

Olgu Sunumu

KOAH Akut Atağına Bağlı Solunum Yetmezliğinde Helmetle Noninvaziv Pozitif Basıncılı Ventilasyon

Mehtap Tunç*, Gülden Öztürk*, Polat Pehlivanoğlu*, Serdar Kokulu*, Tuğrul Şipit**,
Eser Şavkılıoğlu*

* Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği,

** Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları ve Tüberküloz Kliniği

ÖZET

KOAH (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı) olan hastalarda akut atağa bağlı solunum yetmezliğinde standart tedaviye ilave noninvaziv pozitif basınçlı ventilasyon (NPBV) uygulaması; endotrakeal entübasyon ve mekanik ventilasyon gereksinimini ve ilişkili komplikasyonları azaltır. Helmet, şeffaf, yüze bası uygulamadığı için toleransı daha iyi olan ve NPBV uygulamasında kullanılan ventilatör-hasta bağlantı cihazıdır. Bu olgu sunumunda; KOAH akut atağına bağlı akut solunum yetmezliği tanısı ile yoğun bakım ünitesine alarak helmetle NPBV uyguladığımız üç olgu sunulmuştur. Olguların helmetle takipleri sırasında, oksijenizasyon ve kliniklerinde hızlı iyileşme gözlenirken, PCO_2 düzeylerinde daha yavaş seyreden düzelmeye gözlenmiştir. Bu olgular aracılığıyla, KOAH akut atağında NPBV uygulamasında; helmetle kan gazlarında düzelmeye sağlanarak başarılı sonuçlar alınabileceği gösterilmiş ve ideal ventilatör-hasta bağlantı seçimi irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Akut solunum yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, noninvaziv pozitif basınçlı ventilasyon, helmet

SUMMARY

Noninvasive Positive Pressure Ventilation by The Helmet in Respiratory Failure due to Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) in addition to the standard treatment in the respiratory failure due to acute exacerbation in the patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) decreases the need for endotracheal intubation, mechanical ventilation and their related complications. Helmet is a transparent interface device which has better tolerance in that it does not exert pressure on the face and ensures the connection between the patient and the ventilator device in the NPPV application. Herein, we presented three cases whom we applied NPPV with helmet in the intensive care unit for acute respiratory failure because of acute exacerbation of COPD. During the follow-up of cases with Helmet, while the rapid improvement was observed in their oxygenation and clinical status, levels of PCO_2 improved relatively slowly. These cases have demonstrated that the successful results would be able to be obtained by normalizing blood gases via NPPV application with helmet in the acute exacerbation of COPD. Besides, the optimal interface selection is discussed in this study.

Key words: Acute respiratory insufficiency, chronic obstructive pulmonary disease, noninvasive positive pressure ventilation, helmet

J Turk Anaesth Int Care 2011; 39(6):326-333

Alındığı Tarih: 01.09.2010

Kabul Tarihi: 27.02.2011

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Mehtap Tunç, Ayvalı Cad, Sarıkavak Sok, No: 26/13, Etlik-Ankara

e-posta: drmehtaptunc@hotmail.com

GİRİŞ

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan hastalarda akut atağına bağlı solunum yetmezliğinde standart tedaviye ilave noninvasiv pozitif basınçlı ventilasyon (NPBV) uygulaması; endotrakeal entübasyon ve mekanik ventilasyon gereksinimini ve ilişkili komplikasyonları azaltır.⁽¹⁾ NPBV'nin amaçları solunum kaslarının istirahatı, ventilatör desteği süresince geriye döndürülebilir durumların tedavisi ve ciddi hipoksemi/hiperkarbinin düzeltilmesidir.⁽²⁾ NPBV genelde yüze sıkıca oturtulan maskeler ile uygulanır. Uygulamada başa-rısızlığa yol açan nedenler sıklıkla hava kaçakları ve hasta uyumsuzluğudur.⁽³⁾ Helmet yeni geliştirilmiş, şeffaf, yüze bası uygulamadığı için toleransı daha iyi olan hasta-ventilatör bağlantı cihazıdır. Akut hipoksemik solunum yetmezliğinde helmetle başarılı sonuçlar alınmış, yüz maskesi ile kıyaslandığında daha az komplikasyon ve daha iyi tolerans gösterilmiştir.⁽⁴⁾ Ayrıca hiperkapnik solunum yetmezliği olan KOAH'lı olgularda da helmet ile NPBV uygulandığında sınırlı da olsa gaz değişiminin düzeldiği gösterilmiştir.⁽⁵⁾

