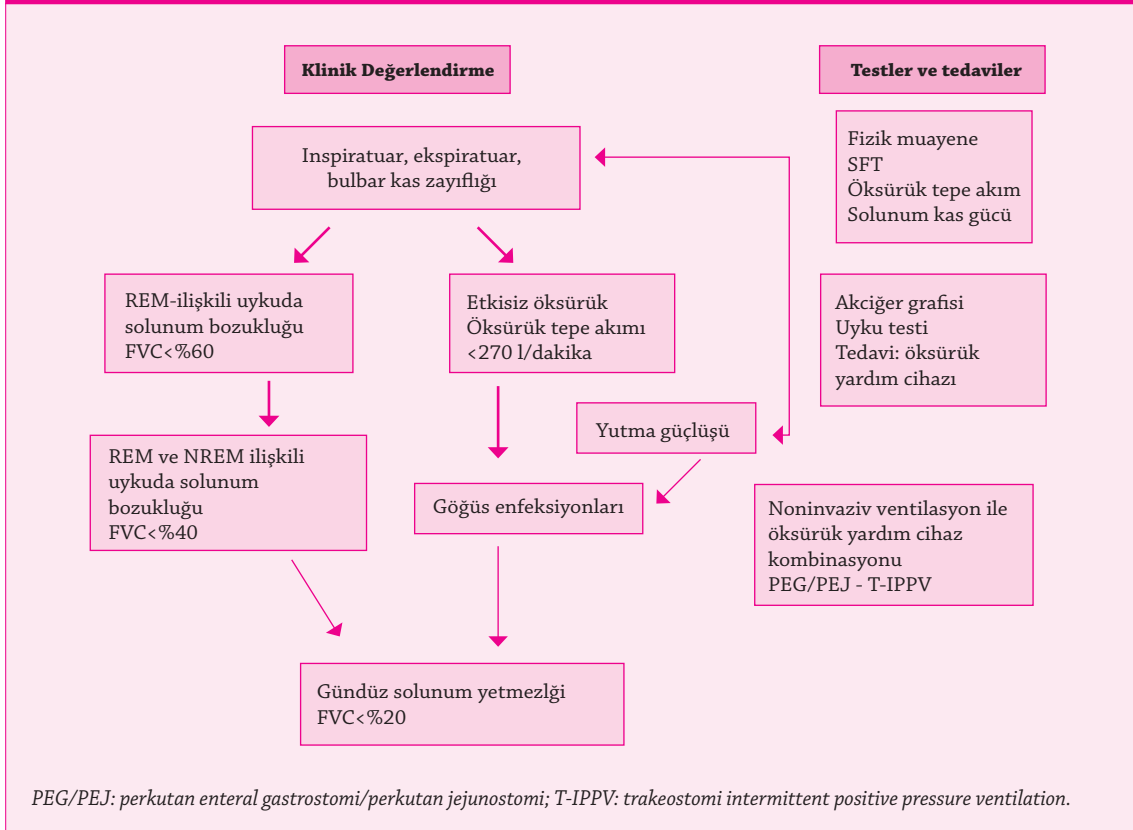
Tablo 6. Nöromusküler hastalıklarda solunum yetmezliği gelişme olasılığı.

Nöromusküler hastalık	Solunum yetmezliği olasılığı
Amiyotrofik lateral skleroz Duchene MD Tip I spinal musküler atrofi (SMA)	Kaçınılmaz
Limb girdle MD 2c, 2d, 2f, 2i Nemaline miopati Asit maltoz yetmezliği Int. SMA X-bağlı miotübuler miopati Multikore miopati Konjenital miastenya Konjenital miotonik distrofi Yüksek spinal kord hasarı	Yüksek olasılık
Emery dreifuss MD, Becker MD, Bethlem miopati, minikore miopati	Nadir
Fasioskapulohumeral MD, mitokondrial miopati, sentral kore hastalığı, limb girdle MD 1, 2A, B, G, H	Çok nadir

Tablo 7. Nöromusküler hastalıklarda takip.

Her yıl Vital kapasite, tepe öksürük akımını ve VC, SaO₂ değerini ölç.
VC 1 L'nin altında olan veya hızlı düşen hastalar daha sık değerlendirilmeli (örneğin; 3-6 ay gibi) nokturnel hüpoventilasyon, VC %60 altına düşen hastalar ve SaO₂ % 93 altına düşen hastalarda uyku testi her yıl yapılmalıdır.

