
Kronik obstrüktif akciğer hastalığının akut alevlenmesinde uygulanan noninvaziv mekanik ventilasyonda helmet ile yüz maskesinin karşılaştırılması

Achmet ALİ, Aygen TÜRKMEN, Namigar TÜRGÜT, Aysel ALTAN, Tarık SARI

SB Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul.

ÖZET

Kronik obstrüktif akciğer hastalığının akut alevlenmesinde uygulanan noninvaziv mekanik ventilasyonda helmet ile yüz maskesinin karşılaştırılması

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) alevlenmesi akut solunum yetmezliklerinin sık nedenlerinden biridir. Prospektif randomize çalışmamızda KOA alevlenmesi nedeniyle akut solunum sıkıntısı gelişen ve noninvaziv mekanik ventilasyon (NIMV) uygulaması için yoğun bakım ünitemize alınan hastalarda; yüz maskesi ile helmeti karşılaştırmayı hedefledik. KOA alevlenmesi nedeniyle yoğun bakım ünitesine alınan 30 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar NIMV'de kullanılacak maske türüne göre yüz maskesi grubu (Grup Y; n= 15) ve helmet grubu (Grup H; n= 15) olarak iki gruba ayrıldı. Başlangıç dönemi sonrasında saptanan uygun mekanik ventilasyon ayarları kaydedildi ve bu ayarlar ile hastalara iki saat boyunca aralıksız NIMV uygulandı. Tüm hastaların belirli aralıklarla solunum frekansları (f), kan gazı değerleri (PaO₂, PaCO₂, pH), PaO₂/FiO₂ değerleri ve hemodinamik verileri kaydedildi. Ayrıca hastaların uyumu hasta uyumu skalası (HUS) ile değerlendirildi. Çalışma sonunda hastaların yoğun bakım ünitesinde kalış süresi ve komplikasyonlar tespit edildi. Hastaların demografik özellikleri, saptanan uygun mekanik ventilatör ayarları ve hemodinamik veriler gruplar arasında benzer bulundu (p> 0.05). NIMV esnasında ölçülen f değerleri tüm ölçüm zamanlarında gruplar arasında benzer bulundu (p> 0.05). Her iki grupta da NIMV uygulaması sonrası solunum frekansında anlamlı ölçüde azalma olduğu saptandı (p< 0.001). Tüm ölçüm zamanlarında gruplar arasında PaO₂, PH ve PaO₂/FiO₂ değerleri açısından fark saptanmadı (p> 0.05). Başlangıç PaCO₂ değeri gruplar arasında benzer saptandı fakat diğer ölçüm zamanlarında Grup H'de ölçülen PaCO₂ değeri istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha yüksek bulundu (p< 0.05). NIMV esnasında birinci saat ve ikinci saat de ölçülen HUS skoru Grup H'de anlamlı ölçüde daha yüksek bulundu (p< 0.05). Yüz maskesine alternatif olarak geliştirilen helmet maske çok daha yüksek hasta uyumu sağlamaktadır ve buna bağlı olarak NIMV başarı oranı artmaktadır. Fakat helmet maske ile PaCO₂ değerindeki düşmenin daha yavaş olduğu unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Helmet, yüz maskesi, noninvaziv mekanik ventilasyon, kronik obstrüktif akciğer hastalığı.

Yazışma Adresi (Address for Correspondence):

Dr. Achmet ALİ, Deniz Abdal Mahallesi Gaspıralı İsmail Sokak No: 13/2 Şehremini
Fatih 34104 İSTANBUL - TÜRKİYE
e-mail: a_achmet@hotmail.com

SUMMARY**Comparison of non-invasive mechanical ventilation with helmet or face mask in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease**

Achmet ALİ, Aygen TÜRKMEN, Namigar TURGUT, Aysel ALTAN, Tanık SARI

Department of Anaesthesiology and Reanimation, Okmeydani Training and Research Hospital, Istanbul, Turkey.

Exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is one of the frequent causes of acute respiratory failure. In our study, we aimed to compare helmet with face mask in noninvasive mechanical ventilation (NIMV) on patients who had acute respiratory failure because of exacerbation of COPD in intensive care unit (ICU). Thirty patients, taken into ICU for exacerbation of COPD, were included in the study. Patients were divided into two groups as face mask group (Group Y) and helmet group (Group H). Appropriate mechanical ventilation settings were recorded after the starting period and NIMV was applied to patients continuously for two hours with these settings. Respiratory frequency (f), blood gas (PaO₂, PaCO₂, PH) and PaO₂/FiO₂ values and hemodynamic data of all patients were recorded periodically. Compliance of patients were evaluated with patient tolerance scale (PTS). Duration of stay of the patients in ICU and complications were also noted. Demographic characteristics of patients, mechanical ventilator settings and hemodynamic data of the patients in the two groups were found to be similar (p > 0.05). Frequency values measured during NIMV are also similar at all measurement times (p > 0.05). It was determined that there was a remarkable decrease in respiratory frequency, in both groups after the application of NIMV (p < 0.001). There was no difference with respect to PaO₂, PH and PaO₂/FiO₂ values at all measurement times, between groups (p > 0.05). PaCO₂ values in the beginning were similar in both groups but PaCO₂ measured at other measurement times for group H were statistically higher compared to the other group (p < 0.05). PTC score measured at during NIMV in group H were remarkably higher (p < 0.05). Helmet developed as an alternative to face mask has a better patient tolerance and accordingly in increases success rate in NIMV. But it must be keeping mind that the decrease in PaCO₂ value is slow with helmet.

Key Words: Helmet, face mask, non-invasive ventilation, chronic obstructive pulmonary disease.

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), alevlenmesi olan hastalarda genellikle PaCO₂ değeri 45 mmHg'nın üstüne çıkan hiperkapni ve buna bağlı oluşan solunumsal asidoz (pH < 7.36) ile karşılaşılır (1,2). Kontrol altına alınamayan KOAH alevlenmesi akut solunum yetmezliğinin ve buna bağlı olarak yoğun bakım endikasyonlarının önemli nedenlerinden biridir. Genellikle KOAH zeminine eklenen bir solunum yolu enfeksiyonu veya düzensiz ilaç kullanımına bağlı akut bronkospazm nedeniyle oluşmaktadır. Yapılan birçok çalışma noninvasiv mekanik ventilasyonun (NIMV); trakeal entübasyon ihtiyacını, komplikasyon oranını ve yoğun bakımda yatış süresini azalttığını göstermektedir (3-6). Hava kaçağı olması, maske uyumsuzluğu ve hastanın rahatsız olup uyumunu kaybetmesi en önemli ve sık görülen NIMV başarısızlığı nedenleri olup; bu hastalarda endotrakeal entübasyon kaçınılmaz olmaktadır (7,8). Yoğun bakım ünitelerinde NIMV uygulamalarında genellikle nazal maske veya yüz maskesi kullanılmaktadır. Yüz maskesine hasta uyumu yetersiz olmakta, NIMV başarı oranı ve etkinliği düşmektedir (4,9,10). Günümüzde yüz maskesinden farklı yapıya sahip olan helmet ile, hasta uyumu, hasta ile iletişim imkanı,

NIMV başarı oranı artırılmaya ve cilt lezyonu ihtimali azaltılmaya çalışılmaktadır (11). Bizde prospektif, randomize çalışmamızda KOAH alevlenmesi nedeniyle akut solunum sıkıntısı gelişen ve NIMV için yoğun bakım ünitesine alınan hastalarda, yüz maskesi ile helmeti karşılaştırmayı hedefledik.