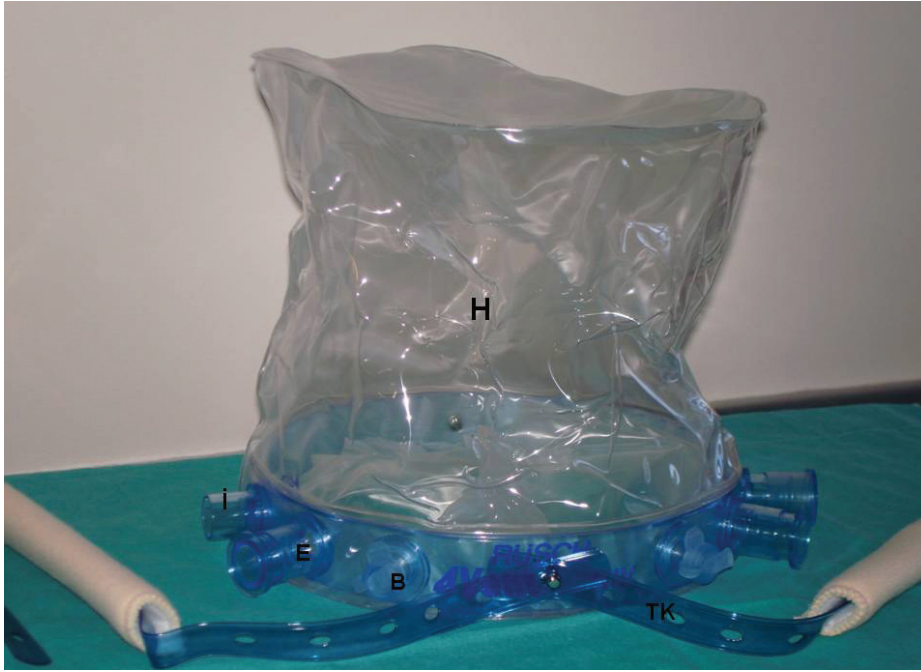
Bu olgu sunumunda KOAH akut atağına bağlı solunum yetmezliği nedeniyle yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'ne alınarak, helmet tipi maske ile NPBV uygulanan 3 olgu sunulmuştur.

OLGU SUNUMU

Olgu 1

Elli dört yaşında erkek olgu, KOAH tanısı ile göğüs hastalıkları servisinde izlenmekte iken, uykuya eğilim ve takipne gelişmesi üzerine alınan arter kan gazları (AKG) değerlerinde PCO_2 77 mmHg, PO_2 45 mmHg, pH 7,32 olması üzerine yoğun bakım üni-

tesine alındı. Fizik muayene (FM)'de bilinci açık, koopere ve oryante olan olguda obezite (vücut kitle indeksi 33 kg m^{-2}), kısa ve kalın boyun mevcuttu. Akciğer grafisinde kardiyotorasik oran kalp lehine artmıştı, bilateral bazallerde infiltrasyon mevcuttu. Dinlemekle bilateral ronküs ve solunum seslerinde azalma mevcuttu. Periferik siyanozu, dispnesi ve soluk sayısı 30 dk^{-1} olan hasta monitörize edilerek aralıklı olarak arter kan gazları, sürekli olarak kan basıncı, kalp atım hızı, soluk sayısı, pulsoksimetre ile saturasyon takibi yapıldı. APACHE II skoru 15 olarak hesaplandı. AKG'de mevcut hipoksik, hiperkapnik solunum yetmezliği nedeni ile helmet tipi maske ile NPBV tedavisi planlandı. Oturur pozisyonda uygun boyutta helmet tipi maske (Rüsch 4 Vent, helmet set for NIV) (Resim 1), başı içine alacak şekilde yerleştirilip, omuz altından geçen bantlar aracılığı ile sabitlendi. Ventilatörde (Respironics, Espirit, USA) başlangıç basınç destek değerleri Pressure Support Ventilation (PSV) 15 cmH_2O ve ekspiryum sonu pozitif basınç [Positive End Expiratuvar Pressure (PEEP)] 4 cmH_2O olacak şekilde ayarlanarak NPBV uygulandı. Uygulama sırasında hastanın kliniğinde düzelme (soluk sayısı 25 dk^{-1} 'in altında olması, yardımcı solunum kas aktivitesinin kaybolması), arter kan gazlarında iyileşme olması ve hastanın toleransına göre PSV 15-18 cmH_2O ve PEEP 4-8 cmH_2O aralığında titre edildi. NPBV hastanın toleransı, göğüs fizyoterapisi ve beslenme zamanlarına göre günde başlangıçta 18 saat uygulandı. Uygulama sıklığı arter kan gazları ve kliniğindeki düzelmeye paralel olarak azaltıldı. İkinci gün 6. saate alınan arter kan gazları PCO_2 57 mmHg, PO_2 58 mmHg, pH 7,37, üçüncü gün 6. saatte alınan arter kan gazları PCO_2 65 mmHg, PO_2 68 mmHg, pH 7,36, 5.gün 6. saatte alınan arter kan gazları PCO_2 68 mm Hg, PO_2 54 mmHg, pH 7,36 idi. Uygulama sırasında



