



Evde Mekanik Ventilasyon

Zuhal KARAKURT*

* SSK Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Eğitim Hastanesi, Solunumsal Yoğun Bakım Bölümü, İSTANBUL

Home Mechanical Ventilation

Key Words: Home mechanical ventilation, Respiratory failure.

Anahtar Kelimeler: Evde mekanik ventilasyon, Solunum yetmezliği.

Son 20 yıldır kronik solunum yetmezliği bulunan hastalar uzun dönem, evde mekanik ventilasyon (EMV) ile tedavi edilmekte ve bu sayı giderek artmaktadır^[1]. Bu yazıda EMV hangi hastalık grubuna, hangi koşullarda, hangi cihaz ile nasıl verilir sorularına yanıt verilmeye çalışıldı.

EMV İÇİN HASTA SEÇİMİ ve HASTALIK GRUPLARI

EMV, kronik solunum yetmezliğinin ve akut sorunun düzelmesinden sonraki stabil dönemde restriktif ve obstrüktif hastalıklar için aşağıda yazılan kriterlerin varlığında hastaya planlanmalıdır. Hastanın cihaz ile takibinde 60. gün EMV ihtiyacı tekrar değerlendirilmelidir. Hasta seçiminde üç önemli kriteri dikkate almak gerekir^[1].

1. Hastanın altta yatan hastalığı:

a. Nazal intermittan pozitif basınçlı ventilasyon (NIPPV) için uygun hastalıklar;

- Göğüs duvarı deformiteleri,
- Yavaş ilerleyen nöromusküler hastalıklar,
- Hızlı ilerleyen nöromusküler hastalıklar.

b. NIPPV için orta uygunlukta hastalıklar;

- Yavaş ilerleyen nöromusküler hastalıklar,
- Primer pulmoner hastalıklar.

c. NIPPV için uygun olmayan hastalıklar.

2. Solunum yetmezliğinin evresi:

- a. Kronik semptomatik hipoventilasyon,
- b. Akut solunum yetmezliği atağından sonra,
- c. Profilaktik uzun dönem NIPPV.

Yazışma Adresi: Uzm. Dr. Zuhal KARAKURT

Soyak Yenişehir Manolya Evleri B3/63

Ümraniye-İSTANBUL

e-mail: zuhalkarakurt@hotmail.com

Makalenin Geliş Tarihi: 03.12.2003

Makalenin Kabul Tarihi: 10.12.2003

3. Hastanın kaynakları.

1. Hastanın Altta Yatan Hastalığı

EMV tedavisi invaziv (trakeostomi açarak) ve noninvaziv (burun veya yüz maskesi kullanılarak) yöntemle yapılmakta; yöntemin seçimi hastalığa ve hastaya göre değişmektedir.

a. NIPPV için uygun hastalıklar: Restriktif akciğer hastalıklarında EMV endikasyonları aşağıda özetlenmiştir^[2]:

1. Hastalığın tanısının doğrulanması (örneğin; klinik bulguları varsa polisomnografi yaptırarak uyku apne tanısı araştırılmalıdır),

2. Semptom ve bulgulara göre EMV endikasyonları:

Yorgunluk, dispne, sabah baş ağrısı gibi semptomlarla birlikte aşağıdaki fizyolojik bulgulardan birinin varlığı,

Aşağıdaki fizyolojik bulgulardan birinin varlığı;

- $\text{PaCO}_2 \geq 45$ mmHg,

- Gece beş dakika süreyle pulsoksimetre ile satürasyonun %88'in altında gözlenmesi,

- İlerleyen nöromusküler hastalıklarda maksimum inspirasyon basıncının -60 cmH₂O'nun altında veya FVC'nin beklenenin %50'sinin altında olması.

- **Göğüs duvarı deformiteleri:** Dört başlık altında neden tercih edildiği özetlenebilir. Birincisi bu grup hastaların kronik hipoventilasyon yapmalarına bağlı olarak spontan prognozları oldukça kötüdür. İkincisi, NIPPV hastanın yaşam süresini uzatmakta, hayat kalitesini belirgin düzeltmektedir. Üçüncüsü, bu hastalık grubu için günümüzde önerilen kabul görmüş başka bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır^[3,4]. Dördüncü olarak NIPPV'nin hasta tarafından kullanımı bırakıldığında hızla genel durum bozulur ve hipoventilasyonun semptomları ortaya çıkar^[4,5].