MATERYAL ve METOD

Hastanemiz etik kurulu onayı alındıktan sonra KOAH alevlenmesi nedeniyle akut solunum sıkıntısı gelişen, sonrasında yoğun bakım ünitesine alınan, ilk fizik muayenede endotrakeal entübasyon gerektirmeyen ve çalışma dışı bırakılma kriterlerine sahip olmayan 30 hasta çalışmaya dahil edildi (Tablo 1). NIMV uygulamasından önce tüm hastaların demografik özellikleri (cinsiyet, yaş, boy, kilo), "Acute Physiology Assessment and Chronic Health Evaluation II (APACHE II)" skorları, ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH), solunum frekansı (f) ve maske oksijen altındaki (FiO₂= 0.3-0.4) arter kan gazı (PaO₂, PaCO₂, pH) değerleri kaydedildi. Yoğun bakıma alınan hastalar randomize olarak NIMV'de kullanılacak maske türüne göre grup yüz maskesi (Grup Y; n= 15) ve grup helmet (Grup H; n= 15) olarak iki

Tablo 1. Çalışma dışı bırakma kriterleri.

- Acil entübasyon ihtiyacı olan hastalar
- İleri derecede solunum yetmezliği olan hastalar ($PaO_2 < 40$ mmHg ve/veya $PaCO_2 > 70$ mmHg)
- Hemodinamik olarak stabil olmayan hastalar (SAB < 90 mmHg, OAB < 50 mmHg)
- Şuur bulanıklığı olan veya kooperasyon kurulamayan hastalar
- Akciğer ödemi bulgusu olan hastalar
- Ek organ yetmezliği olan hastalar (kalp yetmezliği, böbrek yetmezliği, siroz vb.)
- Kontrol altında olmayan hipertansiyon rahatsızlığı olan hastalar
- Bir yıldan daha kısa süre önce cerrahi operasyon geçirmiş olan hastalar
- Kanseri tanısı olan hastalar
- Nörolojik bir rahatsızlığı olan hastalar
- Morbid obez olan hastalar
- 70 yaşın üzerinde veya 18 yaşından küçük olan hastalar
- Yüzünde travma, yara olan veya daha önceden operasyon geçirmiş olan hastalar
- İleri derecede asidozu olan hastalar ($pH < 7.25$)
- Daha önceden yoğun bakımda tedavi görmüş olan hastalar
- Akciğer grafisinden plevral efüzyon bulgusu olan hastalar

OAB: Ortalama arter basıncı, SAB: Sistolik arter basıncı.

gruba ayrıldı. Grup Y'de yüz maskesi kullanılarak Grup H'de ise helmet (CaStar; Starmed, Mirandola, Italy) kullanılarak NIMV yapılmaya başlandı. Başlangıç mekanik ventilatör (Newport e500) ayarları $FiO_2 = 0.4$, PEEP 5-7 cmH_2O , "pressure support (PS)" 10 cmH_2O ve triger -2 cmH_2O olarak ayarlandı. İlk 20 dakikalık başlangıç dönemi içerisinde uygulanan PS yeterli tidal volüm (V_t ; 6-8 mL/kg) oluşana ve hasta solunum eforu rahatlayana kadar 2 cmH_2O 'luk kademeli artışlar ile en fazla 20 cmH_2O 'ya kadar artırıldı. Ayrıca, yeterli oksijenasyonun ($sPaO_2 > \%92$) sağlanabilmesi için FiO_2 değeri 0.05'lik kademeli artışlar ile en fazla 0.7'e kadar artırıldı. Başlangıç dönemi sonrasında saptanan mekanik ventilasyon ayarları kaydedildi ve bu ayarlar ile hastalara iki saat boyunca aralıksız NIMV uygulandı. Tüm hastaların NIMV esnasında 30 dakikada bir ve NIMV sonrası 30 dakikada; solunum frekansları (f), kan gazı değerleri (PaO_2 , $PaCO_2$, pH), PaO_2/FiO_2 değerleri ve hemodinamik verileri (OAB, KAH) kaydedildi. Ayrıca, hastaların uyumu, hazırladığımız hasta uyumu skalası (HÜS; 1= kötü; maskeyi çıkartıyor, 2= orta; telkin ile maske ventilasyon devam ediyor, 3= iyi; maskeden az rahatsız ve çıkarmak istemiyor, 4= mükemmel; tamamen uyumlu) ile NIMV esnasında birinci saat ve ikinci saat de değerlendirildi. Çalışma sonunda hastaların yüz, koltuk altı bölgesinde gelişen eritem ve bası yaraları kaydedildi. Ayrıca, hastaların yoğun bakım ünitesinde kalış süreleri tespit edildi.

