



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AÇIK KALP CERRAHİSİ SONRASI POSTOPERATİF ERKEN
DÖNEMDEKİ HİPERKAPNİK SOLUNUM YETMEZLİĞİ OLAN
HASTALARDA AVAPS İLE BİPAP MODLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

HALİME SİNEM BARUTÇU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARDİYOPULMONER REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

PROF. DR. MİNE GÜLDEN POLAT

2019-İSTANBUL

TEZ ONAYI

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Yüksek Lisans
Anabilim Dalı : Kardiyopulmoner Rehabilitasyon
Tez Sahibi : Halime Sinem BARUTÇU
Tez Başlığı : Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Postoperatif Erken Dönemdeki
Hiperkapnik Solunum Yetmezliği Olan Hastalarda Avaps ile Bipap Modlarının
Karşılaştırılması
Sınav Yeri : Sağlık Bilimleri Fakültesi Toplantı Salonu
Sınav Tarihi : 08.05.2019

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)	Kurumu	İmza
Prof. Dr. M. Gülden POLAT	Marmara Üniversitesi	
Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)		
Doç. Dr. Aysel YILDIZ	Marmara Üniversitesi	
Doç. Dr. Gökşen KURAN ASLAN	İstanbul Üniversitesi	

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 4.5.2019.. tarih ve 58. sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

-Sınav evrakları 3 iş günü içinde ıslak imzalı tek kopya halinde Enstitüye teslim edilmelidir.

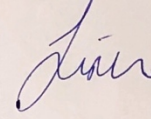
-Bu form bilgisayar ortamında doldurulacaktır.

BEYAN

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Halime Sinem Barutçu



TEŞEKKÜR

Tez çalışmam ve uzmanlık eğitim sürecinde bana yol gösteren ve tez yazım sürecinde sürekli motive eden, her daim anne şefkatini hissettiren değerli danışmanım ve hocam Prof. Dr. Mine Gülden Polat'a

Yüksek lisans eğitim boyunca her zaman yaratıcı ve farklı açılardan düşünmeyi öğreten değerli hocam Prof. Dr. S. Ufuk Yurdalan'a

Tez yazım aşamasında hasta takibi ve tedavisinde benim elim ayağım olan Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi yoğun bakım çalışma arkadaşlarım başta Fzt. Ahmet Salih Şimşek, Fzt. Gizem Özkaşlı, Fzt. Niyazi Selman Zeytin ve uzun dönem birlikte çalışma arkadaşlığı yaptığım Fzt. Hatun İlkatmış İnce'ye ve diğer yoğun bakım çalışma arkadaşlarıma

Çalışmanın istatistikleri konusunda bilgi ve tecrübesiyle büyük katkılar sağlayan Marmara Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü araştırma görevlisi Uzm. Fzt. Bahar Özgül'e

Yüksek lisansın ve hayatın her döneminde her zaman desteğini veren ve hissettiren eşim Murat Barutçu'ya, anneme, babama ve canım kızım Duru'ya sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	ii
BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	x
RESİM LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
EKLER LİSTESİ.....	xi
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT.....	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Açık Kalp Cerrahisi	5
4.1.1. Açık kalp cerrahisi sonrası solunum komplikasyonları.....	6
4.2. Solunum Yetmezliği	7
4.2.1. Solunum yetmezliğinde sınıflama	7
4.2.2. Solunum yetmezliğinin patofizyolojisi.....	8
4.3. Hiperkapninin Tanımı.....	9
4.4. Hiperkapniye Neden Olan Durumlar.....	9
4.5. Hiperkapnide Tedavi.....	10
4.6. Noninvaziv Mekanik Ventilasyon	11
4.6.1. NİMV endikasyonları	11
4.6.2. NİMV ekipmanları ve teknikleri.....	15
4.6.3. NİMV modları	17

4.6.4 NİMV Komplikasyonları.....	21
4.6.5. NİMV Kontraendikasyonları.....	21
4.6.6. Açık Kalp Cerrahisinde NİMV.....	22
4.7. Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Fizyoterapi.....	24
4.8. NİMV Kullanan Hastalarda Göğüs Fizyoterapisi.....	26
5. GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
5.1. Hasta Seçimi.....	28
5.2. Değerlendirme ölçümleri.....	28
5.3. Tedavi protokolü.....	29
5.4. Çalışma protokolü.....	30
5.5. İstatiksel analiz.....	31
6. BULGULAR.....	32
7. TARTIŞMA.....	51
8. SONUÇLAR.....	57
9. LİMİTASYONLAR.....	58
10. KAYNAKLAR.....	59
11.EKLER.....	69

KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ

AASGI: Asendan Aortaya Separe Greft Interpozisyonu

ACT: Activated Clotting Time- Etkinleştirilmiş Pıhtılaşma Zamanı

ARDS: Acute Respiratory Distress Syndrome- Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu

ASA: American Society of Anesthesiologists- Anestezi Risk Sınıflaması

AVAPS: Average Volume Assured Pressure Support- Ortalama Volum Garantili Basınç Desteği

AVR: Aort Kapak Replasmanı

BİPAP: Bilevel Positive Airway Pressure- Bilevel Pozitif Hava Yolu Basıncı

BKİ: Beden Kitle İndeksi

CABG: Koroner Arter Bypass Greft

cHCO₃: Bikarbonat İyonu

cLac: Laktat

cmH₂O: Santimetre Su

CO₂ Hb: Karbominohemoglobin

CO₂: Karbondioksit

CPAP: Continuous Positive Airway Pressure- Sürekli Pozitif Hava Yolu Basıncı

CPB: Cardiopulmonary Bypass- Kardiyopulmoner Bypass

DM: Diabetes Mellitus

EF: Ejection Fraction- Ejeksiyon Fraksiyonu

EPAP: Ekspiratuar Pozitif Basınç Desteği

FEV₁: Forced Expiratory volume in 1 Second- Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Volümü

FEV₁/FVC: Birinci Saniye Zorlu Ekspirasyon Volümü İle Zorlu Vital Kapasitenin Yüzde Olarak Oranı

FiO₂: Alınan Havanın Oksijen Yüzdesi

FVC: Foced Vital Capacity- Zorlu Vital Kapasite

İPAP: İspiratuar Pozitif Basınç Desteği

IPPB: Intermittent Positive Pressure Breathing- Aralıklı Pozitif Basınç Solunumu

KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

MEF_{%25-75}: Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı

mmHg: Milimetre civa

mmol/L: Milimol/Litre

MVR: Mitral Kapak Replasmanı

NİMV: Noninvaziv Mekanik Ventilasyon

OSA: Obstructive Sleep Apnea- Obstrüktif Uyku Apnesi

Oto-PEEP: Auto-positive End Expiratory Pressure/ Orantılı Ekspirasyon Sonu Pozitif Basınç

PaO₂/FiO₂: Parsiyel Oksijen Basıncı/Alınan Havanın Oksijen Yüzdesi

PCO₂: Karbondioksit Parsiyel Basıncı

PEEP: Positive End Expiratory Pressure- Ekspiratuar Sonu Pozitif Basınç

PEF: Peak Expiratory Flow- Tepe Akım Hızı

PEP: Positive Expiratory Pressure- Pozitif Ekspiratuar Basınç

pH: Power of Hydrogen

PO₂: Oksijen Parsiyel Basıncı

PSV: Pressure Support Ventilation- Basınç Destekli Ventilasyon

SFT: Solunum Fonksiyon Testi

sO₂: Oksijen Satürasyonu

SpO₂: Oksijen Satürasyonu

TDVA: Triküspit Devega Annüloplastisi

X-klemp: Kross-klemp



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. NİMV'nın akut solunum yetmezliklerinde kanıt derecelerine göre kullanımı.....	14
Tablo 2. Grupların fiziksel özellikleri	32
Tablo 3. Grupların cinsiyet, ek hastalık ve sigara kullanımını dağılımları	33
Tablo 4. Grupların ameliyat adları	34
Tablo 5. Grupların cerrahi süreleri, entübasyon süreleri ve EF yüzdelerinin dağılımları.....	35
Tablo 6. Açık kalp cerrahisi öncesi preoperatif SFT yapılan ve yapılamayan olgu sayıları .	36
Tablo 7. Olguların preoperatif SFT verileri.....	37
Tablo 8. Kullanılan inotropolar	38
Tablo 9. Olguların NİMV öncesi gruplara göre arter kan gazı verileri.....	39
Tablo 10. Olguların NİMV öncesi gruplara göre vital bulguları.....	40
Tablo 11. Olguların NİMV sonrası gruplara göre arter kan gazı verileri.....	41
Tablo 12. Olguların NİMV sonrası gruplara göre vital bulguları	42
Tablo 13. Olguların NİMV öncesi ve sonrası arter kan gazı verilerin karşılaştırılması	43
Tablo 14. NİMV öncesi ve sonrası vital bulguların karşılaştırılması.....	45
Tablo 15. NİMV öncesi ve sonrası arter kan gazı verilerinin fark karşılaştırılması	47
Tablo 16. NİMV öncesi ve sonrası vital bulguların fark karşılaştırılması	48
Tablo 17. NİMV tekrar uygulama sayıları.....	49
Tablo 18. Gruplara göre reentübasyon ve eksitus oranları.....	50

RESİM LİSTESİ

Resim 1. Yoğun bakım ventilatörü.....	16
Resim 2. Philips Respironics V60 cihazı	17
Resim 4. BİPAP Vision cihazı	17
Resim 5. NİMV uygulanan hasta	29

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. BİPAP modu öncesi ve sonrası arter kan gazı verileri.....	44
Şekil 2. AVAPS modu öncesi ve sonrası arter kan gazı verileri	44
Şekil 3. BİPAP modu öncesi ve sonrası vital bulgular.....	46
Şekil 4. AVAPS modu öncesi ve sonrası vital bulgular değişimi	46

EKLER LİSTESİ

EK 1. ETİK KURUL	69
EK 2. ÇALIŞMA İZİNİ	71
EK 3. GÖNÜLLÜ ONAM FORMU.....	72
EK 4. KATILIMCI TAKİP FORMU	75
EK 5. ÖZGEÇMİŞ.....	78

1. ÖZET

Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Postoperatif Erken Dönemdeki Hiperkapnik Solunum Yetmezliği Olan Hastalarda AVAPS ile BİPAP Modlarının Karşılaştırılması

Öğrencinin Adı: Halime Sinem Barutçu

Danışmanı: Prof. Dr. Mine Gülden Polat

Anabilim Dalı: Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Amaç: Açık kalp cerrahisi erken dönemde görülen hiperkapnik solunum yetmezliği gelişmiş hastalarda uygulanan noninvaziv mekanik ventilasyon modlarından olan AVAPS ile BİPAP'ın erken dönem yanıtlarını araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Kardiyovasküler Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi'nde takipli akut hiperkapnik solunum yetmezliği gelişmiş ve çalışmaya katılmayı kabul eden yaş ortalaması 61.14 ± 11.22 olan, 13 kadın (%38.2) ve 21 erkek (%61.8) olmak toplamda 34 hasta çalışmaya alındı. Hastalar randomize edilerek AVAPS ve BİPAP modu uygulandı. NİMV öncesi hastaların arter kan gazı verileri ile vital bulguları kaydedildi. NİMV modu başlangıç verileri EPAP 5 cmH₂O, IPAP 15 cmH₂O olacak şekilde ayarlanmış olup hedef tidal volüm (Vt) 6-8 mL/kg olacak şekilde basınç değerleri değiştirildi. 1 saat boyunca uygulanan NİMV sonra tekrar arter kan gazı verileri ile vital bulguları kaydedildi.

Bulgular: NİMV uygulamasından sonra AVAPS modu uygulanan grupta arter kan gazı verilerinden olan pH, PCO₂, sO₂, cHCO₃ ile vital bulgulardan solunum sayısı ve SpO₂ verilerinde olumlu yönde anlamlı bir fark olduğu saptandı. BİPAP modu uygulanan grupta ise grupta arter kan gazı verilerinden olan pH, PCO₂ ve cLac ile vital bulgulardan solunum sayısı ve SpO₂ verilerinde olumlu yönde anlamlı bir fark olduğu saptandı.

Sonuçlar: Açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif erken dönemde gelişen hiperkapnik solunum yetmezliğinde, akut yanıtların iyileşmesinde AVAPS ve BİPAP modlarının eşit derecede etkili olduğu bulundu.

Anahtar Sözcükler: Açık kalp cerrahisi, noninvaziv mekanik ventilasyon, hiperkapnik solunum yetmezliği

2. ABSTRACT

Comparison of AVAPS and BIPAP Modes in Patients with Postoperative Hypercapnic Respiratory Failure After Open Heart Surgery

Name of Student: Halime Sinem Barutçu

Supervisor: Prof. Dr. Mine Gülden Polat

Department: Cardiopulmonary Rehabilitation

Purpose: The aim of this study was to investigate the acute phase response of BiPAP with AVAPS which is one of the noninvasive mechanical ventilation modalities used in patients with hypercapnic respiratory failure in the early period.

Materials and Methods: 13 women (38.2%) and 21 men (61.8%) with a mean age of 61.14 ± 11.22 years who had acute hypercapnic respiratory failure were included in the study. The patients were randomized and divided into BIPAP and AVAPS' groups. The arterial blood gas data and vital signs of the patients before NIMV were recorded. The NIMV mode initial data was set to be EPAP 5 cmH₂O, IPAP 15 cmH₂O and the pressure values were changed so that the target tidal volume (Vt) was 6-8 mL / kg. Starting FiO₂ value was started with 40% and saturation levels were aimed to be more than 92%. After NIMV administered for 1 hour again the vital signs with arterial blood gas data were recorded again.

Results: After NIMV, there was a significant difference in arterial blood gas data pH, PCO₂, sO₂, cHCO₃ and respiratory rate and SpO₂ data in the AVAPS mode group. In the group with BIPAP mode, there was a significant difference in the arterial blood gas data; PCO₂ and cLac, vital signs; respiratory rate and SpO₂ data.

Conclusions: Both AVAPS and BIPAP modes are equally effective for treatment of acute hypercapnic respiratory failure after open heart surgery in the early postoperative period.

Keywords: Open heart surgery, noninvasive mechanical ventilation, hypercapnic respiratory failure

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Kardiyak cerrahiler; genel anestezi, median sternotomi, kardiyopulmoner bypass, torakal manipülasyon gibi spesifik faktörlere bağlı birçok klinik ve fonksiyonel komplikasyonlara neden olabilir. Postoperatif pulmoner komplikasyonlar en sık görülen komplikasyon türüdür ve buna bağlı olarak mortalite ve morbidite oranı artar, daha uzun süre hastanede kalmasına sebep olur. Cerrahi sonrası gelişen disfonksiyonlar solunum paternini değiştirir, akciğer hacmini ve kapasitesini azaltır, alektazi gelişimini katkıda bulunur, ventilasyon/perfüzyon oranını değiştirir. Bu sebeple kardiyorespiratuar kapasite azalır, fiziksel inaktiviteyle beraber kas gücü ve fiziksel kondisyonun kaybına sebep olur (Araujo-Filho ve ark., 2017).

KOAH, 60 yaş üstü olmak, ASA'ya göre sınıf II ve daha yüksek sınıfta olmak, fonksiyonel bağımlılık ve konjestif kalp yetmezliği varlığı postoperatif pulmoner komplikasyon riskini artıran faktörlerdir. Cerrahi gerektiren yüksek riskli hastalarda ventilasyon fonksiyonu için pulmoner durum önemli bir sorundur. Cerrahi ve anestezinin tetiklediği pulmoner sorunlar için postoperatif NİMV kullanılır. Postoperatif NİMV gaz alışverişini iyileştirir, solunum işini ve ateletaziyi azaltır (Jaber ve ark., 2010).

NİMV, postoperatif kardiyak cerrahisi sonrası önemli bir tedavidir. Alveolar ventilasyonu ve gaz değişimini iyileştirir, reentübasyonu önler ve yoğun bakımda kalış süresini azaltır. Kardiyak outputu artırır ve pompa görevi yaparak kalbin performansını iyileştirir. Postoperatif pulmoner komplikasyonların önlenmesinde literatürde NİMV modlarında CPAP, BİPAP, IPPB modları kullanılmıştır (Ferreira ve ark., 2012).

Bilevel PAP terapisi; solunum yolu basıncını, inspirasyon-ekspirasyon modundan daha yüksek inspirasyon basıncı ile daha düşük ekspirasyon basıncına dönüştüren cihazdır. Ekspirasyon döngüsü boyunca solunum rahatsızlığını azaltır ve ekshalasyon sırasında hastada oluşan basınç miktarını, basınç oranını düşürerek azaltır. Ayrıca hipoventilasyon sorunu olan hastalarda, inspiryum döngüsü boyunca basınç desteği sağlayarak tidal volümü dolayısıyla dakika ventilasyonunu artıracaktır. İnspiratuar pozitif basınç desteği (İPAP) ile ekspiratuar pozitif basınç desteği (EPAP) arasındaki fark basınç desteği olarak düşünülebilir. Hipoventilasyon sendromu olan hastalarda dakika ventilasyonu ve tidal volümü hedefleyen ileri düzey 'pozitif hava yolu basınç'

modaliteleri idealdir. Volüm garantili basınç desteği teknolojisi, uykuda solunum bozulduğu ve hipoventilasyon sendromu olan hastaların tedavi yönetiminden önce mekanik ventilasyon bağımlı kritik hastalarda kullanılır. Akut solunum yetmezliği olan hastalarda volüm garantili basınç destek ventilasyonu, hasta ile ventilatör senkronizasyonunu geliştirir, minimum hedeflenen tidal volümü garanti ederken hasta solunum iş yükünü azaltır (Combs ve ark., 2014).

Yapılan çalışmaların çıkarımları sonucunda; açık kalp cerrahisi sonrası görülen pulmoner sorunlar cerrahinin başarısını etkilemektedir. Açık kalp cerrahisi sonrasında gelişen hipoventilasyona bağlı hiperkapnik solunum yetmezliğinde solunum fizyoterapi teknikleri yetersiz kalabilmektedir, bu nedenle NİMV uygulamalarına başvurulmaktadır. Cerrahi sonrası BİPAP modu sıklıkla tercih edilmekle birlikte AVAPS moduyla yapılmış çalışmalar daha çok kronik hiperkapnik hastalarda kullanılmıştır. Bu çalışmada, açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif erken dönemde görülen hiperkapnik solunum yetmezliğinde AVAPS ve BİPAP modlarının etkinliğini araştırmayı hedeflenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre postoperatif dönemde tedavi yönetimini zorlaştıran hiperkapnik solunum yetmezliğinde kullanılacak olan etkili mod belirlenmiş olacaktır. Böylece hastanın yoğun bakımda kalış süresi kısılacak, hastane maliyetlerinde azalma görülebilecektir.