- **Yavaş ilerleyen nöromusküler hastalıklar:** Bu hastalar (polio sekeli sendromlar) NIPPV'den oldukça fayda görmekte ancak zaman içinde NIPPV sürelerini arttırma ihtiyacı görülmektedir.

- **Hızlı ilerleyen nöromusküler hastalıklar:** Duchenne musküler distrofi (DMD) hastaları yaklaşık 10 yıl içerisinde solunum yetmezliğinden kaybedilmektedir. Kardiyak sorunların da eşlik ettiği bu hastalıkta, ilk zamanlar NIPPV başarılı olmakla birlikte orofarengal kas tutu-

lumu sonrası üst hava yolu kontrolü olmayacağından trakeostomi ile invaziv mekanik ventilasyon yöntemine geçilir^[6].

b. NIPPV için orta uygunlukta hastalıklar:

- **Yavaş ilerleyen nöromusküler hastalıklar:** NIPPV için orta uygunlukta grup arasında en iyi örnek olarak amiyotrofik lateral skleroz (ALS) hastalığı verilmektedir. ALS hızlı ilerleyen ve bulbar tutulumla seyreden bir hastalıktır. Bu nedenle ALS hastaları trakeostomi açılarak invaziv EMV tedavisi adayı olan hastalardır.

- **Primer pulmoner hastalıklar [kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH)]:** EMV'de NIPPV için KOAH'da tartışmalı sonuçlar olmakla birlikte yeni yayınlanan makalelerde ve çalışmalarda olumlu sonuçlar rapor edilmiştir. EMV için NIPPV'nin KOAH'da uygun ve daha çok tercih edilen bir yöntem olduğu bildirilmiştir^[7]. Güncel olarak konu ile ilgili bir çalışmada hiperkapnik solunum yetmezliği bulunan ve evde NIPPV uygulanan 58 KOAH hastasının yedi yıllık takip sonuçlarında, hayat kalitesi ve yaşam süresi üzerine başarılı sonuçlar bildirilmiştir^[8]. Bununla birlikte KOAH hastalarının uzun dönem evde oksijen kullanması ile beraber NIPPV'nin ciddi hiperkapnik hastalarda etkinliği, atak ve hastaneye yatış sayılarını, yaşam kalitesine katkılarını araştıran, olumlu sonuçlar ortaya koyan çalışmalar da vardır^[9-12]. Merkezimizdeki solunumsal yoğun bakımda şimdilik 30 hasta uzun dönem EMV [nazal "Bi-level Positive Airway Pressure (BiPAP)"] tedavisi verilerek takibe alınmıştır. Daha önce bildirdiğimiz EMV tedavisi verilen dokuz ciddi hiperkapnik KOAH hastasının yedisinde üçüncü ay kontrollerinde arter kan gazlarında belirgin düzelme saptandı. Bu dönemde hastaneye NIPPV'ye uyumu kötü olan ve evde cihazını kullanmayan iki hasta dışında yeniden yatış olmadı; ayrıca düzenli kullanan hastaların yaşam kalitelerinde belirgin düzelme olduğu kaydedildi^[13]. KOAH'da evde uzun dönem NIPPV için hasta seçimi kriterleri dünya uzlaşısı raporlarındaki gibi ülkemizde de kabul görmüştür. Bu kriterler Tablo 1'de özetlenmiştir^[2,14]. Bu belirtilen kriterlerle beraber hastanın uyumunun, istekliliğinin gerekliliğini ve aile desteğine ihtiyacın kaçınılmaz olduğunu unutmamalıyız.

KOAH'lı olgularda trakeostomi, burun ve yüz maskelerine göre daha sık enfeksiyona ne-

Tablo 1. KOAH'lılarda evde uzun süreli mekanik ventilatör kullanma endikasyonları^[2].