VC: vital kapasite; SaO₂: arteriyel oksijen saturasyonu.

Şekil 3. Nöromusküler hastalıklarda solunum yetmezliği gelişmesi mekanizması ve tedavisi.

solunum yetmezliğine ve göğüs duvarının azalmış kompliansına bağlıdır. Bu hastalarda solunum pompa gücü normal olmasına karşın mekanik bozukluklar akciğerin inflasyonu ve deflasyonu engeller. Ventilasyon perfüzyon oranı iyi korunmuş olmasına rağmen solunum sisteminin kompliansının azalması ve solunum kaslarının ürettiği güce karşı üretilen oluşan karşı kuvvetlerin (komplians azalması gibi) daha etkili olmasına bağlı solunum yetmezliği ve sonucunda hiperkapni gelişir. Hiperkapni öncelikle uyku ve egzersiz gibi aktivitelerde daha sonra gündüz normal aktiviteler esnasında gelişir⁽⁵⁰⁾.

Sıklıkla skolyoz daha az sıklıkla ciddi deformite görülen kifozda: ciddi solunum yetmezliği gelişirken, tüberküloz sekeline yavaş bir şekilde, ankilozan

spondilit gibi diğer spinal hastalıklarda nadiren gelişir, obezite hipoventilasyon sendromunda (OHS) ise solunum yetmezliği gelişmesi obesitenin durumuna bağlıdır.

OBEZİTE HİPOVENTİLASYON SENDROMU VE NIV

Tanım

Vücut kitle indeksi (VKI) 30 ve üzeri olan hastalarda, diğer hiperkapni nedenleri yok iken gündüz PaCO₂ ≥ 45 mmHg olması, uykuda solunum bozukluğu görülmesi [OSAS (%90), uyku hipoventilasyon sendromu (%10)] ve uyku esnasında PaCO₂'de 10 mmHg ve daha fazla yükselme olması veya solunumsal olaylarla açıklanamayan SaO₂'de düşme olmasıdır^(51,52). OHS nun oluşum mekanizması Şekil 4'te gösterildi.

Obesitenin epidemik olarak artmasına bağlı OHS sıklığında paralel artmaktadır⁽⁵³⁾. Nowbar ve arkadaşları hastaneye yatan VKI > 35 olan hastaların %31'inde OHS buldular⁽⁵⁴⁾. OHS, konjestif kalp yetmezliği, angina pectoris ve kor pulmonale gibi artmış morbite ve mortalite ile ilişkilidir. Nowbar ve arkadaşları, hastane taburculuktan 18 ay sonra basit obesitesi olan hastalarda mortalite sıklığını %9 bulurken, OHS olan hastalarda %23 buldular⁽⁵⁴⁾. Ayrıca, OHS'lu hastaların %90'nına obstrüktif uyku apne sendromu eşlik eder⁽⁵⁵⁾.

