

# Weaning ve Postektübasyon Solunum Yetmezliğinde Noninvaziv Mekanik Ventilasyon

## Noninvasive Mechanical Ventilation in Weaning and Postextubation Respiratory Failure

Dr. Cengizhan SEZGİ

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Diyarbakır

### ÖZET

Akut solunum yetmezliğinde invaziv mekanik ventilasyon hayat kurtarıcı bir işlem olmakla birlikte özellikle uzadığında istenmeyen komplikasyonlara yol açabilir. Noninvaziv mekanik ventilasyonun (NIV) solunum kaslarına destek olduğu, gaz değişimini düzelttiği ve alveoler ventilasyonu arttırdığı bilinmektedir. Son yıllarda weaning ve postektübasyon solunum yetmezliğinde NIV uygulamaları artmaktadır. Yapılan çalışmalar özellikle hiperkapnik solunum yetmezliği ile giden KOAH ve diğer kronik solunum yetmezliklerinin ataklarındaki weaningde NIV'in faydalı olduğunu, diğer hasta gruplarında etkinlik ve güvenilirliğinin sınırlı olduğunu göstermektedir. NIV, seçilmiş hasta grubunda reentübasyon güçlüğü olmayan bireylerde ve tecrübeli bir ekip tarafından uygulanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Noninvaziv mekanik ventilasyon, solunum yetmezliği, weaning.

### SUMMARY

Invasive mechanical ventilation in acute respiratory failure is a life-saving operation and especially prolonged, can lead to undesirable complications. It is known that non-invasive mechanical ventilation (NIV) supports the respiratory muscles, improves gas exchange, and increases alveolar ventilation. In recent years, NIV applications are increasing in weaning and postextubation respiratory failure. The studies showed that NIV is useful in weaning of patients with hypercapnic respiratory failure in exacerbations of COPD and other chronic respiratory insufficiency but in other groups of patients its safety and effectiveness are limited. NIV should be applied by an experienced team in selected patients, and individuals without disabilities reintubation.

**Key Words:** Non-invasive mechanical ventilation, respiratory failure, weaning.

### Yazışma Adresi / Address for Correspondence

Yrd. Doç. Dr. Cengizhan SEZGİ  
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Diyarbakır  
Email: cengizhansezgi@gmail.com

### Weaning ve Postekstübasyon Solunum Yetmezliğinde Noninvaziv Mekanik Ventilasyon

Akut solunum yetmezliğinde invaziv mekanik ventilasyon (İMV) hayat kurtarıcı bir işlemdir ve solunum yetmezliğine yol açan nedenler düzeltilinceye kadar ventilasyon ve gaz değişiminin sağlanmasında önemli faydalar sağlar. Ayrıca, atelektazinin önlenmesi, solunum kaslarının dinlendirilmesi, sedasyona izin verilebilmesi ve gerektiğinde kafa içi basıncın azaltılması gibi ek katkıları vardır. İMV da hasta entübe edilerek inspirasyonda basınç ya da volüm hedefli ventilasyon desteği uygulanır. Ancak İMV özellikle uzun sürdüğünde bazen hayatı tehdit eden komplikasyonlara neden olabilir. Hava yolu travmasına eğilimin artması (trakeal stenoz gibi), nozokomiyal sinüzit ve ventilatör ilişkili pnömoni, ventilatöre bağlı akciğer hasarı, gastrointestinal kanama, venöz tromboemboli ve sedasyon kullanımında artma başlıca komplikasyonlardır<sup>(1)</sup>. Ayrıca, hasta konforu ve uyumu kötü olmakta, maliyet artmaktadır. Bu nedenlerle ventilatöre bağlamayı gerektiren durum stabil hale geldiğinde ya da iyileşme başladığında gecikmeden hasta İMV'den ayrılmalıdır (Weaning). İnvaziv ventilasyon uygulanan hastaların yaklaşık %65-85'inde spontan solunum denemesinde başarı sağlanır ve hasta mekanik ventilatörden ayrılır. Ancak %15-35'lik hasta grubu uzamış veya zor weaning süreci içindedirler<sup>(2,3)</sup>. KOAH'lı hastalarda ise bu oran %35-65'lere varabilmektedir<sup>(4)</sup>. Bu hastalara bazı ek uygulamalar yapmak gerekmektedir.

