

Klinik Çalışma

Kalp Cerrahisi Sonrası Gelişen Akut Solunum Yetersizliğinde Noninvaziv Mekanik Ventilasyon

Esra EKER*, Ceren KÖKSAL*, Türkan KUDSİOĞLU*, Nihan YAPICI*, Zuhâl AYKAÇ*,
Ali Kemal GÜR**, Özgür GÜRSU**, Selvi ASKER***

ÖZET

Amaç: Kalp cerrahisi geçiren kronik obstrüktif akciğer hastalarında (KOAİ); erken postoperatif dönemde gelişen akut solunum yetersizliğinde noninvaziv mekanik ventilasyon (NİMV) kullanılmasının hastanın solunumsal ve hemodinamik parametrelerine olan etkilerini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Açık kalp cerrahisi uygulanmış, ekstübasyon sonrası akut solunum yetersizliği gelişen 40 KOAİ hastası çalışmaya alındı. Spontan solunumu olmayan, miyokard infarktüsü geçiren, aritmisi olan, hipotansiyon veya şok gelişen, koopere olamayan, yoğun sekresyonu ve yüzünde anatomik bozukluğu olan hastalar çalışmaya dâhil edilmedi. Postoperatif dönem 30. dk.'da solunum hızı >24/dk. ve/veya arter kan gaz analizinde; PaCO₂ > 50 mmHg, pH < 7.30, PaO₂ değeri 60 mmHg'nun altında olan veya PaO₂/FiO₂ < 250 olan hastalara 5 cm H₂O PEEP, 15 cmH₂O Pressure Support ventilatör ayarları ile oronazal maske kullanılarak NİMV uygulandı. PaCO₂ < 45 mmHg ve PaO₂/FiO₂ > 300 olması hedeflendi.

Bulgular: Hastaların NİMV öncesine göre, NİMV uygulanmasından 1 ve 2 saat sonra kaydedilen ortalama arter basıncı (OAB), kalp hızı, solunum sayısı, PaCO₂, PaO₂, pH sonuçları istatistiksel olarak anlamlı değişti (p < 0.05). PaO₂ NİMV öncesine göre daha yüksek, PaCO₂, kalp hızı, solunum sayısı, pH ve OAB daha düşük bulundu.

Sonuç: Kalp cerrahisi uygulanan ve ekstübasyon sonrası solunum yetersizliği gelişen KOAİ hastalarında, NİMV'un uygun şekilde kullanılması, hastanın solunumsal ve kardiyak parametrelerini düzeltmektedir. Bu durum entübasyon yinelenmelerini ve invaziv mekanik ventilasyon komplikasyonlarını önleyerek hastaların yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri kısaltabilmektedir.

Anahtar kelimeler: akut solunum yetersizliği, KOAİ, non invaziv pozitif basınçlı ventilasyon, (NİPBV), yoğun bakım ünitesi, koroner arter baypas grefti (KABG), kalp cerrahisi

Alındığı tarih: 18.12.2014

Kabul tarihi: 24.02.2015

* Siyami Ersek Göğüs ve Kalp Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

** Siyami Ersek Göğüs ve Kalp Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Kliniği

*** Van Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Esra Eker, Van Bölge Hastanesi, İpek-yolu Cad, Van

e-mail: dresoseker@hotmail.com

SUMMARY

Noninvasive Mechanical Ventilation for Acute Respiratory Failure Occured After Cardiac Surgery

Objective: To investigate the effect of using non-invasive mechanical ventilation (NIMV) on the respiratory and hemodynamic parameters in acute respiratory failure developed during early post-operative period in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients who underwent heart surgery.

Material and Methods: Forty (40) COPD patients, who underwent heart surgery and developed acute respiratory failure following extubation, were included in the study. Patients without spontaneous respiration, who had myocardial infarction, arrhythmia, hypotension or developed shock, uncooperative patients, cases with intense airway secretions and facial deformities were excluded from the study. NIMV was applied with oronasal mask at pressure pressure support ventilator settings of 5 cm H₂O PEEP, and 15 cmH₂O for patients with respiratory rate >24/min and/or in artery blood PaCO₂ >50 mmHg, pH < 7.30, PaO₂ < 60 mmHg or PaO₂/FiO₂ < 250 patients PaCO₂ < 45 mmHg and PaO₂/FiO₂ > 300 were targeted.