OHS da NIV'in Yeri

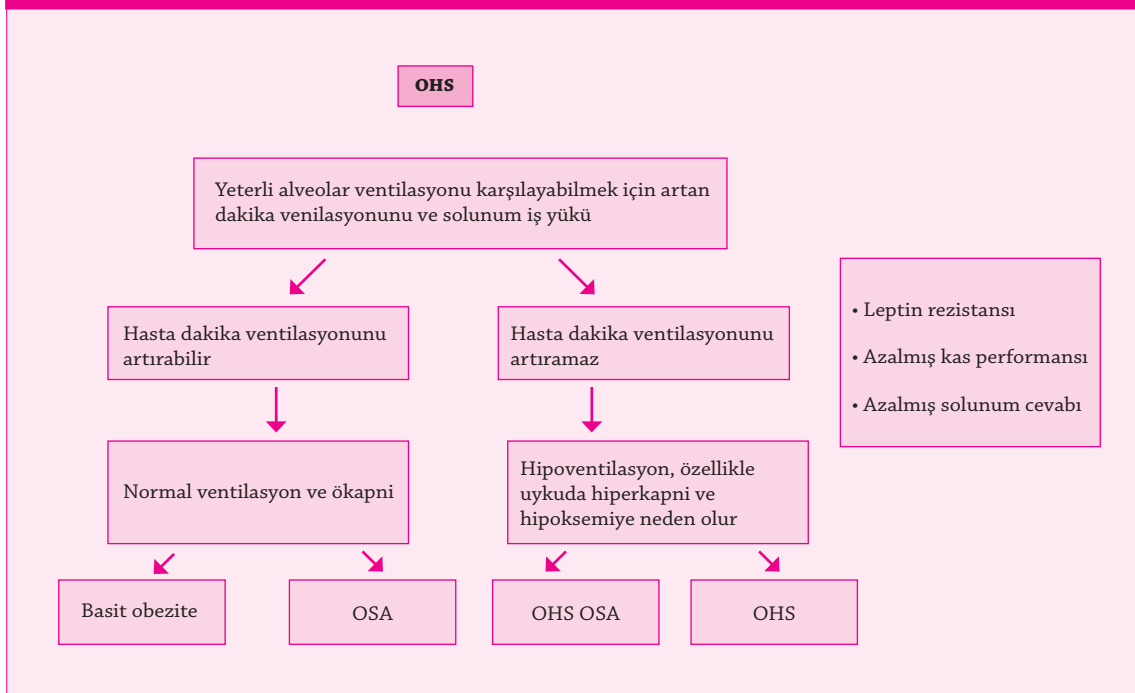
OHS diğer restriktif ve obstrüktif hastalıklara göre uzun süreli NIV tedavisinin en önemli endikasyonudur⁽⁵⁶⁾.

NIV OHS'li hastaların, solunum mekaniklerinde, CO₂ duyarlılığında, AKG değerlerinde uyku kalitelerinde ve kliniklerinde düzelme sağlar. Ayrıca, yıllık hastane yatış oranlarında önemli düzeyde azalma sağlar⁽⁵⁷⁾. NIV OHS'nin düzeltilmesinde bir kaç mekanizma ile etki eder, en önemlisi hastaların çoğunda bulunan obstrüktif uyku apnenin düzeltilmesi ve akciğer volumleri, inspiratuar kas fonksiyonlarının, santral solunum dürtüsünün iyileştirilmesi ile etki eder⁽⁵¹⁾. OHS li hastalarda tedavi algoritması Şekil 5'te anlatıldı.