Resim 1. H: Helmet tipi maske, İ: İspiratuvar port (ventilatörün inspiratuvar valvi ile konnekte edilerek gaz girişi sağlar), E: Ekspiratuvar port (ventilatörün ekspiratuvar valvi ile konnekte edilerek gaz çıkışı sağlar), B: Beslenme portu, TK: Tespit kayışı.

Tablo I. Olguların helmetle NPBV öncesi ve sonrası arter kan gazları.

	1.olgu	2.olgu	3.olgu
HÖ - AKG	PCO ₂ 77 mmHg PO ₂ 45 mmHg pH 7.32	PCO ₂ 58 mmHg PO ₂ 27 mmHg pH 7.41	PCO ₂ 58 mmHg PO ₂ 40 mmHg pH 7.30
HS - 1. saat AKG	PCO ₂ 76 mmHg PO ₂ 68 mmHg pH 7.37	PCO ₂ 55 mmHg PO ₂ 58 mmHg pH 7.42	PCO ₂ 56 mmHg PO ₂ 85 mmHg pH 7.35
HS - 6. saat AKG	PCO ₂ 65 mmHg PO ₂ 60 mmHg pH 7.39	PCO ₂ 56 mmHg PO ₂ 52 mmHg pH 7.40	PCO ₂ 55 mmHg PO ₂ 66 mmHg pH 7.37
YBÜ çıkış AKG	PCO ₂ 67 mmHg PO ₂ 52 mmHg pH 7.35	PCO ₂ 57 mmHg PO ₂ 53 mmHg pH 7.38	PCO ₂ 50 mmHg PO ₂ 55 mmHg pH 7.40

HÖ: Helmet öncesi, HS: Helmet sonrası, AKG: Arteriyel kan gazları

herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. Yatışının 6. günü arter kan gazları düzeltilen (Tablo I) olgu, kliniği stabil olarak yoğun bakımdan çıkarıldı. Hasta yoğun bakım çıkışının 10. gününde taburcu edildi.

Olgu 2

Yetmiş yedi yaşında kadın olgu KOAH, hipertansiyon ve ağır Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS) tanılarıyla serviste takip edilirken solunum sıkıntısı gelişmesi, ge-