1. Semptomlar (nefes darlığı, sabah baş ağrısı, yorulma gibi) ve
2. Fizyolojik kriterler
a. PaCO ₂ > 55 mmHg ya da
b. PaCO ₂ 50-54 mmHg ise
Gece desatürasyonu (en az 2 L/dakika O ₂ alırken O ₂ satürasyonunun kesintisiz beş dakika süreyle %88'in altında olması) ya da
Bir yıl içinde en az iki kez hiperkapnik solunum yetersizliği nedeniyle hastaneye yatırılmak

den olmaktadır. İnfeksiyonla artan sekresyon ve trakeal aspirasyon ihtiyacı ise hastaların hayat kalitesinin hızla bozulmasına yol açar^[15]. Bu nedenle etkinliği gösterilmiş nazal maske ile uygulanan pozitif basınçlı ventilasyon cihazları daha fazla tercih edilmektedir. Bununla birlikte trakeostomi seçeneğinin kaçınılmaz olduğu durumlar aşağıda özetlenmiştir.

c. NIPPV için uygun olmayan hastalıklar:

Bu noktada hastalık adından çok iki durum için NIPPV kontrendike bir yöntemdir demek daha doğru olur. Birinci durum stabil olmayan hastalardır ki bunlar; üst hava yolunu koruyamayan, farengeal refleksin azaldığı veya olmadığı ve aspirasyon riskinin yüksek olduğu, nörolojik hastalığı nedeniyle kooperasyonun kurulamadığı hasta grubudur. Bu grupta NIPPV uygun değildir. NIPPV'nin uygun olmadığı ikinci hasta grubu ise 24 saat mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastalardır. Ancak 24 saat mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastalıklar arasında polio sekellerde, spinal kord hasarlı hastalarda, bazen de DMD'de gece NIPPV kullanıp gündüz ağız-burun maskesi ile beraber mekanik ventilasyon uygulanmasının trakeostomi ihtiyacını azaltabileceği ve buna bağlı enfeksiyon riskini azaltacağına yönelik öneri ve çalışmalar da bildirilmiştir^[1,16].

2. Solunum Yetmezliğinin Evresi

EMV'de NIPPV uygulanmasında hasta ve yakınları dikkate alınarak, hasta için uygun zamanın seçimi çok önemlidir. NIPPV başlanması için üç önemli nokta bulunmaktadır^[1].

a. Kronik semptomatik hipoventilasyon:

Bu semptomlar;

1. Hipoventilasyona bağlı gün içi veya sabah baş ağrıları,
2. Gün içinde kronik hiperkapni (> 50 mmHg), hipoksemi eşlik etsin veya etmesin,

3. Vital kapasitenin 1 L'den küçük olması,

4. Hipoventilasyona bağlı gece desatürasyon ve hiperkapni gelişmesi.

b. Akut solunum yetmezliği atağından sonra: NIPPV seçiminde atakların önemi:

1. Restriktif hastalara atak sonrası hemen önermek ve bunu geciktirmemek gerekir. Çünkü bu grup hastalar NIPPV'den en fazla faydalanan hasta gruplarıdır^[16].

2. KOAH'lı bir hastaya atak sonrası NIPPV önermeden önce hastanın tedavisinin optimal olup olmadığına ve USOT'tan fayda görüp görmediğine bakmak gerekir.

3. Atak sonrası mekanik ventilatörden ayırlamayan hastalar ya da ventilasyon desteği olmadan yaşamının önceki durumuna dönemeyen hastalarda NIPPV düşünülmelidir^[1].

c. Profilaktik uzun dönem NIPPV: Solunum yetmezliği ile sonuçlanacağı bilinen hastalıklarda (örneğin; DMD) kronik hipoventilasyon semptomlarının olması beklenmeden NIPPV tedavisi tercih edilmelidir. Ancak DMD hasta grubunda profilaktik NIPPV uygulamasının hastalığın seyri ve prognozu üzerine faydası çok merkezli bir çalışmada gösterilememiştir^[16]. Noktürnal hipoventilasyonda USOT ilk planda tercih edilmeli, semptomların devamında ve hiperkarbiye intolerans geliştiğinde NIPPV önerilmelidir^[1].

3. NIPPV'de Hasta Kaynakları

NIPPV'de başarı hasta kaynakları ile direkt ilişkilidir.

a. Hastanın mali kaynakları, kullandığı cihazın tertibatıyla ve servisiyle ilgili masrafları karşılayabilir düzeyde olmalıdır.

b. Hastanın bu tedavi şeklini kabul etmesi, öğrenmeye motive olabilmesi ve kendisiyle ilgili iyimser bir yaklaşım içinde olması gerekir.

