

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MEKANİK VENTİLASYONA BAĞLI OLAN VE OLMAYAN  
HASTALARDA KAS KUVVETİ VE FONKSİYONEL DÜZEYİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Fzt. Şahveren ÇAKARTAŞ**

**Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA  
2010**

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MEKANİK VENTİLYASYONA BAĞLI OLAN VE OLMAYAN  
HASTALARDA KAS KUVVETİ VE FONKSİYONEL DÜZEYİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Fzt. Şahveren ÇAKARTAŞ**

**Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

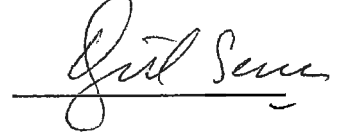
**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. Deniz İNAL İNCE**

**ANKARA  
2010**

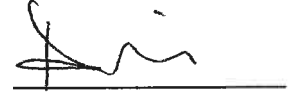
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne:

Bu çalışma jürimiz tarafından Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

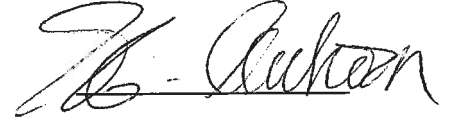
Jüri Başkanı: Prof. Dr. Gül ŞENER  
(Hacettepe Üniversitesi)



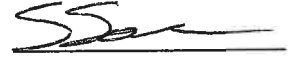
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Deniz İNAL İNCE  
(Hacettepe Üniversitesi)



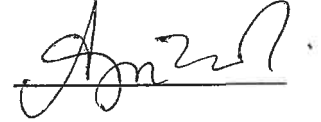
Üye: Prof. Dr. Hülya ARIKAN  
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Prof. Dr. Sema SAVCI  
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Prof. Dr. Arzu TOPELİ İSKİT  
(Hacettepe Üniversitesi)



ONAY:

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun kararlarıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Hakan S. Orer

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince şefkati, deneyimi, bilgisi ve tüm içtenliği ile bana ışık tutan ve istatistiksel analizdeki katkılarından dolayı çok değerli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Deniz İNAL İNCE'ye,

Çalışma öncesinde ve çalışma süresince değerli bilgilerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Hülya ARIKAN ve Sayın Prof. Dr. Sema SAVCI'ya,

Çalışmamın yapılabilmesi için olanaklarını sunan Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı Prof. Sayın Prof.Dr. Gül ŞENER'e,

Çalışmamın yapılabilmesi için tüm olanaklarını sunan Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilimdalı Yoğun Bakım Ünitesi Sorumlusu Prof. Dr. Arzu TOPELİ İSKİT'e,

Verilerin toplanmasındaki katkılarından dolayı İç Hastalıkları Anabilimdalı Yoğun Bakım Ünitesinde görevli Dahiliye Asistanları ve Hemşirelerine,

Çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen sevgili Dr. Fzt. Tüzün FIRAT, Uzm. Fzt. Naciye VARDAR YAĞLI ve Uzm. Fzt Melda SAĞLAM'a,

Tezimin öncesinde ve her aşamasında tüm desteği ve içtenliğiyle yanımda olan sevgili arkadaşlarım Uzm. Fzt Özge ÖZALP ve Uzm. Fzt. Ebru ÇALIK'a,

Üniversite hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez çalışmam sırasında da bana gösterdiği dostluk, anlayış ve yardımları için çok değerli ev arkadaşım Ayten YAŞAMSAL'a,

Tezimin öncesinde ve her aşamasında manevi desteği, anlayışı ve sevgisi ile yanımda olan sevgili nişanlım Uyum VEHİT'e,