Çalışmanın hipotezleri;

H₀: Açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif erken dönemdeki hiperkapnik solunum yetmezliği olan hastalarda uygulanan AVAPS ve BİPAP modunun birbirlerine benzer etkileri yoktur.

H₁: Açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif erken dönemdeki hiperkapnik solunum yetmezliği olan hastalarda uygulanan AVAPS ve BİPAP modunun birbirlerine benzer etkileri vardır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Açık Kalp Cerrahisi

Açık kalp ameliyatı olarak bilinen geleneksel kalp ameliyatları, kalpte cerrahi işlem yapabilmek için göğüs duvarının açılmasıyla yapılır. Göğüs duvarında işlem yapılabilmesi için göğüs kemiği kesilir. Kalp, cerrahi işlemle açığa çıktığında hasta kalp-akciğer makinesine (heart-lung bypass) bağlanır. Bu makine kalbin pompalama görevini yerine getirir ve kanı kalpten uzaklaştırır. Böylece bu cihaz, cerrahın kasılmayan ve içerisinde kan akışı olmayan kalpte cerrahi işlem yapmasına izin verir (National Heart, Lung and Blood Institute, <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/heart-surgery> , 2018).

Açılan göğüs duvarında kalp-akciğer makinesine bağlanmadan önce aort klemplenir. Cerrahi boyunca aort klempli kalır ve bu süreye aortik kros-klemp süresi denir. Kros-klemp cerrahın kansız ortamda işlem yapmasına izin verirken miyokard iskemisine sebep olabilir. Miyokard iskemisini engellemek için kullanılan yöntemlerin başında hipotermi ve kardiyoplejik solüsyonlar gelir (Nicolini ve ark., 2003). Hastaya hipotermi uygulanmasının diğer sebebi de düşen kan basıncının, diğer organ hasarlarına sebep olmasını engellemektir. Kalp-akciğer makinesine bağlandıktan sonra hastalar 31-32 °C'ye kadar soğutulur. Aortik kros-klemp süresi bitiminden önce 10-15 dakika içerisinde yeniden ısınma işlemi başlatılır (Hesham ve ark., 2013). Kalp-akciğer makinesi; arteriyal ve venöz hatlar, venöz kanın depolandığı rezervuar, pompa, oksijenatör, kanda istenilen oksijen oranını ayarlayan cihaz olan mixer, kanın ısınmasını ya da soğumasını sağlayan ısı değiştiriciler, aspirasyon hatlarından oluşur (Sarkar ve ark., 2017). Koroner arterleri değiştirmek, kalp kapaklarını onarmak ya da değiştirmek, atrial fibrilasyonu tedavisi, kalp nakli, sol ventrikül destek cihazlarının ve total yapay kalp yerleştirilmek gibi ameliyatlarda açık kalp cerrahisi uygulanır (National Heart, Lung and Blood Institute, <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/heart-surgery>, 2018). Kalp-akciğer makinesine bağlanan hastada pıhtılaşmayı engellemek için sistemik antikoagülan olan heparin kullanımı zorunludur. Cerrahi işlem sırasında ACT (aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı), hemodilüzyon ve hipotermiden etkilendiği için düzenli takibi yapmak önemlidir. Normal ACT aralıkları 80 ile 120 arasında olmalıdır (Lesserson ve ark., 2017).

4.1.1. Açık kalp cerrahisi sonrası solunum komplikasyonları

Açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif pulmoner komplikasyonlarla sık karşılaşılır ve morbidite, mortalite ve hospitalizasyonla ilişkisi vardır (Wynne ve ark., 2004). Kalp cerrahisi sonrası hipoksemi, atelektazi, plevral effüzyon, diyaframda fonksiyon bozukluğu ve akut solunum yetmezliği gibi solunumsal komplikasyonlarla karşılaşılabilir.

Açık kalp cerrahisi sonrası en sık karşılaşılan solunum komplikasyonların başında atelektazi gelir. Hasta kalp-akciğer makinesine bağlı akciğerler yeterince ventile edilememektir, bu da atelektaziye sebep olmaktadır. Kalp, akciğerin sol alt lobun üzerinde yer alır. Bu sebeple cerrahi sonrası hastalarda %60 ile %70 arasında sol alt lobta atelektazi gelişir (Sladen ve ark., 1993). Atelektazinin daha sık sol alt lobta gelişmesinin bir diğer sebepleri de koroner arter bypass cerrahi sırasında sol internal mammarian arterin greft olarak hazırlanması sırasında sol plevranın açılması ve hasta entübe olarak takip edildiği dönemde anatomik olarak sağ ana bronşun daha rahat aspire edilip sol ana bronşun temizlenememesidir.

Pulmoner komplikasyonların gelişmesinde hastanın postoperatif entübasyon süresi önemlidir. Kalp cerrahisi sonrası mekanik ventilasyon süresi akciğer fonksiyonunu ve morbiditeyi etkiler bu sebeple erken ekstübasyon modern kalp cerrahisinde anahtar rol oynar (Nicholson ve ark., 2002). Açık kalp cerrahisinde median sternotomi insizyonu postoperatif pulmoner komplikasyonu ne kadar etkilediği konusunda yapılan çalışmalarda sonuçlar net değildir. Yapılan bir çalışmada sternotomi yapılan cerrahi girişimlerde yüzeysel solunum, gaz değişiminin bozulmasına ve postoperatif pulmoner komplikasyonlara sebep olduğunu savunurken (Tulla ve ark., 1991), başka diğer çalışmada sternotominin göğüs duvarı mekanik özelliklerini etkilemediği söylenmiştir (Barnas ve ark.,1994). Anestezinin akciğer gaz değişiminde anormalliklere sebep olduğu bir çok çalışmada belgelenmiştir. Anestezi ile birlikte supin pozisyonda hastanın uzun süreli kalması; diyaframın yukarı kaymasına, göğüs duvarı uyumunun değişmesine ve kan hacminin torakstan abdomene akışını değiştirmesine sebep olur. Bu faktörler ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğuna ile anormal pulmoner şant fraksiyonuna sebep olur. Bu sebeplerden

dolayı akciğerlerde fonksiyonel rezidüel kapasite ile vital kapasite azalır (Wynne ve ark., 2004).

4.2. Solunum Yetmezliği

Solunum sisteminin 2 bölümden oluştuğu söylenebilir; gaz değişimi sağlayan akciğerler ve ventilasyonu sağlayan pompa işlevi (Roussos ve ark., 1985). Pompa işlevi göğüs duvarından, solunum kaslarından, santral sinir sistemindeki solunum kontrolünü sağlayan sistemden ve solunum kasları ile santral sistemdeki yollardan oluşur. Akciğerdeki bir rahatsızlığın sebep olduğu yetmezlik (örneğin pnömoni, amfizem ve intertsiyel akciğer hastalığı) hipoksemiye yol açar. Pompa işlevinin bozukluğu (örneğin aşırı dozda ilaç) alveoler hipoventilasyonla hiperkapni ile sonuçlanır (Roussos ve ark., 2003). Solunum yetmezliği, akciğer yetmezliği ile akciğerin pompa görevini yerine getirememesi sebebiyle gaz alışverişinin bozulmasına denir. Solunum yetmezliğinin ayırt edici özelliği arter kan gazlarının bozulmasıdır (Markou ve ark., 2004).

4.2.1. Solunum yetmezliğinde sınıflama

Arteriyel parsiyel oksijen basıncının (PO_2) 80 mmHg'nın altında olmasına hipoksemi, 60 mmHg'nın altında olmasına hipoksemik solunum yetmezliği denir. Klinikte Tip I solunum yetmezliği olarak da kullanılır. Arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı (PCO_2) 45 mmHg'nın üstünde ise hiperkapnik solunum yetmezliği denir. Klinikte Tip II solunum yetmezliği olarak adlandırılır. Tip II solunum yetmezliğinde genellikle hipoksemi de eşlik eder (Uçgun, 2005).

Operasyon sonrasında perioperatif dönemde akciğerlerde kapanma volumünün artışı, fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalması ile akciğerlerde ilerleyici kollaps olmakta ve sonuçta atelektazi gelişmekte, buna bağlı olarak hastalarda tip I hipoksemik solunum yetmezliği ile birlikte tip II hipoventilasyon gelişebilmektedir. Cerrahi sonucu gelişen solunum yetmezliğine Tip III solunum yetmezliği denir.

Hipovolemik,septik ya da kardiyojenik şoka bağlı gelişen solunum yetmezliğine de Tip IV solunum yetmezliği denir.

Akut solunum yetmezliği

Ani gelişen nefes darlığıyla birlikte PO₂'nin 60 mmHg'nin altında olması ve/veya PCO₂'nin 45 mmHg'nin üstünde olması ile arteriyel kan gazının pH'ın 7.35'in altında seyretmesi tablosuna akut solunum yetmezliği denir.

Kronik solunum yetmezliği

Arteriyel kan gazının sonuçlarına göre pH seviyesinin normal aralıkta olup (7.35-7.45), bikarbonat (cHCO₃) düzeyinin yüksek seyrettiği durumlarda kronik solunum yetmezliği olarak düşünülebilir.

4.2.2. Solunum yetmezliğinin patofizyolojisi

Hiposemik solunum yetmezliğinin patofizyolojisi

- Solunan havadaki düşük FiO₂
- Alveolar hipoventilasyon; nöromusküler hastalıklarda ve santral sinir sistemini baskılayan ilaç kullanımında görülür.
- Ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu
- Sağdan sola şant
- Difüzyon bozukluğu

Hiperkapnik solunum yetmezliğinin patofizyolojisi

- Merkezi sinir sistemindeki problemler
- Periferik sinir sistemi rahatsızlıkları
- Solunum kaslarındaki güçsüzlük
- Göğüs duvarı anormalileri
- Üst solunum yolları obstrüksiyonları

Perioperatif solunum yetmezliğinin patofizyolojisi

- Atelektazi

4.3. Hiperkapninin Tanımı

Arteriyel kan gazının PCO₂'nin 45 üstünde olmasının yanında semptomları arasında baş dönmesi, baş ağrısı, odaklanma problemi, nefes darlığı ve anormal derecede yorgun ve bitkin hissetmek yer alır. Fizyolojik ölü boşlukların arttığı akciğer hastalıkları ile (KOAİ gibi) hipoventilasyon riski yüksek hasta grubunda (sedasyon alan hastalar); nefes darlığı, mental durumda değişiklik, oksijen desatürasyonu gelişmişse hiperkapninin varlığı kontrol edilmelidir (Pisani ve ark., 2016).

4.4. Hiperkapniye Neden Olan Durumlar

Hiperkapnik solunum yetmezliğinin en sık nedeni KOAİ'dir. KOAİ, kronik bronşit ve amfizeme bağlı kronik, irreversibl ve progresif hava akımı kısıtlanması olarak tanımlamaktadır (Tatlıcıoğlu, 2000). KOAİ'li hastalarda ventilasyon/perfüzyon dengesizliği, solunum mekaniğinde değişme, pulmoner hiperinflasyon ve hızlı yüzeyel solunum biçimi gaz alış verişinde bozulmaya ve solunum yetmezliğine neden olabilir. Gaz değişimi anormallikleri hipoksemi ve hiperkapni ile sonuçlanır. Genellikle hastalık ilerledikçe oksijen ve karbondioksit gaz değişimi kötüleşir. Ventilasyondaki azalma, ventilatuvar dürtünün azalmasına bağlı olabilir. Bu durum; şiddetli obstrüksiyon, hiperinflasyon ve ventilatuvar kas bozulmasının neden olduğu solunum işindeki artışa bağlı azalmış ventilasyonla birlikte olduğunda karbondioksit birikimine neden olabilir (Tatlıcıoğlu, 2000).

Obezite hipoventilasyon sendromlu hastalarda da hiperkapni görülür. Obezite vücutta oksijen tüketimini ve karbondioksit üretimini arttırarak akciğerlerdeki iş yükünü çoğaltmaktadır (Koenig, 2001). Basit obezitede solunum için yapılan iş normalden %70, harcanan enerji veya oksijen miktarının normalden 4 kat daha fazladır. Obezite hipoventilasyon sendromlu hastalarda ise yapılan iş normalden

%280, harcanan enerji 10 kat daha fazladır (Kaw ve ark., 2009). Obez kişilerde yüzeyel solunum vardır ve solunum sayısı normalden fazladır. Azalan tidal volüm ve artan solunum hızı solunum kas yorgunluğuna sebep olur ve bu sebeple alveolar hipoventilasyon görülür.

Hiperkapni, kalp yetmezliği olan hastalarda da sık görülür (Konishi ve ark., 2015). Özellikle yaşlı hastalarda akut solunum yetmezliğinin sebebi kalp yetmezliği ve solunum problemleridir (Ray ve ark., 2006). Kardiyak ve respiratuar sistemler birbiriyle ilişki içindedir. Örneğin pnömonin olması kalp yetmezliğinin ilerlemesine sebep olurken kardiyak outputun azalması akut solunum yetmezliğinin gelişmesinin sebeplerinden biridir (Delerme ve ark., 2008).

4.5. Hiperkapnide Tedavi

Hiperkapnik solunum yetmezliğinde oksijen tedavisi yetersiz kalabilir, ventilasyon desteğine ihtiyaç duyabilir (Duiverman ve ark., 2016). Hiperkapninin tedavi seçenekleri arasında en sık noninvaziv mekanik ventilasyon (NİMV) kullanılmaktadır. Hiperkapnik hastalarda oluşan pulmoner vazokontrüksiyonu iyileştirmek ve ölü boşlukların havalanmasını sağlamak NİMV ile mümkündür.

Hiperkapnik hastayla kooperasyon ve solunum yollarının açıklığı sağlanmışsa entübasyon yerine NİMV tercih edilmelidir. Yapılan çalışmalarda, KOAH'lı hastalarda uygulanan NİMV entübasyon ihtiyacını azalttığı (Lightowler ve ark., 2003), stabil hiperkapnik KOAH'lı hastalarda uzun dönem NİMV kullanımı PCO₂'ni ve mortalite oranını azalttığı (Liao ve ark., 2017) görülmüştür. Yapılan başka bir çalışmada akut hiperkapnik solunum yetmezliği olan KOAH'lı birçok hastada ilk NİMV denemesinin ardından şiddetli respiratuar asidozuna rağmen iyileşme sağlanmıştır (Lemyze ve ark., 2017). Kan gazlarında ve solunum sayısında erken toparlanamama, NİMV'a uyumsuzluk, ileri yaş, komorbid hastalık, pnömoni ve başlangıç hızlı solunum sayısı var ise NİMV başarısızlıkla sonuçlanabilir (Çiledağ ve ark., 2010).

4.6. Noninvaziv Mekanik Ventilasyon

Noninvaziv mekanik ventilasyon (NİMV), endotrakeal entübasyon ihtiyacı olmadan akciğerlere mekanik ventilasyon uygulamasıdır (Mehta ve ark., 2001). Solunum yetmezliği olan hastalarda maske aracılığıyla mekanik ventilasyon desteği sağlanır. NİMV sık kullanılması sebebi invaziv ventilasyon komplikasyonlarını en aza indirmektir. NİMV’da üst hava yolları açık kalır, hasta NİMV tedavisi alırken konuşma, yemek yeme, öksürme gibi istemli davranışları yapabilir. Bu sebeple hasta için daha konforludur.

NİMV birçok hastalık grubunda sıklıkla kullanılır. KOAH alevlenmesi, akut kardiyojenik pulmoner ödem, bağışıklık sistemi baskılanmış hasta grubu, KOAH hastalarının weaning döneminde kanıt düzeyi güçlü, çok sayıda kontrollü çalışma vardır. Astım, kistik fibrozis, cerrahi sonrası solunum yetmezliği, ekstübasyon başarısızlığı, entübe edilmesini istemeyen hasta grubunda kanıt düzeyi orta derecede olan tek kontrollü, birçok vaka raporu vardır (Liesching ve ark., 2003).

4.6.1. NİMV endikasyonları

KOAH

NİMV solunum iş yükünü azaltarak, akciğer kompliyans bozukluğunu düzelterek veya alveoler hipoventilasyonu azaltarak, KOAH’lı hastalarda ekspiryum sonunda alveollerde oluşan pozitif basıncı (PEEP) dengeleyerek solunum kaslarının iş yükünü azaltarak etkili olmaktadır (Çekmen ve ark., 2015).

KOAH alevlenme döneminde NİMV sıklıkla tercih edilen bir tedavi şeklidir. Kontrollü yapılan çalışmalara göre KOAH hastalarında NİMV kullanımı %70 oranında endotrakeal entübasyonu engellerken yoğun bakımda kalış süresini azaltır ve mortalite oranını %10 oranında azaltır (Macri ve ark., 2005). Kronik hiperkapnik solunum yetmezliği olan hastalarda uzun süreli noninvaziv mekanik ventilasyon kullanması egzersiz kapasitesini arttırdığı gösterilmiştir (Salturk ve ark., 2015).

KOAH alevlenme döneminde endikasyonları (Hidalgo ve ark., 2015) özetlenmiştir;

KOAH alevlenme döneminde NİMV endikasyonları

- Orta şiddetli dispne
- Takipne (<24)
- $PCO_2 > 45$ mmHg
- $pH < 7.35$
- $PaO_2 / FiO_2 < 200$

Tidal volümde solurken, ekspiryum sonunda akciğerlerdeki hava fonksiyonel rezidüel kapasiteye ulaşmaya kadar boşalır ve hava yollarındaki basınç sıfıra ulaşır. Fonksiyonel rezidüel kapasitenin üzerinde biriken havanın oluşturduğu basınca oto-PEEP denir. İnspirasyonda hava akımının başlayabilmesi için inspiratuar kasların öncelikle oto-PEEP'e eşdeğer bir basınç oluşturulmaları gerekir. Bu da solunum işini artırır. KOAH'ı olan hastalarda solunum işi artmıştır ve artışın yaklaşık %57'sinin oto-PEEP'den kaynaklandığı bildirilmiştir (Karakurt,2005). Alevlenme döneminde oto-PEEP artar ve solunum mekaniğini bozar. Uygulanan NİMV ile oto-PEEP'in yenmek mümkündür.