Weaning başarısızlığındaki en önemli sorun solunum kaslarının, solunum iş yükünü yeterince karşılayamamasıdır. Noninvaziv mekanik ventilasyon (NIV) solunum kaslarına destek olur, gaz değişimini düzeltir ve alveoler ventilasyonu artırır<sup>(5)</sup>. Ayrıca, İMV de entübasyondan kaynaklanan bazı komplikasyonlardan kaçınmak ve mortaliteyi azaltmak mümkün olmaktadır.

Weaningde NIV kullanımı ile ilgili olarak iki endikasyon ön plana çıkmaktadır. Birincisi weaning başarısızlığında konvansiyonel metodlara bir alternatif model olarak uygulanması, ikincisi ise weaning sonrası akut solunum yetmezliği gelişen hastalarda tedavi seçeneği olarak uygulanmasıdır.

### Konvansiyonel Weaning Metodlarına Alternatif Bir Model Olarak NIV

Özellikle 1990'lı yılların sonunda NIV'in weaningdeki yerini araştıran çalışmalar yapılmaya başlanmış; etkinlik ve güvenliği değerlendirilmiştir. Çalışmalara alınan hasta grupları ve weaning yaklaşımı farklılık göstermektedir.

Nava ve arkadaşları 1998 yılında yaptıkları bir çalışmada İMV desteği alan hiperkapnik 68 KOAH'lı hastaya spontan solunum denemesi yapmış, weaning başarısızlığı olan 50 hastayı randomize iki gruba ayırmışlardır<sup>(6)</sup>. Birinci grub (25 hasta) ekstübe edilerek NIV uygulanmış, ikinci grup (25 hasta) ise tekrar entübe edilerek İMV ye bağlanmıştır. Her iki gruba günlük basınç destek düzeyleri 2-4 cm H<sub>2</sub>O azaltılarak ve günde en az iki kez spontan solunum denemesi yapılarak wean edilmiştir. Hastanın 72 saat invazif ya da noninvazif solunum desteği gerektirmemesi başarılı weaning olarak kabul edilmiştir. Sonuçta iki grup karşılaştırıldığında, birinci grubun daha başarılı bir şekilde wean edildiği (%88'e karşılık %68), ortalama solunum desteğinin daha kısa olduğu (10,2±6,8 güne karşılık 16.6 ± 11.8 gün) ve 60 günlük survey'in daha iyi olduğu (%72'ye karşılık %92) gösterilmiştir. Ayrıca, nozokomiyal pnömoni NIV grubunda hiç gelişmemiş, İMV grubunda yedi hastada (%28) gelişmiştir. Bu çalışma NIV'un bir weaning tekniği olarak kullanıldığında weaning başarısını arttırdığını ve solunum desteği ihtiyacını azalttığını göstermektedir.

Girault ve arkadaşlarının yaptığı randomize kontrollü bir çalışmada ise İMV'deki KOAH ve diğer restriktif akciğer hastalığı olan hastalar alınmıştır<sup>(7)</sup>. İki saatlik T-parçası denemesi başarısız olan 33 hasta randomize iki gruba ayrılmış, 16 hastaya İMV'de PSV desteği, diğer 17 hastaya ise NİMV ile (yüz ve nazal maske ile) PSV desteği verilmiştir. Her iki grup da basınç desteği benzer şekilde kademeli olarak azaltılmıştır. Bu çalışmada, weaning başarısı benzer (%77'ye karşılık %75) bulunmuş, ortalama invazif ventilasyon süresi NIV grubunda belirgin kısayken (4.6 güne karşılık 7.7 gün), total ventilasyon süresi (16.1 güne karşılık 7.7 gün) daha uzun bulunmuştur. Ayrıca, iki grup arasında yoğun bakım ünitesi ve hastanede kalış süreleri, gelişen komplikasyonlar ve üç aylık sağ kalım açısından farklılık bulunmamıştır. Bu çalışmada NIV'nin weaningdeki etkinliğinin zayıf olduğu bildirilmiştir.

