



Büşra Tezcan,  
Sema Turan,  
Dilek Kazancı,  
Şerife Bektaş,  
Hija Yazıcıoğlu,  
Berna Ergün,  
Demet Bölükbaşı,  
Özcan Erdemli

## İki Farklı Akut Solunum Yetmezliğinde Noninvazif Mekanik Ventilasyonun Etkinliğinin Değerlendirilmesi

### The Evaluation of Noninvasive Mechanical Ventilation Efficacy in Two Types of Acute Respiratory Failure

Geliş Tarihi/Received : 04.01.2016  
Kabul Tarihi/Accepted : 14.06.2017

©Telif Hakkı 2017 Türk Yoğun Bakım Derneği  
Türk Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi  
tarafından basılmıştır.

Büşra Tezcan, Sema Turan, Dilek Kazancı,  
Şerife Bektaş,  
Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Yoğun Bakım Kliniği, Ankara, Türkiye

Hija Yazıcıoğlu, Demet Bölükbaşı  
Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

Berna Ergün  
Sivas Numune Hastanesi, Anesteziyoloji ve  
Reanimasyon Kliniği, Sivas, Türkiye

Özcan Erdemli  
Acıbadem Üniversitesi, Acıbadem Hastanesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara, Türkiye

Büşra Tezcan (✉),  
Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Ankara, Türkiye

E-posta : busraytezcan@yahoo.com

Tel. : +90 505 384 20 22

ORCID ID: orcid.org/0000-0001-8914-0234

**ÖZ Amaç:** Akut solunum yetmezliğinde noninvazif mekanik ventilasyon (NIMV), entübasyon ihtiyacını ve entübasyona bağlı komplikasyonları azaltabilir. Ancak NIMV'nin bu olgularda endotrakeal entübasyonu geciktirerek mortaliteyi arttırabileceği yönünde endişeler de mevcuttur. Bu çalışmada akut pulmoner ödem (APÖ) ve postoperatif solunum yetmezliği (POSY) olan olgularda NIMV uygulamasının etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** 01.01.2014-15.12.2015 tarihleri arasında APÖ ve POSY nedeni ile NIMV uygulanan 100 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalar; APÖ (grup 1; n=59) ve POSY (grup 2; n=41) nedeniyle NIMV uygulananlar olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hastaların demografik özellikleri, NIMV uygulaması sonrası entübasyon yapılıp yapılmadığı, NIMV uygulamasından ne kadar süre sonra yapıldığı, ejeksiyon fraksiyonu (EF), sistolik pulmoner arter basınçları, APACHE II skorları, yoğun bakımda/hastanede kalış süreleri ve mortalite oranları kaydedildi.

**Bulgular:** İki grup arasında entübasyon sıklığı ve NIMV uygulamasının başlangıcından entübasyona kadar geçen süre arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Her iki gruptaki hastalardan endotrakeal entübasyon uygulananlarda uygulanmayanlara göre hastanede/yoğun bakımda kalış süreleri, başlangıç APACHE II skorları ve mortalite anlamlı olarak daha yüksekti. Grup 1'de kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan hastalar daha çok entübe edilirken, grup 2'de ise EF'si düşük hastalar daha çok entübe edildi.

**Sonuç:** Bu çalışmada; APÖ ve POSY gibi iki farklı akut solunum yetmezliğinde, NIMV ile entübasyon arasındaki sürenin uzamasından çok NIMV uygulanan hastaların başlangıç APACHE II skoruyla mortalite oranları arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Noninvazif mekanik ventilasyon, postoperatif solunum yetmezliği, akut akciğer ödemi, ateletaksi

**ABSTRACT Objective:** Noninvasive mechanical ventilation (NIMV) decreases the incidence of endotracheal intubation and complications related to the endotracheal intubation in acute respiratory failure. However, there is some concern that it can increase mortality due to the delay of endotracheal intubation. We aimed to evaluate the efficacy of NIMV in acute pulmonary edema (APE) and postoperative respiratory failure (PORF) patients.

**Materials and Methods:** Records of 100 NIMV assisted patients suffering from APE and PORF were evaluated, retrospectively, for a period from Jan 01, 2011 to Dec 15, 2012. The patients were divided into two groups as APE (group 1; n=59) and PORF (group 2; n=41) patients. The demographic data of the patients having a frequency of endotracheal intubation after NIMV, the time between initiation of NIMV and intubation, ejection fraction (EF), systolic pulmonary arterial pressure, APACHE II scores, intensive care unit/hospital length of stay and mortality rate were recorded.