İstatistiksel Analiz

Çalışmamızdaki verilerin istatistiksel analizi SPSS 15.0 for Windows programı kullanılarak yapıldı. Niceliksel değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, niteliksel değişkenlerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi kullanıldı. Değişkenlere ait değerler ortalama \pm SD (standart sapma) olarak ifade edildi. Yapılan değerlendirmelerin sonunda $p < 0.05$ anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların demografik özellikleri bakımından gruplar arasında fark saptanmadı (Tablo 2). Hastaların APACHE II skoru ortalaması grup Y'de 16.8 ± 3.6 , grup H'de ise 16.3 ± 3.9 bulundu ve gruplar arasında fark saptanmadı ($p > 0.05$). Başlangıç dönemi sonunda saptanan mekanik ventilatör ayarları gruplar arasında

Tablo 2. Demografik veriler.

	Grup Y (n= 15)	Grup H (n= 15)	p
Cinsiyet (E/K)	11/4	10/5	0.690
Yaş (yıl)	58.5 ± 5.8	59.4 ± 6.8	0.647
Boy (cm)	166.6 ± 5.5	165.9 ± 5.8	0.934
Kilo (kg)	78.4 ± 5.4	80.6 ± 6.5	0.235

Değerler; ortalama \pm standart sapma veya hasta sayısı olarak verilmiştir.

K: Kadın, E: Erkek, H: Helmet, Y: Yüz maskesi.

Tablo 3. Başlangıç dönemi ventilasyon parametreleri.

	Grup Y	Grup H	p
FiO ₂ (%)	50.6 ± 9.4	52.6 ± 8.4	0.459
PS (cmH ₂ O)	13.8 ± 2.7	15.3 ± 3.2	0.177
Ptepe (cmH ₂ O)	19.3 ± 2.5	20.2 ± 3.8	0.440
PEEP (cmH ₂ O)	5.3 ± 0.6	5.4 ± 0.5	0.459

Değerler; ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.
FiO₂: Fraksiyone inspire edilen oksijen yüzdesi, PS: Pressure support, Ptepe: Tepe basıncı, PEEP: Pozitif end ekspiratuar basıncı, Y: Yüz maskesi, H: Helmet.

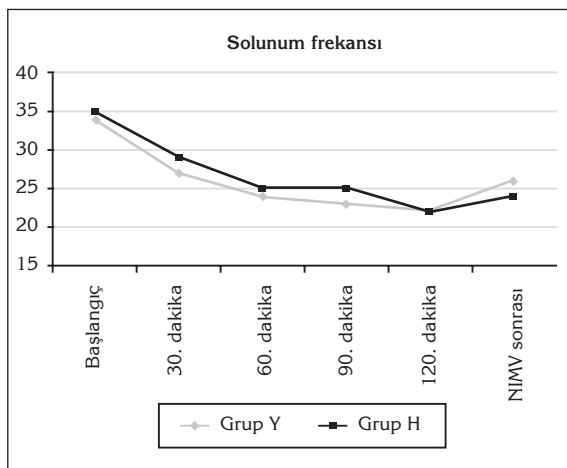
benzer bulundu (Tablo 3). Tüm ölçüm zamanlarında saptanan OAB ve KAH değerleri de gruplar arasında benzer bulundu ($p > 0.05$).