Bugünlere gelmemi sağlayan, her ihtiyacım olduğunda yanımda olan, tüm kararlarıma saygı duyan, desteklerini ve sevgilerini benden hiç esirgemeyen sevgili annem Pembe ÇAKARTAŞ ile sevgili babam Mehmet ÇAKARTAŞ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Çakartaş Ş. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda kas kuvveti ve fonksiyonel düzeyin karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2010.** Akut solunum yetmezliği nedeni ile yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda mekanik ventilasyonun kas kuvveti ve fonksiyonel kapasiteye etkisini araştıran çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada, yoğun bakım ünitesinde mekanik ventilasyon uygulanan ve uygulanmayan hastalarda kas kuvveti ve fonksiyonel düzeyin karşılaştırılması amaçlandı. Çalışmaya akut solunum yetmezliği nedeni ile yoğun bakım ünitesine yatırışı yapılan; durumu fizyolojik olarak stabil olan mekanik ventilasyona bağlı 16 olgu ve mekanik ventilasyona bağlı olmayan 15 olgu alındı. Olguların demografik ve fiziksel özellikleri kaydedildi. Kardiyorespiratuar bulgular, bilinç düzeyi ve ambulasyon düzeyi kaydedildi. Fonksiyonel düzey, Barthel İndeksi kullanılarak ölçüldü. Yoğun bakımda kalış süresi ve mekanik ventilasyon uygulama süresi kaydedildi. Periferik kas kuvveti (Medical Research Council kas kuvveti skalası) ve el kavrama kuvveti ölçüldü. Alt ve üst ekstremité çevre ölçümü yapıldı. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olguların fiziksel ve demografik özellikleri birbirine benzerdi ( $p>0.05$ ). Mekanik ventilasyona bağlı olan olguların bilinç düzeyi, fonksiyonel düzey, ambulasyon düzeyi, kas kuvveti ve el kavrama kuvveti değerleri, mekanik ventilasyona bağlı olmayan grubun değerlerinden anlamlı olarak daha düşüktü ( $p<0.05$ ). APACHE II değerleri ve yoğun bakımda kalış süresi, mekanik ventilasyona bağlı olmayan olgulardan anlamlı olarak daha yüksekti ( $p<0.05$ ). Sonuç olarak, mekanik ventilasyona bağlı olma, periferik kas kuvveti, el kavrama kuvveti, fonksiyonel düzey ve ambulasyon düzeyini etkilemektedir. Yoğun bakım ünitesinde periferik kas kuvveti ve fonksiyonel kapasite değerlendirilmelidir. Özellikle mekanik ventilasyona bağlı hastalarda olmak üzere, dirençli egzersiz eğitiminin fonksiyonel kapasite ve ambulasyon düzeyine etkisi araştırılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Akut Solunum Yetmezliği, Mekanik Ventilasyon, Yoğun Bakım, Fonksiyonel Düzey, Kas Kuvveti.

## ABSTRACT

**Çakartaş Ş. A comparison of muscle strength and functional capacity in patients with mechanical ventilation and without mechanical ventilation. Hacettepe University, Health Sciences Institute McS Thesis in Cardiopulmonary Rehabilitation, Ankara 2010.** Studies investigated the peripheral muscle strength and functional capacity of patients with and without mechanical ventilation were limited. The purpose of this study was to assess and compare muscle strength and functional capacity in patients with and without mechanical ventilation in intensive care unit. Thirty-one patients admitted to the intensive care unit with acute respiratory failure and being physiologically stable: 16 receiving mechanical ventilation and 15 not receiving mechanical ventilation – included in study. Demographics and physical characteristics of the patients were recorded. Cardiorespiratory findings, level of consciousness, and ambulation level were recorded. Functional level was measured using Barthel Index. Duration of stay in intensive care unit and duration of mechanical ventilation were recorded. Peripheral muscle strength (Medical Research Council muscle strength scale) and grip strength were measured. Upper and lower extremity circumference were measured. Physical and demographics characteristics of the patients with and without mechanical ventilation were similar ( $p>0.05$ ). Consciousness level, functional capacity, ambulation capacity, muscle strength and grip strength values of the patients with mechanical ventilation were significantly lower than those of the patients without mechanical ventilation ( $p<0.05$ ). APACHE II scores and duration of stay in intensive care unit were significantly lower in patients not receiving mechanical ventilation ( $p<0.05$ ). In conclusion, mechanical ventilation has an impact on the peripheral muscle strength, hand grip strength, functional capacity and ambulation level. Peripheral muscle strength and functional capacity must be assessed in the intensive care unit. The effects of resistance exercise training, early mobilization and specific activity training on functional capacity and ambulation level should be investigated, especially in patients receiving mechanical ventilation.