Bu kriter NIPPV'nin başarısında altta yatan hastalıktan çok daha önemlidir.

c. Hastanın ailesi ve tutumu NIPPV'de başarıyı etkiler. Prensipten olarak, NIPPV yalnız yaşayan hastalara önerilmemektedir. Hastanın yakınlarının tedavi yöntemini anlaması, kabul etmesi ve hastasının buna bağımlı olabileceği için karşılıklı dayanışmanın kaçınılmaz olduğunun bilincine varması gerekmektedir.

d. Uzun dönem EMV genellikle NIPPV ile başlamaktadır. Bu nedenle hastanın evinde sağlık kontrollerinin yapılması, uygulanmasının kontrol edilmesi, hasta ve hasta yakınlarına güven duygusunun verilmesi sağlık ekibinin önemli sorumluluğudur.

e. Hastaneden eve dönemeyecek, hastane bakımı gereken hastalar için bu amaçlı hastanelere diğer ülkeler gibi ülkemizde de ihtiyaç giderek artmaktadır^[6,17-19].

VENTİLATÖR TERCİHLERİ

Ülkemizde ve dünyada kullanılan BiPAP ventilatör örnekleri Tablo 2'de listelenmiştir. EMV, noninvaziv olarak ya da trakeostomi açılarak invaziv olarak da yapılabilir.

Trakeostomidan İntermittan Pozitif Basıncılı Ventilasyon (TIPPV)

Yirmidört saat ventilatöre bağımlı hastaların büyük çoğunluğuna trakeostomi açılmakta ve TIPPV desteği verilmektedir. Günde 16 saatten fazla ventilatör ihtiyacı olan veya bulbar yetersizliği bulunan hastalarda TIPPV endikedir^[1]. Trakeostomide tüp seçiminde aspirasyonu önlediği için şişirme balonlu tüpleri gümüş kanüllere tercih etmek gerekir. TIPPV'de yüksek ve düşük basınç alarmı bulunan volüm kontrollü ventilatörler seçilir^[1].

NIPPV

Günde 16 saatten fazla ventilasyon desteği gerektiren hastalarda yeme-içme ve konuşmaya sınırlı süre kaldığından NIPPV yerine TIPPV tercih edilir. Ventilatörlerde nazal destek alınırken konuşmak veya azar azar yudumlamak mümkün olsa da basınç kontrollü ventilatörlerde bu oldukça zordur. Yeni "auto track" özellik sayesinde ağız açıldığında oluşan hava kaçaklarını kompanse edip istenen basınçta hastaya destek veren ev tipi ventilatörler geliştirilmiştir. Aşırı sekresyonu bulunan hastalarda NIPPV fizyoterapi ile birlikte uygulanmalıdır.

Tablo 2. Ülkemizde ve dünyada kullanılan BiPAP ventilatör örnekleri.

Firmalar

- Resmed (Avustralya)
- Nidec (Türkiye'de yok) (ABD)
- Teama (Fransa)
- Saime (Türkiye'de yok) (Fransa)
- Bird (ABD)
- D'Villbis (ABD)
- Hoffrichter (Almanya)
- Map (Almanya)
- Breas (İsveç)
- Respironics (ABD)
- NPB, Mallincrodt (Tyco group) (ABD)
- Weinmann (Türkiye'de yok) (Almanya)

Markalar

- Resmed (Sullivan, Elite)
- Teama (Neftis, Bora, Eclipse)
- Saime (Eola, Helia, Elisee)
- Bird (Allura)
- D'villbis (Horizon)
- Hoffrichter (Vector/Trend)
- MAP (Moritz II)
- Breas (PV110 vb.)
- Respironics (Duet, Harmony, Vision, STD-10, PVL series vb.)
- NPB (Knightstar, Achive, LP10)

Ağızdan İntermittan Pozitif Basıncılı Ventilasyon (MIPPV)

Yüz maskeleri ile intermittan pozitif basıncılı ventilasyon genelde nöromusküler hastalıklarda evde tercih edilmekte, 10 yıl ya da daha fazla süre ile kullanıldığında kullananlarda dişlerde ortodontik sorunlar ortaya çıkardığı için çocuklarda tercih edilmemektedir.

Hastanın Ventilatör Tercih

Noninvaziv ventilatör cihazlarını hasta hastaya bakım verecek olan yakınları birlikte seçmelidir. Yapılan çalışmalarda hastaya bakanlar genellikle uygulama kolaylığı nedeniyle hastalarına noninvaziv yöntemlerle solunum desteği verilmesini tercih etmektedir.