Solunum Frekansı Verileri

NIMV uygulamasından önce saptanan solunum frekansı grup Y ve grup H'de sırasıyla 34.6 ± 4.4 solunum/dakika ve 35.4 ± 4.8 solunum/dakika bulundu; gruplar arasında fark saptanmadı ($p > 0.05$). NIMV esnasında 30. dakika, 60. dakika, 90. dakika ve 120. dakikada ölçülen f değerleri tüm ölçüm zamanlarında gruplar arasında benzer bulundu (Şekil 1). NIMV uygulamasından 30 dakika sonra grup Y'de kaydedilen solunum frekansı 26.1 ± 1.9 solunum/dakika; grup H'de kaydedilen solunum frekansı ise 24.8 ± 3.1 solunum/dakika olarak bulundu ve gruplar arasında fark saptanmadı ($p > 0.05$). Fakat her iki grupta da NIMV uygulaması sonrası solunum frekansında anlamlı ölçüde azalma olduğu saptandı ($p < 0.001$).

Arter Kan Gazı Verileri

Tüm ölçüm zamanlarında gruplar arasında PaO₂, pH ve PaO₂/FiO₂ değerleri açısından fark saptanmadı.



Şekil 1. Solunum frekansı değerleri (solunum/dakika).

Başlangıç PaCO₂ değeri gruplar arasında benzer saptandı, fakat diğer ölçüm zamanlarında grup H'de ölçülen PaCO₂ değeri istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha yüksek bulundu. Her grup kendi içerisinde değerlendirildiğinde NIMV sonrası ölçülen PaO₂, pH ve PaO₂/FiO₂ değerlerinin başlangıca göre anlamlı ölçüde arttığı; PaCO₂ değerlerinin ise anlamlı ölçüde azaldığı saptandı (Tablo 4).

Grup Y'de bir hastada iki saatlik mekanik ventilasyon sonrası nazal bölgede eritem ve bası yarası oluştu. Fakat helmet kullanılan hiçbir hastada eritem ve bası yarasına rastlanmadı. NIMV esnasında birinci saat ve ikinci saatte ölçülen HUS skoru grup H'de anlamlı ölçüde daha yüksek bulundu (Tablo 5). Grup Y'de üç hasta yüz maskesine uyum gösteremediği ve sonrasında solunum sıkıntısı arttığı için endotrakeal entübe edildi. Grup H'de ise sadece bir hasta entübe edildi. Yoğun bakımda ortalama yatış süresi grup Y ve grup H için sırasıyla 5.2 ± 3.2 gün ve 4.1 ± 3.3 gün olarak bulundu ve gruplar arasında fark saptanmadı ($p > 0.05$).

TARTIŞMA

KOAH alevlenmesi sonucu oluşan akut solunum sıkıntısı yoğun bakıma yatışların önemli bir kısmını oluşturur. Çalışmamızda acil servisten yoğun bakıma aldığımız KOAH alevlenmesine bağlı solunum sıkıntısı olan hastalarda NIMV uygulamasında kullandığımız iki farklı maske türünü karşılaştırmayı hedefledik. Çalışmamıza dahil ettiğimiz olguların akut solunum sıkıntısının etyolojisinde sadece KOAH olmasına özen gösterdik ve solunum sıkıntısı oluşturabilecek ek rahatsızlığı olan hastaları çalışma dışı bıraktık (Tablo 1). KOAH ataklarına bağlı oluşan hiperkapnik akut solunum yetmezliklerinde NIMV uygulaması ilk tedavi seçeneği olarak önerilmektedir (10,12). Ayrıca, standart medikal tedaviye ek olarak erken uygulanan NIMV'nin invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacını azalttığı gösterilmiştir (13). Fakat ileri solunum yetmezliği olan hastalarda NIMV uygulamasına rağmen kontrollü mekanik ventilasyon ihtiyacının doğabileceği unutulmamalıdır. Solunum sıkıntısının şiddeti kadar NIMV'ye hastanın uyumu da önemlidir. Yeterli hasta uyumu sağlanamaması da NIMV ile kontrol altına alınabilecek bir KOAH atağının entübasyon ile sonuçlanmasına neden olabilir (3,4,11,12). Yüz maskesinden farklı yapıya sahip olan helmet hasta uyumu ile ilgili sorunları azaltmayı hedeflemektedir. Yüz maskesi ile NIMV'yi tolere edemeyen hastalarda, çok uzun süreli NIMV tedavisi düşünülen hastalarda ve yüz bölgesinde maske oturtulmasını engelleyen bir patolojisi bulunan hastalarda helmet kullanımı öneril-

Tablo 4. Arter kan gazı değerleri.