**Keywords:** Acute Respiratory Failure, Mechanical Ventilation, Intensive Care, Functional Capacity, Muscle Strength.

**İÇİNDEKİLER**

|                                                          | Sayfa |
|----------------------------------------------------------|-------|
| ONAY SAYFASI                                             | iii   |
| TEŞEKKÜR                                                 | iv    |
| ÖZET                                                     | v     |
| ABSTRACT                                                 | vi    |
| İÇİNDEKİLER                                              | vii   |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ                           | viii  |
| TABLolar DİZİNİ                                          | ix    |
| GİRİŞ                                                    | 1     |
| GENEL BİLGİLER                                           | 3     |
| 2.1 Solunum Yetmezliği                                   | 3     |
| 2.2 Solunum Yetmezliğinde Kullanılan Tedavi Yaklaşımları | 7     |
| 2.3 Yoğun Bakımda Rehabilitasyon                         | 12    |
| 2.4 Yoğun Bakımda Fiziksel ve Fizyolojik Değişiklikler   | 16    |
| BİREYLER ve YÖNTEM                                       | 20    |
| 3.1 Bireyler                                             | 20    |
| 3.2 Yöntem                                               | 20    |
| 3.3 İstatistiksel Analiz                                 | 25    |
| BULGULAR                                                 | 26    |
| 4.1 Bireyler ve Değerlendirme Sonuçları                  | 26    |
| TARTIŞMA                                                 | 39    |
| SONUÇLAR ve ÖNERİLER                                     | 50    |
| KAYNAKLAR                                                | 53    |
| EKLER                                                    |       |
| EK 1: Etik Kurul Onayı                                   |       |
| EK 2: Aydınlatılmış Onam Formu                           |       |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                               |                                                    |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|
| MV                            | Mekanik Ventilasyon                                |
| PaO <sub>2</sub>              | Arteriyel Kandaki Oksijen Parsiyel Basıncı         |
| PaCO <sub>2</sub>             | Arteriyel Kandaki Karbondioksit Parsiyel Basıncı   |
| HCO <sub>3</sub>              | Serum Bikarbonat Düzeyi                            |
| P <sub>I</sub> O <sub>2</sub> | İnspiryum Havasındaki Parsiyel Oksijen Basıncı     |
| V/Q                           | Ventilasyon/Perfüzyon Oranı                        |
| SaO <sub>2</sub>              | Oksijen Satürasyonu                                |
| MRC                           | Medical Research Council                           |
| APACHE II                     | Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi II |
| PA-aO <sub>2</sub>            | Alveolar-Arteriyel Oksijen Gradiyenti              |
| V <sub>t</sub>                | Tidal Volüm                                        |
| FiO <sub>2</sub>              | Oksijen Yüzdesi                                    |
| PEEP                          | Pozitif Ekspirasyon Sonu Basıncı                   |
| P <sub>pause</sub>            | Plato Basıncı                                      |
| FEV <sub>1</sub>              | Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Volümü        |
| CPAP                          | Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı                   |
| BİPAP                         | İki Seviyeli Pozitif Havayolu Basıncı              |
| SPSS                          | İstatistiksel Analiz Programı                      |
| $\bar{X}$                     | Aritmetik Ortalama                                 |
| S                             | Standart Sapma                                     |
| %                             | Yüzde                                              |
| p                             | Yanılma Olasılığı                                  |
| n                             | Olgu Sayısı                                        |
| t                             | Student t Testi Değeri                             |
| u                             | Mann-Whitney u Testi Değeri                        |
| $\chi^2$                      | Ki-kare Testi Değeri                               |



## TABLOLAR

|                                                                                                                                            | Sayfa |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2.1. Mekanik ventilasyon endikasyonları                                                                                                    | 10    |
| 2.2. Noninvaziv MV endikasyon ve kontraendikasyonları                                                                                      | 12    |
| 2.3. İmmobilizasyon sonucu ortaya çıkan fizyolojik değişiklikler                                                                           | 18    |
| 4.1. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olguların özelliklerinin karşılaştırılması                                                 | 28    |
| 4.2. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olguların sosyoekonomik düzeylerinin karşılaştırılması                                     | 29    |
| 4.3. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda solunum problemlerinin dağılımı                                                  | 29    |
| 4.4. İki gruptaki olgularda belirtiler ve bulguların dağılımı                                                                              | 30    |
| 4.5. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda yoğun bakıma yatış sırasındaki vital bulguların karşılaştırılması                | 31    |
| 4.6. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda yoğun bakıma yatış sırasındaki laboratuvar bulgularının karşılaştırılması        | 32    |
| 4.7. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda APACHE II değerlerinin karşılaştırılması                                         | 32    |
| 4.8. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda bilinç düzeylerinin karşılaştırılması                                            | 33    |
| 4.9. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda yoğun bakıma yatış sırasındaki arteriyel kan gazı değerlerinin karşılaştırılması | 34    |
| 4.10. Mekanik ventilasyona bağlı olan olgularda ventilasyon parametreleri                                                                  | 34    |
| 4.11. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda yoğun bakım ünitesinde yatış sürelerinin karşılaştırılması                      | 35    |