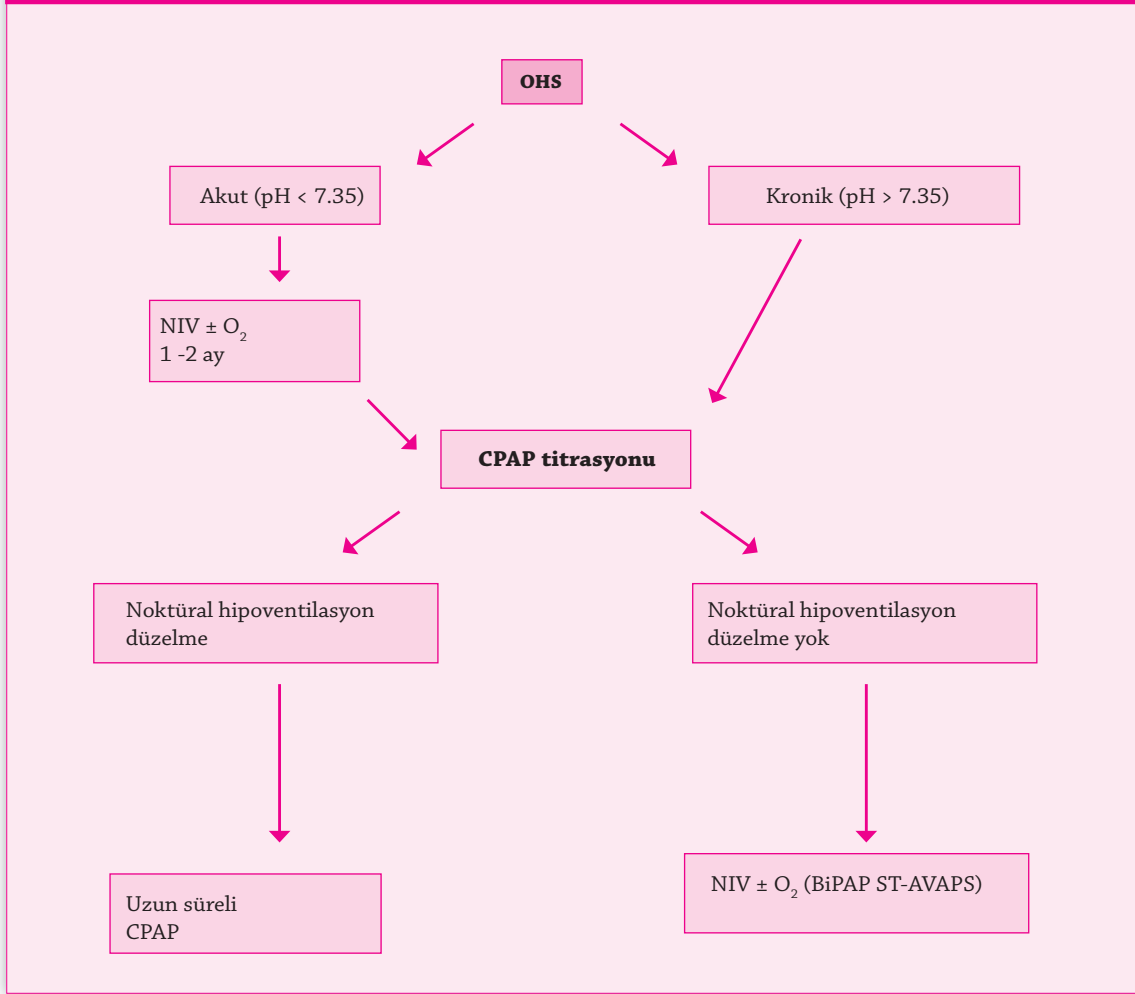
NIV UYGULANAN HASTALARDA KONTROL

- Her hasta için mutlaka izleme programları oluşturulmalı.
- İlk kontrol hastane çıkışından bir-iki ay sonra yapılmalı.
- Her hasta kontrole gelirken mutlaka cihazın kontrole getirilmesi sağlanmalı hastanın cihaza uyumunu anlamak için cihaz üzerindeki çalışma ve kullanım sürelerine bakılmalıdır.
- Hastalığı ve tedavisi hakkında bilgilendirilmeli, cihazların kullanımı ve maskenin temizlenmesi, ilaçların kullanımı öğretilmelidir.
- Acil durumda yapılacaklar öğretilmelidir.
- Profilaktik önlemler ve genel sağlık önlemleri alınmalıdır.
- Hastalara ev ziyareti yapılmalı, veya telefon ve internet (telemedisin) ile kontrol edilmelidir.
- Seyahat, üst hava yollarında konjesyon, nazal iritasyon, toleransızlık gibi nedenlerle tedavide aksaklıklar olabilir, destek tedavisi olarak kullanılanların günde en az dört saat kullanmaları sağlanmalıdır.

Şekil 4 . OHS gelişim mekanizması.



Şekil 5. OHS'da tedavi algoritması.



NIV'UN KOMPLİKASYONLARI

Uzun süreli NIV kullanımına bağlı gelişebilecek komplikasyonlar Tablo 8'de anlatıldı⁽⁵⁸⁾.

SONUÇ

Evde uzun süreli noninvaziv mekanik ventilasyon restriktif akciğer hastalıkları ve nöromusküler hastalıklarda fizyolojik parametreleri düzeltme, hayat kalitesini artırma, hastanede kalma ve hastane yatış oranlarını azaltmada etkili bir yöntemdir. Kronik hiperkapnik stabil KOAH hastalarında ise yapılan çalışmaların sonuçlarının birbiri ile uyumlu olmaması nedeni ile GOLD tedavi rehberinde rutin tedavi protokolü olarak önerilmemesine rağmen, bazı seçilmiş KOAH hasta gruplarında bazı parametreler açısından faydalı olduğu aşikardır. Yine bu hasta grubunda yeni bir ventilasyon yöntemi olan hastalara yüksek

Table 8. NIV komplikasyonları.