		Grup Y	Grup H	p
PaO ₂ (mmHg)	Başlangıç	53.6 ± 4.4	52.0 ± 5.1	0.288
	30. dakika	84.6 ± 10.4	87.3 ± 11.1	0.337
	60. dakika	88.8 ± 7.8	88.1 ± 11.2	0.755
	90. dakika	90.8 ± 7.4	91.7 ± 9.2	0.884
	120. dakika	95.2 ± 7.2	94.0 ± 10.7	0.677
	NIMV sonrası	72.8 ± 4.6	73.4 ± 4.6	0.884
	Grup içi p ^x	< 0.001*	< 0.001*	
PaCO ₂ (mmHg)	Başlangıç	65.4 ± 4.2	66.8 ± 4.0	0.276
	30. dakika	54.1 ± 5.2	59.4 ± 7.0	0.032*
	60. dakika	50.3 ± 5.9	54.8 ± 4.7	0.041*
	90. dakika	47.4 ± 4.6	51.9 ± 4.1	0.012*
	120. dakika	44.7 ± 5.1	49.2 ± 5.3	0.038*
	NIMV sonrası	47.0 ± 4.8	50.8 ± 3.6	0.032*
	Grup içi p ^x	< 0.001**	< 0.001**	
pH	Başlangıç	7.28 ± 0.1	7.27 ± 0.2	0.356
	30. dakika	7.29 ± 0.2	7.29 ± 0.1	0.800
	60. dakika	7.30 ± 0.2	7.29 ± 0.1	0.502
	90. dakika	7.31 ± 0.1	7.30 ± 0.1	0.300
	120. dakika	7.32 ± 0.3	7.31 ± 0.2	0.223
	NIMV sonrası	7.31 ± 0.2	7.30 ± 0.1	0.096
	Grup içi p ^x	0.001*	0.003*	
PaO ₂ /FiO ₂	Başlangıç	140.4 ± 7.6	142.2 ± 4.8	0.360
	30. dakika	166.4 ± 7.7	165.8 ± 11.0	0.967
	60. dakika	179.7 ± 23.6	178.9 ± 16.3	0.983
	90. dakika	183.5 ± 22.2	184.0 ± 17.2	0.901
	120. dakika	196.6 ± 22.1	197.4 ± 17.0	0.868
	NIMV sonrası	179.7 ± 14.8	182.6 ± 18.0	0.803
	Grup içi p ^x	< 0.001**	< 0.001**	

* p< 0.05.
** p< 0.001.
x: Grup içi başlangıç ve NIMV sonrası karşılaştırıldı.
Değerler; ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. NIMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon, Y: Yüz maskesi, H: Helmet.

Tablo 5. HUS ve NIMV başarı oranı verileri.

	Grup Y	Grup H	p
HUS 1. saat	2.6 ± 0.9	3.5 ± 0.6	0.003*
HUS 2. saat	2.2 ± 0.7	3.2 ± 0.7	0.004*
NIMV başarı oranı	%80 (12 hasta)	%93.3 (14 hasta)	0.283

* p< 0.05.
Değerler; ortalama ± standart sapma veya hasta sayısı ve yüzdesi olarak verilmiştir.
HUS: Hasta uyumu skalası, NIMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon, Y: Yüz maskesi, H: Helmet.