nel durumun bozulması ile alınan AKG'de PCO_2 65 mmHg, PO_2 47 mmHg ve pH 7,33 olması üzerine YBÜ'ye alındı. FM'de dinlemekle bilateral solunum seslerinde azalma, akciğer grafisinde sağ bazalde infiltrasyon mevcuttu. Bilinç açık, obez, boyun kısa ve kalın ve uykuya eğilimli idi. Vücut kitle indeksi 40 kg m^{-2} , dispneik ve solunum sayısı 29 dk^{-1} , APACHE II skoru 18 idi. Olguya yüz maskesi (Respironics, full face mask) ile NPBV planlandı. Ventilatör cihazının (Respironics, Esprit, USA) NPBV modu ile inspiratuvar hava yolu basıncı [inspiratuvar positive airway pressure (IPAP)] $12 \text{ cmH}_2\text{O}$ ve ekspiratuvar hava yolu basıncı [ekspiratuvar positive airway pressure (EPAP)] $4 \text{ cmH}_2\text{O}$ ile bilevel positive airway pressure (BIPAP) uygulandı. Birinci saatte alınan arter kan gazlarında PCO_2 59 mmHg, PO_2 66 mm Hg ve pH 7,352, SaO_2 % 92 olması üzerine BiPAP uygulamasına devam edildi. Arter kan gazları düzelen olguda tedavinin beşinci gününde yüz maskesine bağlı burun üzerinde laserasyon ve kanama gelişti. Yüz maskesi ile NPBV uygulanamayan olguda, AKG'de PCO_2 58 mmHg, PO_2 27 mmHg, pH 7,41 olması üzerine aynı basınçlarda helmet tipi maske (Rüsch 4 Vent, helmet set for NIV) ile başlangıç basınç destek değerleri $PSV12 \text{ cmH}_2\text{O}$ ve $PEEP 4 \text{ cmH}_2\text{O}$ ile noninvaziv ventilasyon uygulandı. Uygulama sırasında $PSV12-16 \text{ cmH}_2\text{O}$ ve $PEEP 4-6 \text{ cmH}_2\text{O}$ aralığında titre edildi. Tedavi sırasında herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. NPBV hastanın toleransı, göğüs fizyoterapisi ve beslenme zamanlarına göre günde başlangıçta 12 saat uygulandı. Uygulama sıklığı kan gazlarındaki düzelmeye paralel olarak azaltılarak uygulamaya son verildi. Dört gün başarılı helmet uygulama sonrası arter kan gazları ve kliniği düzelen (Tablo I) olgu yoğun bakımdan çıkarıldı. Yoğun bakım çıkışının 14. gününde taburcu edildi.

Olgu 3

Altmış yaşında erkek olgu, KOAH, pulmoner emboli tanılarıyla serviste izlenirken solunum sıkıntısı gelişmesi üzerine alınan AKG'de PCO_2 58 mmHg, PO_2 40 mmHg ve pH 7,30 olduğu görülerek YBÜ'ye alındı. Genel durum orta, şuur açık, oryante, koopere idi. Dinlemekle bilateral solunum sesleri azalmıştı. Sağ bazalde inspiratuvar raller mevcuttu. Akciğer grafisinde kardiyotorasik indeks kalp lehine artmıştı ve sağ bazalde infiltrasyon mevcuttu. Dispneik, soluk sayısı 25 dk^{-1} olan hasta monitörize edilerek medikal tedavisi başlandı. APACHE II skoru 14 olarak hesaplandı. Olgunun oturur pozisyonda helmet maske ile bağlantıları sağlanarak $PEEP 4 \text{ cmH}_2\text{O}$ ve $PSV 16 \text{ cmH}_2\text{O}$ başlangıç değerleri ile ventilatör cihazı (T-bird AVS III, Bird products, USA) kullanılarak NPBV uygulandı. Uygulama sırasında $PSV 16-20 \text{ cmH}_2\text{O}$ ve $PEEP 4-8 \text{ cmH}_2\text{O}$ aralığında hastanın arter kan gazlarına ve kliniğine göre titre edildi. Tedavi sırasında gürültüden rahatsızlık dışında komplikasyon gözlenmedi. NPBV hastanın toleransı, göğüs fizyoterapisi ve beslenme zamanlarına göre günde başlangıçta 16 saat uygulandı. Uygulama sıklığı arter kan gazlarındaki düzelmeye paralel olarak azaltılarak uygulamaya son verildi. Dört gün başarılı helmet uygulama sonrası arter kan gazları ve kliniği düzelen (Tablo I) olgu yatışının 5. gününde yoğun bakımdan çıkarıldı. Yoğun bakım çıkışının 11. gününde taburcu edildi.