- 4.12. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan 35  
olgularda fonksiyonel durum skalası verilerinin  
karşılaştırılması
- 4.13. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan 36  
olgularda yoğun bakımda yatış sırasındaki Barthel  
İndeksi değerlerinin karşılaştırılması
- 4.14. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan 36  
olgularda yoğun bakımda yatış sırasındaki Barthel  
İndeksi sınıflandırmasına göre karşılaştırılması
- 4.15. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan 37  
olgularda değerlendirme günü kaydedilen  
ambulasyon puanlarının karşılaştırılması
- 4.16. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan 38  
olgularda MRC puanlarının karşılaştırılması
- 4.17. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan 39  
olgularda el kavrama kuvveti değerlerinin  
karşılaştırılması
- 4.18. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan 39  
olgularda dominant taraf alt ve üst ekstremité çevre  
ölçümü değerlerinin karşılaştırılması

## GİRİŞ

Solunum yetmezliği, dokulara oksijen taşınmasında ve metabolizma artışı olarak oluşan karbondioksitin dokulardan uzaklaştırılmasında oluşan yetersizlik olarak tanımlanır. Oluşumunda rol oynayan mekanizmalar ve tedavi yaklaşımındaki farklılıklar nedeni ile solunum yetmezliği, hipoksemik (arteryel kandaki parsiyel oksijen basıncı,  $PaO_2$ ,  $<60$  mmHg) ve hiperkapnik (arteryel kandaki parsiyel karbondioksit basıncı,  $PaCO_2$ ,  $>45$  mmHg) olarak incelenir. Hipoksemik solunum yetmezliği, oksijenasyon bozukluğu sonucu ortaya çıkar. Hiperkapnik solunum yetmezliği ise, solunum işinde artma ve solunum kas yorgunluğu sonucunda oluşan ventilasyon bozukluğundan kaynaklanır. Hiperkapni, arteryel kan pH'sını düşürür ve akut respiratuar asidoz gelişir (1).

Akut solunum yetmezliği nedeni ile yoğun bakım ünitesine yatırılıp yapılan hastalarda öncelikle oksijen tedavisi, bronkodilatörler, antibiyotikler ve kortikosteroidlerden oluşan bir tedavi yaklaşımı uygulanır (2,3). Standart medikal tedavi olarak da isimlendirilen bu klasik tedavi yaklaşımı yetersiz kaldığında, pulmoner gaz değişimini düzeltmek, alveolar ventilasyonu devam ettirmek ve solunum kaslarının yükünü azaltmak için mekanik ventilasyon uygulamasının yapılması gerekebilir (2). Akut solunum yetmezliğinde MV'nun amacı, solunum yetmezliğine neden olan problem düzelene kadar, hastanın solunum sisteminin desteklenmesidir.

Akut solunum yetmezliği olan hastalarda MV uygulaması invaziv veya noninvaziv pozitif basınç ventilasyonu şeklinde uygulanabilmektedir (4-6).

Yoğun bakıma yatan ve MV uygulanan hastalarda sıklıkla nöromusküler fonksiyon bozuklukları ortaya çıkar. Bu güçlükler, solunum kas zayıflığı nedeni ile MV'dan ayrılamama, MV süresinde uzama, iskelet kas zayıflığı, iskelet kas kitlesi kaybı, fonksiyonel kapasitede azalma ve rehabilitasyon sürecinde gecikme ile kendini gösterebilir (7,8). Uzun süre MV