Results: Mean arterial pressure (MAP), heart rate, respiratory rate, PaCO₂, PaO₂, pH results of the patients recorded 1 and 2 hours after the NIMV application were changed statistically significantly when compared with pre-NIMV period (p < 0.05). PaO₂ was higher and PaCO₂, while heart rate, pH and MAP were found to be lower relative to pre-NIMV values.

Conclusion: Appropriate use of NIMV improves the patient's respiratory and cardiac parameters. In COPD patients who underwent heart surgery and developed respiratory failure after extubation. This can shorten the duration of the intensive care unit and hospital stay of the patients by preventing repetitive intubations and complications of mechanical ventilation.

Key words: acute respiratory insufficiencies, NIPPV (Noninvasive positive-pressure ventilation), intensive care unit, heart surgery, coronary artery bypass grafting (CABG), chronic obstructive pulmonary disease

GİRİŞ

Postoperatif dönemde gelişen akciğer sorunları, tüm perioperatif komplikasyonların önemli bir kısmını oluşturur ve bu hastalarda uzamış yatış süreleri, maliyet ve mortalitenin en önemli nedenidir ^[1]. Genellikle solunum sayısında artış (> 24/dk.), yardımcı solunum kas kullanımı, paradoksal solunum ve arter kan gazlarında bozulma (oda havasında PaO₂ < 60 mmHg, PaO₂/FiO₂ < 250, PaCO₂ > 50 mmHg) olarak tanımlanan postoperatif solunum yetmezliği (POSY) gelişme riski tüm cerrahi ameliyatlarda %3-10 arasında bildirilmektedir ^[2-4]. Yapılan çeşitli çalışmalarda NIMV'nin, POSY üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir ^[3-6]. Noninvaziv mekanik ventilasyon (NIMV) endotrakeal tüp veya trakeostomi gibi yapay hava yolu kullanılmadan uygulanan bir mekanik ventilasyon stratejisidir ^[7]. Kronik obstrüktif akciğer hastalıklarının alevlenmesi ve kardiyojenik pulmoner ödem gibi akut solunum yetersizliği olan hastaların klinik bulgularının iyileştirilmesinde ve bu hastalarda endotrakeal entübasyonun önlenmesinde NIMV'ün etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir ^[8].

Ekstübasyon sonrası solunum yetersizliği nedeni ile tekrarlı entübasyon oranı geç dönemde % 5-10'dur ^[9]. Yine geç postoperatif dönemde yinelemeli entübasyon yapılan hastalarda komplikasyon oranı ilk ekstübasyonda sorun yaşamayan hastalara göre daha yüksek olarak bildirilmiş ve mortaliteyi belirleyen bağımsız belirleyici olarak gösterilmiştir ^[10]. Kardiyak cerrahi sonrası restriktif bozukluk, abdominal ve torasik cerrahilerden genellikle daha az ciddi görülmeyle birlikte, diyafram disfonksiyonu daha siktir ^[11]. Kardiyak cerrahi sonrası POSY gelişmesini önlemek amacıyla yapılan çalışmalarda genellikle NIMV'nin fizyolojik pek çok parametre ve prognoz üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir ^[12].

Kardiyopulmoner baypas (KPB) sonrası yoğun bakımda, pnömoni, atelektazi, lobar kollaps, pulmoner ödem ve bunlara bağlı olarak arter kan gazı değerlerinde bozulma gözlemlenmektedir. Atelektazi, kalp cerrahisinden sonra en sık görülen akciğer komplikasyonudur.

Çalışmamızda kalp cerrahisi sonrasında erken postoperatif dönemde gelişen akut solunum yetersizliğinde NIMV'ü kullanımının KOAH hastalarında hemodi-

namik parametrelerine etkisini araştırmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Helsinki bildirgesi kurallarına göre alınan Etik Kurul onayından sonra operasyona engel durumu görülmeyen, elektif açık kalp cerrahisi uygulanan ve yoğun bakım takibi sürecinde ekstübasyon sonrası akut solunum yetersizliği gelişen 40 KOAH hastası çalışmaya alındı. Açık kalp cerrahisi uygulandıktan sonra yoğun bakım takiplerinde; solunumu duran, miyokard infarktüsü geçiren, aritmi, hipotansiyon ve şok gelişen, kooperasyon kurulamayan, yoğun sekresyonu ve yüzünde anatomik sorunu olan hastalar çalışmaya dâhil edilmedi.