Akut kardiyojenik pulmoner ödem

Toraks içi basınç değişiklikleri kalbin fonksiyonlarını belirgin şekilde etkiler. NİMV ile intratorasik basınç artar, preload ve afterload azalır. Bu sayede sağ kalp diastolik atım volümü artar. Akut kardiyojenik pulmoner ödem hastalarında NİMV, entübasyon ve mortalite oranını azaltır. NİMV modu olarak daha çok CPAP tercih edilsede yapılan çalışmalarda BİPAP ile CPAP modlarının birbirine üstünlüğü olmadığı görülmüştür (Masip ve ark., 2005). Akut kardiyojenik pulmoner ödemli hastalarda NİMV güvenle kullanılabileceğini destekleyen birçok güçlü kanıtlar vardır (Winck ve ark., 2006).

Postoperatif solunum yetmezliği

Postoperatif solunum yetmezliği, cerrahi sonrası gaz değişim anormalliklerine yol açan, en ciddi perioperatif komplikasyondur. Aynı zamanda, postoperatif morbidite ve

mortalitenin en önemli nedenidir. Yaş ve kilo, cerrahi uygulanan popülasyonlarda pulmoner disfonksiyon riskini artıran iki önemli faktördür. Atelektazi, postoperatif solunum yetmezliğinin gelişiminde en önemli nedenidir. Atelektazi gelişiminde, intraoperatif dönemde verilen anestezi ve bunun postoperatif döneme yansıyan rezidüel etkisi, solunum depresyonu yapan ilaçlar, yüksek FiO₂, postoperatif ağrı ve cerrahi insizyonuna bağlı kas hasarı nedeniyle fonksiyonel rezidüel kapasitede azalma önemli rol oynar (Akpinar, 2014).

Postoperatif solunum yetmezliğinde NİMV'nun başarısı birçok çalışmada kanıtlanmıştır. Abdominal cerrahi sonrası gelişen solunum yetmezliği gelişen hastalarda standart oksijen tedavisi ile NİMV tedavisi uygulanan hastalar karşılaştırıldığında, NİMV uygulanan hasta grubunun reentübasyon oranının daha az olduğu görülmüştür (Jaber ve ark., 2016). NİMV, obezite cerrahisi geçiren hastaların yönetimini optimize etmek ve postoperatif seyri iyileştirmek için perioperatif dönemde güvenle kullanılabilir bir tedavi şeklidir (Carron ve ark., 2017). Torasik ve abdominal cerrahi sonrası atelektazinin önlenmesinde ve tedavisinde NİMV önemli rol oynar. Benzer şekilde transplantasyon hastalarında NİMV, invaziv mekanik ventilasyon süresini kısaltır ve infeksiyon komplikasyon risklerini azaltır (Esquinas ve ark., 2015).

Diğer

Restriktif akciğer hastalıklarında, immunitesi zayıf hastalarda, astımlılarda, başarısız ekstübasyonlarda ve nörolojik hastalarda solunum problemlerinin tedavisinde NİMV sıklıkla kullanılır.

NİMV'nın sık kullanıldıkları alanlar ve bu konudaki çalışmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda oluşturulan etkinlik analizi Tablo 1'de gösterilmiştir (Uçgun, 2005)

Tablo 1. NİMV'nin akut solunum yetmezliklerinde kanıt derecelerine göre kullanımı

Etkinlik kanıtı	Hastalık
Kuvvetli (çok sayıda kontrollü çalışma)	KOAH Akut kardiyojenik pulmoner ödem İmmün düşkün hasta KOAH hastasında weaning'de
Orta derecede (tek kontrollü, birkaç vaka raporu)	Astım Kistik fibrozis Cerrahi sonrası solunum yetmezliği Ekstübasyon solunum yetmezliği Entübe edilmesi istenmeyen hastalarda
Zayıf delilleri olan (vaka raporları)	Üst hava yolları obstrüksiyon ARDS Travma hastaları OSA ve obezite-hipoventilasyon sendromunda

4.6.2. NİMV ekipmanları ve teknikleri

Maskeler

Klinikte sıklıkla nazal ve oranazal maskeler kullanılmaktadır. Nazal maskeler, sadece burnu içine alan üçgen şeklinde, bası yarası oluşturmaması için etrafı yumuşak yastık ile çerçevelenmiş maskelerdir. Nazal maskeler konuşma, beslenme, öksürme gibi aktiviteler daha kolay yapılabilirdiğinden diğer maskelere göre daha avantajlıdır. Nazal maskeler klostrafobisi olan hastalarda daha sık tercih edilir, bu maskelerde aspirasyon riski daha düşüktür. Kronik hastalarda daha sık kullanılır. Oranazal maskeler ise ağız ve burnu aynı anda içine alır. Ventilasyon sırasında kaçak oluşma riski daha az olduğundan akut hastalarda daha sık tercih edilir.

Burun, ağız ve gözleri içine alan tam yüz maskeleri ile başı tamamen içine alan helmet maskelerde vardır, fakat klinikte sık kullanılmaz. Ventilasyon sırasında hangi tip maske kullanılacağı klinisyenin tecrübesine göre değişiklik gösterebilir. En sık kullanılan maskeler şekildedir.

Ventilatörler ve ventilatör devresi

Yoğun bakım ventilatörleri kullanılacağı gibi pozitif basınç verebilen taşınabilir cihazlarda kullanılabilir. Yoğun bakım ventilatörlerinin alarm ve monitörizasyon olanakları daha fazladır ve inspirasyonda daha fazla basınç verebilirler, fakat pahalı cihazlardır. Yoğun bakım ventilatörlerine örnek fotoğraf Resim 1'dedir.



Resim 1. Yoğun bakım ventilatörü

Yoğun bakım ventilatörleri inspirasyon başlatılması, sonlandırılması ve hava kaçağının kompanse edilebilmesi bakımında bilevel cihazlardan daha başarılıdır.

Bazı bilevel cihazların inspirasyon hava akım hızını arttıramamaları, solunum işinin artmasına neden olabilir. Hem inspirasyon hem de ekspirasyon için aynı hortumu kullanan cihazlar CO₂'in yeniden solunmasına neden olur. Yeniden solunum, ekspirasyon valflerinin kullanımıyla engellenebilir, fakat bu kez de ekspiratuar direnç ve ekspirasyon işinde artış ile karşılaşılır. İspirasyonun nereye kadar süreceğini belirleyen volüm ya da basınç sınırlı modlar kullanılabilir. Basınç ve volümle sınırlı modlar arasında başarı açısından fark yoktur. Basınç destekli ventilasyon ile hasta uyumunun daha iyi olduğu belirtilmektedir. İspirasyonun tetiklemesinde ise akım tetiklemenin, basınç ya da volüm tetiklemeye göre solunum işini yaklaşık %15 azalttığı bildirilmektedir (Kaya, 2005).

Yoğun bakımda en sık kullanılan noninvazif ventilatörlerden bazıları Resim 2'de ve 3'tedir.



Resim 2. Philips Respironics V60 cihazı



Resim 3. BİPAP Vision cihazı

4.6.3. NİMV modları

Basınç hedefli NİMV

Bu modda ayarlanan en yüksek basınç değerine ulaşıncaya kadar makine hastaya basınç uygular. Ayarlanan basınç düzeyi hastanın solunum sistemi özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterir bu sebeple tidal volüm sürekli değişir. Bu modun diğer modlardan avantajı hafif ve orta düzeydeki hava kaçaklarını kompanse edebilir (Rabec ve ark., 2011).

Volüm hedefli NİMV

Ventilatör ayarlanan volümü değişken basınç uygulayarak verir. Bu volümü uygularken basınç değerleri hastanın solunum sistemlerine göre değişiklik gösterir. Bu modun avantajı ayarlanan volüm, kaçak olmadığı zaman tam olarak hastaya verilir. Dezavantajı ise hastanın değişen cevaplarını karşılayamamasıdır. Başka bir dezavantajı ise eğer ventilasyon sırasında kaçak varsa bu kaçağı telafi etmek için akış hızında değişiklik yapmayacak, oluşturan basınç da düşük olacağından hacim de bu oranda daha az olacaktır (Ortaç-Ersoy, 2017).

Kullanılan ayarlar

PEEP; ekspirasyon sonunda uygulanan pozitif basınçtır. Bazı ventilatörlerde EPAP olarak da kullanılır. NİMV ile PEEP uygulayarak ölü boşluklarda biriken CO₂ atılımını sağlar, ekspirasyon sonunda alveollerin açıkta kalmasını sağlar.

İPAP; inspirasyon sonunda uygulanan pozitif basınçtır.

Rise time; basınç destekli modlarda ayarlanan basınca ulaşma süresidir, hasta ile ventilatör ile uyumu kolaylaştırır. Solunum hızı normalden fazla olan hastalarda rise time kısaltılarak solunum açıklığı giderilir. KOAH'lı hastalarda rise time kısa, nöromusküler hastalarda rise time uzun ayarlanmalıdır.

Rampa zamanı; ayarlanmış IPAP'a ulaşma zamanıdır, ilk uygulamada IPAP değeri EPAP değeri ile başlar, zamanla ayarlanan IPAP değerine ulaşır. NİMV'a adaptasyonu kolaylaştırır.

Back-up ayarları; apne olduğunda ya da kaçak normalden fazla olduğunda devreye girer.

Tetikleme; zaman tetiklemeli uygulamada hastanın solunum sayısı ayarlanır ve hastanın iç çekişiyle basınç uygulanır. Basınç tetiklemeli uygulamada, hastanın inspirasyon başlangıcında oluşan negatif basınç ile cihaz ayarlanan basıncı uygulanır. Akım tetiklemeli uygulamada ise inspirasyon sırasında oluşan akımla cihaz basınç oluşturur. Akım tetiklemesi daha kolay tolere edildiğinden daha sık tercih edilir.

4.6.3.1. BİPAP

Basınç hedefli bir NİMV moddudur. BiPAP tedavisi sırasında hastaya ayrı olarak ayarlanıp titre edilen inspiratuvar pozitif basınç (İPAP) ve ekspiratuvar pozitif basınç (EPAP) uygulanır. Hastanın tidal volümü İPAP ve EPAP arasındaki basınç farkı ile koreledir. Yüksek tidal volümler ile alveolar ventilasyon artırılır (Ortaç Ersoy, 2017). İPAP inspirasyona yardımcı olurken tidal volümün artmasını sağlar. Yardımcı solunum kaslarının kullanımını azaltarak solunum iş yükünü azaltır. EPAP alveollerin açık kalmasını sağlar, atelettazinin olmasını önler. Basınç desteği, solunum kas eforunun azalmasında en etkili yoldur (Katz-Papatheophilou ve ark., 2000).

Bipap'ın 3 farklı modu vardır:

BİPAP S Modu

Spontan solunumu olan hastalarda tercih edilir, diğer modlara göre daha sık kullanılır. Ayarlanan EPAP basıncı ekspiryum boyunca, İPAP basıncı da inspiryum boyunca hastaya uygulanır.

BİPAP S/T Modu

NİMV sırasında apne gelişebilecek hastalarda daha çok tercih edilen moddur. EPAP ve İPAP ayarlarının başka solunum sayısı da ayarlanır. Ayarlanan solunum sayısının altında solunum olduğunda cihaz devreye girer, aktif solunumun devam etmesini sağlar.

BİPAP T Modu

İleri derecede solunum desteğine ihtiyacı olan hastalarda kullanılır. EPAP, İPAP, solunum sayısı ve inspirasyon zamanı ayarlanır.

BİPAP'ın, KOAH akut alevlenmesinde bilinçsiz hastalarda güvenli ve etkin bir tedavi şekli olduğu kanıtlanmıştır (Rawat ve ark., 2012). KOAH'lı hastalarda düzenli BİPAP kullanımı solunum kas gücünü ve egzersiz toleransını arttırdığı gösterilmiştir (Costa ve ark., 2006). Acile solunum sıkıntısı ile başvuran hastalarda BİPAP kullanımının etkili, güvenli ve hastalar tarafından daha iyi tolere edildiği söylenmekle birlikte başarılı bir BİPAP kullanımı entübasyon oranını düşürdüğü gösterilmiştir

(Yosefy ve ark., 2003). Kalp yetmezliği olan hastalarda egzersiz toleransı ve dispne üzerinde yararlı etkileri olduğu için kardiyak rehabilitasyon programına BİPAP kullanımını dahil edilmelidir (Gomes Neto ve ark., 2017).

4.6.3.2. AVAPS

Basınç ve volüm kontrollü modların birlikte olduğu hibrit bir moddur. Volüm garantili basınç desteği sağlayan bu mod, basınç destekli ventilasyonun rahatlığı ve avantajları ile birlikte sabit tidal volüm sağlamak için geliştirilmiştir. Obezite hipoventilasyon sendromlu hastalarda PCO₂'nı daha hızlı düşürdüğu gösterilmiştir (Storre ve ark., 2006). EPAP, hedeflenen tidal volüm, İPAP minimum ve maksimum ayarlanır. Hedeflenen tidal volüme ulaşması için İPAP değerleri ayarlanan aralıkta otomatik olarak değişir.

Kronik solunum yetmezliği olan kifoskolyozlu olan hastalarda AVAPS modu etkili bir tedavi seçeneği olduğu (Piesiak ve ark., 2015), sabit bir tidal volüm sağlamak için trakeostomili santral hipoventilasyon sendromlu hastalarda da kullanılabilereği (Vagiakis ve ark., 2010) gösterilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada hiperkapnik KOAH'lı hastalarda uygulanan basınç destekli NİMV modu ile AVAPS modunu kullanan hastalarda bir farklılık olmadığı fakat AVAPS modunda NİMV kullanan hastalarda algılanan uyku veriminin daha iyi olduğu görülmüştür (Crisafulli ve ark., 2009). Yapılan diğer bir çalışmada da KOAH ve hiperkapnik ensefalopatili hastalarda AVAPS ile BİPAP modunu birlikte kullanan hastalar, sadece BİPAP kullanan hastalara göre bilincin geri kazanımının daha hızlı olduğu fakat hastanede kalış süresinde bir değişiklik olmadığı gösterilmiştir (Briones ve ark., 2013).

4.6.6.3 Başlangıç NİMV ayarları

İnspiratuvar pozitif havayolu basıncı (İPAP ya da PS) 10 cmH₂O ve ekspiratuvar pozitif havayolu basıncı (EPAP ya da PEEP) 4 cmH₂O ile başlanır. Havayolu basınçları hastanın solunum eforuna ve arteriyel kan gazı değerlerine göre 2-5 cmH₂O artırılması ortalama her 10 dakikada 5 cmH₂O artırılır. Maksimum havayolu

basınçlarının İPAP için 20 cmH₂O, hastanın intrinsik PEEP düzeyini yenecek düzeyde PEEP uygulaması önerilmesine rağmen EPAP için 8 cmH₂O geçmemesi önerilir (Yıldırım, 2017).

4.6.4 NİMV Komplikasyonları

Maske ile ilgili komplikasyonlar

- Nazal ülser
- Klostrofobi
- Yüzde eritem
- Rahatsızlık

Basınç ve akımla ilgili komplikasyonlar

- Gastrik distansiyon
- Nazal konjesyon
- Gözde iritasyon
- Ağız-burun kuruluğu

Diğer

- Aspirasyon pnömonisi
- Hava kaçağı
- Pnömotoraks
- Hipotansiyon

4.6.5. NİMV Kontraendikasyonları

Kesin kontraendikasyonlar

- Bilinç düzeyinde bozulma
- Ciddi ajitasyon
- Çok bol sekresyon

- Kontrol edilemeyen kusma
- Hava yolunun korunamaması
- Tekrarlayan hemoptizi/hematemez
- Yakın zamanda özofajiyektomi
- Akut miyokard enfarktüsü
- Kardiyak arrest
- Acil entübasyon gereksinimi
- Apne
- Üst hava yolu obstrüksiyonu
- Yüzde travma

Rölatif kontraendikasyonlar

- Bilinçte hafif bozulma
- İlerleyici solunum sıkıntısı
- Koopere olmayan hasta
- Tahmini koroner iskemi
- Hemodinamik instabilite
- Gebelik

4.6.6. Açık Kalp Cerrahisinde NİMV

Son 10 yılda NİMV; KOAH, kardiyojenik pulmoner ödem, ekstübasyon veya ameliyat sonrası solunum yetmezliği gelişmiş hastalarda oldukça sık kullanılmaktadır. Kalp-kciğer makinesine bağladıktan sonra yoğun bakımda pnömoni, atelektazi, lobar kollaps, pulmoner ödem ve bunlara bağlı olarak arter kan gazı değerlerinde bozulmalar gözlenebilmektedir (Eker ve ark., 2015). Kardiyak cerrahi geçirmiş hastalarda solunum sistemi anormal şekilde etkilenir, ekspiratuar akış limitasyonu gelişir, elastisite artar ve PO₂ azalır (Polese ve ark., 1999). Akciğer fonksiyonlarında gelişen değişiklikler, postoperatif mortalite ve morbiditeyi etkilemektedir. Anestezi, cerrahinin türü, kardiyopulmoner bypass süresi, kardiyak arrest süresi, ameliyat süresi, mekanik ventilasyona bağlı kaldığı süre ve ağrı ile ilişkili multifaktöriyel etkileşim

fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalmasına ve intrapulmoner şantın artmasına sebep olabilir (Ferreira ve ark., 2012).

Açık kalp cerrahisi sonrası uygulanan NİMV, vital kapasiteyi arttırdığı, solunum sayısını düşürdüğü, ekstübasyon sonrası solunum yetersizliğini önlediği ve reentübasyon oranını azalttığı söylenmiştir (Mazullo ve ark., 2010). Koroner arter bypass cerrahisi sonrası NİMV kullanımı, postoperatif dönemde gelişebilecek atelektazi ve hipokseminin önlenmesinde tavsiye edilir (Çelebi ve ark., 2008). Kardiyak cerrahi sonrası profilaktik uygulanan NİMV, pulmoner komplikasyonların oranını azaltmakla birlikte yoğun bakıma tekrar yatışı da azalmaktadır (Zarbock ve ark., 2009). Kalp cerrahisi sonrası atelektazi tedavisinde uygulanan CPAP ve PSV modlarının etkinliği incelenen bir çalışmada; hastalara PEEP 5 cmH₂O olacak şekilde ayarlanmış, tidal volüm 8-10 mL/kg olacak şekilde basınç desteği verilmiştir. Oksijenizasyon düzeylerinde, pulmoner fonksiyon testlerinde, hastanede kalış sürelerinde her iki grupta da değişiklik gözlemlenmezken, PSV moduyla takip edilen hastalarda CPAP takipli hastalara göre atelektazide daha iyi iyileşme görülmüştür (Pasquina ve ark., 2004).