uygulanan hastalarda morbidite ve mortalite oranları yükselmekte ve yaşam kalitesi azalmaktadır (9). Hastalar zayıflık, yorgunluk ve mobilizasyon güçlükleri ile taburcu olmakta (10); günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılık ve yürüme becerisinde kayıp ortaya çıkmaktadır (7). Fonksiyonel kapasitenin, kronik obstrüktif akciğer hastalığında (KOAH) akut alevlenme nedeni ile yeniden yoğun bakıma yatışı ve mortalite düzeyini belirleyen önemli bir faktör olduğu gösterilmiştir (11). Bu nedenle kas fonksiyon kaybı ve fonksiyonel düzeyin kritik hastalığın erken evresinde belirlenmesi önem taşıyabilir (10). MV uygulanan ve uygulanmayan hastalarda, kas kuvveti ve fonksiyonel düzeyin benzer olup olmadığı bilinmemektedir. Bu nedenle bu çalışmada, akut solunum yetmezliği tanısı ile yoğun bakım ünitesinde yatan MV'na bağlı olan ve olmayan hastalarda, kas kuvveti ile fonksiyonel düzeyini karşılaştırılması amaçlandı. MV uygulanan hastalarda, kas kuvveti ve fonksiyonel düzey MV uygulanmayan hastalara göre daha düşük olarak bulunabilir. Elde edilecek bulgular, yoğun bakım ünitesinde akut solunum yetmezliği nedeni ile yatan hastaların kapsamlı fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının planlanması ve uygulanmasında yön gösterici olabilir.

Çalışmamızın hipotezleri şunlardır:

$H_0$ : Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgular arasında kas kuvveti ve fonksiyonel düzey açısından fark yoktur.

$H_1$ : Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgular arasında kas kuvveti ve fonksiyonel düzey açısından fark vardır.

## GENEL BİLGİLER

### 2.1. SOLUNUM YETMEZLİĞİ

Solunum yetmezliği, dokulara oksijen taşınmasında ve metabolizma artışı olarak oluşan karbondioksitin dokulardan uzaklaştırılmasında oluşan yetersizlik olarak tanımlanır. Oluşumunda rol oynayan mekanizmalar ve tedavi yaklaşımındaki farklılıklar nedeni ile solunum yetmezliği iki grupta incelenmektedir (12).

**Tip 1 (Hipoksemik) Solunum Yetmezliği:** Hipoksemik solunum yetmezliği, oksijenasyon bozukluğu sonucunda ortaya çıkar. Hipoksemik solunum yetmezliğinde,  $\text{PaO}_2$  60 mmHg'nın altına iner.

**Tip 2 (Hiperkapnik) Solunum Yetmezliği:** Hiperkapnik solunum yetmezliği, solunum işinde artma ve solunum kas yorgunluğu sonucunda oluşan ventilasyon bozukluğundan kaynaklanır. Hiperkapnik solunum yetmezliğinde,  $\text{PaCO}_2$  45 mmHg'nın üzerine çıkar ve hipoksemi görülür. Hiperkapni, arteriyel kan pH'sını düşürür ve akut respiratuar asidoz gelişir (1,13,14).

Solunum yetmezliği akut veya kronik olabilir. Bu iki tipin klinik görünümü birbirinden farklıdır. Akut solunum yetmezliği dakikalar veya saatler içinde gelişir; kan gazları ve asit-baz dengesinde yaşamsal değişiklikler oluşturur. Kronik solunum yetmezliği ise günler veya haftalar içerisinde ortaya çıkar ve daha sinsi seyretmektedir. Kronik obstrüktif akciğer hastalığında  $\text{PaCO}_2$ 'nin giderek artması, renal kompensasyon mekanizmalarını harekete geçirir ve serum bikarbonat ( $\text{HCO}_3$ ) konsantrasyonu artar. Bu şekilde arteriyel kan pH'sı dengelenmiş olur (15,16).

Solunum yetmezliği, solunum sistemini etkileyen komponentlerden herhangi birinde gelişen bozukluk sonucu ortaya çıkabilmektedir. Bu komponentler şunlardır:

1. Merkezi sinir sisteminin efferentleri: Solunumu kontrol eden merkezler.
2. Periferik sinir sistemi efferentleri: Solunum kaslarının innervasyonu.
3. Solunum pompası: Solunum kasları ve torakal kafes.
4. İletici havayolları: Üst solunum yolları, trakea, bronşlar ve bronşoller.
5. Gaz değişimi birimleri: Respiratuar bronşoller, alveoller ve alveolar-kapiller membran.

İlk dört komponente oluşan bozukluklar (nöromusküler hastalıklar, üst veya alt solunum yolu obstrüksiyonları, toraks deformiteleri vb.), pompa bozukluğunda ve dolayısıyla öncelikle hiperkapni ve hipoksemiye yol açar. Birincil olarak alveolleri tutan hastalıklarda (akut respiratuar distress sendromu, pnömoni, pulmoner ödem vb) ise, hipoksemi görülür (12,13,15).