Maskeden hava kaçığına bağlı
Uyku kalitesinde bozulma
Azalmış ventilasyon
Göz irritasyonu
Ciltte
Burun kökünde maske baskısına bağlı yaralar
Burunda
Kuruluk
Konjesyon
Rinit
Kanama
Hava yutmaya bağlı
Eruktasyon
Flatulans
Abdominal rahatsızlık

inspiratuar basınç ve back up desteği veren HI-NIV, KOAH hastalarının fizyolojik parametrelerinde, uyku düzenlerinde, hayat kalitelerinde düzelmeler sağlanması nedeni ile ümit vadeden bir modalite olarak durmaktadır fakat çok merkezli ve değişik fenotipli KOAH hasta gruplarında yaşam süresi üzerine etkisini gösteren randomize kontrollü çalışmalara acilen ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Lloyd-Owen SJ, Donaldson GC, Ambrosino N, Escarabill J, Farre R, Fauroux B, et al. Patterns of home mechanical ventilation use in Europe: Results from the Eurovent survey. *Eur Respir J* 2005;25:1025–31.
- British Thoracic Society Standards of Care Committee. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax* 2002;57:192–211.
- Simonds AK, Elliott MW. Outcome of domiciliary nasal intermittent positive pressure ventilation in restrictive and obstructive disorders. *Thorax* 1995;50:604–9.
- Ozsancak A, D'Ambrosio C, Hill NS. Nocturnal noninvasive ventilation. *Chest* 2008;133:1275–86.
- Janssens J-P, Derivaz S, Breitenstein E, De Muralt B, Fitting J-W, Chevrolet J-C, et al. Changing patterns in long-term noninvasive ventilation: a 7-year prospective study in the Geneva Lake area. *Chest* 2003;123:67–79.
- Chu CM, Yu WC, Tam CM, Lam CW, Hui DSC, Lai CKW, et al. Home mechanical ventilation in Hong Kong. *Eur Respir J* 2004;23:136–41.
- Kolodziej MA, Jensen L, Rowe B, Sin D. Systematic review of noninvasive positive pressure ventilation in severe stable COPD. *Eur Respir J* 2007;30:293–306.
- Foucher P. Relative Survival Analysis of 252 Patients With COPD Receiving Long-term Oxygen Therapy. *Chest* 1998;113:1580.
- Chandra D, Stamm JA, Taylor B, Ramos RM, Satterwhite L, Krishnan JA, et al. Outcomes of noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease in the United States, 1998-2008. *Am J Respir Cri Care Med* 2012;185:152–9.
- Nava S, Hill N. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Lancet* 2009;374:250–9.
- Wijkstra PJ. A Meta-analysis of Nocturnal Noninvasive Positive Pressure Ventilation in Patients With Stable COPD*. *Chest* 2003;124:337–43.
- Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Cri Care Med* 2013;187:347–65.
- Ambrosino N. Physiologic evaluation of pressure support ventilation by nasal mask in patients with stable COPD. *Chest* 1992;101:385.
- Meecham Jones DJ, Paul EA, Jones PW, Wedzicha JA. Nasal pressure support ventilation plus oxygen compared with oxygen therapy alone in hypercapnic COPD. *Am J Respir Cri Care Med* 1995;152:538–44.
- Garrod R, Mikelsons C, Paul EA, Wedzicha JA. Randomized controlled trial of domiciliary noninvasive positive pressure ventilation and physical training in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Cri Care Med* 2000;162:1335–41.
- Diaz O, Begin P, Torrealba B, Jover E, Lisboa C. Effects of noninvasive ventilation on lung hyperinflation in stable hypercapnic COPD. *Eur Respir J* 2002;20:1490–8.
- Duiverman ML, Wempe JB, Bladder G, Jansen DF, Kerstjens HAM, Zijlstra JG, et al. Nocturnal non-invasive ventilation in addition to rehabilitation in hypercapnic patients with COPD. *Thorax* 2008;63:1052–7.
- Renston JP, DiMarco AF, Supinski GS. Respiratory muscle rest using nasal BiPAP ventilation in patients with stable severe COPD. *Chest* 1994;105:1053–60.
- Gay, P. C., Hubmayr RD, Stroetz RW. Efficacy of nocturnal nasal ventilation in stable, severe chronic obstructive pulmonary disease during a 3-month controlled trial. *Mayo Clin Proc* 1996;71:533–42.
- Casanova C. Long-term Controlled Trial of Nocturnal Nasal Positive Pressure Ventilation in Patients With Severe COPD*. *Chest* 2000;118:1582.
- Clini E, Sturani C, Rossi A, Viaggi S, Corrado A, Donner CF, et al. The Italian multicentre study on noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Eur Respir J* 2002;20:529–38.
- McEvoy RD, Pierce RJ, Hillman D, Esterman A, Ellis EE, Catcheside PG, et al. Nocturnal non-invasive nasal ventilation in stable hypercapnic COPD: a randomised controlled trial. *Thorax* 2009;64:561–6.
- Strumpf DA, Millman RP, Carlisle CC, Grattan LM, Ryan SM, Erickson AD, et al. Nocturnal positive-pressure ventilation via nasal mask in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1991;144:1234–9.
- Lin CC. Comparison between nocturnal nasal positive pressure ventilation combined with oxygen therapy and oxygen monotherapy in patients with severe COPD. *Am J Respir Cri Care Med* 1996;154:353–8.
- Krachman SL, Quaranta AJ, Berger TJ, Criner GJ. Effects of noninvasive positive pressure ventilation on gas exchange and sleep in COPD patients. *Chest* 1997;112:623–8.
- Highcock MP, Shneerson JM, Smith IE. Increased ventilation with NiPPV does not necessarily improve exercise capacity in COPD. *Eur Respir J* 2003;22:100–5.