Küratif postoperatif dönemde NİMV başlangıç protokolü aşağıda sıralanmıştır (Samir ve ark., 2010);

- Satürasyon ve vital bulguların monitörizasyonu
- Hastanın 30° oturma pozisyonuna getirilmesi
- Uygun arayüz ve maskenin seçimi
- Hastaya maske bağlanmadan önce ayarların yapılması
- Modun seçilmesi
- İspiratuar tetiklemenin belirlenmesi
- Basınç eğrisini belirleme; orta şiddetten yükseğe doğru
- Basınç desteğini ayarlama; 3-5 cmH₂O
- Mümkünse ekspiratuar tetiklemenin belirlenmesi; inspirasyon zamanını 1 saniye olarak sabitleme
- Başlangıç PEEP değeri; 3-5 cmH₂O

- Maskeye uygun başlık geçirilmesi, hastanın cesaretlendirilmesi, ventilatöre bağlamadan birkaç dakika sadece maske ile hasta takibi
- Maske ile solunum devresinin bağlanması ve devrenin cihaza bağlanıp çalıştırılması
- Basınç desteği 10-15 cmH₂O arasında, PEEP'in 5-10 cmH₂O başlanması, hedeflenen tidal volümün 6-10 ml/kg olacak şekilde basınç değerlerinin değiştirilmesi. Basınç desteği ile PEEP'in toplamın 25 cmH₂O'yu geçmemelidir.
- SpO₂ ≥ 95 olacak şekilde FiO₂ ayarlanması
- Hava kaçaklarının kontrol edilmesi
- İhtiyaç halinde nemlendirici eklenmesi
- Hastanın cesaretlendirilmesi, güven verilmesi, sık takibin yapılması, gerekiyorsa basınç değerlerinin değiştirilmesi
- Kan gazı takibi
- 60 ile 90 dakika uygulayarak her 2 ya da 3 saate bir ara verilmesi

4.7. Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Fizyoterapi

Kalp cerrahisi sonrasında fizyoterapi ve rehabilitasyonun amaçları başında postoperatif solunum komplikasyonlarını en aza indirmek, kardiyopulmoner rezervi geliştirmek, kardiyopulmoner kapasitenin korunması ve günlük hayata en kısa zamanda geri dönüşü sağlamak gelir.

Erken postoperatif dönemde kardiyak cerrahi sonrası sıklıkla kısıtlayıcı pulmoner bozukluk ve gaz değişim anormallikleri gelişir. Bu komplikasyonları azaltmak ve önlemek için göğüs fizyoterapisi rutin olarak uygulanır. Erken mobilizasyon, pozisyonlama ve omuz kuşağı egzersizleri, çeşitli solunum egzersizleri postoperatif dönemde önemli tedavi komponentleri arasındadır. Erken postoperatif dönemde ateletaziye azaltmak ve akciğer fonksiyonlarının geliştirmek için derin solunum egzersizleri manevraları tavsiye edilir. Kalp cerrahisi sonrası en etkili solunum egzersizi tekniği hakkında fikir birliği olmamakla birlikte yavaş ve maksimum inspirasyonda tutma tavsiye edilir (Westerdahl ve ark., 2005). Kalp cerrahisi sonrası ayakta durma pozisyonunda yapılan pozitif ekspiratuar basınca karşı yapılan solunum

egzersizleri oturma pozisyonuna göre oksijenizasyonu önemli ölçüde artırır (Pettersson ve ark., 2015). Koroner arter bypass cerrahi sonrası postoperatif 4 gün boyunca her saat başı, pozitif ekspiratuar basınç cihazı (10 cmH₂O) ile yapılan 30 yavaş derin solunum egzersizi yapan hastalarda daha küçük atelektazi alanları görülmüştür (Westerdahl ve ark., 2005).

Cerrahiyi takiben erken mobilizasyonun; fonksiyonel kapasiteyi, kas gücünü, ventilasyon/perfüzyon oranını ve ventilasyonu iyileştirmek gibi bir çok yarar sağlar. Son zamanlarda yapılan bir çok sistematik çalışmada kritik hastalarda erken mobilizasyonun uygulanabilir, güvenli ve fonksiyonel kapasitenin iyileşmesinde pozitif etkileri olduğu bulunmuştur. Bu sebeple kardiyak cerrahi sonrası postoperatif solunum komplikasyonlarını önlemede sadece solunum egzersizleri yetersiz kalmaktadır (Ramos Dos Santos ve ark., 2017).

Erken mobilizasyon ve fiziksel aktivite sıklıkla tedavinin ilk seçimidir fakat optimal yoğunluk, zamanlama ve egzersiz çeşidi hakkında kanıtlar sınırlıdır. Erken postoperatif dönemde kardiyak cerrahi hastalarının mobilizasyon ve egzersizleri içeriğinin nasıl olması gerektiği hakkında yayınlar da sınırlıdır. Yatak kenarına ya da sandalyeye oturma ve ayağa kalkma postoperatif 1. günde, oda içerisinde yürüme postoperatif 2. günde, koridorda yürüme postoperatif 3.günde tercih edilmektedir. Merdiven çıkma aktivitesi ise postoperatif 4 .günde daha sık yapılmaktadır. Üst ekstremitte egzersizi sıklıkla postoperatif 3.günde bilateral uygulanırken, alt ekstremitte egzersizlerine 1.günde uygulanabilir. Kardiyak cerrahisi sonrası sternumun korunmasına yönelik en sık verilen tavsiyeler arasında oturma pozisyonundan ayağa kalkmaya gelirken kolları kullanmama, kollarla ağırlık kaldırmama ve koltuk altı değneği kullanmama gelir (Elisabeth ve ark., 2010). Yapılan başka bir çalışmada solunum egzersizleri sıklığı günde 1-4 kez değişebilirken postoperatif 1. günde daha sık uygulama tercih edilmektedir. Solunum egzersizleri kapsamında her hastaya rutin olarak derin solunum egzersizi, insentif spirometre, diyafragmatik solunum daha sık tercih edilirken, maksimum inspiyumda tutma, büyük dudak solunumu, inspratuar kas eğitimi daha az sıklıkla tercih edilir (Constantina ve ark., 2013).

4.8. NİMV Kullanan Hastalarda Göğüs Fizyoterapisi

Acil durumlarda kullanılan NİMV'un başarısızlığını etkileyen başlıca faktörler; zayıf öksürük refleksi ve sekresyonların artışıdır (Ozyılmaz ve ark., 2014). Çeşitli teknikler içeren göğüs fizyoterapisi bronşial sekresyonları uzaklaştırmayı amaçlar. NİMV başarısızlığında, solunum yetmezliğinin tipinden bağımsız olarak enfeksiyonlara bağlı aşırı sekresyon üretimi ve/veya hastanın yetersiz öksürük yetisi nedeniyle artmış bronşial sekresyonlar önemli bir risk faktörüdür. Göğüs fizyoterapi teknikleri NİMV başarısızlığını önlemede kullanılacak bir strateji oluşturmaktadır (Kaymaz, 2017). Randomize kontrollü bir çalışmada, KOAH'lı ve NİMV kullanan hastalarda pozitif ekspiratuar basınç maskesi ile öksürme tekniği uygulanan grup ile sadece öksürme tekniği uygulanan grup karşılaştırılmıştır. PEP maskesi kullanan grupta çıkarılan balgam miktarının daha fazla ve NİMV kullanım süresinin daha kısa olduğu görülmüştür (Bellone ve ark., 2002). Akut hiperkapnik solunum yetmezliği gelişmiş hastalarda yapılan bir çalışmada; NİMV ile birlikte aktif solunum teknikleri uygulanan hasta grubunda sadece NİMV uygulanan gruba göre yoğun bakımda kalış sürelerinde bir değişiklik olmazken, NİMV kullanma sürelerinde anlamlı azalma olduğu bulunmuştur (İnal-İnce ve ark., 2004). Göğüs fizyoterapisi, KOAH'da akut alevlenme döneminde yararlı bir tedavi seçeneği olduğu ve sıklıkla NİMV ek olarak uygulanması gerektiği belirtilmiştir (Bellone ve ark., 2002). Hastaya uygulanacak göğüs fizyoterapi tekniklerinin belirlenmesinde hastanın yaşı, hastalığın şiddeti, tekniğin kullanım kolaylığı ve uygulama zamanı ve hastanın NİMV'e bağımlılık düzeyi önemlidir. Göğüs fizyoterapisi ve NİMV ile ilgili sınırlı sayıdaki çalışmalar bu alanda daha çok çalışma ve yoruma ihtiyaç olduğunu ortaya çıkartmaktadır (Kaymaz, 2017).

5. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Temmuz 2018-Aralık 2018 tarihleri arasında, İstanbul Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyovasküler Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi'nde takip edilen 34 hasta çalışmaya alındı.

Çalışmamıza Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurul Komitesi tarafından 22.03.2018 tarihli 2018/3/48 karar no ile onay alındı (EK 1). 02/07/2018 tarihli 53838792-774.99-5978 sayılı yazı ile İstanbul Valiliği İl Sağlık Müdürlüğü'nden tez çalışma izni alındı (EK 2). Tüm katılımcılara bilgilendirilmiş gönüllü olur formu okuyup/okutulup onayı alındıktan sonra imzalatıldı (EK 3). Çalışma prospektif, randomize kontrollü olarak planlandı. Çalışmaya dahil edilme ve çalışma dahil edilmeme kriterleri aşağıdaki gibidir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- 20 ile 75 yaş arasında olma
- PCO₂'nin 45 mmHg'dan yüksek olması
- Kooperasyon sağlanması
- Düşük apache skoru
- Ventilatörle uyum sağlayabilme
- Çok ciddi hiperkapninin olmaması (>70 mmHg)

Çalışma dahil edilmeme kriterleri

- Aşırı sekresyon
- Bronkospazm
- Bilinç bulanıklığı
- Stabil olmayan klinik tablo
- Geçirilmiş serebrovasküler olay
- Ajitasyon
- Kooperasyon kaybı
- Yüz travması

- Pulmoner hipertansiyon
- Frenik sinir yaralanması
- Üst hava yolu patolojileri

5.1. Hasta Seçimi

Kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesinde takipli ekstübasyon sağlanmış, arteriyel kan gazı sonucuna göre PCO₂ 45 mmHg'nın üstünde olan, çalışmaya alınma kriterlerine uygun ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar çalışma grublarını oluşturdu.

Hastalar 1'den 34'e kadar numaralandırıldı, 2 gruba ayrıldı. Randomizasyon programı aracılığıyla hangi hastanın hangi gruba dahil olacağına karar verildi.

1.Grup: Noninvaziv mekanik ventilasyon modlarından AVAPS uygulanan grup

2.Grup: Noninvaziv mekanik ventilasyon modlarından BİPAP uygulanan grup

5.2. Değerlendirme ölçümleri

Çalışmaya uygun olan hastaların tedavi öncesi aşağıdaki parametreleri kaydedildi.

Demografik veriler; ameliyat adı, boy, yaş, kilo, eğitim durumu, komorbiditeler, ejeksiyon fraksiyonu, kardiyopulmoner bypass süresi, aortik kros klemp süresi, entübasyon süresi kaydedildi.

Preoperatif solunum fonksiyon testi; açık kalp cerrahisi öncesi Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde ZAN 100 model spirometre cihazıyla yapılan testin parametreleri kaydedildi.

Kullanılan ilaçlar: İnotrop ve vazopresör değerleri kaydedildi.

5.3. Tedavi protokolü

Tedavi protokolü solunum fizyoterapisi ve noninvaziv mekanik ventilasyon oluşmaktadır.

Çalışmaya dahil edilen her hastaya günde en az 2 kere olacak şekilde solunum fizyoterapisi uygulanmış olup her hastaya insentif spirometre eğitimi verildi. Noninvaziv mekanik ventilasyon uygulanmadan önce aşağıdaki veriler kaydedildi;

- Ekstübasyon öncesi arteriyel kan gazı verileri
- NİMV öncesi arteriyel kan gazı verileri, kalp hızı, kan basıncı, satürasyon ve solunum sayısı
- NİMV sonrası arteriyel kan gazı verileri, kalp hızı, kan basıncı, satürasyon ve solunum sayısı
- NİMV modu
- NİMV modunun değerleri
- NİMV bağlı kaldığı süre

Noninvaziv mekanik ventilasyon uygulanan hasta örneği Resim 4'tedir. Hasta takip formu EK 4'dedir.



Resim 4. NİMV uygulanan hasta

5.4. Çalışma protokolü

Hastaların yoğun bakım süresince ‘arteriyel line’ dan alınan örneklerle değerler kaydedilmiştir. Arteriyel kan gazı ABL800 Flex cihazı ile ölçüm yapıldı. NİMV uygulaması ise yoğun bakım ünitesinde bulunan 3 adet Philips Respironics V60 Cihazı ile uygulandı.

Arteriyel kan gazı sonucunda PCO₂ basıncı 45 mmHg’nın üstünde olan ve NİMV uygulanması sorumlu yoğun bakım doktoru tarafından uygun görülen hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaya uygun maskenin ayarlanması, ventilatör devresinin hazırlanması, maskenin bağlanması fizyoterapist tarafından yapıldı. Hastanın NİMV bağlı kaldığı sürece hasta takibi ve tedavinin ne zaman sonlandırılacağına fizyoterapist ve doktor tarafından karar verildi.

BİPAP uygulanan grupta expiratory airway positive pressure (EPAP) değeri 5 mmH₂O inspiratory airway positive pressure (IPAP) değeri 15 mmH₂O ayarlandı. Hastanın hedef tidal volümü (V_t) 6-8 mL/kg olacak şekilde basınç değerleri değiştirildi. Cihazın oksijen ayarları başlangıçta (FiO₂) %40 olarak ayarlandı ve sürekli satürasyon takibi yapıldı. Hastanın satürasyon değerleri en az %92 olacak şekilde takip edildi ve FiO₂ değerleri hasta satürasyon düzeylerine göre değiştirildi.

AVAPS uygulanan grupta EPAP değeri 5 mmH₂O, IPAP başlangıç minimum değeri 5 mmH₂O, maksimum değeri 10 mmH₂O olarak ayarlandı. Hastanın hedef V_t 6-8 mL/kg olacak şekilde ayarlandı. Hastanın IPAP ayarları hedef volüme ulaşmaya kadar değiştirildi. Hastanın satürasyon değerleri en az %92 olacak şekilde takip edildi ve FiO₂ değerleri hasta satürasyon düzeylerine göre değiştirildi.

Hastanın 1 saat sonra alınan arteriyel kan gazı sonucu değerlendirildi, tedavisi sonlandırılan hastaların parameterleri onam alındıktan sonra kaydedildi.

5.5. İstatiksel analiz

Çalışma sonuçlarının analizi “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Version 23.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanılarak analiz yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma, ortanca olarak, kategorik değişkenler ise olgu sayısı olarak gösterildi. Verilerin normal dağılıma uygunlukları “Kolmogorov Smirnov testi” ile sınıandı. Ayrıca normal dağılımı eğrileri incelendi. Grupların tedavi öncesi kaydedilen verileri normal dağılıma uymadığı için grupların karşılaştırılmasında “Mann Whitney U Testi” kullanıldı. Grup içi karşılaştırmalarda ise “Wilcoxon Sum Rank Testi” ile yapıldı. Sadece yaş ve vücut kitle endeksi normal dağılıma uygun olduğu için parametrik test olan “bağımsız gruplarda t testi” uygulandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı.

G-Power 3.1. programı ile güç analizi yapıldığında, çalışmanın gücünün 0.95’den büyük olması için toplam 34 hastanın çalışmaya dahil edilmesi gerektiği belirlendi. Bu nedenle çalışmaya 34 hasta dahil edildi.

6. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 34 hastanın verileri incelendi. Olguların fiziksel özellikleri Tablo 2.'de özetlendi. Dahil edilen olguların yaş ortalamaları; AVAPS modu uygulanan grup için $61\pm 10,45$ yıl, BİPAP modu uygulanan grup için ise $61\pm 12,27$ yıldır. Beden kitle indeksleri ise AVAPS modu uygulanan grubun $30.27\pm 6,72$ kg/m² ve BİPAP modu uygulanan grubun $29.27\pm 6,81$ kg/m² olarak ölçüldü.

Tablo 2. Grupların fiziksel özellikleri

Değişkenler	AVAPS grubu (n=17) Ort.±SS	BİPAP grubu (n=17) Ort.±SS	t	p
Yaş (yıl)	$61\pm 10,45$	$61\pm 12,27$	0,075	0,941
BKİ (kg/m ²)	$30.27\pm 6,72$	$29.27\pm 6,81$	0,434	0,667

BKİ: Beden kitle indeksi. Bağımsız gruplarda t testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

Gruplar arası karşılaştırmada her 2 grubun fiziksel özelliklerin ($p > 0,05$) benzer olduğu görüldü.

Tablo 3. Grupların cinsiyet, ek hastalık ve sigara kullanımı dağılımları

	AVAPS grubu (n=17)	BİPAP grubu (n=17)	χ	p
Cinsiyet (erkek/kadın)	11/6	10/7	0,125	0,724
Ek Hastalık			4,618	0,706
DM	1	1		
HT	4	7		
KOAH	1	1		
DM+HT	4	1		
DM+Astım	1	0		
Sarkoidozis	0	1		
DM+HT+KOAH	1	1		
YOK	5	5		
Sigara kullanımı			4,206	0,122
Evet	1	3		
Hayır	9	12		
Exsmoker	7	2		

DM: Diabetes mellitus, HT: Hipertansiyon, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı. Ki-Kare testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

Grupların cinsiyet, ek hastalıkları ve sigara kullanımı Tablo 3’de özetlendi. Grupları dağılımları incelendiğinde benzer özellikteydi ($p>0,05$).

Tablo 4. Grupların ameliyat adları

Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)	BİPAP grubu (n=17)	χ	p
Ameliyat			9,192	0,420
CABG	9	8		
AVR	1	4		
MVR	1	2		
AVR+MVR	2	0		
MVR+TDVA	1	0		
CABG+Benthall	1	0		
AVR+AASGI	1	1		
AASGI	0	1		
AVR+MVR+CABG	1	0		
CABG+MVR	0	1		

CABG: Koroner arter bypass greft, AVR: Aort kapak replasmanı, MVR: Mitral kapak replasmanı, TDVA: Triküspit DeVega annüloplastisi, AASGI: Asendan aortaya separe greft interpozisyonu. Ki-Kare testi, anlamlılık seviyesi $p<0,05$

Tedaviye alınan 34 olgunun ameliyatları adları Tablo 4.'de gösterildi. Gruplar ameliyat tipleri açısından benzer ($p>0,05$) özellikteydi.