Olguların her üçü de bilgilendirilmiş onamları alınarak yoğun bakıma kabul edildi. Tümüne bronkodilatatör, kortikosteroid ve antibiyotik içeren KOAH akut atak standart medikal tedavisi başlandı. Eşlik eden hastalıklarının takip ve tedavileri sürdürüldü. Helmet uygulaması sırasında; 20. dk., 1. saat, 4. saat AKG takip-

lerinde ve hastanın kliniğinde düzelme sağlanması üzerine uygulamaya devam edildi. Uygulama sıklığı arter kan gazları ve kliniğindeki düzelmeye paralel olarak azaltılarak, uygulamaya son verildi. Olgularımızın helmete uyum sağlamasında herhangi bir sorun yaşanmadı. Ciddi bir komplikasyonla karşılaşılmadı. NPBV ihtiyacı olmayan, kliniği ve kan gazı düzelen olgular servise nakledildi. Olguların herhangi birinde servise taburculuk sonrasında solunumsal veya diğer nedenlerle tekrar yoğun bakım ünitesine yatış gerekli olmamıştır.

TARTIŞMA

Yoğun bakım hastalarında NPBV ile ilişkili olarak, entübasyon gereksinimini ve mortaliteyi azaltmada en iyi sonuçların; KOAH akut alevlenmesinde ve kardiyojenik pulmoner ödemde alındığı gösterilmiştir.⁽⁶⁾ NPBV, KOAH akut atağında maksimum medikal tedaviye yanıtız ve ventilatör desteği gereken hastalarda uygulanmalıdır. NPBV uygulanan bu grupta en çok başarı pH 7,25'in üzerinde olan hastalarda gözlenmiştir.⁽⁷⁾ Bilinç kapalı ve aşırı sekresyonu olan hastalarda noninvaziv ventilasyon kontrendikedir.⁽²⁾ KOAH akut atağına bağlı ciddi akut solunum yetmezliğinde NPBV; konvansiyonel mekanik ventilasyonla karşılaştırıldığında bazı avantajlara sahip olsa da başarısız olma oranı yüksektir.⁽⁸⁾ KOAH'lı hastalarda hafif ya da orta derecede hiperkapnik solunum yetmezliğinde medikal tedaviye ilave NPBV uygulanması; dispnenin azalması, vital bulgular ve gaz değişiminde düzelme, endotrakeal entübasyonun engellenmesi ve daha iyi hastane sağkalımı sağlamıştır.^(5,7,9,10) Bu çalışmalara dayanarak KOAH akut atağında hiperkapnik solunum yetmezliğinde ilk yaklaşım NPBV olması konusunda görüş birliği vardır.^(2,5)

Akut hipoksemik solunum yetmezliğinde NPBV'nun oksijenizasyonu düzelttiği; daha az entübasyona yol açtığı immün süprese hastalarda ve toplum kökenli pnömonisi olan hastalarda gösterilmiştir.^(11,12) İmmün süprese, akciğer infiltrasyonları olan akut solunum yetmezliği gelişen hastalarda yüz maskesi ile helmeti karşılaştıran çalışmada; helmetin yüz maskesine iyi bir alternatif olduğu belirtilmiştir.⁽¹³⁾

Uluslararası uzlaşma raporları, NPBV kararı ve uygulaması için yakın takip ve monitörizasyonun yapılabileceği iyi donanımlı acil servis veya yoğun bakım ünitelerini önermektedir. Bunun nedeni NPBV başarısızlıkla sonuçlandığında, entübasyon gereksinimi olabilmesidir. NPBV uygulanırken hasta monitörizasyonu için ilk saatler yakın gözlem; oksijen saturasyonu (ilk 15 dk. sürekli, daha sonra 10-15 dk. ara ile), AKG (bir-iki saat sonra PaCO₂ ve pH) ve vital bulguların takibi, hasta konforu, maske kaçakları, hastanın sekresyonlarını rahat çıkarıp çıkarmadığının direkt gözlenmesi gerekmektedir.⁽¹⁴⁾ Biz de olgularımızı monitörize ederek yattığı süre boyunca sürekli olarak kan basıncı, kalp atım hızı, soluk sayısı, pulsoksimetre ile periferik oksijen saturasyonu takiplerini yaptık. İnvaziv arter kanülasyonu ile ilk 24 saat, saat başı, sonraki günlerde belli aralıklarla arter kan gazları takipleri düzenli olarak yapıldı.