HASTANIN EVDE BAKIMININ PLANLANMASI

Hasta klinik olarak stabil olduğunda, hasta ve hasta yakınları evde tedavinin devam edebileceğine motive edilmelidir. Ev ortamı ve hastanın ihtiyaçları belirlenerek hastaya bakım verecek kişiler eğitilmelidir. Tıbbi takip planlanmalı, hastanın ihtiyacı olan bakım seti (oksijen sistemi, aspiratör, ambu, yedek maske, aspirasyon sondaları vs.) hasta ve hasta yakınlarına her bir cihaz ayrı ayrı anlatılarak teslim edilmeli; cihazlar elektrikle çalıştığı için elektrik kesilmelerine karşın jeneratör veya pil sistemlerinin hasta yakınlarınca temin edilmesi sağlanmalıdır (Tablo 3). Hasta, ailesi ve bakım veren kişilerin psikolojik destekleri planlanmalıdır. Hastanın ihtiyaçları ve bakım maliyetinin hastanın sağlık güvencesi yolu ile ya da hasta yakınlarınca karşılanması gereği konunun başlangıç noktasıdır. Ülkemizde çoğunlukla hastanın sağlık güvencesi maliyeti üstleniyor olsa da hastaya anlamlı miktarda ek mali yük binmektedir. Şöyle ki; hastanın kullandığı devreler, yedekleri, jeneratör sistemleri, eldiven, aspirasyon sondaları ve cihazın garantisi

dışındaki sorunların mali desteği hasta yakınlarınca karşılanmaktadır. Uygun hasta seçiminde, hastanın ekonomik durumu bu noktada önemli bir belirleyici faktördür.

EV VENTİLATÖRLERİNİN GÜVENLİĞİ

Hasta yakınları, evde hasta ve ventilatör ile başbaşa kaldıklarında cihazın bozulması, aniden durması, hastanın trakeostomisinin tıkanması, yerinden çıkması, hastanın soluksuz kalması gibi birçok kötü senaryoyu düşünerek paniğe kapılırlar. Genellikle bu nedenlerden hastanın hastanede takip edilmesini isterler. Hasta ventilatörü ile evine gitmeden önce servise alınıp hastaya bakım verecek kişi ile beraber takip edilerek, bakımının nasıl yapılacağı, olabilecek sorunları nasıl çözeceği uygulamalı olarak anlatılır (Tablo 4). Cihaza güven duygusu bakım verecek kişilerde sağlanmalıdır. Bu noktada bakım verecek kişi ve yakınlarının eğitimi durumunun buna yeterli olması şarttır.

EMV desteği liste şeklinde verilen bir grup hastalıkta uygulanır demek zordur, çünkü hastalığın yanında hastanın ekonomik gücü, hasta yakınlarının desteği, eğitimi ve sosyokültürel

Tablo 3. Evde uzun süreli mekanik ventilatör kullanan hastalarda eve gönderilmeden önce yapılması gerekenler^[1].

• Hastalığı ve tedavisi hakkında bilgilendirilmeli
• Cihazlar ve yardımcı araçların kullanımı hasta ya da bakımını üstlenenlere öğretilmeli: Ventilatör, aspiratör, oksijen konsantratörü, maske, nemlendirici
• Profilaktik önlemler ve genel sağlık önlemleri: İlaçlar, maskenin temizlenmesi, trakeostomi kanülünün değiştirilmesi, stomanın bakımı
• Acil durumlarda yapılacaklar: Ambu, küçük trakeostomi kanülü, aspirasyon
• İzleme programı: Ev ziyareti, telefon

Tablo 4. Evde mekanik ventilasyon uygulaması sırasında karşılaşılan sorunlar ve çözümleri^[1].

Sorunlar	Önlemler
• Güç kaynağının yetersizliği	• Güç kaynağı alarmı, şarjlı sistemler, ambu
• Aletlerin yetersizliği	• Düzenli servis, ikinci ventilatör
• Ventilatör hasta bağlantısının ayrılması	• Bağlantılara dikkat edilmesi, düşük basınç alarmı
• Trakeostomi kanülünün tıkanması ya da yeniden takılamaması	• Yeterli aspirasyon, daha küçük çaplı trakeostomi kanülünün bulundurulması
• Diğer sorunlar	• Hastalar ve bakımını üstlenenlerin eğitilmesi

düzeyleri dikkate alınarak, hastanın takip ve tedavisini üstlenerek EMV hastaya reçete edilmiştir.