Ameliyat öncesi hastalara ameliyat sonrası uygulanacak olan mekanik ventilasyon teknikleri ve ekstübe olduktan sonra dikkat etmeleri gereken konular anlatıldı. Tüm hastalara cerrahiden; bir gece önce diazepam 5 mg (PO), bir saat önce midazolam 0.1 mg/kg (İM) ile premedikasyon yapıldı. Hastalar ameliyat odasında D2, V5 EKG (elektrokardiyografi) ve pulse oksimetri ile monitörize edildiler. Periferik venöz ve radyal arterden invaziv arter kanülasyonu yapıldı.

Anestezi indüksiyonunda; propofol (Fresenius) 1 mg/kg, fentanil 10 µg/kg, pankronyum (Organon) 0.1 mg/kg IV bolus verildi. Entübasyon yapılarak hastalar aralıklı pozitif basınçlı ventilasyon modunda FiO₂: 0.5, tidal volüm 8-10 ml/kg solunum sayısı: 10, PEEP: 5, P_{max}: 30 değerleri ile ventile edildiler. Anestezi indüksiyonundan sonra hastalara v.jugularis internadan santral venöz basınç kateteri (Edwards) takıldı. Anestezi idamesinde 8 µg/kg/saat fentanil infüzyonu ve 1.5 mg/kg/saat propofol infüzyonu ve saatlik 0.03 mg/kg pankronyum kullanıldı.

Ameliyat bittiğinde cerrahi postoperatif yoğun bakım ünitesine alınan hastaların hemodinamik değişkenleri monitörize edildi. FiO₂: 0.8, solunum sayısı: 10/dk., PEEP: 5 cmH₂O, PS: 15 cmH₂O, tidal volüm: 6-8 ml/kg değerleri ile SIMV modunda mekanik ventilatöre (Pruttan Bennet 7200) bağlandı. Ekstübasyon kriterleri sağlandıktan sonra (hastanın uyanık ve ko-opere olması, CPAP sırasında PEEP: 5 cmH₂O, PS: 15 cmH₂O değerlerinde, dk. solunum sayısının <30, FiO₂ < 0.40, alınan tidal volüm > 5 ml/kg, PaO₂ >80

mmHg'nin ve PaCO₂ < 45 mmHg olması, kas gücünün yeterli ve hemodinamik parametrelerinin stabil olması) ekstübasyon gerçekleştirildi.

Ekstübasyon sonrası 30. dk.; solunum hızı >25/dk. arteriyel kan gazı (AKG) takiplerinde PaCO₂ >50 mmHg, pH < 7.30, PaO₂/FiO₂ < 250 olan hastalarda ventilatörle 15 cmH₂O pressure support (PS) oronazal maske ile 2 saat süresince NIMV uygulandı. Daha önce belirlenen ölçüm noktalarında (T0, T1, T2) hastaların hemodinami (ortalama arter basıncı, kalp hızı, santral venöz basıncı), kan gazı (pH, PaCO₂, PaO₂, SpO₂), solunumsal parametreleri, idrar miktarı kaydedildi. Ayrıca yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri belirlendi.

T0: NIMV öncesi AKG değerleri

T1: NIMV uygulaması 1. saat AKG değerleri

T2: NIMV uygulaması 2. saat AKG değerleri

İstatistiksel İncelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007&PASS 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin yinelemeli ölçümleri arasındaki değişimin test edilmesinde "Yineleyen Ölçümlerde Varyans Analizi" kullanıldı. Anlamlılık p < 0.05 düzeyinde değerlendirildi.

Tablo 2. OAB ve kalp hızı ölçümleri.