**Results:** There were no significant differences between the groups in terms of endotracheal intubation incidence and the time between initiation of NIMV and intubation. The intubated patients had a longer length of hospitalization and stay in intensive care unit, higher baseline APACHE II scores, and mortality rates compared to nonintubated patients in both groups. The patients with chronic obstructive pulmonary disease in group 1 and with lower EF in group 2 were more likely to be intubated.

**Conclusion:** In this study, we observed that higher baseline APACHE II scores were associated more with a high mortality rate than the extension of time between NIMV and endotracheal intubation in patients with two different acute respiratory failures, like APE and PORF.

**Keywords:** Noninvasive mechanical ventilation, postoperative respiratory failure, acute pulmonary edema, atelectasis

## Giriş

Noninvazif mekanik ventilasyon (NIMV) hastaya endotrakeal tüp yerleştirilmeden, genellikle yüz maskesi ya da nazal maske ile uygulanan, pozitif basınçlı bir solunum destek tedavisidir. Uygun hastalarda NIMV uygulaması, invazif mekanik ventilasyon sırasında görülebilen endotrakeal entübasyona bağlı veya enfeksiyöz komplikasyonlar gibi bazı komplikasyonların oluşmasını engelleyerek mortalite ve morbiditeyi azaltabilir. En önemli endikasyonları arasında kronik obstrüktif akciğer hastalığının (KOA) aktivasyon dönemleri, akut kardiyojenik pulmoner ödem ve postoperatif solunum yetmezliği (POSY) sayılabilir (1). Özellikle akut pulmoner ödem (APÖ) olgularında medikal tedavinin yanında kullanılması önerilir (2,3). Postoperatif olgularda ise genellikle atelettazi ile ilişkili solunum yetmezliği görülmektedir. Bu olgularda da NIMV'nin entübasyon gereksinimini ve buna bağlı gelişebilecek komplikasyonları azalttığı gösterilmiştir (4). Ancak NIMV'nin akut solunum yetmezliği olgularında entübasyonu geciktirerek mortaliteyi arttırabileceği yönünde endişeler de bulunmaktadır (5,6).

APÖ nedeni ile NIMV uygulanan hastalarda pozitif ekspirasyon sonu basınç alveollerdeki sıvının intravasküler alana geçişini arttırırken, POSY olgularında ise problem atelettazi gelişimine bağlı olup bu olgularda uygulanan pozitif basınç akciğerin tüm alanlarına aynı şekilde yansımamakta ve atelettatik alanların açılması beklenen düzeyde olmamaktadır (7).

Bu çalışmada APÖ ve POSY olan olgularda NIMV uygulamasının etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlandı.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmamızda, kliniğimizde 01.01.2011-15.12.2012 tarihleri arasında kardiyovasküler cerrahi ve kardiyoloji yoğun bakımlarında yatan, APÖ ve POSY nedeni ile NIMV uygulanan 100 erişkin hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışma için Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (no: 2013/15).

Kliniğimizde Amerikan Solunum Koruma Vakfı [American Respiratory Care Foundation (ARCF)] uzlaşısı raporuna göre

göz önüne alınarak NIMV'ye başlanmasına karar verilmektedir (Tablo 1). Hastaların demografik özellikleri, ek hastalıkları, NIMV uygulaması sonrası entübasyon gereksinimi olup olmadığı, entübasyon yapıldı ise NIMV uygulamasından ne kadar süre sonra yapıldığı, ejeksiyon fraksiyonu (EF) değerleri, sistolik pulmoner arter basınçları (SPAP), APACHE II skorları, yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri ve hastanın son durumuna ait veriler hasta kayıtlarından alınarak değerlendirildi.