NPBV'nin başarısında; hasta seçimi, hekimin tecrübesi ve hasta ventilatör uyu mu yanında ventilatör tipi ve ventilatör-hasta bağlantı seçimi gibi faktörler de önemli role sahiptir. Günümüzde mevcut ventilatör-hasta bağlantıları nazal maskeler, yüz maskeleri, total yüz maskeleri, ağız parçası ve helmetlerdir. NPBV uygulanmasında mevcut ventilatör-hasta bağlantılarını karşılaştıran çalışmalarda

birbirine üstünlükleri net olarak gösterilememiştir. NPBV uygulamasında hem yoğun bakım ventilatörleri hem de taşınabilir ventilatörler kullanılabilir. İnvaziv ve noninvaziv ventilasyon arasında major fark invaziv tüp yerine ventilatör-hasta bağlantısından hastaya gaz çıkışıdır. NPBV için ventilatör tipinin seçimi hastanın durumuna ve uygulayan ekibin deneyimine göre seçilmelidir.⁽⁶⁾

En yaygın NPBV modları CPAP ve PSV'dir. Bir epidemiyolojik araştırma akut solunum yetmezliğinde uygulanan NPBV modunun; hastaların % 67'sinde PSV (PEEP eşlik ederken ya da PEEP olmadan), % 18'inde CPAP olduğunu göstermiştir.⁽⁶⁾ KOAH akut atağında, intrensek PEEP artar ve ventilatörü tetiklemek için gereken çabayı artırır. Spontan soluyan hastalarda intrensek PEEP ölçümü, karın kaslarının aktif kontraksiyonu nedeni ile yanıltıcı olur. Eksternal PEEP, bilevel ventilatörlerdeki EPAP gibi intrensek PEEP'e karşı koyabilir. Böylece tetikleme yardımcı olur, oksijen tüketimini ve konforu artırır. Ciddi KOAH atağında PEEP 15 cmH₂O'ya kadar yükselebilirken, bilevel ventilatörlerde EPAP 5cmH₂O üzerinde ender tolere edilir ve ender olarak gereklidir. İlk 1 saatte bilinç düzeyi, pH ve PCO₂'deki düzelme NPBV'nun KOAH'lı olgulardaki başarısında belirleyicidir.⁽²⁾

Antonelli ve ark.⁽⁴⁾ akut hipoksemik solunum yetmezliğinde helmetle yüz maskesini karşılaştırdıkları PSV ve PEEP uygulamaları çalışmalarında; gaz değişimini düzeltmede yüz maskesi kadar efektif olduğunu, teknikle ilgili toleransın daha iyi, komplikasyonların daha az olduğunu belirlemiştir. PSV ve PEEP'in birlikte uygulanmasının solunum işini azaltmada daha etkin olduğunu vurgulamışlardır. Helmetle daha yüksek PEEP değerleri ile

ara verilmeden daha uzun süre NPBV uygulayabildiklerini bildirmişlerdir. NPBV bazal değer PSV 10 cmH₂O ile başlamışlar, hastanın aksesuar kas aktivitesi kaybolana, soluk sayısı 25 altına düşene kadar 2-3 cmH₂O ile basamak basamak arttırmışlardır. Olası intrinsik PEEP varlığına karşın PEEP 5-7 cmH₂O olarak set etmişlerdir. Bu hastalar hipoksik solunum yetmezliği ön planda olduğu için PSV 13 cmH₂O ve PEEP 2-3 cmH₂O basamak basamak arttırılarak 8-10 cmH₂O'ye çıkarılmıştır. Antonelli ve ark.⁽⁵⁾ helmetle yaptıkları başka bir çalışmada KOAH akut atağında hiperkapnik solunum yetmezliği ön planda olan hastalarda çalışmalarında PSV 15-20 cmH₂O ve PEEP 5-7 cmH₂O olarak uygulamışlardır. Biz de her 3 olgumuzda PSV ve PEEP'i benzer basınçlarda uygulayarak kan gazlarında helmet öncesi değerlere göre düzelme gözlemledik.