Diğer bir randomize kontrollü bir çalışmada ise Ferrer ve ark. invaziv mekanik ventilasyon desteği almaktayken, ardışık üç gün ve günde bir kez T tüp denemesi başarısız olan 43 akut atak hastasını (33'ü kronik akciğer hastası) araştırmışlardır<sup>(8)</sup>. Hastalar iki gruba bölünerek bir gruba konvansiyonel weaning yöntemleri uygulanırken, diğer grupta NIV desteği verilerek wean denemiştir. NIV en az 24 saat ve BiPAP modunda, IPAP: 10-20 cmH<sub>2</sub>O, EPAP: 4-5 cmH<sub>2</sub>O, olarak uygulanmıştır. NIV grubunda mekanik ventilasyon süresinin daha kısa olduğu (20.1 güne karşılık 9.5 gün), hastanede yatış süresinin be-

lirgin az olduğu (49 güne karşılık 28 gün), YB'da kalış süresinin az olduğu (25 güne karşılık 14 gün) trakeotomi (%59'a karşılık %5), septik şok (%41'e karşılık %10), pnömoni (59'a karşılık %24) ve YB mortalitesinin (41'e karşılık %10) anlamlı düşük olduğu görülmüştür. Ancak iki grup arasında sadece reentübasyon oranları farklı bulunmamıştır.

Bir başka çalışmada Trevisan ve arkadaşları kalp yetmezliği, cerrahi sonrası solunum yetmezliği ve kronik akciğer hastalığı akut alevlenmesi nedenleriyle İMV uygulanan ve T tüp denemesi başarısız olan 65 hastayı incelemiştirler<sup>(9)</sup>. Hastaların 37'si tekrar İMV, diğer 28'ine ise NIV uygulanmıştır. NIV grubunda ventilatör ilişkili pnömoni başta olmak üzere başlıca komplikasyonlar ve trakeostomi ihtiyacı beligin düşük (%28.6'ya karşılık %75.7) bulunmuştur. Ancak iki grup arasında yoğun bakımda kalış süresi ve mortalite açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. Yazarlar NIV'in KOAH hastaları dışında da etkili bir weaning metodu olduğunu belirtmişlerdir.

Esteban ve ark'nın yaptığı çok merkezli ve randomize bir çalışmada ise elektif olarak ekstübe edilip ilk 48 saatte solunum yetmezliği gelişen 221 hasta NIV'nin etkinliği açısından değerlendirilmiştir<sup>(10)</sup>. NIV grubu ile konvensiyonel group arasında reentübasyon sıklığı açısından önemli bir fark bulunamazken NIV grubunda mortalitenin daha fazla olduğu (%14'e karşılık %25), bunun da NIV grubunda solunum yetmezliğinin başlaması ile reentübasyon arasında geçen sürenin anlamlı olarak daha uzun olmasına bağlı olabileceği belirtilmiştir.

Burns ve ark'larının 2009 yılında yaptıkları bir meta-analizde yaklaşık 530 hastanın dahil edildiği 12 çalışma değerlendirilmiştir<sup>(11)</sup>. Bu meta-analizde NIV ile weaning'in mortaliteyi anlamlı azalttığı (risk katsayısı 0.55; CI %95, 0.38-0.79), hastane kökenli pnömoni sıklığını anlamlı azalttığı (risk katsayısı 0.29; CI %95, 0.19-0.45), YB'da kalış süresini 6.3 gün azalttığı, hastane yatış süresini 7.2 gün azalttığı, toplam ventilasyon süresini 5.6 gün azalttığı ve toplam invaziv ventilasyon süresini 7.8 gün azalttığı belirtilmiştir. Ancak NIV'nin weaning başarısı veya tekrar entübasyon sıklığı üzerine etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Aynı meta-analizde KOAH hastaları çalışma dışı bırakıldığında sonuçların anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu sonuçtan özellikle KOAH nedeniyle entübe edilen hastalarda NIV ile weaningin öncelikli olarak düşünülmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Yazarlar ayrıca NIV'nun ek fayda olarak pnömoni gibi invaziv ventilasyonun önemli komplikasyonlarını azalttığını ve sedasyon gerektirmediğini belirtmişlerdir.