Ülkemizde hekimler, sağlık bütçesi ve hasta grubunun sosyokültürel yapısının gelişmiş ülkelere göre geride olmasından dolayı EMV'yi daha az sayıda planlıyorlar. Ülkemizde sınırlı sayıda olan bu grup hastalarla ilgili veriler paylaşıldığında karşılaşılan sorunlara çözümler ortaya koyabileceğiz.

KAYNAKLAR

1. Leger P, Muir JF. Selection of patients for long-term nasal intermittent positive pressure ventilation: Practical aspects. In: Roussos C (ed). Mechanical Ventilation from Intensive Care to Home Care. European Respiratory Monograph. Volume 3, Monograph 8, 1998:328-34713.
2. Golberg A, Hill N. Clinical indications for non-invasive mechanical ventilation in chronic respiratory failure due to restrictive lung diseases, COPD, nocturnal hypoventilation: A consensus report. Chest 1999;116:521-34.
3. Cool Mc D, Rochester FD. Nonmuscular diseases of the chest wall. In: Elias JA, Fishman JA, Grippi MA, Kaiser LR, Senior RM (eds). Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders. 3rd ed. NewYork: McGraw Hill, 1998:1543-55.
4. Leger P, Bedicam JM, Cornette A, et al. Nasal intermittent positive pressure ventilation: Long-term follow-up in patients with severe chronic respiratory insufficiency. Chest 1994;105:100-5.
5. Karakurt S, Fanfulla F, Nava S. Is it safe for patients with chronic hypercapnic respiratory failure undergoing home noninvasive ventilation to discontinue ventilation briefly? Chest 2001;119:1379-86.
6. Leger P, Langevin P, Guez A, et al. What to do when nasal ventilation fails for neuromuscular patients? Eur Respir Rev 1993;3:279-84.
7. Muir JF, Cuvelier A. Evaluation of candidates for long-term ventilation. Respir Care Clin North Am 2002;8:405-18.
8. Janssens JP, Derivaz S, Breitenstein E, et al. Changing patterns in long-term noninvasive ventilation. A 7 year prospective study in the Geneva Lake Area. Chest 2003;123:67-79.
9. Casanova C, Celli B, Tost L, et al. Long-term controlled trial of nocturnal nasal positive pressure ventilation in patients with severe COPD. Chest 2000; 118:1582-90.
10. Muir J, de La Salmoniere P, Cuvelier A, et al. Home NIPPV + oxygen vs long-term oxygen alone in severe hypercapnic COPD patients: A European multicenter study [abstract]. Am J Respir Crit Care Med 2000;161:262.
11. Jones S, Packham S, Hebden M, et al. Domiciliary nocturnal intermittent positive pressure ventilation in patients with respiratory failure due to severe COPD: Long-term follow-up and effect on survival. Thorax 1998;53:495-8.
12. Meecham-Jones DJ, Paul EA, Jones PW, et al. Nasal pressure support ventilation plus oxygen compared with oxygen therapy alone in hypercapnic COPD. Am J Respir Crit Care Med 1995;152:538-44.
13. Karakurt Z, Yarkın T, Altınöz T, Özgül D, Dönmez S, Çoban Z. Evde uzun süreli nazal BiPAP uygulaması: Dokuz hasta serisi. Toraks Derneği 6. Yıllık Kongresi 2003, Antalya, PS 419.
14. Culvelier A, Muir JF. Noninvasive ventilation and obstructive lung diseases. Eur Respir J 2001;17: 1271-81.
15. Muir JF, Girault C, Cardinud JP, et al. Survival long-term follow-up of tracheostomized patients with COPD treated with home mechanical ventilation. Chest 1994;106:201-9.
16. Raphael JC, Chevret S, Chastang C, et al. French multicenter trial of profilactic nasal ventilation in Ducene muscular dystrophy. Lancet 1994;343: 1600-4.
17. Criner GJ. Long-term ventilation introduction and perspectives. Respir Care Clin North Am 2002;8: 345-53.
18. Farre R, Giro E, Casolive VV, et al. Quality control of mechanical ventilation at the patient's home. Intensive Care Med 2003;29:484-6.
19. Wijkstra PJ, Lacasse Y, Guyatt GH, et al. A meta-analysis of nocturnal noninvasive positive pressure ventilation in patients with stable COPD. Chest 2003;124:337-43.