NIMV uygulamasında; sürekli pozitif havayolu basıncı [Continuous positive airway pressure (CPAP)] için oronazal yüz maskesi kullanıldı (Bousignac Vygon, 95440 ECOUEN, France). Hastalar yataklarında yarı oturur (yaklaşık 45° eğimle) durumda iken NIMV yapıldı. Oksijen akım hızı 20 lt/dk ve FiO<sub>2</sub> %50 olacak şekilde ayarlandı. Kan gazı ve hemodinamik parametreler değerlendirilerek CPAP basıncı belirlendi. Tedavi başarısı; dispnenin hafiflemesi, solunum sayısı <25/dak, pH >7,35, SpO<sub>2</sub> >%90 olması olarak kabul edildi, hastalar bu parametreleri sağlayınca kadar her 1 saatte 15 dakika süreyle NIMV uygulandı. Maskenin tolere edilememesi, dispne ve gaz alışverişinde iyileşme olmaması, hemodinamik olarak dengesiz hale gelme, yeni kardiyak

**Tablo 1. Amerikan Solunum Koruma Vakfı uzlaşısı raporuna göre noninvazif mekanik ventilasyon için hasta seçim kriterleri**

Endikasyonlar
1. Yardımcı solunum kaslarının kullanılmasını gerektiren ve paradoksal karın hareketlerine yol açan orta veya ağır dispne
2. Takipne >25/dakika
3. Arter kan gazında: pH <7,35; PaCO <sub>2</sub> >45 mmHg veya PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> <200 mmHg
Kontrendikasyonlar
1. Kalp ve/veya solunum durması
2. Tibbi olarak stabil olmayan hasta (septik, kardiyojenik şok, kontrolsüz üst gastrointestinal sistem kanaması, akut miyokard infarktüsü, kontrolsüz aritmi)
3. Solunum yollarını koruyamama
4. Sekresyonların atılamaması
5. Kooperasyon kurulamayan ve ajite hasta
6. Yüzüne maske yerleştirilemeyen hasta
7. Üst solunum yolu ve gastrointestinal sistem cerrahisi sonrası

iskemi ve aritmi bulgularının ortaya çıkması, hava yolu korunmasının sağlanamaması ve sekresyonların yeterince atılamaması gibi acil endotrakeal entübasyon durumlarında NIMV uygulamasına son verildi (Tablo 2).

Hastalar tanılarına göre iki gruba ayrıldı.

Grup 1 (n=51): Akut akciğer ödemi nedeniyle NIMV uygulananlar,

Grup 2 (n=49): POSY nedeniyle NIMV uygulananlar.

Daha sonra her iki grup kendi içinde endotrakeal entübasyon uygulanan ve uygulayanlar olarak ikiye ayrıldı. Bu alt gruplar da kendi içinde yaş, hastane/yoğun bakım kalış süreleri, APACHE II, SPAP, EF'leri ve mortalite açısından değerlendirildi.

İstatistiksel değerlendirme Windows XP işletim sistemi altında çalışan SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 16.0 programında ANOVA table test ve ki-kare testi kullanılarak yapıldı.  $P < 0,05$  olması anlamlı olarak kabul edildi. Veriler hasta dosyaları kullanılarak toplandı.

## Bulgular

Çalışmaya alınan 100 hastanın 59'una akut akciğer ödemi ve 41'ine POSY nedeni ile NIMV uygulandığı belirlendi. Akut akciğer ödemindeki 59 hastanın 13'ü, POSY gelişen 41 hastanın 15'i Tablo 2'deki kriterler dahilinde entübe edildi. Hastaların yaş ve cinsiyet dağılımları, KOAH, koroner arter hastalığı (KAH), diabetes mellitus (DM), atriyal fibrilasyon, Parkinson, serebrovasküler olay, hipertansiyon, malignite, obstrüktif uyku apne sendromu (OSA) ve pnömoni gibi yandaş hastalıklara ait veriler Tablo 3'de gösterilmiştir.

İki grup arasında entübasyon sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına rağmen grup 1'de grup 2'ye göre daha az sıklıkta endotrakeal entübasyon gerektiği belirlendi (sırasıyla;  $n=13/59$ , %22  $n=15/41$  %36,6,  $p=0,086$ ).

İki grup arasında cinsiyet, yaş, APACHE II, KOAH, DM, atriyal fibrilasyon, Parkinson, serebrovasküler olay, OSA

ve pnömoni varlığı, taburcu/eksitus açısından anlamlı fark saptanmadı. Hastanede ve yoğun bakımda kalış süreleri ve malignite varlığı grup 2'de grup 1'e göre anlamlı olarak yüksekti. KAH varlığı ve SPAP grup 1'de grup 2'ye göre anlamlı olarak yüksek, EF'leri anlamlı olarak düşüktü (Tablo 3).