	OAB (mmHg)			Kalp Hızı (Atım/dk)		
	Min-Maks	Ort±SS	+p	Min-Maks	Ort±SS	+p
NIMV öncesi	69-127	92.47±13.46		78-142	104.87±17.21	
NIMV 1. sa	66-115	85.15±12.49	0.001**	69-126	97.67±13.48	0.001**
NIMV 2. sa	64-103	82.97±10.00		69-118	93.22±10.72	
++NIMV öncesi-NIMV 1. sa		0.001**			0.001**	
++NIMV öncesi-NIMV 2. sa		0.001**			0.001**	
++NIMV 1. sa-NIMV 2. sa		0.061			0.001**	

+Yineleyen Ölçümlerde Varyans analiz, ++Post-Hoc Bonferroni test **p < 0.01

BULGULAR

Hastalara ait özellikler Tablo 1'de belirtildi. Hastaların % 5'i (n=2) yine entübe edildi.

Tablo 1. Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı.

	Min-Maks	Ort±SS
Yaş (yıl)	27-86	59.52±11.74
Boy (m)	1.50-1.92	1.69±0.08
Kilo (kg)	54-100	78.57±11.89
BMI (kg/m ²)	20.50- 40.50	28.71±4.36
Cinsiyet	n	%
Kadın	9	22,5
Erkek	31	77,5
Yeniden entübe olan	2	5.0

OAB takiplerinde; NIMV öncesine göre NIMV uygulamasının 1. saat ve 2. saatinde OAB'lerinde istatistiksel olarak anlamlı düşme gözlenirken (p:0.001; p:0.001), NIMV 1. saat OAB ölçümlerine göre NIMV 2. saat ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim görülmemektedir (p>0.05), (Tablo 2).

Kalp hızı NIMV öncesine göre NIMV uygulamasının 1. saat ve 2. saat kalp hızlarında istatistiksel olarak anlamlı düşme (p:0.001; p:0.001); NIMV 1. saat kalp hızı ölçümlerine göre NIMV 2. saat kalp hızında da gözlenmektedir (p:0.001), (Tablo 2).

Dakika solunum sayısı izlendiğinde; NIMV öncesine (26.70±3.07) göre NIMV 1. saat (19.82±4.42) ve 2. saat (16.0±3.06) solunum sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalma (p:0.001; p:0.001); NIMV 1. saat solunum sayılarına göre NIMV 2. saat solunum sayılarında da azalma gözlenmektedir (p:0.001).

Tablo 3. PCO₂ ve PO₂ ölçümlerinin değerlendirilmesi.

	PCO ₂ (mmHg)			PO ₂ (mmHg)		
	Min-Maks	Ort±SS	+p	Min-Maks	Ort±SS	+p
NIMV öncesi	43-68	51.59±6.15		51-85	66.17±10.93	
NIMV 1. sa	36-61	44.07±4.76	0.001**	59-109	85.98±13.36	0.001**
NIMV 2. sa	32-59	41.22±4.14		61-132	93.61±15.31	
++NIMV öncesi- NIMV 1. sa		0.001**			0.001**	
++NIMV öncesi- NIMV 2. sa		0.001**			0.001**	
++NIMV 1. sa-NIMV 2. sa		0.001**			0.001**	

++Yineleyen Ölçümlerde Varyans analizi ++Post-Hoc Bonferroni test **p<0,01

Tablo 4. SPO₂ ve PH ölçümlerinin değerlendirilmesi.

	SPO ₂ (%)			PH	
	Min-Maks	Ort±SS	+p	Ort±SS	+p
NIMV öncesi	84-98	93.02±3.16		0.001**	7.24±±0.03
NIMV 1. sa	87-99	95.42±2.47	0.001**	7.29-7.48	7.35±0.04 0.001**
NIMV 2. sa	88-99	96.59±2.05		7.30-7.46	7.37±0.04
++NIMV öncesi- NIMV 1. sa		0.001**			0.001**
++NIMV öncesi- NIMV 2. sa		0.001**			0.001**
++NIMV 1. sa-NIMV 2. sa		0.001**			0.001**

++Yineleyen Ölçümlerde Varyans analizi ++Post-Hoc Bonferroni test **p<0,01

Arteriyel kan gazı takiplerinde; PaCO₂ NIMV öncesine göre NIMV 1. saat ve NIMV 2. saat PaCO₂ ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüşler (p:0,001; p:0,001); NIMV 1. saat PaCO₂ ölçümlerine göre NIMV 2. saat ölçümlerinde de gözlenmektedir (p:0,001), (Tablo 3).