Yapılan çok merkezli ve randomize bir çalışmada, 17 merkezde 209 hasta üzerinde spontan solunum denemesi başarısız olan hastaları üç gruba ayrılmış, birinci grupta geleneksel weaning yöntemleri kullanılmış, ikinci grupta ekstübe edilip oksijen verilmiş, üçüncü grupta ise NIV desteğinde weaning yapılmıştır<sup>(12)</sup>. Gruplar arasında weaning başarısızlığı, YB süresi ve mortalite arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmayı oluşturan hastaların alt grupları değerlendirildiğinde weaningde NIV kullanımının, özellikle seçilmiş hastalarda faydalı olduğu belirtilmiştir.

Sonuç olarak KOAH gibi kronik akciğer hastalığı olan entübe hastaların weaninginde NIV kullanımını destekleyen güçlü kanıtlar vardır. Ancak diğer hasta gruplarındaki etkinliği hakkındaki veriler çelişkilidir. NIV'in uyumlu hastalarda, uygun ortam ve eğitimli personelle uygulanması gerekmektedir. Bu şartlar sağlanamadığında ve hastanın zor entübasyon riski taşıması durumunda weaningde NIV kullanımı önerilmez.

### Weaning Sonrası Akut Solunum Yetmezliği Gelişen Hastalarda Tedavi Seçeneği Olarak NIV

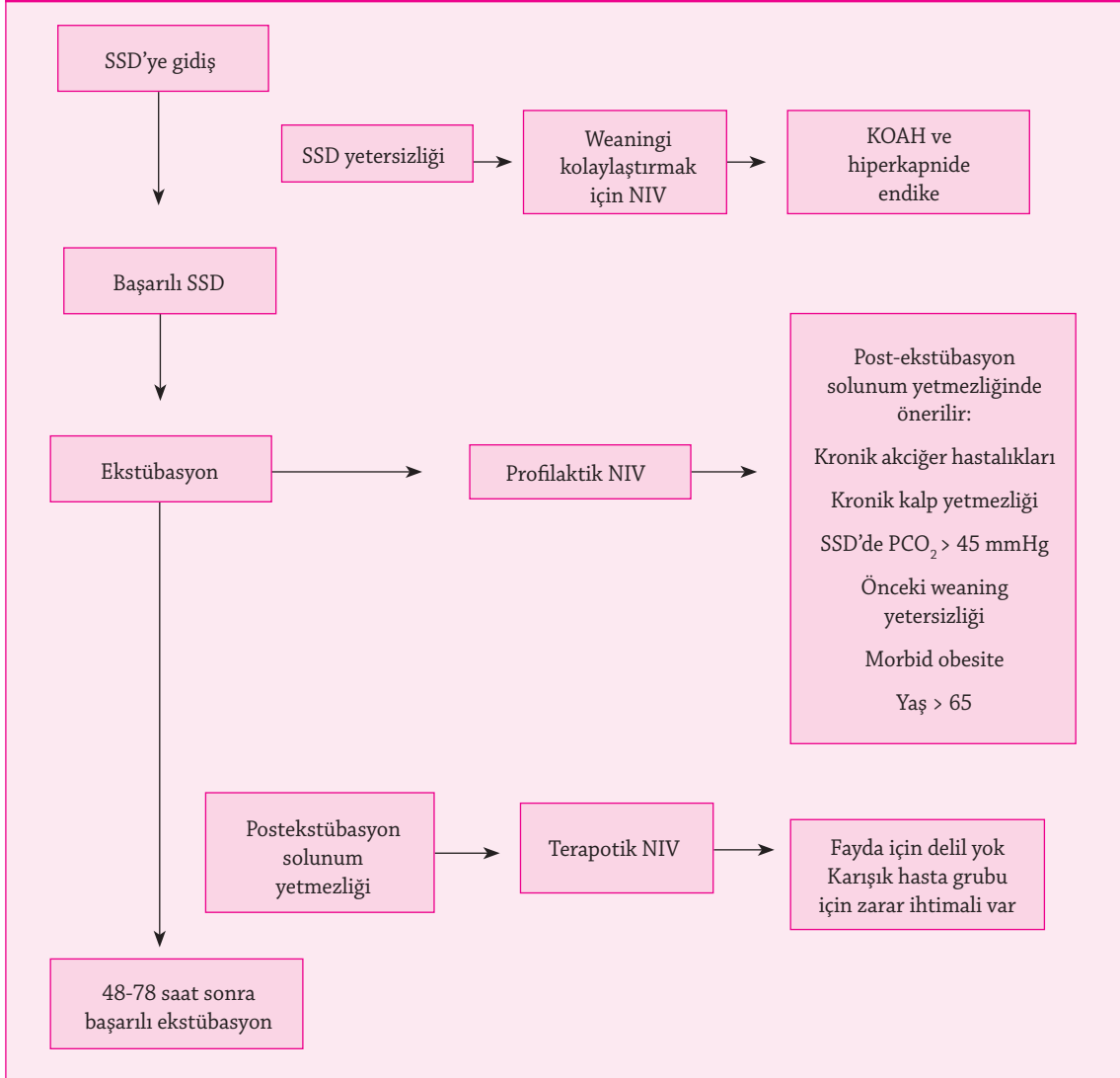
Ekstübasyon yetmezliği ,ekstübasyon sonrası 48-72 saat içerisinde solunum yetmezliğinin ortaya çıkmasıdır. Ekstübasyon yetmezliği olan hastalarda mortalite oranı yüksek olup reentübasyon geciktikçe bu oran daha da artar. Bu hastalarda NIV desteğinin tekrar entübasyon ve invaziv ventilasyon komplikasyonlarını azaltabileceği düşünülmüştür.