mektedir. Fakat bu ürünün uzun yıllardır kullandığımız yüz maskesi kadar kan gazı değerlerinde düzelme ve solunum frekansında azalma sağlayabilir olması önemlidir. KOAH'lı hastalarda solunum frekansındaki azalma solunum yetmezliğinin düzelmeye başladığını gösteren önemli bir parametredir. Antonaglia ve arkadaşları yüz maskesi ve helmeti karşılaştırdıkları çalışmalarında; her iki grupta da tedavi sonrası solunum frekansında anlamlı azalma olduğunu saptadılar ve tedavi sonrası ölçülen solunum frekansını (yüz maskesi için 26 ± 4 solunum/dakika, helmet için 27 ± 9 solunum/dakika) gruplar arasında benzer buldu-

lar (14). Yapılan birçok çalışma akut solunum sıkıntısı olan hastalarda helmet kullanımı sonrası, solunum frekansında azalma olduğunu göstermiştir (11,15). Biz de çalışmamızda her iki grupta da grup içi değerlendirmede, NIMV uygulaması sonrası başlangıca göre solunum frekansında anlamlı ölçüde azalma olduğunu ve solunum frekansı değerlerinin tüm ölçüm zamanlarında gruplar arasında benzer olduğunu saptadık. Kan gazı parametreleri açısından baktığımızda her iki grupta da NIMV uygulaması sonrası başlangıca göre hastalarda oksijenasyonun arttığını ve hiperkapninin düzelmeye başladığını saptadık. Fakat PaCO₂ değerindeki azalma grup H'de grup Y'ye göre daha yavaş gerçekleşti. Helmetin sahip olduğu geniş solunum haznesi CO₂'in yeniden solunmasına neden olmakta ve buna bağlı olarak da PaCO₂ değerindeki azalma yüz maskesi kadar hızlı olmamaktadır. Antonelli ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada, bizim çalışmamıza benzer olarak helmetin KOAH ataklarının tedavisinde başarılı olduğunu fakat CO₂ eliminasyonunda yüz maskesi kadar etkin olmadığını saptamışlardır (16). Yapılan çalışmalarda bizim araştırmamıza benzer olarak; oksijenasyonun düzelmesi açısından (PaO₂ ve PaO₂/FiO₂) yüz maskesi ve helmet arasında fark saptanmamıştır (15-18). NIMV esnasında diğer önemli bir konu, hasta tolerasyonu ve hastanın tedaviye uyum göstermesidir. NIMV uzadıkça hasta tolerasyonu azalmakta buna bağlı olarak başarı şansı düşmektedir. Literatürde yüz maskesi ile yapılan NIMV'ye hastaların yaklaşık %30 kadarının uyum gösteremediği ve entübasyon gereksiniminin doğduğu gösterilmiştir (4,11,12). Principi ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada; helmete tüm hastaların uyum gösterdiğini ve yüz maskesi ile karşılaştırıldığında helmet kullanılan hasta grubunda NIMV'nin daha uzun süre hasta uyumu bozulmadan uygulanabildiğini göstermişlerdir (19). Moretti ve arkadaşları da, helmetin hastalar tarafından dahi iyi tolere edildiğini ve daha az komplikasyona yol açtığını belirtmişlerdir (8). Biz de çalışmamızda, NIMV esnasında birinci saat ve ikinci saatte hasta uyumunu helmet kullandığımız grupta anlamlı ölçüde daha yüksek bulduk ve helmet kullanılan hiçbir hastada komplikasyon saptamadık. NIMV başarı oranımız, helmet grubunda %93.3 olarak bulundu ve sadece bir hasta yoğun bakımda izlendiği süre içerisinde endotrakeal entübe edilmek zorunda kaldı. Yüz maskesi kullanılan grupta ise üç hasta yüz maskesini tolere edemedikleri için endotrakeal entübe edildi ve invaziv mekanik ventilasyon yapılmak zorunda kaldı.