PaO₂ ve SPO₂, NIMV öncesine göre NIMV 1. saat ve NIMV 2. saat PaO₂ ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar (p:0,001; p:0,001); NIMV 1. saat PaO₂ ölçümlerine göre NIMV 2. saat ölçümlerinde gözlenmektedir (p:0,001), (Tablo 3-4).

pH, NIMV öncesine göre NIMV 1. saat ve NIMV 2. saat pH ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar (p:0,001; p:0,001); NIMV 1. saat pH ölçümlerine göre NIMV 2. saat ölçümlerinde de gözlenmektedir (p:0,001), (Tablo 4).

TARTIŞMA

Kardiyak cerrahi sonrası restriktif bozukluk, abdominal ve torasik cerrahilerden genellikle daha az ciddi görülmele birlikte, diyafram disfonksiyonu daha sıktır^[11].

Koroner arter cerrahisinde KPB'nin etkisiyle meydana gelen sistemik inflamatuvar yanıtla bağlı pulmoner komplikasyonlar sık görülmektedir^[13]. NIMV, hastaların entübe edilmeden kronik olarak yorulmuş kasları dinlendirerek, akciğer kompliyans bozukluğunu düzelterek ve alveoler hipoventilasyonu azaltarak etkili olmaktadır. Son 10 yılda NIMV, KOAH, kardiyojenik pulmoner ödem, ekstübasyon veya ameliyat sonrası solunum yetmezliği gelişmiş hastalarda oldukça sık kullanılmaktadır. Gust ve ark.^[14] kalp cerrahisi geçirmiş hastalarda NIMV'nun ekstrasvasküler akciğer sıvısında azalma sağladığını, Matte^[15] ise kalp cerrahisi sonrası akciğer mekaniklerinin ve

oksijenizasyonun iyileştirilmesinde NIMV'un etkin olduğunu göstermişlerdir. Kalp cerrahisi sonrası akut solunum yetersizliği en sık atelettazi ve interstisyel pulmoner ödeme, daha ender olarak pnömoniye bağlı olarak gelişmektedir.

Pek çok hastada mekanik ventilasyona neden olan durum ortadan kaldırıldığında, hızlı bir şekilde yapay solunum sonlandırılabilir. Ama hastaların yaklaşık %20-30'unda yapay solunumun kademeli olarak sonlandırılması^[8,16], mekanik ventilasyon süresinin uzaması hastalarda pnömoni, uzamış yoğun bakım gereksinimi ve mortalite gibi ciddi komplikasyonlara neden olmaktadır. Yapılan yinelemeli entübasyonlar mortaliteyi belirleyen bağımsız faktör olarak gösterilmiştir^[10]. Bu yüzden ekstübasyon sonrası solunum yetersizliği gelişen hastalarda yinelemeli entübasyonları engelleyecek her yöntem denenmelidir. Ekstübasyon sonrası solunum yetersizliği gelişen hastalarda NIMV'u yerinde kullanmak için uygun bir klinik yaklaşım gerekmektedir. Yinelemeli entübasyonları gerektiren ancak seçilmemiş hastalarda NIMV'un kullanılması daha yüksek mortalite riski ile birlikte bulunmuştur^[17,18]. Bu nedenle NIMV uygulanacak hastalar yakından takip edilmeli, NIMV uygulama kararı hızla verilmeli, NIMV'a yanıt vermeyen hastalar erken dönemde entübe edilmelidir. Çünkü gereksiz kullanımı ile beraber erteleme ile de mortalite riski artmaktadır. NIMV kullanımı sırasında 2 saat içinde tedaviye yanıt beklenmesi uygun bir yaklaşım olarak belirtilmektedir. Preoperatif dönemde solunum yetmezliği açısından risk olabileceği daha önceden ön görülen hastalarda postoperatif dönem NIMV gereksinimi kullanımı koruyucu ya da tedavi amaçlı düşünülmelidir^[19]. Plant ve ark.^[20] KOAH akut ataklarında, hafif ve orta derece asidozu olan hastalarda erken dönemde NIMV kullanılmasının fizyolojik değişkenlerde daha hızlı iyileşme, invaziv mekanik ventilasyon gereksiniminde ve hastane ölümlerinde de azalma sağladığını göstermişlerdir.