Her grup kendi içinde endotrakeal entübasyon uygulanıp uygulanmamasına göre alt gruplara ayrıldı ve yaş, hastane ve yoğun bakımda kalış süreleri, APACHE II, SPAP, EF ve mortalite açısından değerlendirildi. Her iki grupta da endotrakeal entübasyon uygulanan ve uygulanmayan hastalar arasında yaş, ek hastalıklar ve SPAP açısından anlamlı fark yokken, uygulananlarda hastane ve yoğun bakımda kalış süreleri, APACHE II skorları ve mortalite oranları anlamlı olarak yüksekti. Grup 1'de entübe olan hastaların KOAH'li olma oranı olmayanlara göre anlamlı olarak yüksekken, grup 2'deki entübe olan hastaların EF'leri entübe olmayanlara göre anlamlı olarak düşüktü (Tablo 4).

Gruplar arasında NIMV ile entübasyon arasında geçen süreler arasında anlamlı fark yoktu (sırasıyla 5,5 ve 7,8 gün,  $p=0,287$ ). Her iki grupta da NIMV ile entübasyon arası geçen sürenin mortalite üzerine etkisi değerlendirildi. Grup 1'de NIMV entübasyon arası geçen ortalama sürenin 5 gün olduğunu ve 5 günden önce entübe edilenlerin mortalite oranlarının 5 günden sonra entübe edilenlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu, grup 2'de bu sürenin 5-6 gün olduğu ve yine 5-6 günden önce entübe edilenlerin mortalite oranlarının 5-6 günden sonra entübe edilenlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu belirlendi (sırasıyla  $p < 0,001$   $p < 0,001$ ).

## Tartışma

Akut solunum yetmezliğine neden olan pnömoni, akut akciğer ödemi, akut akciğer hasarı, atelektazi, aspirasyon ve pulmoner emboli gibi farklı durumlarda solunum desteği sağlanmalıdır. Bu desteğin hangi yöntemle yapılacağı çoğunlukla hastanın klinik durumuyla ilişkilidir. Tedavi seçenekleri arasında NIMV uygulaması giderek artan bir ilgi kazanmaya başlamıştır. Artan kullanım oranlarına rağmen bu yöntem ile ilgili en büyük endişe endotrakeal entübasyonu geciktirerek mortalite artışına neden olabileceğidir (5,6,8).

Akut solunum yetmezliği nedeni ile takip edilen olgularda medikal tedaviye NIMV eklenmesinin yararlı olup olmadığını sorgulayan iki meta analizde, NIMV'nin medikal tedaviyle birlikte kullanılmasının tek başına medikal tedavi uygulanmasına göre mortaliteyi, entübasyon gereksinimini,

**Tablo 2. Noninvazif mekanik ventilasyon sonlandırma kriterleri**

1. Maskeyi tolere edememe
2. Dispne ve gaz alışverişinde iyileşme olmaması
3. Hemodinamik olarak dengesiz hale gelme, yeni kardiyak iskemi ve aritmi bulgularının ortaya çıkması
4. Acil endotrakeal entübasyon gereksinimi (hava yolu korunmasının sağlanamaması ve sekresyonların yeterince atılamaması)
5. Otuz dakikadan daha uzun süredir uygulanmasına rağmen mental durumda iyileşme elde edilememesi