Nazal maskeler ve yüz maskeleri kıyaslandığında, yüz maskeleri ağız solunumuna izin verdiği, oral hava kaçacağını azalttığı ve daha az hasta kooperasyonu gerektirdiği için avantajlıdır. Ancak, yüz maskesine bağlı ağrı, rahatsızlık hissi ve klostrofobi gibi nedenlerle maskeye intolerans gelişebilir. Buna bağlı noninvaziv ventilasyon kesilerek entübasyon gerekebilir. Maskeye bağlı cilt nekrozu oluşumu da NPBV uygulamasını kısıtlayabilir. Helmet daha iyi tolere edilebilen maske tipi olarak geliştirilmiştir.⁽⁴⁾ Helmet kullanımında, hastanın yüzü ile direkt temas olmadığı için cilt lezyonu oluşmaz, konforu artırır, daha uzun süre noninvaziv ventilasyon uygulanmasına izin verir.⁽⁶⁾

Helmette başı çevreleyen iç volüm 6-8 lt arasında değişir. Fakat bu genellikle geri solumada, basınç desteğinde yeterli düzeyler sağlandığında bir sorun yaratmaz. Sağlıklı gönüllülerde basınç desteği 10

cmH₂O iken inspire edilen karbondioksit parsiyel basıncı ve end tidal karbondioksit ölçüldüğünde, karbondioksit geri solumasının daima % 1,5'tan daha az olduğu ve bunun yüz maskesi ile saptanana benzer olduğu görüldü. Bu nedenle helmetle yüz maskesini karşılaştıran çalışmalarda benzer basınç düzeyleri kullanılmıştır.^(4,5,15)

Navalesi ve ark.⁽³⁾ KOAH'lı hiperkapnik hastalarda helmet ve yüz maskesini karşılaştıran çalışmalarında, her ikisinin de gaz değişimini düzelttiğini ve inspiratuvar işi azalttığını göstermiştir. Helmetin inspiratuvar işi azaltmada yüz maskesinden daha az etkin olduğunu ve hasta-ventilatör etkileşiminde kötüleşme olduğunu bildirmişlerdir. Ancak, PCO₂ azaltmada helmet ve yüz maskesi arasında fark bulamamışlardır. Antonelli ve ark.⁽⁵⁾ KOAH akut atağında helmet ile NPBV'nun, 1 saat sonra PaCO₂'de önemli azalma ile pH'da düzelme sağladığını göstermiştir. Helmetle hiperkapninin düzeltilebilmesine rağmen, yüz maskesinden daha az etkin olduğu bulunmuştur. Bu da karbondioksit geri solumasından ve inspiryum işini daha az azaltmasından kaynaklanabilir.

Hiperkapnik olgularımızda helmetle NPBV takiplerimiz sırasında olguların kliniklerinde hızlı iyileşme gözlememize rağmen, PCO₂ düzeylerinde daha yavaş seyreden düzelme gözledik. Bu da cihazın önemli ölü boşluk volümü ile açıklanmaktadır.⁽¹⁵⁾ Olgularımız hafif ve orta derece hiperkapnik olgulardı. Hızlı düzelme beklenen ciddi hiperkapnik solunum yetmezliğinde, ilk tercih olarak yüz maskesi denenerek, intolerans durumunda helmete geçilebileceğini düşünmekteyiz.⁽⁵⁾ İkinci olgumuzda KOAH'a eşlik eden OUAS tanısı mevcuttu. İleri yaş ve diğer olgulara göre daha az koopere olmasından dolayı ilk önce yüz maskesi denenmiştir. Alveolar

ventilasyonun hızlı artışı gereken olgularda helmetten kaçınılması önerilmektedir.⁽⁵⁾ Yüz maskesine intolerans durumunda helmet uygulanmıştır. Olguya daha koopere halde, hiperkapni daha azaltılmış olarak helmet uygulanmıştır. Böylece obezitesi olan ve buna bağlı entübasyon güçlüğü beklenen bir olguda entübasyon ve ilişkili komplikasyonlardan kaçınılmıştır.

Tonnelier ve ark.⁽¹⁵⁾ kardiyojenik pulmoner ödeme bağlı akut hipoksemik solunum yetmezliğinde ciddi solunumsal asidozlu ve hiperkapnik olgularda bile; yüksek ölü boşluk volümüne rağmen, helmet ile CPAP uygulanmasının yüz maskesi kadar etkin olduğunu ve alternatif olarak kullanılabileceğini bildirmiştir. Helmetle yan etki ve intolerans olmadan uzun süreli CPAP desteği sağlamışlardır.