Sonuç olarak; akut solunum yetmezliğine neden olan KOAH alevlenmesinde erken dönemde NIMV

uygulanmaya başlanması endotrakeal entübasyon ihtiyacını azaltmakta ve kan gazı değerlerinde anlamlı bir düzelme sağlamaktadır. Yüz maskesine alternatif olarak geliştirilen helmet çok daha yüksek hasta uyumu sağlamaktadır ve buna bağlı olarak NIMV başarı oranı artmaktadır. Fakat helmet ile PaCO₂ değerindeki düşmenin daha yavaş gerçekleştiği unutulmamalıdır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Bildirilmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Schmidt GA, Hall JB. Acute or chronic respiratory failure. Assessment and management of patients with COPD in the emergency setting. *JAMA* 1989; 261: 3444-53.
2. Barberà JA, Roca J, Ferrer A, Felez MA, Diaz O, Roger N, et al. Mechanisms of worsening gas exchange during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 1997; 10: 1285-91.
3. Bott J, Carroll MP, Conway JH, Keilty SE, Ward EM, Brown AM, et al. Randomised controlled trial of nasal ventilation in acute ventilatory failure due to chronic obstructive airways disease. *Lancet* 1993; 341: 1555-7.
4. Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Laferriere F, Conti G, Rauss A, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 1995; 333: 817-22.
5. Kramer N, Meyer TJ, Meharg J, Cece RD, Hill NS. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 1799-806.
6. Keenan SP, Kernerman PD, Cook DJ, Martin CM, McCormack D, Sibbald WJ. Effect of noninvasive positive pressure ventilation on mortality in patients admitted with acute respiratory failure: a meta-analysis. *Crit Care Med* 1997; 25: 1685-92.
7. Gregoretti C, Confalonieri M, Navalesi P, Squadrone V, Frigerio P, Beltrame F, et al. Evaluation of patient skin breakdown and comfort with a new face mask for non-invasive ventilation: a multi-center study. *Intensive Care Med* 2002; 28: 278-84.
8. Moretti M, Cilione C, Tampieri A, Fracchia C, Marchioni A, Nava S. Incidence and causes of non-invasive mechanical ventilation failure after initial success. *Thorax* 2000; 55: 819-25.
9. Branson RD, Hurst JM, DeHaven CB. Mask CPAP: state of the art. *Respir Care* 1985; 30: 846-5.
10. International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 283-91.
11. Antonelli M, Conti G, Pelosi P, Gregoretti C, Pennisi MA, Costa R, 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.

12. Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J, Warn D. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure: a meta-analysis update. *Crit Care Med* 2002; 30: 555-62.
13. Celikel T, Sungur M, Ceyhan B, Karakurt S. Comparison of noninvasive positive pressure ventilation with standard medical therapy in hypercapnic acute respiratory failure. *Chest* 1998; 114: 1636-42.
14. Antonaglia V, Lucangelo U, Zin WA, Peratoner A, De Simoni L, Capitanio G, et al. Intrapulmonary percussive ventilation improves the outcome of patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease using a helmet. *Crit Care Med* 2006; 34: 2940-5.
15. Conti G, Cavaliere F, Costa R, Craba A, Catarci S, Festa V, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation with different interfaces in patients with respiratory failure after abdominal surgery: a matched-control study. *Respir Care* 2007; 52: 1463-71.
16. Antonelli M, Pennisi MA, Pelosi P, Gregoretti C, Squadrone V, Rocco M, 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.
17. Rocco M, Dell'Utri D, Morelli A, Spadetta G, Conti G, Antonelli M, et al. Noninvasive ventilation by helmet or face mask in immunocompromised patients: a case-control study. *Chest* 2004; 126: 1508-15.
18. Navalesi P, Costa R, Ceriana P, Carlucci A, Prinianakis G, Antonelli M, et al. Non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease patients: helmet versus facial mask. *Intensive Care Med* 2007; 33: 74-81. Epub 2006 Oct 13.
19. Principi T, Pantanetti S, Catani F, Elisei D, Gabbanelli V, Pelia P, et al. Noninvasive continuous positive airway pressure delivered by helmet in hematological malignancy patients with hypoxemic acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2004; 30: 147-50. Epub 2003 Oct 31.