Çalışmamızda postoperatif dönemde ilk saat içerisinde alınan kan gazı değerlerine göre, erken NIMV uygulanma kararı verilen seçilmiş hastalarda, NIMV uygulamasının 1. ve 2. saatinde kan gazı değerlerinde olumlu düzelme gözlemlendi. NIMV uyguladığımız 40 hastanın 2'si; 1. ve 2. saat kan gazı değerlerine ve hemodinamik parametrelerine bakılarak düzelme olmaması üzerine yeniden entübe edildi.

NIMV'un başarısı her hastada aynı değildir. Değişik çalışmalarda başarı oranı % 50-95 arasında değişmektedir. Başarı veya başarısızlık; doğru hasta ve ekipman seçimine, uygulamayı yapan ekibin tecrübesine bağlıdır. NIMV'nin başarısında maske kaçakları, ventilatör-hasta uyumu ve hastanın işlemi tolere edebilmesi çok belirleyici olduğundan maske seçimi önemlidir. Hastalar tarafından en iyi nazal maskeler tolere edilmektedir. Çünkü bu tip maskeler yemek yemeye, sekresyonları kolay atmaya ve konuşmaya en rahat izin veren maskelerdir. Fakat bu maskelerde ağızdan kaçaklar ciddi boyutlara ulaşabilmektedir.

Başarıyı olumlu yönde etkileyen faktörler; iyi nörolojik skor, düşük APACHE II skoru, az hava kaçağı, yüksek pH ve bütün bunlardan daha önemli olarak tedavinin 1. veya 2. saatindeki solunum sayısı, pH ve PaCO₂'de anlamlı düzelme olmasıdır^[21]. Birçok prospektif çalışmada NIMV ile tedavinin ilk birkaç saatinde PaCO₂ ve pH seviyelerinde belirgin şekilde düşme olduğu gözlemlenmiş^[21,22] ve bu düşüşlerin olmaması başarısızlığın belirteci olarak kabul edilmiştir^[21]. Hastalarımızın ekstübasyon sonrası gelişen solunum yetersizliklerinde uyguladığımız 2 saatlik NIMV'un, 1. veya 2. saatlerindeki solunum sayısı, pH, PaCO₂ ve PO₂'de anlamlı düzelme gözlemlendi.

Antonelli ve ark.^[23] çeşitli tanılar ile akut solunum yetersizliği gelişen hastalarda NIMV ile ilgili randomize ve kontrollü bir çalışma bildirmişlerdir. Hastaların bir grubuna NIMV, diğer gruba da hemen entübasyon ile invaziv mekanik ventilasyon uygulamışlar ve bu çalışmada NIMV uygulanan hastaların yalnızca %30'unda endotrakeal entübasyona gereksinim duyulmuş ve konvansiyonel ventilasyon grubunda daha fazla sayıda hastada ciddi komplikasyonlar (% 66; % 38 p=0.02), pnömoni veya sinüzit gelişmiştir. Sağ kalanlar içinde NIMV grubundakiler daha kısa ventilasyon periyodları gösterip (p=0.006) daha kısa süre yoğun bakım ünitesinde kalmışlardır (p=0.002)^[23].

Keenan ve ark.'nın^[17] yaptığı bir çalışmada KOAH'lı hastalarda gelişen akut solunum yetersizliklerinde, standart tedaviye NIMV'nin eklenmesinin; entübasyon oranını %28, hastane içi mortaliteyi %10 oranında azalttığını ve hastanede kalma süresini (4.57 gün) kısalttığını göstermiştir.

Çalışmamızda akut solunum yetersizliği gelişen hastalarda hemen entübasyon yerine 2 saatlik bir NIMV uygulaması protokolü uyguladık. Bu 2 saat sonrasında parametrelerinde düzelme olmayan hastalarda mekanik ventilasyona geçildi. Çalışma grubumuzda % 5 hastaya yeniden entübasyon gerekti.