### **Hiperkapninin Mekanizmaları**

Hiperkapni oluşumunda rol oynayan en önemli mekanizma hipoventilasyondur. Dakika ventilasyonunu azaltan veya ölü boşluk ventilasyonunu artıran sorunlar, hiperkapni ile sonuçlanmaktadır. Beyin sapındaki solunum merkezinin depresyonu (narkotik, benzodiazepin, barbitürat aşırı dozu); üst motor nöron (servikal kord travmaları), ön boynuz hücresi (poliomyelit), nöromusküler kavşak (myastenia gravis), solunum kasları (myopati, kas gevseticileri), frenik sinir paralizisi, göğüs kafesi deformiteleri (kifoskolyoz); ve üst solunum yolu obstrüksiyonu (obstrüktif uyku apne sendromu, obezite hipoventilasyon sendromu, laringospazm) sonucu ortaya çıkabilir.

Hiperkapnik solunum yetmezliğinde,  $\text{PaCO}_2$ 'de ortaya çıkan artış, başlangıçta alveoler ventilasyon artışı ile kompanse edilebilir. Altta yatan akciğer hastalığı, solunum kasları yorgunluğu veya solunum merkezinin

$\text{PaCO}_2$  duyarlılığındaki azalma sonucu, ilerleyen dönemde artmış ventilasyon gereksinimi karşılanamaz ve hiperkapni ortaya çıkar (13,16). Hiperkapnik solunum yetmezliğinde,  $\text{PaCO}_2$  artışına hipoksemi de eşlik eder.

### **Hipokseminin Mekanizmaları**

Hipoksemi, inspiyum havasındaki parsiyel oksijen basıncının ( $\text{P}_{\text{I}}\text{O}_2$ ) yetersiz olması, alveoler hipoventilasyon, sağdan sola şant, ventilasyon/perfüzyon ( $\text{V}/\text{Q}$ ) uyumsuzluğu ve diffüzyon bozukluğu olmak üzere, başlıca beş mekanizma ile ortaya çıkar (12,13,16,17):

1.  $\text{P}_{\text{I}}\text{O}_2$  yetersizliği: Barometrik basınç azalması veya solunum havasındaki gaz karışımına bağlıdır. Oluşan hipokseminin şiddeti  $\text{P}_{\text{I}}\text{O}_2$ 'deki azalma oranındadır. Gaz değişimi normal olduğundan alveolar-arteryel oksijen gradiyenti ( $\text{PA-aO}_2$ ) normal düzeydedir (1,16,17).
2. Alveoler hipoventilasyon: Dakika ventilasyonundaki azalma, havanın alveollere kadar ulaşmasını kısıtlar. Alveol hipoventilasyonu  $\text{PaCO}_2$ 'de artışa neden olur. Pnömoni ve pulmoner ödem gibi komplikasyonların varlığında, hipoksemi ağırlaşır ve hipoksemik solunum yetmezliği ortaya çıkabilir. Oksijen tedavisi ile hipoksemi düzelse bile, hiperkapnide bir değişiklik olmaz (12,13,15-17).
3. Sağdan sola şant: Venöz kanın oksijenlenmeden arteryel dolaşıma karışmasına şant adı verilir. İntrapulmoner şantta, kollaps veya sıvı sonucu ventile olamayan, ancak perfüze olan alveoller; oksijenlenemeyen kanın arteryel dolaşıma karışmasına neden olur. Sağdan sola şant, oksijen tedavisine yanıt vermeyen şiddetli hipoksemiye neden olur. Sağdan sola şantın,  $\text{PaCO}_2$  üzerine çok fazla bir etkisi yoktur (12,16,17).