- 27 Windisch W, Freidel K, Schucher B, Baumann H, Wiebel M, Matthys H, et al. The Severe Respiratory Insufficiency (SRI) Questionnaire: a specific measure of health-related quality of life in patients receiving home mechanical ventilation. *J Clin Epidemiol* 2003;56:752–9.
- 28 Dreher M, Storre JH, Windisch W. Noninvasive ventilation during walking in patients with severe COPD: a randomised cross-over trial. *Eur Respir J* 2007;29:930–6.
- 29 Windisch W, Haenel M, STORRE JH, Dreher M. High-intensity non-invasive positive pressure ventilation for stable hypercapnic COPD. *Int J Med Sci* 2009;6:72–6.
- 30 Windisch W, VOGEL M, SORICHTER S, HENNINGS E, BREMER H, HAMM H, et al. Normocapnia during nIPPV in chronic hypercapnic COPD reduces subsequent spontaneous PaCO₂. *Respiratory Medicine* 2002;96:572–9.
- 31 Windisch W. Outcome of Patients With Stable COPD Receiving Controlled Noninvasive Positive Pressure Ventilation Aimed at a Maximal Reduction of Paco₂*. *Chest* 2005;128:657.
- 32 Windisch W, Dreher M, Storre JH, Sorichter S. Nocturnal non-invasive positive pressure ventilation: Physiological effects on spontaneous breathing. *Respiratory Physiology & Neurobiology* 2006;150:251–60.
- 33 Windisch W, on behalf of the quality of life in home mechanical ventilation study group. Impact of home mechanical ventilation on health-related quality of life. *Eur Respir J* 2008;32:1328–36.
- 34 Dreher M, Doncheva E, Schwoerer A, Walterspacher S, Sonntag F, Kabitz HJ, et al. Preserving Oxygenation during Walking in Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Noninvasive Ventilation versus Oxygen Therapy. *Respiration* 2009;78:154–60.
- 35 Dreher M, STORRE JH, Schmoor C, Windisch W. High-intensity versus low-intensity non-invasive ventilation in patients with stable hypercapnic COPD: a randomised crossover trial. *Thorax* 2010;65:303–8.
- 36 Dreher M, Ekkernkamp E, Walterspacher S, Walker D, Schmoor C, STORRE JH, et al. Noninvasive Ventilation in COPD Noninvasive Ventilation and Sleep Quality in COPD Impact of Inspiratory Pressure Levels on Sleep Quality. *Chest* 2011;140:939–45.
- 37 Leger P, Bedicam JM, Cornette A, Reybet-Degat O, Langevin B, Polu JM, et al. Nasal intermittent positive pressure ventilation. Long-term follow-up in patients with severe chronic respiratory insufficiency. *Chest* 1994;105:100–5.
- 38 Hill NS, Eveloff SE, Carlisle CC, Goff SG. Efficacy of nocturnal nasal ventilation in patients with restrictive thoracic disease. *Am Rev Respir Dis* 1992;145:365–71.
- 39 Piper AJ, Sullivan CE. Effects of long-term nocturnal nasal ventilation on spontaneous breathing during sleep in neuromuscular and chest wall disorders. *Eur Respir J* 1996;9:1515–22.
- 40 Ragette R, Mellies U, Schwake C, Voit T, Teschler H. Patterns and predictors of sleep disordered breathing in primary myopathies. *Thorax* 2002;57:724–8.
- 41 Mellies U, Ragette R, Dohna Schwake C, Boehm H, Voit T, Teschler H. Long-term noninvasive ventilation in children and adolescents with neuromuscular disorders. *Eur Respir J* 2003;22:631–6.