Postoperatif akut solunum yetersizliklerinde, entübasyon gereksiniminin azalması; mekanik ventilasyona bağlı komplikasyonları azaltacak, mortalite oranlarını düşürecek, yoğun bakımda ve hastanede kalış süresini kısaltacaktır.

Benzer çalışmalarda; postoperatif dönemde başlayan solunum sıkıntısının NIMV ile tedavi edilmesi durumunda entübasyon oranının (% 20.8'e %50) ve hastane mortalitesinin (%12,5'e %37,5) düştüğü^[24], postoperatif ekstübe edilen hastalarda 1 saat sonra meydana gelen hipoksi durumunda uygulanan NIMV ile entübasyon oranının azaldığı bu hastaların yoğun bakımda kalma sürelerinin kıaldığı gösterilmiştir^[25]. Zarbock ve ark.^[26] ise, 500 hastayı içeren randomize kontrollü çalışmalarında CPAP uygulamasının bu hastalarda hemodinamik parametreleri olumsuz etkilemeden ve kardiyak yan etkilere neden olmadan arteryel oksijenizasyonu, pnömoni ve reentübasyon oranıyla değerlendirilen pulmoner komplikasyonu ve yeniden yoğun bakım gereksinimini azalttığını göstermişlerdir.

Yetmiş sekiz çalışmanın analiz edildiği bir metanaliz çalışmasında postoperatif dönemde noninvasiv mekanik ventilasyon kullanımının mortaliteyi ve hastanede yatış süresini azalttığı gösterilmiştir^[27].

Hasta grubumuzda NIMV uygulanan ve yineleme entübasyon gerektirmeyen 38 hastada solunumsal nedenlere bağlı yoğun bakım süresinde uzama olmamıştır.

Sonuç olarak NIMV, ekstübasyon sonrası gelişen solunum yetersizliğinde, uygulamanın kontrendike olmadığı uygun hasta seçiminin yapılabildiği yoğun bakım ünitelerinde yüz güldürücü sonuçlar sağlamaktadır. NIMV başlanması ve devam ettirilmesi ekip işidir. NIMV uygulanması sırasında hastaların yakından izlenmesi, gelişebilecek sorunlar ve komplikasyonlara erken müdahale edilmesi açısından oldukça önemlidir.

Yapılan birçok çalışma NIMV kullanımının düşük maliyet, düşük mortalite, kısa YBÜ takibini sağladığını ve mekanik ventilatöre bağlı infeksiyon oranlarının da oldukça düşük olduğunu göstermiştir. Biz de çalışmamızda ameliyat öncesi KOAH tanısı alan ve açık kalp cerrahisi uygulanan, ekstübasyon sonrası solunum yetersizliği gelişen olgulara, 2 saat süre ile NIMV uygulayarak hastalarımızın solunumsal parametrelerinde, arteryel kan gazı değerlerinde anlamlı düzelmeler gözlemledik.

Sonuç olarak, KOAH tanısı alan ve açık kalp cerrahisi sonrasında ekstübasyon sonrası solunum yetersizliği gelişen olgulara erken ve etkin NIMV uygulamasının, hemodinamik ve solunumsal komplikasyonları azaltmada etkin rol oynadığı düşüncesine varıldı.

KAYNAKLAR

1. **Koksal N.** Preoperative evaluation. In: Ozlu T, Metintas M, Karadag M, Kaya A (eds). Respiratory System and Diseases. 1st ed. Istanbul: Medical Publishing, 2010: 2543-55.
2. **Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, et al.** Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. *Ann Surg* 2000;232:242-53. <http://dx.doi.org/10.1097/0000658-200008000-00015>
3. **Lefebvre A, Lorut C, Alifano M, et al.** Non-invasive ventilation for acute respiratory failure after lung resection: an observational study. *Intensive Care Med* 2009; 35:663-70. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-008-1317-z>
4. **Conti G, Cavaliere F, Costa R, et al.** Non invasive positive pressure ventilation with different interfaces in patients with respiratory failure after abdominal surgery: a matched control study. *Respir Care* 2007;52: 1463-71.
5. **Auriant I, Jallot A, Herve P, et al.** Non invasive ventilation reduces mortality in acute respiratory failure following lung resection. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:1231-5. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.164.7.2101089>
6. **Jaber S.** Role of non-invasive ventilation in the perioperative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2010; 24:253-65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpa.2010.02.007>
7. International Consensus Conferences in intensive care medicine. Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:283-91.
8. **Agarwal R, Aggarwal AN, Gupta D, et al.** Non-invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary oedema. *Postgrad Med J* 2005;81(960):637-43. <http://dx.doi.org/10.1136/pgmj.2004.031229>
9. **Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al.** Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med*