**Tablo 3. Hastaların gruplara göre demografik özellikleri ve gruplar arasındaki farklılıklar**

Parametre		Akut akciğer ödemi (n=59)	Postoperatif solunum yetmezliği (n=41)	p
		n (%) / mean (median, range)	n (%) / mean (median, range)	
Yaş		65,4 (66, 25-88)	63,2 (64, 21-93)	0,439
Cinsiyet	Kadın	27 (45,8)	22 (53,7)	0,437
	Erkek	32 (54,2)	19 (46,3)	
Ameliyat	Var	1 (1,7)	33 (80,5)	<0,0001
	Yok	58 (98,3)	8 (19,5)	
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	Var	26 (44,1)	14 (34,1)	0,319
	Yok	33 (55,9)	27 (65,9)	
Koroner arter hastalığı	Var	36 (61)	5 (12,2)	<0,0001
	Yok	23 (39)	36 (87,8)	
Atrial fibrilasyon	Var	9 (15,3)	2 (4,9)	0,103
	Yok	50 (84,7)	39 (95,1)	
Diabetes mellitus	Var	6 (10,2)	1 (2,4)	0,136
	Yok	53 (89,8)	40 (97,6)	
Hipertansiyon	Var	21 (35,6)	8 (19,5)	0,081
	Yok	38 (64,4)	33 (80,5)	
Parkinson	Var	0	1 (2,4)	0,228
	Yok	59 (100)	40 (97,6)	
Serebrovasküler olay	Var	4 (6,8)	0	0,089
	Yok	55 (93,2)	41 (100)	
Obstrüktif uyku apnesi	Var	2 (3,4)	0	0,234
	Yok	57 (96,6)	41 (100)	
Malignite	Var	0	19 (46,3)	<0,0001
	Yok	59 (100)	22 (53,7)	
Pnömoni	Var	8 (13,6)	2 (4,9)	0,155
	Yok	51 (86,4)	39 (95,1)	
Entübasyon	Yapıldı	13 (22)	15 (36,6)	0,111
	Yapılmadı	46 (78)	26 (63,4)	
APACHE II skoru		23,6 (23, 15-34)	25 (24, 17-34)	0,156
Ejeksiyon fraksiyonu (%)		47,4 (50, 20-76)	53,2 (50, 40-65)	0,015
Sistolik pulmoner arter basıncı (mmHg)		47,2 (45, 21-95)	38,4 (35, 20-85)	0,012
Yoğun bakımda kalış süresi (gün)		13 (8, 2-90)	22,6 (15, 2-120)	0,015
Hastanede kalış süresi (gün)		19,1 (15, 2-90)	30,2 (25, 5-120)	0,006
NIMV - entübasyon arası süre (gün)		5,5 (5, 1-25)	7,8 (5,6, 2-50)	0,287
Son durum	Taburcu	42 (84,7)	37 (75,5)	0,091
	Eksitus	9 (15,3)	12 (24,4)	

NIMV: Noninvazif mekanik ventilasyon

nozokomiyal pnömoni insidansını, komplikasyon oranlarını azalttığı ve hastanede yatış süresini kısalttığı saptanmıştır (9,10). Buna karşın akut akciğer ödemi dışı nedenlerle akut hipoksemik solunum yetmezliği gelişen olgularda NIMV'nin etkinliğini değerlendiren bir meta analizde standart tedaviye NIMV eklenmesinin endotrakeal entübasyon gereksinimini azalttığı ancak mortalite üzerine etkisinin anlamlı olmadığı belirtilmiştir. Araştırmacılar akut akciğer ödemi olguları dışındaki akut solunum yetmezliği olgularında NIMV uygulanmasının mortalite üzerine anlamlı etkisinin olmadığını belirtmektedirler (11,12). Bizim çalışmamızda ise akut solunum yetmezliğine neden olan iki ayrı klinik durumda NIMV'nin etkinliği değerlendirildi. Akut akciğer ödemi nedeni ile NIMV uygulanan hastaların %22'sinde, POSY nedeni ile NIMV uygulananların ise %36,6'sında endotrakeal entübasyona gereksinim duyulduğu saptandı. Ancak bu farklılık istatistiksel olarak anlamsızdı. Akut akciğer ödemi nedeni ile NIMV uygulanan hastalarda daha az oranda entübasyon ihtiyacı olmasının uygulanan pozitif basıncın iki önemli etkisine bağlı olduğu düşünülmektedir. Birincisi uygulanan pozitif basıncın tüm alveollerdeki sıvının intravasküler alana geçişini arttırmasıdır. İkincisi ise konjestif kalp yetmezliğine bağlı gelişen akut akciğer ödeminde ön yükü azaltarak kardiyak liflerin gerilimini azaltmakta bu yolla sol ventrikül kasılmasını arttırmaktadır (2). POSY olgularında ise solunum yetmezliği atelettazi gelişimine bağlı olup bu olgularda uygulanan pozitif basınç akciğerin tüm alanlarına

aynı şekilde yansımamaktadır (7). Bu nedenle atelettatik alanların açılması beklenen düzeyde olmamaktadır. Bu nedenle NIMV uygulamasının akciğeri total olarak etkileyen akut akciğer ödemi gibi patolojilerde akciğeri lokalize olarak etkileyen atelettazi gibi patolojilere göre daha yararlı olabileceği sonucuna varıldı.