Kilger ve arkadaşları, az sayıda ve KOAH dışı hastalarda ekstübasyon sonrası NIV desteğinin kan gazlarını ve hızlı yüzeysel solunum paternini düzelttiğini göstermişlerdir<sup>(13)</sup>. Yazarlar hiperkapnik solunum yetmezliğindeki kadar olmasa bile KOAH dışı hastalarda da NIV in etkin olabildiğini belirtmişlerdir.

Bir çalışmada Keenan ve arkadaşları postekstübasyon solunum yetmezliği gelişen 81 hastayı randomize iki gruba ayırmışlardır<sup>(14)</sup>. Bir gruba standart medikal tedavi diğer gruba NIV verilmiştir. İki grup karşılaştırıldığında mortalite, reentübasyon sıklığı ve yoğun bakımda yatış süresinde farklılık saptanmamıştır. NIV'de beklenen başarının olmaması, KOAH hastalarının çalışma dışı bırakılması ile inspiryum ve ekspiryum basınçlarının düşük ayarlanması nedeniyle olabilir.

Diğer bir çalışmada Esteban ve arkadaşları çok merkezli randomize bir çalışmada postekstübasyon solunum yetmezliği gelişen hastalarda NIV'in etkinliğini araştırmışlardır<sup>(15)</sup>. Çalışmada en az 48 saat entübe

**Şekil 1. Ventilatörden ayırmanın farklı aşamalarında noninvaziv ventilasyon (NIV) uygulamaları SSD: Spontan solunum denemeleri KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı.**



kalan ve ekstübasyon sonrası solunum yetmezliği gelişen 221 hasta randomize edilmiştir. NIV grubu diğer grup ile karşılaştırıldığında tekrar entübasyon ve yoğun bakımda kalış süresi açısından fark olmadığı görülmüştür. Ancak NIV grubunda mortalite daha yüksek (%14'e karşılık %25) bulunmuş ve çalışma erken sonlandırılmıştır. Yazarlar bu olumsuz sonucun nedeni olarak da NIV grubunda tekrar entübasyonun gecikmesi (2.4 saate karşılık 12.7 saat) olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, NIV grubu içindeki KOAH hastaları ayrı değerlendirildiğinde, bu hastaların NIV'dan çok fayda gördüğü belirtilmiştir.

Jiang ve arkadaşları, ekstübasyon sonrası 93 hastaya NIV ya da oksijen tedavisi verilmek üzere randomize etmişlerdir<sup>(16)</sup>. Yapılan istatistiksel analizde reentü-

basyon açısından iki grup arasında farklılık bulunmamıştır. Çalışma sonunda aşırı bronş sekresyonu olan ve ventilasyonu tolere edemeyen hastaların NIV için uygun olmadıkları, NIV'in erken uygulanmasının olumlu ekstübasyon sonuçları ile ilgili olmadığı belirtilmiştir.