- 1996;335(25):1864-9.
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199612193352502>
10. **Epstein SK, Ciubotaru RL.** Independent effect of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158(2):489-93.
<http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.158.2.9711045>
 11. **Warner DO.** Preventing postoperative pulmonary complications. The role of the anesthesiologist. *Anesthesiology* 2000;92:1467-72.
<http://dx.doi.org/10.1097/00000542-200005000-00037>
 12. **Jaber S, De Jong A, Castagnoli A, et al.** Non-invasive ventilation after surgery. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014; 33(7-8):487-91.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.annfar.2014.07.742>
 13. **Taggart DP, El-Fiky M, Carter R, Bowman A, et al.** Respiratory dysfunction after uncomplicated cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1993;56:1123.
[http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975\(95\)90029-2](http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975(95)90029-2)
 14. **Gust R, Gottschalk A, Schimide H, et al.** Effects of continuous (CPAP) and bilevel positive airway pressure (BiPAP) on extravascular lung water after extubation of the trachea in patients following coronary artery bypass grafting. *Intensive Care Med* 1996;22:1345-50.
<http://dx.doi.org/10.1007/BF01709549>
 15. **Matte P, Jacquet L, Van Dyck M, et al.** Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000;44: 7481.
<http://dx.doi.org/10.1034/j.1399-6576.2000.440114.x>
 16. **Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, et al.** A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med* 1995;332(6):345-50.
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199502093320601>
 17. **Keenan SP, Powers C, McCormack DG, et al.** Noninvasive positive-pressure ventilation for postextubation respiratory distress: a randomized controlled trial. *JAMA* 2002;287(24):3238-44.
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.287.24.3238>
 18. **Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, et al.** Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med* 2004; 350(24):2452-60.
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa032736>
 19. **Neligan PJ.** Postoperative noninvasive ventilation. *Anesthesiol Clin* 2012;30(3):495-511.
doi: 10.1016/j.anclin.2012.07.002. Epub 2012 Aug 4.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.anclin.2012.07.002>
 20. **Plant PK, Owen JL, Elliot MW.** Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2000;355:1931-35.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)02323-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(00)02323-0)
 21. **Soo Hoo GW, Santiago S, Williams J.** Nasalmechanical ventilation for hypercapnic respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease: determinants of success and failure. *Crit Care Med* 1994;27:417-34.
 22. **Confalonieri M, Garuti G, Cattaruzza MS, et al.** A chart of failure risk for noninvasive ventilation in patients with COPD exacerbation. *Eur Respir J* 2005;25:348-55.
<http://dx.doi.org/10.1183/09031936.05.00085304>
 23. **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>
 24. **Auriant I, Jallot A, Herve P, et al.** Noninvasive ventilation reduces mortality in acute respiratory failure following lung resection. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:1231.
<http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.164.7.2101089>
 25. **Squadrone V, Coha M, Cerutti E, et al.** Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia: A randomized controlled trial. *JAMA* 2005;293:598-5.
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.293.5.589>
 26. **Zarbock A, Mueller E, Netzer S, et al.** Prophylactic nasal continuous positive airway pressure following cardiac surgery protects from postoperative pulmonary complications. *Chest* 2009;135:1252-9.
<http://dx.doi.org/10.1378/chest.08-1602>
 27. **Cabrini L, Landoni G, Oriani A, et al.** Noninvasive ventilation and survival in acute care settings: A comprehensive systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med* 2015 Jan 6. [Epub ahead of print]
<http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0000000000000819>