Akut akciğer ödemi ve POSY olguları kendi içinde KOAH varlığına göre kıyaslandığında; akut akciğer ödeminde giren hastalardan özellikle entübasyon uygulananlarda, KOAH varlığı anlamlı olarak daha yüksek bulundu. KOAH varlığı konjestif kalp yetmezliğine bağlı alveollerde sıvı artışı olan akut akciğer ödemi olgularında NIMV'nin yetersiz kaldığını bu nedenle endotrakeal entübasyonun gecikmeden uygulanması gerektiğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, grup 2'de entübasyon uygulananlarda EF'nin daha düşük olması postoperatif dönemde solunum yetmezliği gelişen kardiyak fonksiyon bozukluğu olan olgularda gecikmeden endotrakeal entübasyona gidilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

NIMV'nin başarı oranı %50-95 arasında değişmekte olup, bu oran doğru hasta ve ekipman seçimiyle uygulayıcıların tecrübesinden etkilenmektedir. Farklı yüz maskeleri ve ventilatör modlarının hasta-makine uyumunu arttırarak NIMV'nin sonuçlarını olumlu yönde etkileyebileceği belirtilmiştir (13). Rialp Cervera ve ark. (14) KOAH ile akut akciğer ödemi olgularında NIMV'nin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, her iki hastalık grubunda da NIMV uygulamasının semptomları, kan gazı değerlerini

**Tablo 4. Gruplara göre entübe edilen ve edilmeyen hastalar arasındaki farklılıklar**

Parameter	Akut akciğer ödemi			Postoperatif solunum yetmezliği		
	Entübasyon		p	Entübasyon		p
	Yapılmadı (n=4)	Yapıldı (n=13)		Yapılmadı (n=2)	Yapıldı (n=15)	
	mean (median, range) / n (%)			mean (median, range) / n (%)		
Yaş	65 (65, 40-85)	67,2 (70, 25-88)	0,565	60,8 (64,5, 21-89)	67,4 (64, 45-93)	0,230
Yoğun bakımda kalış süresi (gün)	8,7 (7, 2-36)	28,2 (22, 2-90)	<0,001	13,6 (11,5, 2-40)	38,1 (26, 3-120)	0,001
Hastanede kalış süresi (gün)	14,8 (14, 2-55)	34,3 (22, 5-90)	<0,001	22,7 (20, 5-45)	43,2 (28, 7-120)	0,004
Ejeksiyon fraksiyonu (%)	48,6 (50, 25-76)	43,3 (45, 20-60)	0,132	54 (55, 40-65)	49,3 (50, 40-60)	0,044
APACHE II skoru	21,8 (22, 15-28)	30,2 (30, 28-34)	<0,0001	22,1 (22, 17-27)	29,9 (30, 20-34)	<0,0001
Sistolik pulmoner arter basıncı (mmHg)	48,6 (50, 21-95)	42,3 (40, 29-60)	0,266	39,2 (32,5, 20-85)	37,2 (35, 25-55)	0,699
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	Var	17 (37)	0,038	7 (26,9)	7 (46,7)	0,199
	Yok	29 (63)		19 (73,1)	8 (53,3)	
Son durum	Taburcu	26 (100)	<0,001	46 (100)	4 (30,8)	<0,001
	Eksitus	0		12 (80)	9 (69,2)	

düzeltiltiğini ve entübasyon gereksinimini azalttığını göstermiştir. Biz çalışmamızda her iki hasta grubunda da NIMV yöntemi olarak boussignac CPAP aleti kullandık. Boussignac CPAP ile NIMV uyguladığımız akut akciğer ödemi olgularında entübasyon sıklığının anlamlı şekilde daha az olduğunu ve entübe edilmeyen olgularda %100 hasta taburculuğu sağlandığını belirledik.

Çalışmamızda her iki hasta grubunda ilk NIMV uygulamasıyla entübasyon arasındaki sürenin mortalite üzerine etkisini değerlendirdiğimizde; bu sürenin gruplar arasında anlamlı fark göstermediğini, ama her iki grupta da ortalama süreden daha önce entübe edilenlerde edilmeyenlere göre mortalitenin daha yüksek olduğunu saptadık. Ortalama süreden önce entübe edilenlerde bazal APACHE II skorları da anlamlı olarak daha yüksekti. Bu durum NIMV ile entübasyon arasında geçen sürenin uzamasının mortalite üzerine olumsuz etkisi olmadığını, NIMV kararı verilen hastanın klinik durumunun mortalite üzerine anlamlı etkisi olduğunu göstermektedir. Bu nedenle; NIMV uygulanırken doğru hasta seçimini takiben, hastanın oksijenasyon ve hemodinamik durumu dikkatle takip edilmeli, hatta birinci saatteki  $FiO_2$ ,  $PaO_2$  düzeyleri ve pH'da düzelme olduğu mutlaka görülmelidir (15). Biz de çalışmamızda bu kriterleri arter kan gazıyla takip ederek, Tablo 2'deki sonlandırma kriterlerine göre entübasyon uygulamasına karar verdik.