Tablo 5. Grupların cerrahi süreleri, entübasyon süreleri ve EF yüzdelerinin dağılımları

Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)		BİPAP grubu (n=17)		z	p
	Ort.±SS	median	Ort.±SS	median		
Kardiyopulmoner bypass süreleri (dakika)	144,94±57,65	134,00	154,43±100,42	104,00	-0,540	0,589
Aortik kros klemp süresi (dakika)	94,00±61,95	73,00	77,50±67,53	56,50	-1,189	0,234
Entübasyon süreleri (saat)	21,35±19,41	15,00	18,04±19,81	11,00	-1,786	0,072
EF (%)	53,52±9,80	63,00	56,76±10,59	60,00	-1,346	0,178

EF: Ejeksiyon fraksiyonu. Mann-Whitney U testi, anlamlılık seviyesi $p<0,05$

Tablo 5.'de cerrahi süreleri, entübasyon süreleri ve EF değeri le ilgili bilgiler incelendiğinde tedavi uygulanan her 2 grup benzer ($p>0,05$) özellikteydi.

Tablo 6. Açık kalp cerrahisi öncesi preoperatif SFT yapılan ve yapılamayan olgu sayıları

Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)		BİPAP grubu (n=17)	
	Var	Yok	Var	Yok
Preoperatif SFT verileri	10	7	11	6

SFT: Solunum fonksiyon testi

Açık kalp cerrahisi öncesi preoperatif solunum fonksiyon testini AVAPS modu uygulanan grupta 7 kişiye, BİPAP modu uygulanan grupta ise 6 kişiye acil vakaya alındığı için yapılamadı. Solunum fonksiyon testi uygulanabilen olguların solunum fonksiyon parametreleri Tablo 6.'da gösterildi.

Tablo 7. Olguların preoperatif SFT verileri

Değişkenler	AVAPS grubu (n=10)		BİPAP grubu (n=11)		z	p
	Ort.±SS	median	Ort.±SS	median		
FEV ₁	1.73±1.10	1,29	1.96±0.86	1,64	-0,324	0,324
FVC	2,11±1.23	1,68	2,41±0,96	2,28	-1,056	0,291
FEV ₁ /FVC (%)	81,10±7,14	81,00	79,09±11,04	78,00	-0,566	0,571
PEF	3,38±1,92	2,94	4,05±1,47	4,30	-0,810	0,418
MEF% ₂₅₋₇₅	1.89±1,49	1,35	2,04±1,41	1,36	-0,352	0,503

SFT: Solunum fonksiyon testi, FEV₁: Birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü , FVC: Zorlu vital kapasite , FEV₁/FVC: Birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü ile zorlu vital kapasitenin yüzde olarak oranı, PEF: Tepe akım hızı, MEF%₂₅₋₇₅: Maksimal ekspirasyon ortası akım hızı. Mann-Whitney U testi, anlamlılık seviyesi p<0,05

Preoperatif solunum fonksiyon testi yapılan AVAPS modu uygulanan 10 kişinin, BİPAP modu uygulanan 11 kişinin parametreleri incelendiğinde istatistiksel açıdan anlamlı (p>0,05) değildi, gruplar benzer özellikteydi.

Tablo 8. Kullanılan inotropolar

Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)		BİPAP grubu (n=17)	
	var	yok	var	yok
Kullanılan İnotroplar				
dopamin	6	11	7	10
dobutamin	6	11	3	14
adrenalin	1	16	0	17
noradrenalin	8	9	2	15

AVAPS ve BİPAP modu uygulanan gruplarda kullanılan inotrop destekleri Tablo 8.' de gösterildi.

Tablo 9. Olguların NİMV öncesi gruplara göre arter kan gazı verileri

Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)		BİPAP grubu (n=17)		z	p
	Ort.±SS	median	Ort.±SS	median		
pH	7,33±0,08	7,35	7,32±0,04	7,33	-0,552	0,586
PCO ₂ (mmHg)	51,74±5,59	51,40	51,44±4,95	50,40	-0,017	0,986
PO ₂ (mmHg)	98,46±28,08	102,00	115,93±55,49	102,00	-0,568	0,570
sO ₂ (%)	94,99±4,61	95,70	96,25±4,56	97,70	-0,965	0,335
cHCO ₃ (mmol/L)	25,40±4,65	25,40	25,20±2,77	25,00	-0,086	0,931
cLac (mmol/L)	1,50±0,52	1,40	1,82±1,30	1,30	-0,242	0,809

NİMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon. Wilcoxon testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

Çalışmaya dahil edilen olguların tedavi öncesi arter kan gazı verileri olan pH, PCO₂, PO₂, sO₂, cHCO₃ ve cLac verileri kaydedildi ve Tablo 9.'da gösterildi. Her 2 grubun NİMV öncesi veriler benzer özellikteydi ($p > 0,05$).

Tablo 10. Olguların NİMV öncesi gruplara göre vital bulguları

Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)		BİPAP grubu (n=17)		z	p
	Ort.±SS	median	Ort.±SS	median		
Kalp hızı	98,41±18,90	99	105,58±15,86	107,00	-1,069	0,285
Kan basıncı						
Sistolik	112,47±21,48	111,00	125,23±25,06	120,00	-1,465	0,143
Diastolik	53,70±12,35	55,00	61,11±13,67	60,00	-1,570	0,116
Solunum sayısı	26,05±5,39	29	27,41±7,76	26	-0,432	0,666
SpO ₂ (%)	94,83±5,03	96	95,51±4,54	96	-0,381	0,703

NİMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon. Wilcoxon testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

Vital bulgularından kalp hızı, kan basıncı, solunum sayısı ve satürasyon düzeyleri kaydedildi ve Tablo 10.'de özetlendi. Her 2 grupta NİMV öncesi verileri karşılaştırıldığında gruplar her veri açısından benzer ($p > 0,05$) özellikteydi.

Tablo 11. Olguların NİMV sonrası gruplara göre arter kan gazı verileri

Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)		BİPAP grubu (n=17)		z	p
	Ort.±SS	median	Ort.±SS	median		
pH	7,38±0,65	7,40	7,39±0,48	7,37	-0,224	0,832
PCO ₂ (mmHg)	45,30±4,82	45,10	43,21±3,09	42,80	-1,034	0,301
PO ₂ (mmHg)	112,00±33,72	111,00	115,59±31,58	102,00	0,000	1,000
sO ₂ (%)	97,07±3,42	98,20	98,26±1,50	99,00	-0,828	0,408
cHCO ₃ (mmol/L)	26,42±4,44	25,00	25,80±2,85	26,20	-0,052	0,959
cLac (mmol/L)	1,51±0,56	1,30	1,51±1,19	1,10	-1,436	0,151

NİMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon. Wilcoxon testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

Tablo 12. Olguların NİMV sonrası gruplara göre vital bulguları

Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)		BİPAP grubu (n=17)		z	p
	Ort.±SS	median	Ort.±SS	median		
Kalp hızı	95,64±19,20	93	102,58±16,80	102	-0,965	0,335
Kan basıncı						
Sistolik	117,17±20,60	117,00	124,35±16,90	124,00	-0,931	0,352
Diastolik	55,17±10,66	52,00	61,82±12,42	83,00	-1,914	0,057
Solunum sayısı	22,76±4,78	21	24,17±6,34	22	-0,553	0,580
SpO ₂ (%)	96,94±3,44	98	97,72±2,35	99	-0,612	0,540

NİMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon. Wilcoxon testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

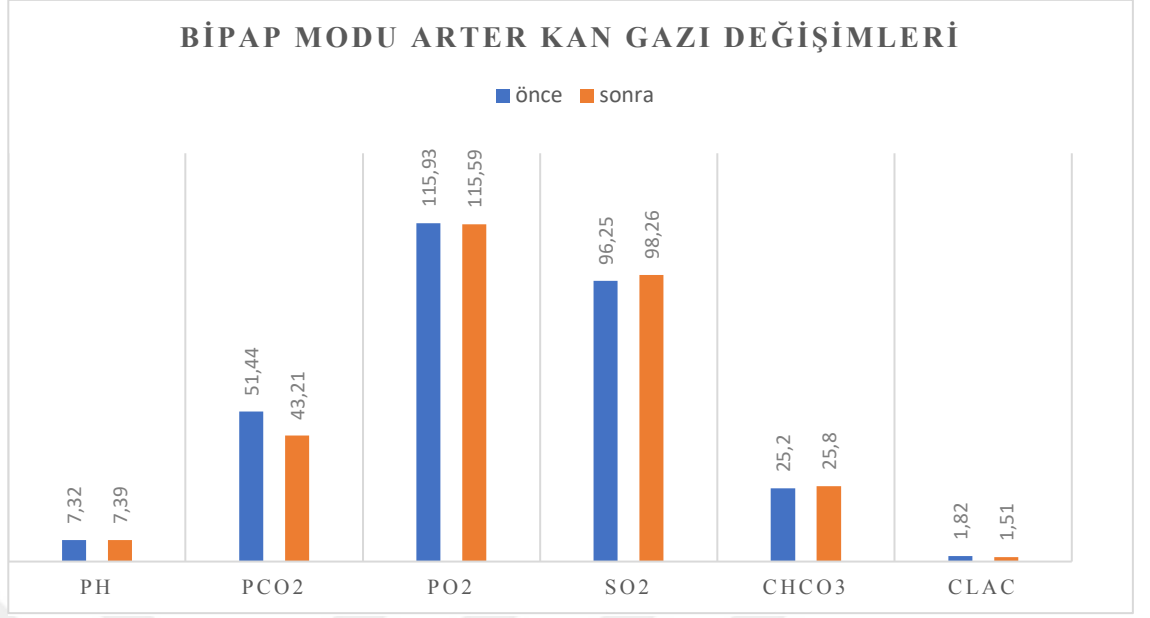
Çalışmaya dahil edilen olguların tedavi sonrası arter kan gazı verileri olan pH, PCO₂, PO₂, sO₂, cHCO₃ ve cLac verileri ile vital bulgularından kalp hızı, kan basıncı, solunum sayısı ve saturasyon düzeyleri tekrar kaydedildi ve Tablo 11. ve 12. 'de özetlendi. Her 2 grupta NİMV sonrası verileri karşılaştırıldığında gruplar her veri açısından benzer ($p > 0,05$) özellikteydi.

Tablo 13. Olguların NİMV öncesi ve sonrası arter kan gazı verilerin karşılaştırılması

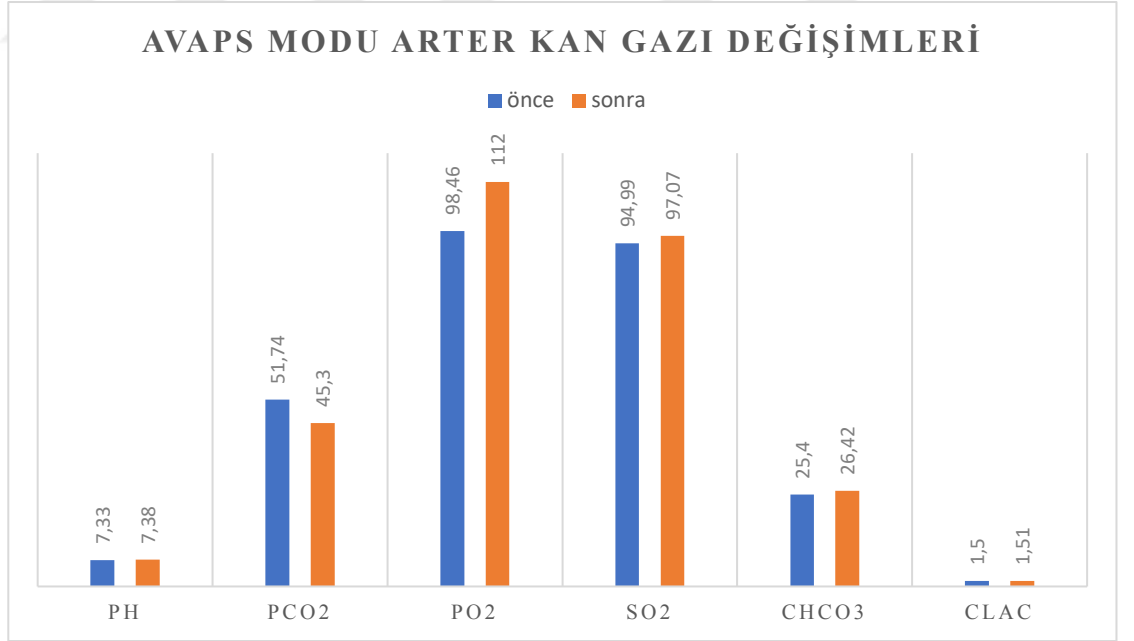
Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)		BİPAP grubu (n=17)	
	z	p	z	p
pH	-3,554	<0,001	-3,523	<0,001
PCO ₂ (mmHg)	-3,622	<0,001	-3,621	<0,001
PO ₂ (mmHg)	-1,241	0,214	-0,71	0,943
sO ₂ (%)	-2,817	0,005	-1,762	0,078
cHCO ₃ (mmol/L)	-2,690	0,007	-1,941	0,052
cLac (mmol/L)	-0,035	0,972	-2,080	0,038

NİMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon. Wilcoxon testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

BİPAP modu öncesi ve sonrası arter kan gazı verileri şekil 1.'de , AVAPS modu öncesi ve sonrası arter kan gazı verileri şekil 2.'de gösterilmiştir.



Şekil 1. BİPAP modu öncesi ve sonrası arter kan gazı verileri



Şekil 2. AVAPS modu öncesi ve sonrası arter kan gazı verileri

Tablo 14. NİMV öncesi ve sonrası vital bulguların karşılaştırılması

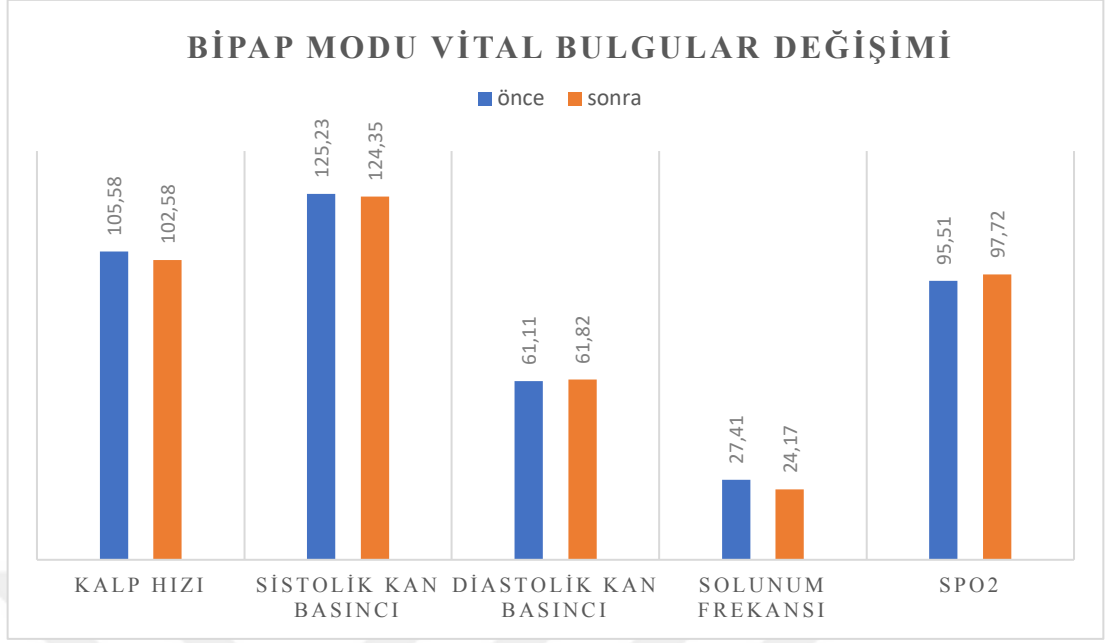
Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)		BİPAP grubu (n=17)	
	z	p	z	p
Kalp hızı	-1,400	0,162	-1,592	0,111
Kan basıncı (Sistolik/Diastolik)	-1,516/-1,019	0,129/0,308	-0,207/-0,967	0,836/0,333
Solunum sayısı	-2,777	0,005	-2,754	0,006
SpO ₂	-2,767	0,006	-2,415	0,016

NİMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon. Wilcoxon testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

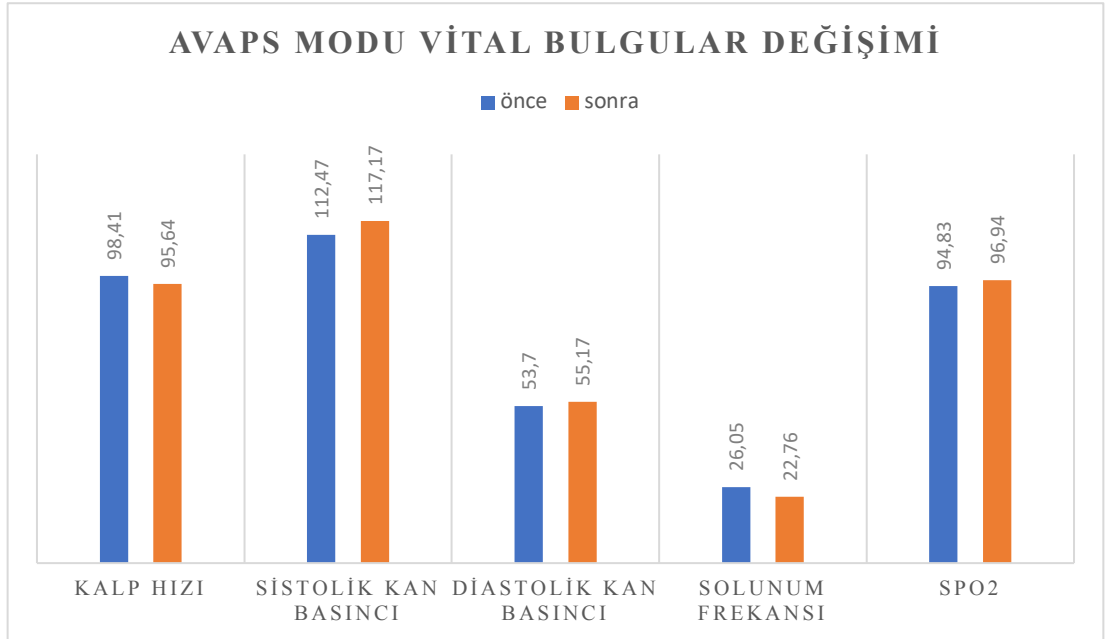
NİMV öncesi ve sonrası verilerin karşılaştırılması Tablo 13. ve 14.'de gösterildi.

AVAPS modu uygulanan grupta; arter kan gazı verilerinde pH, PCO₂, sO₂ ve cHCO₃'de ve vital bulgularda solunum sayısı ve satürasyon düzeylerinde anlamlı iyileşme ($p < 0,05$) görüldü.