Sonuç olarak, KOAH akut atağına bağlı solunum yetmezliği gelişen, arter kan gazları ve klinik olarak NPBV kriterlerine uyan olgularda, erken dönemde helmet tipi maske ile yüz maskesi ve nazal maskeye göre daha konforlu ventilasyon desteği sağlanarak başarılı sonuçlar alınabileceği düşüncesindeyiz. Bu tekniğin uygulanmasında hem uygulayan ekibin tecrübesi hem de sıkı hemodinamik ve solunumsal monitorizasyon gerekliliği gözardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

1. Antonelli M, Conti G, Rocco M, et al. A comparison of noninvasive positive pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med* 1998;339:429-35. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199808133390703> PMID:9700176
2. Sinuff T, Keanan SP. Clinical practice guideline for the use of noninvasive positive pressure ventilation in COPD patients with acute respiratory failure. *J Crit Care* 2004;19:82-91. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2004.04.006> PMID:15236140

3. Navalesi P, Costa R, Ceriana P, et al. Non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease patients: helmet versus facial mask. *Intensive Care Med* 2007;33:74-81. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-006-0391-3> PMID:17039354
4. Antonelli M, Conti G, Pelosi P, et al. New treatment of acute hypoxemic respiratory failure: Noninvasive pressure support ventilation delivered by helmet- A pilot controlled trial. *Crit Care Med* 2002;30:602-8. <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-200203000-00019> PMID:11990923
5. Antonelli M, Pennisi MA, Pelosi P, et al. Noninvasive positive pressure ventilation using a helmet in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a feasibility study. *Anesthesiology* 2004;100:16-24. <http://dx.doi.org/10.1097/00000542-200401000-00007> PMID:14695719
6. Penuelas O, Frutos-Vivar F, Esteban A. Review Noninvasive positive-pressure ventilation in acute respiratory failure. *CMAJ* 2007;177:1211-8. <http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.060147> PMID:17984471 PMCID:2043058
7. Plant PK, Owen JL, Elliott MW: Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomized controlled trial. *Lancet* 2000;355:1931-5. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)02323-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(00)02323-0)
8. Squadrone E, Frigerio P, Fogliati C, et al. Noninvasive vs invasive ventilation in COPD patients with severe acute respiratory failure deemed to require ventilatory assistance. *Intensive Care Med* 2004;30:1303-10. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-004-2320-7> PMID:15197438
9. Acıcan T, Gülbay BE. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) atak ve tedavisi. *Türkiye Klinikleri, J Surg Med Sci* 2006;2:40-4.
10. Kaya A. Yoğun bakım literatüründen seçmeler kronik obstrüktif akciğer hastalığının akut atakta noninvasiv ventilasyon: Uzun süreli sağkalım ve hastane sonuçlarını belirleyen faktörler. Noninvasive ventilation in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: long term survival and predictors of in-hospital outcome. *Thorax* 2001;56:708-12. *Yoğun Bakım Dergisi* 2001;1:144-5.
11. Hilbert G, Gruson D, Vargas F, et al. Noninvasive ventilation in immunosuppressed patients with pulmonary infiltrates, fever, and acute respiratory failure. *N Eng J Med* 2001;344:481-7. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM200102153440703> PMID:11172189
12. Tunç M, Şipit T, Ulus F, et al. Ciddi toplum kökenli pnömoni (TKP)'ye bağlı akut solunum yetmezliği gelişen olguda noninvasiv pozitif basıncılı ventilasyon (NPPV) uygulaması. *Demet Sağlık Bilimsel Tıp Dergisi*, 2007; 5:11-6.
13. Rocco M, Dell'Utri D, Morelli A, et al. Noninvasive ventilation by helmet or face mask in immuno compromised patients. A case-control study. *Chest* 2004;126:1508-15. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.126.5.1508> PMID:15539720
14. Karakurt Z, Altınöz H, Yarkin T. Akut solunum yetmezliği bulunan KOAH olgularında noninvasiv pozitif basıncılı ventilasyon. *Yoğun Bakım Dergisi* 2004;4:50-6.
15. Tonnelier JM, Prat G, Nowak E, et al. Noninvasive continuous positive airway pressure ventilation using a new helmet interface: a case-control prospective pilot study. *Intensive Care Med* 2003;29:2077-80. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-003-1925-6> PMID:14669764