## Sonuç

Bu çalışmada, akut akciğer ödemi nedeniyle NIMV uygulanan hastalarda, postoperatif atelektaziye bağlı solunum yetmezliği nedeniyle NIMV uygulanan hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha az oranda endotrakeal entübasyon gereksinimi olduğu gözlemlendi. NIMV ile entübasyon gereksinimi arasında geçen sürenin uzamasının mortalite üzerine olumsuz etkisinin olmadığını ancak NIMV uygulamasına başlanan hastanın bazal APACHE II skorunun yüksek olmasının mortalite açısından daha anlamlı olduğu sonucuna varıldı.

### Etik

**Etik Kurul Onayı:** Çalışma için Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (no: 2013/15).

**Hasta Onayı:** Hasta onayı alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

### Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Ş.B., B.E., Konsept: S.T., D.K., Dizayn: H.Y., D.B., Veri Toplama veya İşleme: D.B., Ş.B., Analiz veya Yorumlama: D.K., Ö.E., Literatür Arama: B.T., S.T., Yazan: B.T., S.T.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.



## Kaynaklar

1. Boldrini R, Fasano L, Nava S. Noninvasive mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care* 2012;18:48-53.
2. Mariani J, Macchia A, Belziti C, Deabreu M, Gagliardi J, Doval H, et al. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Card Fail* 2011;17:850-9.
3. Gray AJ, Goodacre S, Newby DE, Masson MA, Sampson F, Dixon S, et al. A multicentre randomised controlled trial of the use of continuous positive airway pressure and non-invasive positive pressure ventilation in the early treatment of patients presenting to the emergency department with severe acute cardiogenic pulmonary oedema: the 3CPO trial. *Health Technol Assess* 2009;13:1-106.
4. Delclaux C, L'Her E, Alberti C, Mancebo J, Abroug F, Conti G, et al. Treatment of acute hypoxemic nonhypercapnic respiratory insufficiency with continuous positive airway pressure delivered by a face mask: a randomized controlled trial. *JAMA* 2000;284:2352-60.
5. Delgado M, Marcos A, Tizon A, Carillo A, Santos A, Balerdi B, et al. Impact of noninvasive ventilation failure upon patient prognosis. Subanalysis of a multicenter study. *Med Intensiva* 2012.
6. Adda M, Coquet I, Darmon M, Thiery G, Schlemmer B, Azoulay E. Predictors of noninvasive ventilation failure in patients with hematologic malignancy and acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2008;36:2766-72.
7. Squadrone V, Coha M, Cerutti E, Schellino MM, Biolino P, Occella P, et al. Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia: A randomized controlled trial. *JAMA* 2005;293:589-95.
8. Azoulay E, Kouatchet A, Jaber S, Lambert J, Meziani F, Schmidt M, et al. Noninvasive mechanical ventilation in patients having declined tracheal intubation. *Intensive Care Med* 2013;39:292-301.
9. Lightowler JV, Wedzicha JA, Elliott MW, Ram FSF. Non-invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2003;326:185.
10. Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, Hill NS. Which patients with acute exacerbation of COPD benefit from noninvasive positive pressure ventilation? *Ann Intern Med* 2003;138:861-70.
11. Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, Hill NS. Does noninvasive positive pressure ventilation improve outcome in acute hypoxemic respiratory failure? A systematic review. *Crit Care Med* 2004;32:2516-23.
12. Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:540-77.
13. Bello G, De Pascale G, Antonelli M. Noninvasive ventilation: practical advice. *Curr Opin Crit Care* 2013;19:1-8.
14. Rialp Cervera G, Del Castillo Blanco A, Perez Aizcorreta O, Parra Morais L, GT-IRA of SEMICYUC. Noninvasive mechanical ventilation in chronic obstructive pulmonary disease and in acute cardiogenic pulmonary edema. *Med Intensiva* 2014;38:11-21.
15. Bernet V, Hug MI, Frey B. Predictive factors for the success of noninvasive mask ventilation in infants and children with acute respiratory failure. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6:660-4.