4. V/Q uyumsuzluğu: Hipoksemi gelişimine en sık neden olan fizyopatolojik bozukluk, V/Q uyumsuzluğudur. Normalde her alveol eşit miktarda perfüze ve ventile olmaktadır. Bu normal dağılımın bozulması sonucu, bazı alveollerde V/Q oranı yükselirken, diğer alveollerde bu oran düşmektedir. V/Q oranı azaldığı zaman hipoksemi ortaya çıkar. Düşük V/Q oranı olan alveoler birimlerde, alveoler oksijen parsiyel basıncı düşük, alveoler karbondioksit parsiyel basıncı yüksektir. V/Q oranının düşük olduğu bölgelerden gelen iyi oksijenlenmemiş kan, diğer alanlardan gelen iyi oksijenlenmiş kan ile karıştığında,  $PaO_2$ 'de düşme ortaya çıkar. Oluşan hipoksemi  $P(A-a)O_2$ 'de artış ile kendini gösterir ve oksijen tedavisiyle düzeltilebilir. V/Q uyumsuzluğu kısmen  $PaCO_2$ 'de bir yükselmeye neden olsa bile, bu durum oluşan hiperventilasyonla kompanse edilmektedir. Böylece  $PaCO_2$  normal sınırlarda kalmaktadır (17,18).
5. Diffüzyon bozukluğu: Alveolar-kapiller membranda oluşan diffüzyon; membran kalınlığı ve yüzey alanı, kapiller kan volümü veya kapiller geçiş zamanı gibi faktörlerin etkisiyle yürütülen bir fonksiyondur. Diffüzyon bozukluğunda hangi faktörün ön planda rol oynadığını saptamak zordur. Alveolar-kapiller membrandan oksijenin geçişini bozan nedenler hipoksemiye yol açar. Genel olarak diffüzyon bozukluğunun hipoksemi üzerinde minimum etkisi olduğuna inanılmaktadır (1,12,15,17,18).

Hipoksemi mekanizmalarının ayırt edilmesinde, arteryel kan gazları, oksijen tedavisine yanıt ve  $P(A-a)O_2$  değerleri kullanılır.  $P(A-a)O_2$  sağlıklı bireylerde 10 mmHg'dan düşüktür. Alveoler hipoventilasyonda, gradiyent normaldir veya biraz yükselir. İntrapulmoner şant, V/Q uyumsuzluğu ve diffüzyon bozukluğuna bağlı hipoksemide ise  $P(A-a)O_2$  yükselir (12,16-18).



## 2.2. SOLUNUM YETMEZLİĞİNDE KULLANILAN TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Solunum yetmezliği nedeni ile yoğun bakım ünitesine yatırılıp yapılan hastalarda, standart medikal tedavi (oksijen tedavisi, bronkodilatörler, antibiyotikler ve kortikosteroidler) yetersiz kaldığında, pulmoner gaz değişimini düzeltmek, alveolar ventilasyonu devam ettirmek ve solunum kaslarının yükünü azaltmak için MV uygulamasının yapılması gerekebilir (2,3,19). Solunum yetmezliğinde MV'nun amacı, yetmezliğe neden olan problem düzelene kadar, hastanın solunum sisteminin desteklenmesidir (20).

### Mekanik Ventilasyon

MV, modern yoğun bakım ünitelerinde en çok uygulanan tedavi yöntemlerinden biridir. Ventilasyon ve oksijenasyon yetersizliği durumlarında, bu duruma neden olan patoloji ortadan kalkıncaya kadar akciğerlerin ventile olmasını ve kanın yeterince oksijenlenmesini sağlar.

Akut solunum yetmezliğinde MV desteği, pulmoner gaz değişimini artırmak, hipoksemi düzeltmek, akut respiratuar asidozu düzeltmek, solunum iş yükünü azaltmak, solunum kas yorgunluğunu önlemek, basınç-volüm ilişkilerini değiştirmek, atelektazi önlemek ve düzeltmek, kompliyansı artırmak, ileri safha yaralanmayı önlemek, akciğer ve hava yollarının iyileşmesine olanak sağlamak ve komplikasyonlardan sakınmak amacı ile uygulanmaktadır (21,22).

Değişik volüm, basınç, akım ve konsantrasyonlarda hava-oksijen karışımları özel cihazlar aracılığı ile uygulanarak hastanın ventilasyonu desteklenir. Pozitif basınçlı MV invaziv veya noninvaziv olarak uygulanabilir (18).

## **İnvaziv Mekanik Ventilasyon**

Akut solunum yetmezliği olan hastalarda uzun yıllardır uygulanan MV yaklaşımı, trakeaya endotrakeal tüp yerleştirilerek pozitif basınç ventilasyonunun sağlanmasıdır. Endotrakeal entübasyon süresi uzadığında ise, trakeostomi açılmaktadır (23).

MV, ventilasyonun kısmen veya tamamen yapay olarak sürdürülmesine göre, yardımcı ve kontrollü olmak üzere iki şekilde yapılır. Kontrollü ventilasyon, spontan solunumu olmayan hastalarda solunumunun tamamen yapay olarak sürdürülmesidir. Yardımlı ventilasyon ise, hastanın solunum eforu ile tetiklenen ve ventilatörün tidal volümü belirlediği bir solunum şekli olup, yetersiz spontan solunumu olan hastaların ventilasyonu için kullanılmaktadır (2,24-26).