BİPAP modu uygulanan grupta; arter kan gazı verilerinde pH ve PCO₂'de ve vital bulgularda solunum sayısı ve satürasyon düzeylerinde anlamlı iyileşme ($p < 0,05$) görüldü.



Şekil 3. BİPAP modu öncesi ve sonrası vital bulgular



Şekil 4. AVAPS modu öncesi ve sonrası vital bulgular değişimi

Tablo 15. NİMV öncesi ve sonrası arter kan gazı verilerinin fark karşılaştırılması

Değişkenler	AVAPS (n=17)	BİPAP (n=17)		
	Önce Ort.±SS	Sonra Ort.±SS	z	p
pH	0,05±0,04	0,65±0,04	-0,709	0,478
PCO ₂	-6,44±3,70	-8,23±6,17	-0,637	0,524
PO ₂	13,54±39,3	-0,34±52,69	-0,672	0,502
sO ₂	2,08±2,89	2,01±4,54	-1,017	0,309
cHCO ₃	1,02±1,44	0,60±1,24	-0,345	0,730
cLac	0,01±0,58	-0,31±0,50	-1,489	0,137

NİMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon. Wilcoxon testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

Gruplar arası arter kan gazı iyileşme farkları karşılaştırıldığında her 2 grubunda eşit derecede etkili olduğu görüldü ($p > 0,05$).

Tablo 16. NİMV öncesi ve sonrası vital bulguların fark karşılaştırılması

Değişkenler	AVAPS (N=17)	BİPAP (N=17)		
	Önce Ort.±SS	Sonra Ort.±SS	z	p
Kalp hızı	-2,76±6,97	-3,00±6,65	-0,017	0,986
Kan basıncı				
Sistolik	4,70±11,17	-0,88±12,34	-0,96	0,334
Diastolik	1,47±6,22	0,70±6,96	-0,104	0,918
Solunum sayısı	-3,29±5,39	-3,23±4,05	-0,087	0,931
SpO ₂	2,10±3,00	2,20±4,32	-0,555	0,579

NİMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon. Wilcoxon testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

Gruplar arası farklar incelendiğinde her 2 gruptaki farklar istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ($p > 0,05$). Gruplardaki fark karşılaştırması Tablo 16.'da gösterildi.

Tablo 17. NİMV tekrar uygulama sayıları

NİMV tekrar uygulama	AVAPS grubu (n=17)	BİPAP grubu (n=17)	χ	p
evet	12	11	0,134	0,714
hayır	5	6		

NİMV: Noninvaziv mekanik ventilasyon. Ki-Kare testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

AVAPS modu uygulanan grupta 12 olgunun NİMV tekrar uygulanmışken 5 olgunun tekrar ihtiyaç olmadı. BİPAP modu uygulanan grupta ise 11 olguya NİMV tekrar uygulanmışken 6 olgunun tekrar ihtiyacı olmadı. NİMV tekrar uygulama sayıları Tablo 17.'de gösterildi. Her 2 grup istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$).

Tablo 18. Gruplara göre reentübasyon ve eksitus oranları

Değişkenler	AVAPS grubu (n=17)	BİPAP grubu (n=17)	χ	p
Reentübasyon			0,180	0,671
Var	3	4		
Yok	14	13		
Eksitus			3,290	0,070
Var	3	0		
Yok	14	17		

Ki-Kare Testi, anlamlılık seviyesi $p < 0,05$

Her grup reentübasyon ve eksitus sayıları Tablo 12.'de gösterildi. AVAPS modu uygulanan grupta 3 olgu reentübe olurken BİPAP modu uygulanan grupta ise 4 olgu reentübe oldu. AVAPS modu uygulanan grupta 3 olgu eksitus oldu. Reentübasyon ve eksitus değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p > 0,05$).

7. TARTIŞMA

Araştırmamızda açık kalp cerrahisi geçirmiş postoperatif erken dönemde hiperkapnik solunum yetmezliği gelişmiş hastalara randomize edilerek uygulanan NİMV modlarının akut etkisi araştırıldı. Hiperkapnik solunum yetmezliği gelişmiş bir gruba daha sık tercih edilen BİPAP modu uygulanırken diğer gruba volüm garantili daha yeni bir mod olan AVAPS modu uygulandı.

Pulmoner komplikasyonlar postoperatif dönemde mortalite ve morbiditeye sebep olabilir. Kardiyotorasik ve üst abdominal cerrahilerde postoperatif pulmoner komplikasyonlar açısından en yüksek riskli cerrahilerdir ve postoperatif pulmoner komplikasyonlar morbiditeyi %20 oranında artırır (Shenkman ve ark., 1997).

Postoperatif pulmoner disfonksiyon, günümüzde insidansı hala kabul edilemeyecek kadar yüksektir ve kalp cerrahisinin sık ve neredeyse kaçınılmaz bir sonucudur. Patogenezi açık değildir ancak gelişiminde birçok faktörün rol oynadığı gösterilmiştir. Bu yolla, postoperatif pulmoner disfonksiyon gelişiminde temel nedenler olarak tanımlanan iki ana mekanizma vardır; bunlardan biri ameliyatın stresi ve ilişkili faktörler (kalp-akciğer makinesi, sternotomi insizyonu, miyokardiyal koruma için hipotermi, internal mammarian arteri diseksiyonu) önemli bir sistemik enflamatuvar yanıtı neden olur. Diğer önemli faktör, inflamasyonun neden olduğu ve suboptimal mekanik ventilasyon ile ağırlaştırılmış akciğer hasarıdır (Badenes ve ark., 2015). Literatürde cerrahi sonrası CPAP, BİPAP ve IPPB yöntemleriyle hastalar tedavi edilmiştir ve farklı NİMV yöntemlerini inceleyen çalışmalar sınırlıdır (Ferreria ve ark., 2012). Bu sebeple çalışmamızda hiperkapnik solunum yetmezliği gelişmiş hastalara 2 farklı modun etkinliğini araştırılmış olup akut cevaplara bakıldı. Çalışmamız, açık kalp cerrahisi geçirmiş hiperkapnik hastalarda postoperatif erken dönemde uygulanan NİMV modlarının etkinliğini araştıran ilk çalışmadır.

AVAPS modu uygulanan grubun yaş ortalaması $61\pm 10,45$ yıl, BİPAP modu uygulanan grubun yaş ortalaması ise $61\pm 12,27$ yıl idi. Literatüre bakıldığında Elgebaly'nın yaptığı benzer çalışmada yaş ortalamaları 1.grubun $62\pm 10,3$ yıl, diğer grubun $61\pm 12,2$ yıldır (Elgebaly, 2017). Diğer başka bir çalışmada ise kontrol grubunun yaş ortalaması $61\pm 16,2$ yıl iken deney grubunun yaş ortalaması $61,5\pm 9,4$ yıldır (Ferreria ve ark., 2012).

Çalışmamızda, grupların BKİ'ne bakıldığında AVAPS modu uygulanan grubun 30.27 ± 6.72 kg/m² BİPAP modu uygulanan grubun 29.27 ± 6.81 kg/m² idi. Beden kitle indeksi kardiyak cerrahi girişim sonrası 30 kg/m²'den büyükse pulmoner komplikasyon açısından riskli gruptadır (Çelik, 2007). AVAPS modu uygulanan grup postoperatif pulmoner komplikasyon açısından riskli grupta iken BİPAP modu uygulanan grup ise riskli sınırına yakındır. Çalışmamızda her 2 grupta BKİ açısından benzer özelliktedir.

AVAPS modu uygulanan grupta 11 erkek, 6 kadın çalışmaya alınmışken, BİPAP modu uygulanan grubun 10 erkek, 7 kadın vardı. Cinsiyetin solunum sistemi komplikasyonları ile ilişkisi net olarak bilinmemektedir. Postoperatif dönemde gelişen solunum yetmezliğinin kadın ve erkek hastalar arasında fark oluşturmadığını gösteren çalışmalar daha fazla olmakla birlikte, kadınlarda solunum sistemi komplikasyonların erkeklere oranla daha fazla olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (Sargın ve ark., 2013). Fisher ve ark.'nın koroner arter bypass cerrahisi geçirmiş hastalarda yaptığı çalışmada ise artan riskin cinsiyete bağlı olmadığını, hastanın kilosu ve koroner damarların çapı ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir (Fisher ve ark., 1982). Çalışmamızda 2 grupta cinsiyet açısından benzer özelliktedir.

Açık kalp cerrahisi geçiren DM'li hastalarda postoperatif dönemde inme, geçici iskemik atak, ensefalopati, kognitif disfonksiyon, solunum sıkıntısı gibi komplikasyonlar daha siktir. DM'nin tüm arterlerde (aorta, karotis, serebral arterler) ateroskleroza ve alveolar bazal membran kalınlaşmaya sebep olduğu gösterilmiştir (Tunç ve ark., 2018). KOAH'lı hastalarda solunum sistemi komplikasyonu olarak öncelikle postoperatif dönemde uzamış mekanik ventilasyon olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Açık kalp cerrahisi olan hastaların çoğunda hipertansiyon bulunmaktadır. Hipertansiyonun akciğer sıvısında artma ve arteriyel kan O₂'inde, dinamik kompliyansa, fonksiyonel rezidüel kapasite ile vital kapasitede azalmaya neden olabileceğini düşünen yayınlar mevcuttur. Bunun sonucunda ekstübasyon süresinin hipertansiyonlu hastalarda uzadığını belirtmişlerdir (Sargın ve ark., 2013). Literatüre bakıldığında ek hastalıklar postoperatif komplikasyonları etkilediği görülmüştür. Çalışmamızda da ek hastalıklar Tablo 3.'de gösterildi. Preoperatif

pulmoner komplikasyon için ek hastalık açısından çalışmamızda gruplar arasında benzerlik vardır.

Sigara kullanımı hava yolu sekresyonu artışı ile birlikte bronşial irritasyona, mukosilyer aktivitede bozulmaya ve dokuda oksijen (O₂) kullanım bozukluğu sonucu karbominohemoglobin (CO₂ Hb) seviyelerinin artışına neden olur. Yapılan bazı çalışmalarda sigara içme öyküsü olan hastalarda obstruktif tipte değişikliklerin belirgin arttığını ve akciğer difüzyon kapasitelerinin düştüğünü göstermiştir (Sargin ve ark., 2013). Sigara içme, postoperatif pulmoner komplikasyonlar, özellikle de uzamış ventilatör desteği için risk faktörü olarak kabul edilir (Türkey ve ark., 2000). Çalışmamızda gruplar sigara kullanımı açısından benzer özelliktedir.

Yapılan çalışmalarda uzamış kardiyopulmoner bypass süreleri ve aortik kros klemp süreleri mortalite ve morbidite üzerinde kesin bir faktörü oluşturduğu bildirilmiştir. Koroner cerrahisinde mortalite ve morbiditeye etki eden ameliyat sırasındaki faktörler ise bypass sayısının 4'ten fazla oluşu, CPB süresinin 120 dakikanın, X-klemp süresinin 90 dakikanın üzerinde oluşu ve peroperatuar miyokard enfarktüsü olarak tespit edilmiştir (Hamulu ve ark., 1995). Çalışmamızda AVAPS modu uygulanan grubun kardiyopulmoner bypass süresi 144±57,65 dakika aortik kros klemp süresi 94±61,95 dakikadır. AVAPS modu uygulanan grubun cerrahi süreleri normal sınırın üstünde olduğu için mortalite ve morbidite açısından riskli gruptadır. BİPAP modu uygulanan grubun ise kardiyopulmoner bypass süreleri 154,43±100,42 dakika iken aortik kros klemp süresi ise 77,50±67,53 dakikadır. BİPAP modu uygulanan grubun kardiyopulmoner bypass süresi normal sınırın üzerindedir.

1900'lu yıllarda yapılan çalışmalar, 24 saatten fazla yapılan entübasyonun yani uzun süreli entübasyonun kalp ameliyatı sonrası artmış mortalite ve morbidite ile ilişkili olduğu göstermiştir. 6 saatlik entübasyon süresinde postoperatif risklerin daha az görüldüğü bir çok çalışmada gösterilmiştir. 6 ile 24 saat arası entübasyon süresi ile ilgili çalışma olmamakla birlikte ideal zamanın ne olduğunu dair çalışmalar belirsizdir (Kotfis ve ark., 2018). Bizim çalışmamızda AVAPS modu uygulanan grubun entübasyon süresi 21,35±19,41 saat iken BİPAP modu uygulanan entübasyon süresi ise 18,04±19,41 saattir. Entübasyon süreleri açısından grupların verilerinin

çalışmamızda normal aralıkların üstünde olduğu bu sebeple pulmoner sorunların görüldüğünü düşünmekteyiz.

Mortalite üzerine etki eden 3. önemli faktörde sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonudur (Hamulu ve ark., 1995). AVAPS modu uygulanan grubun EF'si %53,52±9,80 BİPAP modu uygulanan grubun ise %56,76±10,59'dur. Her 2 grupta da kalp yetmezliği görülmemektedir ve gruplar benzerlik göstermektedir.

Solunum fonksiyon testleri açısından normalin %70'inden daha iyi bir solunum rezervine sahip hastalar operasyonu kolay tolere ederler. %40-70 arası değerler orta derece solunum kısıtlılığını gösterir ve postoperatif dönem için bir takım riskler taşır. % 40 ve altı değerler ise cerrahi açıdan yüksek risk taşır. Miktar olarak zorlu ekspirasyon volümü (FEV₁) 1. saniyede 1 litrenin üzerinde olanlarda prognoz iyidir. Yine 0.5-1 litre arası olanlarda belirgin riskler söz konusudur. 0.5 litrenin altında ise cerrahiye tolerans söz konusu değildir ve prognoz çok kötüdür. Kardiyovasküler cerrahi sırasında anestezi ve kardiyopulmoner bypass'a bağlı akciğerlerde bazı değişiklikler oluşur. Postoperatif dönemde ilk 48 saat içinde geriye dönüşümlü pulmoner disfonksiyon görülebilir. Bu disfonksiyonun nedeni; pulmoner yatakta sıvı ekstrasvasyonuna bağlı akciğer kompliansındaki azalmadır. Bu sıvı miktarı kardiyopulmoner bypass süresiyle doğru orantılıdır (Çağlı ve ark., 2003). Çalışmamızda AVAPS modu uygulanan grupta 7 hastaya, BİPAP modu uygulanan 6 hastaya preoperatif dönemde SFT yapılmadı. Her 2 grubunda FEV₁'i 1 litrenin üzerindedir. FEV₁/FVC ise AVAPS modu uygulanan grubun %81,10±7,14 BİPAP modu uygulanan grubun ise %79,09±11,04'dir. Çalışmamızda her 2 grupta preoperatif solunum fonksiyonları açısından sağlıklıdır ve her 2 grupta da benzer özelliكتedir.

Çalışmamızda bir grupta AVAPS modu uygulanırken diğer gruba BİPAP modu uygulandı. Gruplar, hem grup içinde hem de gruplar arası karşılaştırıldı. Her 2 grupta tedavi öncesi ve sonrası arter kan gazı verileri ile vital bulgular kaydedildi.

Arter kan gazı verileri açık kalp cerrahisi sonrası tedavi başlangıcı ve takibi için önemli bir yöntemdir. Açık kalp cerrahisi sonrası alınan düzenli arter kan gazı verileri ile tedavinin seyri değişkenlik gösterir. Açık kalp cerrahisi sonrası NİMV uygulanmasına karar vermede arter kan gazı sonuçları önemlidir. NİMV'nun arter kan

gazı verilerine olumlu etkileri olduğunu gösteren birçok çalışma vardır. Zhang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada açık kalp cerrahisi sonrası BİPAP modu pediatrik hastalarda pH verileri 7.37 ± 0.02 'den 7.41 ± 0.01 'e yükselmiştir. Yine aynı çalışmada PCO_2 verileri BİPAP uygulaması sonrası 44.0 ± 2.1 'den 38.9 ± 0.8 'e düşmüştür ve saturasyon verileri $\%93.8 \pm 1.0$ 'den $\%97.7 \pm 0.4$ 'e yükselmiştir (Zhang ve ark., 2006). Yapılan başka bir çalışmada da pediatrik hastalarda BİPAP modu uygulanan 6 yaş altı çocuklarda kalp hızı 126 ± 3.2 'den 102 ± 3.2 'e, solunum sayıları 39 ± 3 'den 25 ± 1 'e, $cHCO_3$ 30.0 ± 1.0 'den 24.0 ± 0.7 'e düşmüşken saturasyonları ise $\%85 \pm 2$ 'den $\%97 \pm 1$ 'e yükselmiştir (Radman ve ark., 1998). Bizim çalışmamızda da BİPAP modu uygulanan grupta benzer iyileşmeler görüldü fakat arter kan gazında oksijenizasyon yönünde anlamlı artışın olmamasının sebebi NİMV'nun hiperkapninin iyileşmesine yönelik uygulama yapılmasıdır. Her ne kadar tedavi protokolü hiperkapninin düzelmesi hedefiyle yapılırsa da AVAPS modu uygulanan grupta arter kan gazı verilerinde sO_2 verilerinde istatistiksel olarak anlamlı artış görüldüğünden, hiperkapniye ek hipoksemi tablosu da varsa AVAPS modunun daha etkili olacağı sonucuna varıldı.

Açık kalp cerrahi sonrası AVAPS modunun uygulandığı çalışmalar sınırlıdır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde hasta popülasyonu daha çok kronik hastalık grubudur. Hasanzedah ve ark. yaptığı çalışmada açık kalp cerrahisi sonrası 'weaning' sürecinde basınç destekli mod ile volüm garantili basınç desteği karşılaştırılmıştır ve volüm garantili basınç desteği kullanan hasta grubunda weaning sürelerinin daha kısa olduğu görülmüştür (Hasanzedah ve ark., 2014).

Literatüre bakıldığında cerrahi sonrası akut dönemde BİPAP ve AVAPS modlarının etkinliğini inceleyen çalışmaya rastlanılmadı. Shaaban ve ark. yaptığı çalışmada akut hiperkapnik solunum yetmezliği gelişmiş hastalar BİPAP ve AVAPS modu uygulanmış ve her 2 modun da etkili olduğu bulunmuştur fakat AVAPS modu uygulanan grubun klinik parametrelerin daha hızlı iyileşme olduğu görülmüştür (Shaaban ve ark., 2017). Diğer benzer çalışmada ise KOAH'lı hiperkapnik ensefalopatisi olan hastalarda BİPAP ile BİPAP+AVAPS modu uygulanmıştır; 1. saat kan gazları sonuçlarına göre BİPAP modu uygulanan grupta PCO_2 64.8 ± 9.1 'den 58.3 ± 8.7 'e düşmüştür, BİPAP+AVAPS modu uygulanan grupta ise 63 ± 16.3 'den 50.7 ± 11.2 'e düşmüştür (Briones ve ark., 2013). Bizim çalışmamızda da benzer

sonuçlar görüldü. AVAPS ve BİPAP modunda PCO₂ değerlerinde azalma görülürken her 2 modunda eşit derecede etkili olduğu sonucuna varıldı.