- 42 Sullivan CE, Ellis ER. Nocturnal positive pressure ventilation via a nasal mask. *Am Rev Respir Dis* 1987;136:791–2.
- 43 Gonzalez C, Ferris G, Diaz J, Fontana I, Nuñez J, Marín J. Kyphoscoliotic ventilatory insufficiency: effects of long-term intermittent positive-pressure ventilation. *Chest* 2003;124:857–62.
- 44 Schonhofer B, Wallstein S, Wiese C, Kohler D. Noninvasive mechanical ventilation improves endurance performance in patients with chronic respiratory failure due to thoracic restriction. *Chest* 2001;119:1371–8.
- 45 Buyse B, Meersseman W, Demedts M. Treatment of chronic respiratory failure in kyphoscoliosis: oxygen or ventilation? *Eur Respir J* 2003;22:525–8.
- 46 Bourke SC, Tomlinson M, Williams TL, Bullock RE, Shaw PJ, Gibson GJ. Effects of non-invasive ventilation on survival and quality of life in patients with amyotrophic lateral sclerosis: a randomised controlled trial. *Lancet Neurol* 2006;5:140–7.
- 47 Ward S, Chatwin M, Heather S, Simonds AK. Randomised controlled trial of non-invasive ventilation (NIV) for nocturnal hypoventilation in neuromuscular and chest wall disease patients with daytime normocapnia. *Thorax* 2005;60:1019–24.
- 48 Shneerson JM, Simonds AK. Noninvasive ventilation for chest wall and neuromuscular disorders. *Eur Respir J* 2002.
- 49 Finder JD, Birnkrant D, Carl J, Farber HJ, Gozal D, Iannaccone ST, et al. Respiratory care of the patient with Duchenne muscular dystrophy: ATS consensus statement. 2004. 456–65.
- 50 Simonds AK. NIV and neuromuscular disease. J-F Muir, N Ambrosino und AK Simonds (Hg) Noninvasive ventilation, K Larsson (Ed in Chief) *European Respiratory Monograph* 2008;2:224–39.
- 51 Priou P, Hamel J-F, Person C, Meslier N, Racineux J-L, Urban T, et al. Long-term outcome of noninvasive positive pressure ventilation for obesity hypoventilation syndrome. *Chest* 2010;138:84–90.
- 52 Heinemann F, Budweiser S, Dobroschke J, Pfeifer M. Non-invasive positive pressure ventilation improves lung volumes in the obesity hypoventilation syndrome. *Respiratory Medicine* 2007;101:1229–35.
- 53 Sturm R. Increases in morbid obesity in the USA: 2000–2005. *Public health* 2007;121:492.

- 54 Nowbar S, Burkart KM, Gonzales R, Fedorowicz A, Gozansky WS, Gaudio JC, et al. Obesity-associated hypoventilation in hospitalized patients: prevalence, effects, and outcome. *Am J Med* 2004;116:1-7.
- 55 Mokhlesi B, Tulaimat A. Recent advances in obesity hypoventilation syndrome. *Chest* 2007;132:1322-36.
- 56 Laub M, Midgren B. Survival of patients on home mechanical ventilation: a nationwide prospective study. *Respiratory Medicine* 2007;101:1074-8.
- 57 Berg G. The Use of Health-Care Resources in Obesity-Hypoventilation Syndrome. *Chest* 2001;120:377-83.
- 58 Robert D, Argaud L. Non-invasive positive ventilation in the treatment of sleep-related breathing disorders. *Sleep Med* 2007;8:441-52.