Her ne kadar kontrollü olmayan çalışmalar NIV'nin ekstübasyon sonrası solunum yetmezliği olan hastalarda etkili olduğunu belirtse de, randomize kontrollü çalışmalarda bu etki görülmemiştir. Ancak yine de KOAH hastalarında weaning sonrası gelişen solunum yetmezliğinde faydalı olduğu düşünülmektedir. KOAH dışı hastalarda tekrar entübasyonun gecikmesine neden olarak olumsuz sonuçlara neden olabilir. NIV seçilmiş hasta grubunda, tekrar entübasyonun

gecikmesine izin vermeden uygulanabileceği anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak özellikle hiperkapnik solunum yetmezliği ile giden KOAH ve diğer kronik solunum yetmezliklerinin ataklarında NIV weaningde faydası hakkında güçlü deliller vardır. NIV erken uygulanması sağlanan faydayı daha da arttırmaktadır. Diğer grup hastalarda (hipoksik solunum yetmezliği gibi) etkinliği ve güvenilirliği hala netleşmemiştir. Ekstübasyon sonrası solunum yetmezliği geliştikten sonra NIV uygulamasının faydası ise oldukça sınırlıdır.

#### KAYNAKLAR

1. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, Epstein SK, Fink JB, Heffner JE, Hess D, Hubmayer RD, Scheinhorn DJ. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. *Chest*. 2001 Dec;120(6 Suppl):375S-95S. Review
2. Brochard L, Rauss A, Benito S, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;150:896-903.
3. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med*. 1995;332(6):345-50.
4. Bacakoğlu F. Sık Kullanılan Ventilasyon Modları. In: Solunum Desteği Gereken Hastalarda Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. Uçgun İ (Ed). ASD Toraks Yayınları 2005:42-52.
5. Diaz O, Iglesia R, Ferrer M, Zavala E, Santos C, Wagner PD, Roca J, Rodriguez-Roisin R. Effects of noninvasive ventilation on pulmonary gas exchange and hemodynamics during acute hypercapnic exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;156(6):1840-5.
6. Nava S, Ambrosino N, Clini E, et al. Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 1998;128:721-8.
7. Girault C, Daudenthun I, Chevron V, et al. Noninvasive ventilation as a systematic extubation and weaning technique in acute-on-chronic respiratory failure: a prospective, randomized controlled study. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160:86-92.
8. Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F, Bauer TT, Gonzalez G, Carrillo A, Rodriguez-Roisin R, Torres A. Noninvasive ventilation during persistent weaning failure: a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;168:70-6
9. Trevisan CE, Vieira SR; Research Group in Mechanical Ventilation Weaning. Noninvasive mechanical ventilation may be useful in treating patients who fail weaning from invasive mechanical ventilation: a randomized clinical trial. *Crit Care*. 2008;12:51.
10. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferfusion ND, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med* 2004;350:2452-60.
11. Burns KE, Adhikari NK, Keenan SP, Meade MO. Noninvasive positive pressure ventilation as a weaning strategy for intubated adults with respiratory failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(8):CD004127.
12. Girault C, Bubenheim M, Abroug F, et al. VENISE Trial Group. Noninvasive ventilation and weaning in patients with chronic hypercapnic respiratory failure: a randomized multicenter trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;184:672-9.
13. Kilger E, Briegel J, Haller M, et al. Effects of noninvasive positive pressure ventilatory support in non-COPD patients with acute respiratory insufficiency after early extubation. *Intensive Care Med* 1999;25:1374-80
14. Keenan SP, Powers C, McCormack DG, Block G. Noninvasive positive-pressure ventilation for postextubation respiratory distress: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2002;287:3238-44.
15. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med*. 2004;350:2452-60.
16. Jiang JS, Kao SJ, Wang SN. Effect of early application of biphasic positive airway pressure on the outcome of extubation in ventilator weaning. *Respirology* 1999;4:161-5