Açık kalp cerrahisinde mortalite oranları ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile ilişkili olup, gelişmiş olan ülkelerde bu oran daha düşük seyretmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1997 ile 2001 yılları arasında yapılan çalışmalarda koroner arter bypass greftleme ameliyatları için mortalite oranları %1-5 arasında bulunmuştur. Gelişmekte olan ülkelerden Brezilya'da ise 2000 ile 2003 yılları arasında KABG mortalite oranı %7 olarak rapor edilmiştir (Lafçı, 2017). Bizim alışmamızda da çalışmaya dahil edilen olguların mortalite oranı yaklaşık %9'dur. Çalışmaya dahil olan tüm olguların solunumsal olarak riskli olduğunu gözönünde bulundurursak mortalite oranlarının daha yüksek görülmesi olasıdır. Olguların epikrizleri incelendiğinde solunumdan bağımsız 2 olgunun yoğun bakım sonrası kardiyak arrest geliştiği 1 olgunun ise yoğun bakım sürecinde solunum arresti takiben kardiyak arrest olduğu görüldü. Her 2 grubun eksitus oranları istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Çalışmamız sonucunda açık kalp cerrahisi sonrası yoğun bakım sürecinde hiperkapnik solunum yetmezliği gelişen olgularda, AVAPS modunun da BİPAP modu kadar etkili olduğu görüldü. Hiperkapninin akut iyileşmesinde, sık tercih edilen BİPAP moduna alternatif olarak AVAPS modunun da güvenle kullanılabileceği sonucuna varıldı. Açık kalp cerrahisi sonrası olgularda hiperkapnik solunum yetmezliğine ek olarak hipoksemik solunum yetmezliği de gelişmiş ise ilk olarak AVAPS modu tercih edilebilir sonucuna varıldı.

8. SONUÇLAR

Açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif erken dönemde uygulanan noninvaziv mekanik ventilasyon modlarının etkisi araştırıldı. 2 farklı modun etkinliğine baktığımız çalışmamız sonucunda;

- AVAPS modu uygulanan arter kan gazında pH, PCO₂, sO₂ ve cHCO₃ de istatistiksel olarak anlamlı değişme görülmüştür.
- AVAPS modu uygulanan grupta vital bulgularda solunum sayısı ve SpO₂ istatistiksel olarak anlamlı değişme görülmüştür.
- BİPAP modu uygulanan grupta arter kan gazında pH,PCO₂ ve cLac istatistiksel olarak anlamlı değişme görülmüştür.
- BİPAP modu uygulanan grupta vital bulgularda solunum sayısı ve SpO₂ istatistiksel olarak anlamlı değişme görülmüştür.
- Grup içi değişim farkları gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı değildir.
- Açık kalp cerrahisi sonrasında hiperkapninin iyileşmesinde AVAPS ve BİPAP modu güvenle kullanılabilir.
- Açık kalp cerrahisi sonrası gelişen hiperkapnik solunum yetmezliğinde AVAPS ve BİPAP modu hiperkapninin akut iyileşmesinde eşit derecede etkilidir.

9. LİMİTASYONLAR

Literatür incelendiğinde bu çalışmaya benzer çalışmalarda, sıklıkla NİMV'nun kısa dönem sonuçlarına ek uzun dönem sonuçlarını incelenmiştir. Çalışma planlanırken amaç, akut ve uzun dönem etkileri incelemektir fakat yoğun bakımda daha güncel bir mod olan AVAPS modunun her noninvaziv ventilasyon cihazında olmaması, AVAPS modunun diğer çalışma arkadaşları tarafından çok bilinmemesi ve uygulama alışkanlığının olmaması sebebiyle sadece akut dönem etkileri incelendi. Ayrıca yoğun bakım hasta popülasyonunun fazla, NİMV uygulayıcılarının sayıca yetersiz olması sebebiyle uzun dönem sonuçlarının takibi yapılamadı.



10. KAYNAKLAR

- Akpınar S. Postoperatif Solunum Yetmezliğinde Noninvaziv Mekanik Ventilasyon. *J Clin Anal Med* 2014; 5(suppl 3): 421-6. doi: 10.4328/JCAM.3177.
- Araujo-Filho AA, Cerqueira-Neto ML, Cacao LA, Oliveira GU, Cerqueira TC, Santana-Filho VJ. Effect of prophylactic non-invasive mechanical ventilation on functional capacity after heart valve replacement: a clinical trial. *Clinics*. 2017; 72(10): 618-623.
- Badenes R, Lozano A, Belda FJ. Postoperative pulmonary dysfunction and mechanical ventilation in cardiac surgery. *Crit Care Res Pract*. 2015;2015:420513. doi: 10.1155/2015/420513.
- Barnas GM, Watson RJ, Green MD, et al. Lung and chest wall mechanical properties before and after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *J Appl Physiol*. 1994; 76: 166–175.
- Bellone A, Spagnolatti L, Massobrio M, Bellei E, Vinciguerra R, Barbieri A, Iori E, Bendinelli S, Nava S. Short-term effects of expiration under positive pressure in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease and mild acidosis requiring non-invasive positive pressure ventilation. *Intensive Care Med*. 2002 May;28(5):581-5. Epub 2002 Mar 15.
- Bellone A, Spagnolatti L, Massobrio M, et al. Short-term effects of expiration under positive pressure in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease and mild acidosis requiring non-invasive positive pressure ventilation. *Intensive Care Med* 2002;28:581-5.
- Briones Claudett KH, Briones Claudett M, Chung Sang Wong M, Nuques Martinez A, Soto Espinoza R, Montalvo M, Esquinas Rodriguez A, Gonzalez Diaz G, Grunauer Andrade M. Noninvasive mechanical ventilation with average volume assured pressure support (AVAPS) in patients with chronic obstructive pulmonary disease and hypercapnic encephalopathy. *BMC Pulm Med*. 2013 Mar 12;13:12. doi: 10.1186/1471-2466-13-12.
- Çağlı K, Yıldız Ü, Demirkıran MS, Uncu H. Açık Kalp Cerrahisinde Preoperatif Solunum Sistemi Değerlendirilmesi ve Postoperatif Akciğer Komplikasyonları. *DergiPark Arşiv*, 2003; 12: 45.

- Carron M, Zarantonello F, Iepariello G, Ori C. Obesity and perioperative noninvasive ventilation in bariatric surgery. *Minerva Chir.* 2017 Jun;72(3):248-264. doi: 10.23736/S0026-4733.17.07310-2.
- Çekmen N, Özdemir K. Noninvasive Mekanik Ventilasyon. *GKDA Derg* 21(3):129-133, 2015 doi:10.5222/GKDAD.2015.129.
- Celebi S, Köner O, Menda F, Omay O, Günay I, Suzer K, et al. Pulmonary effects of noninvasive ventilation combined with the recruitment maneuver after cardiac surgery. *Anesth Analg.* 2008;107(2):614-9.
- Çelik S. Kardiyak Cerrahi Girişim Sonrası Solunum Komplikasyonları. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi* 2007;11(2):67-73.
- Ciledag A, Kaya A, Akdogan BB, Kabalak PA, Onen ZP, Sen E, Gulbay B. Early use of noninvasive mechanical ventilation in patients with acute hypercapnic respiratory failure in a respiratory ward: a prospective study. *Arch Bronconeumol.* 2010 Oct;46(10):538-42. doi: 10.1016.
- Combs D, Shetty S, Parthasarathy S. Advances in Positive Airway Pressure Treatment Modalities for Hypoventilation Syndromes. *Sleep Med Clin.* 2014 Sep; 9(3): 315–325. doi: [10.1016/j.jsmc.2014.06.002].
- Constantina L, Elisabeth W. Physical Therapy Treatment after Cardiac Surgery : A National Survey of Practice in Greece. *J Clin Exp Cardiol* 2013, S7. DOI: 10.4172/2155-9880. S7-004.
- Costa D, Toledo A, Silva AB, Sampaio LM. Influence of noninvasive ventilation by BiPAP on exercise tolerance and respiratory muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease patients (COPD). *Rev Lat Am Enfermagem.* 2006 May-Jun;14(3):378-82.
- Crisafulli E, Manni G, Kidonias M, Trianni L, Clini EM. Subjective sleep quality during average volume assured pressure support (AVAPS) ventilation in patients with hypercapnic COPD: a physiological pilot study. *Lung.* 2009 Sep-Oct;187(5):299-305. doi: 10.1007/s00408-009-9167-1. Epub 2009 Aug 13.
- Delorme S, Ray P. Acute respiratory failure in the elderly: diagnosis and prognosis. *Age and Ageing.* Volume 37, Issue 3. May 2008, pages: 251-257.

- Duiverman ML, Windisch W, Storre JH, Wijkstra PJ. The role of NIV in chronic hypercapnic COPD following an acute exacerbation: the importance of patient selection? *Ther Adv Respir Dis.* 2016 Apr;10(2):149-57. doi: 10.1177/1753465815624645.
- Eker E, Köksal C, Kudsioglu T, Yapıcı N, Aykaç Z, Gür AK, Gürsu Ö, Asker S. Kalp Cerrahisi Sonrası Gelişen Akut Solunum Yetersizliğinde Noninvaziv Mekanik Ventilasyon. *GKDA Derg* 21(1):35-41, 2015 doi:10.5222/GKDAD.2015.035.
- Elgebaly AS. Does bilevel positive airway pressure improve outcome of acute respiratory failure after open-heart surgery?. *Ann Card Anaesth.* 2017 Oct-Dec;20(4):416-421. doi: 10.4103/aca.ACA_95_17.
- Elisabeth W, Margareta M. Physiotherapy-supervised mobilization and exercise following cardiac surgery: a national questionnaire survey in Sweden. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2010, 5:67.
- Esquinas AM, Jover JL, Úbeda A, Belda FJ. Non-invasive mechanical ventilation in postoperative patients. A clinical review. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2015 Nov;62(9):512-22. doi: 10.1016/j.redar.2015.03.005.
- Ferreira LL, Souza NM, Vitor AL, Bernardo AF, Valenti VE, Vanderlei LC. Noninvasive mechanical ventilation in the postoperative cardiac surgery period: update of the literature. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012 Jul-Sep;27(3):446-52.
- Fisher LD, Kennedy JW, Davis KB, Maynard C, Fritz JK, Kaiser G, et al. Association of sex, physical size, and operative mortality after coronary artery bypass in the Coronary Artery Surgery Study (CASS). *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 84: 334-41.
- Gomes Neto M, Duarte LFG, Rodrigues ES Jr, Bittencourt HS, Dos Santos NG, David BC, da Silva Lima E, Correia Dos Reis HF. Effects of noninvasive ventilation with bilevel positive airway pressure on exercise tolerance and dyspnea in heart failure patients. *Hellenic J Cardiol.* 2017 Nov 21. pii: S1109-9666(17)30425-6. doi: 10.1016/j.hjc.2017.11.005.dd.
- Hamulu A, Özbaran M, Atay Y, Posacıoğlu H, Aras İ, Büket S, Alayunt A, Bilkay Ö, Telli A, Durmaz İ. Koroner Bypass Ameliyatında Mortalite ve

Morbiditeye Etki Eden Risk Faktörlerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi. GKD Cer Derg 1995;3:245-252.

- Hasanzedah F, Tabrizi ZM, Amini S, Malekzadeh J, Mazlom S. Comparison of the effect of pressure support ventilation and volume assured pressure support ventilation on weaning patients off mechanical ventilation after cardiac surgery. Evidence Care Journal, article 5, volume 4, issue 2, 2014, page 43-52.
- Hesham S, Mostafa A. Temperature Management in Cardiac Surgery, Glob Cardiol Sci Prac. 2013; 2013(1): 44-62.
- Hidalgo V, Giugliano-Jaramillo C, Pérez R, Cerpa F, Budini H, Cáceres D, Gutiérrez T, Molina J, Keymer J, Romero-Dapueto C. Noninvasive Mechanical Ventilation in Acute Respiratory Failure Patients: A Respiratory Therapist Perspective. Open Respir Med J. 2015 Jun 26;9:120-6. doi: 10.2174/1874306401509010120.
- Inal-Ince D, Savci S, Topeli A, Arıkan H. Active cycle of breathing techniques in non-invasive ventilation for acute hypercapnic respiratory failure. Aust J Physiother. 2004;50(2):67-73.
- Jaber S, Chanques G, Jung B. Postoperative noninvasive ventilation. Anesthesiology 2010; 112:453-61
- Jaber S, Lescot T, Futier E, Paugam-Burtz C, Seguin P, Ferrandiere M, Lasocki S, Mimoz O, Hengy B, Sannini A, Pottecher J, Abback PS, Riu B, Belafia F, Constantin JM, Masseret E, Beaussier M, Verzilli D, De Jong A, Chanques G, Brochard L, Molinari N. Effect of Noninvasive Ventilation on Tracheal Reintubation Among Patients With Hypoxemic Respiratory Failure Following Abdominal Surgery: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016 Apr 5;315(13):1345-53. doi: 10.1001/jama.2016.2706.
- Karakurt S. Yoğun bakım ünitesinde noninvaziv hasta monitörizasyonu. Editör: Uçgun İ. Solunum desteği gereken hastalarda mekanik ventilasyon uygulamaları. Eskişehir 2005. Sayfa: 269.

- Katz-Papatheophilou E, Heindl W, Gelbmann H, Hollaus P, Neumann M. Effects of biphasic positive airway pressure in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J.* 2000 Mar;15(3):498-504.
- Kaw R, Hernandez AV, Walker E, Aboussouan L, Mokhlesi B. Determinants of hypercapnia in obese patients with obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Chest* 2009; 136: 787-96.
- Kaya A. Noninvazif ventilasyon. Editör: Uçgun İ. Solunum desteği gereken hastalarda mekanik ventilasyon uygulamaları. Eskişehir 2005. Sayfa: 120.
- Kaymaz D. Tamamlayıcı Göğüs Fizyoterapi Noninvaziv Başarısını Artırır Mı? TÜSAD Eğitim Kitapları Serisi. Editör: Öcal S. Ekim 2017. Sayfa: 69.
- Kaymaz D. Tamamlayıcı Göğüs Fizyoterapi Noninvaziv Başarısını Artırır Mı?. TÜSAD Eğitim Kitapları Serisi. Editör: Öcal S. Ekim 2017. Sayfa: 70-71.
- Koenig SM. Pulmonary complications of obesity. *Am J Med Sci* 2001; 321: 249-79
- Konishi M, Akiyama E, Suzuki H, Iwahashi N, Maejima N, Tsukahara K, Hibi K, Kosuge M, Ebina T, Sakamaki K, Matsuzawa Y, Endo M, Umemura S, Kimura K. Hypercapnia in patients with acute heart failure. 2015 Mar;2(1):12-19. doi: 10.1002/ehf2.12023.
- Kotfis K, Szylińska A, Listewnik M, Lechowicz K, Kosiorowska M, Drożdzał S, Brykczyński M, Rotter I, Żukowski M. Balancing intubation time with postoperative risk in cardiac surgery patients - a retrospective cohort analysis. *Ther Clin Risk Manag.* 2018 Nov 5;14:2203-2212. doi: 10.2147/TCRM.S182333. eCollection 2018.
- Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOA) Koruma, Tanı ve Tedavi Raporu 2014, *Turkish Thoracic Journal.* April 2014, p:92.
- Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı. Tatlıcıoğlu T. Bölüm 1, sayfa 4. Türk Toraks Derneği Kitapları. Ekim 2000.
- Lafçı A. Kalp ve Damar Cerrahisinde Perioperatif Mortalite İle İlişkili Faktörlerin Belirlenmesi. *Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni*, Cilt: 51, Sayı: 2, 2017. DOI: 10.5350/SEMB.20170301031932.

- Lemyze M, Bury Q, Guiot A, Jonard M, Mohammad U, Van Grunderbeeck N, Gasan G, Thevenin D, Mallat J. Delayed but successful response to noninvasive ventilation in COPD patients with acute hypercapnic respiratory failure. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017 May 25;12:1539-1547. doi: 10.2147/COPD.S136241.
- Lesserson LS, Enriquez LJ. Coagulation monitoring. In: Kaplan J, Augoustides J, editors. *Kaplan's Cardiac Anesthesia*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017. p:699.
- Liao H, Pei W, Li H, Luo Y, Wang K, Li R, Xu L, Chen X. Efficacy of long-term noninvasive positive pressure ventilation in stable hypercapnic COPD patients with respiratory failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017 Oct 10;12:2977-2985. doi: 10.2147/COPD.S148422.
- Liesching T, Kwok H, Nicholas S. Acute Applications of Noninvasive Positive Pressure Ventilation. *Chest* 2003; 124:699-713.
- Lightowler JV, Wedzicha JA, Elliott MW, et al. 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.
- Macri A, Stoica RT. Non-Invasive Mechanical Ventilation in COPD exacerbations. *Pneumologia*. 2005 Jul-Sep;54(3):132-8.
- Markou NK, Mryianthefs PM, Baltopoulos GJ. Respiratory Failure *LWW/CCNQ* 2004;27:353-379.
- Masip J, Roque M, Sánchez B, Fernández R, Subirana M, Expósito JA. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2005 Dec 28;294(24):3124-30.
- Mazullo Filho JB, Bonfim VJ, Aquim EE. Noninvasive mechanical ventilation in immediate postoperative cardiac surgery patients. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2010 Dec;22(4):363-8.
- Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Feb;163(2):540-77.

- Nicholson DJ, Kowalski SE, Hamilton GA, Meyers MP, Serrette C, Duke PC. Postoperative pulmonary function in coronary artery bypass graft surgery patients undergoing early tracheal extubation: a comparison between short-term mechanical ventilation and early extubation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002;16:27-31.
- Nicolini F, Beghi C, Muscari C, Agostinelli A, Maria Budillon A, Spaggiari I, et al. Myocardial protection in adult cardiac surgery: current options and future challenges. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 24: 986-93.
- Ortaç Ersoy E. TÜSAD Eğitim Kitapları. Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. Ekim 2017. Sayfa 138.
- Ozyilmaz E, Ugurlu AO, Nava S. Timing of noninvasive ventilation failure: causes, risk factors, and potential remedies. *BMC Pulm Med* 2014;14:19.
- Pasquina P, Merlani P, Granier JM, Ricou B. Continuous positive airway pressure versus noninvasive pressure support ventilation to treat atelectasis after cardiac surgery. *Anesth Analg.* 2004 Oct;99(4):1001-8.
- Pettersson H, Faager G, Westerdahl E. Improved oxygenation during standing performance of deep breathing exercises with positive expiratory pressure after cardiac surgery: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2015 Sep;47(8):748-52. doi: 10.2340/16501977-1992.
- Piesiak P, Brzecka A, Kosacka M, Jankowska R. Efficacy of noninvasive volume targeted ventilation in patients with chronic respiratory failure due to kyphoscoliosis. *Adv Exp Med Biol.* 2015;838:53-8. doi: 10.1007/5584_2014_68.
- Pisani L, Corcione N, Nava S. Management of acute hypercapnic respiratory failure. *Curr Opin Crit Care.* 2016 Feb; 22(1): 45-52. doi: 10.1097/MCC.0000000000000269. Review.
- Polese G, Lubli P, Mazzucco A, Luzzani A, Rossi A. Effects of open heart surgery on respiratory mechanics. *Intensive Care Med.* 1999 Oct;25(10):1092-9.
- Rabec C, Rodenstein D, Leger P, Rouault S, Perrin C, Gonzalez-Bermejo J. Ventilator modes and settings during non-invasive ventilation: effects on

respiratory events and implications for their identification. *Thorax*. 2011 Feb;66(2):170-8. doi: 10.1136/thx.2010.142661. Epub 2010 Oct 14.

- Ramos Dos Santos PM, Aquaroni Ricci N, Aparecida Bordignon Suster É, de Moraes Paisani D, Dias Chiavegato L. Effects of early mobilisation in patients after cardiac surgery: a systematic review. *Physiotherapy*. 2017 Mar;103(1):1-12. doi:10.1016/j.physio.2016.08.003. Epub 2016 Sep 14.
- Rawat J, Sindhwani G, Biswas D, Dua R. Role of BiPAP applied through endotracheal tube in unconscious patients suffering from acute exacerbation of COPD: a pilot study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2012;7:321-5. doi: 10.2147/COPD.S30126.
- Ray P, Birolleau S, Lefort Y et al. Acute respiratory failure in the elderly: etiology, emergency diagnosis and prognosis. *Crit Care* 2006; 10: R82.
- Roussos C, Koutsoukou A. Respiratory Failure. *European Respiratory Journal* 2003 22: 3s-14s.
- Roussos C. Ventilatory failure and respiratory muscles. In: Roussos C, Macklem PT, eds. *The Thorax*. New York, NY, Marcel Dekker, 1985; pp. 884–888.
- Salturk C, Karakurt Z, Takir HB, Balci M, Kargin F, Mocin OY, Gungor G, Ozmen I, Oztas S, Yalcinsoy M, Evin R, Ozturk M, Adiguzel N. Comparison of exercise capacity in COPD and other etiologies of chronic respiratory failure requiring non-invasive mechanical ventilation at home: retrospective analysis of 1-year follow-up. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015 Nov 26;10:2559-69. doi: 10.2147/COPD.S91950.
- Samir J, Gerald C, Boris J. Postoperative Noninvasive Ventilation. *The American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins. Anesthesiology* 2010; 112:453– 61.
- Sargın A, Aşkar FZ, Kocabaş SN. Açık Kalp Cerrahisinde Postoperatif Solunum Sistemi Komplikasyonlarının Preoperatif, İntraoperatif ve Postoperatif Belirleyicileri. *GKDA Derg* 19(4):175-183, 2013 doi:10.5222/GKDAD.2013.175.
- Sarkar M, Prabhu V. Basics of Cardiopulmonary Bypass, *Indian J Anaesth*. 2017 Sep; 61 (9): 760-767.

- Shaaban L, Zin A, Farghaly S. Average volume assured pressure support ventilation (AVAPS) mode in management of acute hypercapnic respiratory failure. *European Respiratory Journal* 2017 50: PA1881; DOI: 10.1183/1393003.congress-2017.PA1881.
- Shenkman Z, Shir Y, Weiss G, et al. The effects of cardiac surgery on early and late pulmonary functions: *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 1997;41:1193- 1199.
- Sladen RN, Berkowitz DE. Cardiopulmonary bypass and the lung. *Cardiopulmonary bypass, principles and practice* (Ed: Gravler GP, Davis RF, Utley JR) Baltimore, Maryland Williams and Wilkins 1993,468-484.
- Storre JH, Seuthe B, Fiechter R, Milioglou S, Dreher M, Sorichter S, Windisch W. Average volume-assured pressure support in obesity hypoventilation: A randomized crossover trial. *Chest*. 2006 Sep;130(3):815-21.
- Tulla H, Takala J, Alhava E, Huttunen H, Kari A, Manninen H. Respiratory changes after open-heart surgery. *Intensive Care Med*. 1991;17:365–369.
- Tunç M, Şahutoğlu C, Karaca N, Kocabaş S, Aşkar FZ. Erişkin Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Yoğun Bakım Yatış Süresinde Uzama ile İlişkili Risk Faktörleri. 2018; 46(4): 283-291 | DOI: 10.5152/TJAR.2018.92244.
- Türkay C, Akbulut E, Özbudak Ö, Gölbaşı İ, Şahin N, Mete A, Bayezid Ö. Koroner Bypass Cerrahisi Uygulanan Hastalarda Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığının Mortalite Ve Morbiditeye Etkisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2000;8:678-81.
- Uçgun İ. Solunum Desteği Gereken Hastalarda Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. Ed:Uçgun İ. ASD Toraks Yayınları. Eskişehir 2005. Sayfa: 8, 134.
- Vagiakis E, Koutsourelakis I, Perraki E, Roussos C, Mastora Z, Zakyntinos S, Kotanidou A. Average volume-assured pressure support in a 16-year-old girl with congenital central hypoventilation syndrome. *J Clin Sleep Med*. 2010 Dec 15;6(6):609-12.
- Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Friberg O, Hedenstierna G, Tenling A. Deep-breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary

function after coronary artery bypass surgery. *Chest*. 2005 Nov;128(5):3482-8.

- Westerdahl E. Optimal technique for deep breathing exercises after cardiac surgery. *Minerva Anesthesiol*. 2015 Jun;81(6):678-83. Epub 2014 Jun 17.
- Winck JC, Azevedo LF, Costa-Pereira A, Antonelli M, Wyatt JC. Efficacy and safety of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema, a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2006;10(2):R69.
- Wynne R, Botti M. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. *Am J Crit Care* 2004;13: 384-93.
- Yıldırım F. TÜSAD Eğitim Kitapları. Noninvaziv Mekanik Ventilasyon Uygulamaları. Ekim 2017.Sayfa 121.
- Yosefy C, Hay E, Ben-Barak A, Derazon H, Magen E, Reisin L, Scharf S. BiPAP ventilation as assistance for patients presenting with respiratory distress in the department of emergency medicine. *Am J Respir Med*. 2003;2(4):343-7.
- Zarbock A, Mueller E, Netzer S, Gabriel A, Feindt P, Kindgen- Milles D. Prophylactic nasal continuous positive airway pressure following cardiac surgery protects from postoperative pulmonary complications: a prospective, randomized, controlled trial in 500 patients. *Chest*. 2009;135(5):1252-9.
- Zhang C, Tan LH, Shi SS, He XC, Hu L, Zhu LX, Fan JJ. Noninvasive ventilation via bilevel positive airway pressure support in pediatric patients after cardiac surgery. *World J Pediatr* 2006;4:297-302.

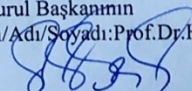
11.EKLER

EK 1. ETİK KURUL

4KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif erken dönemdeki hiperkapnik solunum yetmezliği olan hastalarda AVAPS ile BiPAP modlarının karşılaştırılması		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	48		
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi	
	AÇIK ADRESİ:	Denizer Caddesi Cevizli Kavşağı No: 2 Cevizli / Kartal İSTANBUL	
	TELEFON	0216 500 1 500 -1176	
	FAKS	0216 500 15 37	
	E-POSTA	etikkurul@kosuyolu.gov.tr	

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Mine Gülden POLAT						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Kardiyopulmoner Rehabilitasyon						
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi						
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI							
	DESTEKLEYİCİ							
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)							
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ							
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>					
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>					
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>					
FAZ 4		<input type="checkbox"/>						
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>						
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>						
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>						
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>							
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	<input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ	<input type="checkbox"/>	ULUSAL	<input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI	<input type="checkbox"/>
			Risk Tarama					

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Hasan SUNAR
İmza: 

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

4KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif erken dönemdeki hiperkapnik solunum yetmezliği olan hastalarda AVAPS ile BiPAP modlarının karşılaştırılması		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		48		
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	01.03.2018	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	01.03.2018	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	01.03.2018	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	01.03.2018	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2018/3/48	Tarih: 22.03.2018		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmancının/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmancının/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr.HASAN SUNAR

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Hasan SUNAR
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK 2.ÇALIŞMA İZİNİ



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü

İSTANBUL İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ - İSTANBUL
SAĞLIK BİLİMİ GELİŞTİRME BİRİMİ
05070218 0510 16887223 - 43410 01 - 02203



Sayı : 16867222/604.01.01
Konu : Halime Sinem BARUTÇU'nun
Tez Çalışma İzni Hk.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Sağlık Bilimleri Fakültesi)
(Göztepe Kampüsü 34688 Kadıköy / İstanbul)

İlgi : a) 31/05/2018 tarihli ve 71211201-1800151050 sayılı yazı
b) 02/07/2018 tarihli ve 53838792-774.99-5978 sayılı yazı.

İlgi a) sayılı yazınız ile Üniversiteniz Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kardiopulmoner Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Halime Sinem BARUTÇU'nun, Prof. Dr. Mine Gülden POLAT'ın danışmanlığında yürütülen "Açık Kalp Cerrahisi Sonrası Postoperatif Erken Dönemdeki Hiperkapnik Solunum Yetmezliği Olan Hastalarda AVAPS ile BİPAP Modlarının Karşılaştırılması" konulu tez çalışmasını kurumumuza bağlı Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde yapma talebi Müdürlüğümüze iletilmiştir.

Söz konusu araştırma Müdürlüğümüz tarafından uygun görülmüş olup, konunun çalışmada adı geçen öğrencinize tebliği hususunda;

Gereğini ve bilgilerinize arz ederim.

e-İmzalıdır.
Dt. Şule TUYGUN
Müdür a.
Başkan Yardımcısı

5.7.2018

EKLER:

1- Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi
(Görüş Yazısı 1 Sayfa)

MERAL
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Başkan Yardımcısı

Seyitnizam Mah. Mevlana Cd. No:85, 34015 Kat: 1 Oda No: 102 Zeytinburnu/İst.
Sağlığın Geliştirilmesi Birimi
Faks No:

e-Posta: arzu.sarmusak@saglik.gov.tr İnt. Adresi: www.istanbul.saglik.gov.tr

Bilgi için: Arzu SARMUSAK

Unvan: FIRMA

Telefon No: 0212 638 33 99 - 3102

Evrakın elektronik imzalı suretine <http://e-belge.saglik.gov.tr> adresinden /817427f-f9a-4e48-8ee9-e325832978f/ kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı elektronik imza kanununa göre güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 3.GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sayın gönüllü,

‘Açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif erken dönemdeki hiperkapnik solunum yetersizliği olan hastalarda AVAPS ile BiPAP modlarının karşılaştırılması’(Açık kalp ameliyatı sonrasında yoğun bakım sürecinde maske aracılığıyla pozitif basınç veren cihazın solunum sisteminize olan etkisi) isimli bir çalışmada yer almak üzere çalışmaya davet edilmiş bulunmaktasınız.Bu çalışma araştırma amaçlı yapılmaktadır.Çalışmaya katılmaya karar vermeden önce çalışmanın neden ve nasıl yapıldığını, sizinle ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını ve çalışmanın neler içerdiğini ve olası riskleri, yararları ve sonuçları bilmeniz önemlidir.Çalışma hakkında bilgi sahibi olduktan sonra bu formu imzalamanız gerekmektedir.

Çalışmanın amacı nedir?

Kalp ameliyatı sonrası arter kan gazı sonuçlarında karbondioksit seviyeleri yüksek seyreden hastalar, pozitif basınca ihtiyaç duyarlar.Bu pozitif basınç desteği bir maske yardımı ile cihaza bağlanacaktır ve kan gazı sonuçları normal aralıklara getirilmesi hedeflenmektedir.Sizin için uygulanan pozitif basınç desteğinin değerleri ve sonuçları bu çalışma ile kaydedilecektir.

Bu çalışmaya katılmalı mıyım?

Bu çalışmaya katılmak tamamen size bağlıdır.Sizin mevcut tedavi şeklinizi değiştirmez.Bu çalışmada uygun görülen tedavinin parametreleri kaydedilecektir.

Bana önerilen araştırma yöntemi dışında alternatif yöntem var mı?

Size uygulanacak pozitif basınç desteğinin 2 farklı modu vardır fakat herhangi birinin diğerine karşı üstünlüğü yoktur.Hangi yöntemin kullanılacağı rastgele seçilecektir.

Bu çalışmaya katılırsam beni neler bekliyor?

Yoğun bakım takip sürecinde çalışma için kaydedilmek üzere tedavi şeklinizden biri olan pozitif basınç desteğinin mevcut tedavi parametreleri, değerlendirmesi ve sonuçları kaydedilecektir.Bu çalışma için size farklı bir yöntem denenmeyecektir.

Araştırma süresi 3 ay, veri analizi ve yazım süresi 2 ay olarak öngörülmektedir. Sizinle ilgili süre sadece değerlendirmenin yapıldığı süredir.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları nelerdir, göreceğim olası bir zarar durumunda ne yapılacak?

Oluşabilecek herhangi bir komplikasyon beklenmemektedir. Ortaya çıkabilecek herhangi bir komplikasyonda zaman kaybetmeksizin yoğun bakım şartlarında müdahale edilebilir.

Çalışmada yer almanın yararları nelerdir?

Çalışmanın kanıtlanmasında katkınız olacaktır. Çalışmanın sonucuna göre en etkili yöntem belirlenecek ve tıp literatürüne katkısı olacaktır.

Çalışmaya katılmanın maliyeti ne olacak?

Maliyeti yoktur.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?

Sizin ameliyat öncesi bilgileriniz ve yoğun bakımda süreciniz boyunca laboratuvar sonuçlarınız, tedavi şekliniz ve tedavi sonuçlarınız istatistiksel olarak değerlendirilecektir. Çalışma boyunca ve çalışma sonunda tüm kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır. Çalışma yayınlansa bile kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır. Çalışmanın sonucunu öğrenme hakkınız vardır.

Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kimle irtibata geçebilirim?

Halime Sinem Barutçu/ 0506 558 94 47

Hasta beyanı

‘Açık kalp cerrahisi sonrası postoperatif erken dönemdeki hiperkapnik solunum yetersizliği olan hastalarda AVAPS ile BiPAP modlarının karşılaştırılması’ adlı çalışmanın araştırılması kapsamında kullanılacak laboratuvar değerlerimin,biyolojik sonuçlarımın(solunum fonksiyon testi,arter kan gazı) ve kullanılan ilaç düzeylerimin kaydedilmesini izin veriyorum.

Bu araştırmaya dahil olmak benim isteğime bağlıdır.İstediğim zaman herhangi bir ceza ya da yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkımı kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilirim veya çalışmadan çekilebilirim.Tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşulu ile çalışma dışı bırakılabilirim.

Çalışma ile ilgili daha fazla bilgi temin etmek istediğimde hastane numarası olan 0 506 558 94 47 arayarak Fizyoterapist Halime Sinem Barutçu iletişime geçebilirim.

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin gönüllünün orijinal tıbbi kayıtlarına doğrudan erişimlerinin bulunabileceği, ancak bu bilgilerin gizli tutulacağı, yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun imzalamam ile gönüllü veya yasal temsilcisinin söz konusu erişime izin vermiş olacağım.

Araştırma için herhangi bir parasal yükümlülük altına girmiyorum.Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Bana yapılan tüm açıklamaları okudum ve anladım.Hiçbir baskı altında kalmadan kendi rızamla çalışmaya katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcı adı/soyadı:

Tarih/imza:

Katılımcı ile görüşen kişinin adı/soyadı:

Tarih/imza:

EK 4.KATILIMCI TAKİP FORMU

KATILIMCI TAKİP FORMU

Tarih:

Adı Soyadı:

Boy/kilo:

Doğum tarihi:

Cinsiyet:

Ek hastalıklar:DM: () HT: () KOAH: () ASTİM: ()

Sigara kullanımı: Evet/hayır/ex smoker paket/gün:

Soygeçmiş:

Solunum şikayeti:

Kardiyopulmoner bypass süresi: aortik kross klemp süresi:

EF:%

Reentübasyon:var/yok

reoperasyon:var/yok

Entübasyon süresi:

Kullanılan ilaçlar/düzeyleri:

İnotrop düzeyleri(dobutamin):

Vazopresör düzeyleri(adrealin/noradrenalin):

Preoperatif solunum fonksiyon testi sonuçları:

FEV₁: act/pred %

FEV₁/FVC: act/pred %

FVC: act/pred %

Solunum egzersizleri uygulanma sıklığı:

NIMV'e bağlı kaldığı süre:

Tekrar NIMV bağlandı mı?:evet/hayır

Kan gazı verileri:

	Ekstübasyon öncesi	NIMV öncesi	NIMV sonrası
pH			
PCO ₂			
PO ₂			
sO ₂			
cHCO ₃ /cLac			

Vital bulgular:

	NIMV öncesi	NIMV sonrası
Kalp hızı		
Kan basıncı		
Solunum sayısı		
SpO ₂		

NIMV ayarları

Modun adı	Bipap/Avaps
Epap	
Ipap(avaps ise min-max aralık)	
FiO ₂	
Solunum sayısı	
I:E	
Rise time	
Rampa	

EK 5.ÖZGEÇMİŞ

Adı	Halime Sinem	Soyadı	Barutçu
Doğum Yeri	Mersin	Doğum Tarihi	01.01.1988
Uyruğu	TC	Tel	0 506 558 94 47
E-mail	sinem@barutcu.net		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	Hacettepe Üniversitesi	2012
Lise	Mersin Atatürk Lisesi	2006

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1	Fizyoterapist	Simay Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2012-2014
2	Fizyoterapist	Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi	2014-2018
3	Fizyoterapist	Kartal Dr. Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi	2018- devam etmekte

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	İyi	Orta	Orta

Yabancı Dil Sınav Notu #
YÖKDİL
78,75

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	73,75	70,87	65,38
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office; Word, Powerpoint	iyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.