Solunum sistemi bozuklukları (pnömoni, bronş astımı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, akciğer kontüzyonu, akut respiratuar distres sendromu, kistik fibrozis, toraks travmaları, diafragma rüptürü, göğüs defromiteleri), santral sinir sistemi bozuklukları (travma, meningoensefalit, tümörler, beyin ödemi ve intrakraniyal basıncın arttığı durumlar, santral hipoventilasyona yola açan durumlar, miyastenia gravis, miyopatiler, polinevitler, zehirlenmeler) ve dolaşım sistemi bozuklukları (kardiyak arrest, septik şok, sol ventrikül yetmezliği bulgularının olduğu durumlar, akut miyokart infarktüsü) nedeni ile MV uygulamaları yapılabilmektedir (25).

İnvaziv MV ve entübasyon süresi uzadıkça komplikasyon gelişiminde (ventilatörle ilişkili pnömoni, havayolu hasarı, barotravma, gastrointestinal kanama ve tromboemboli) ve mortalitede artış ortaya çıkmaktadır (4). Bu nedenle, hastanın akut solunum yetmezliği uygun bir şekilde toparlandığında, mekanik ventilatörden mümkün olduğunca hızlı bir şekilde ayrılması gerekir (27). Mekanik ventilasyondan ayırma (weaning) ise kademeli olarak mekanik ventilasyon desteğinin azaltılması ve spontan solunuma geçilmesi olarak

tanımlanabilir. Günümüzde mekanik ventilasyondan ayırma süresi ile ilgili yapılan çalışmalarda en çok kullanılan modlar basınç destekli ventilasyon (PSV), sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP), iki seviyeli pozitif havayolu basıncı (BiPAP) ve T parçasıdır (28). Uygun oksijenasyon, hemodinamik stabilite ve inspirasyonu başlatabilme becerisinin varlığı, hastanın spontan solunum denemesi için hazır olduğunu ifade eden kriterlerdir (4,28).

MV uygulaması için standart kriterler geliştirilmiş gösterilmiştir (Tablo 2.1). Bu kriterler önemli olmakla birlikte, MV'a başlama kararı sadece bu kriterlere göre verilmemektedir. Solunum sisteminin yanında dolaşım sistemi, metabolizma gibi diğer sistemlerin durumu da MV'nin başlanmasında önemlidir. Bu nedenle yaş, eşlik eden hastalıklar, kardiyovasküler stabilite, kan değerleri ve metabolizma göz önüne alınmaktadır (29).

Mekanik ventilasyonda hedef, kabul edilebilir bir oksijen yüzdesinde ( $F_{iO_2} < 0.60$ ) sağlanan, kabul edilebilir bir oksijenasyondur ( $PaO_2 \geq 60$  mmHg,  $SaO_2 \geq \%90$ ). Bunun için fizyolojik tidal volümlerle ventile ederken, açma manevraları ile alveolleri açılır, uygun pozitif ekspirasyon sonu basıncı (PEEP) (Basınç/Volüm eğrisinde alt dönüm noktası kadar) ile açık tutulur ve hiperinflasyondan kaçınılır. Transalveoler basınç  $< 30-35$  cmH<sub>2</sub>O, ve plato basıncı (Ppause)  $< 35-40$  cmH<sub>2</sub>O düzeyinde tutulur (28). MV uygulaması süresince, ventilatör ve hastaya ait parametrelerin ve hasta-ventilatör etkileşiminin sürekli olarak izlenmesi gerekmektedir.

Endotrakeal entübasyon veya trakeostomi aracılığı ile uygulanan MV (invaziv MV), alveolar ventilasyonu desteklemede son derece etkin ve güvenilir bir yol olmakla birlikte; entübasyon işlemi, ventilasyon uygulaması, havayolu savunma mekanizmalarının kaybı ve tüpün çıkarılması sonrasında karşılaşılan problemler nedeni ile hastayı birçok komplikasyonla karşı karşıya bırakmaktadır (30). Son yıllarda, bütün bu problemlerden kaçınılarak benzer yeterliliğe ulaşılmasını sağlayan noninvaziv MV uygulaması yaygın olarak kullanılmaktadır (31).

Tablo 2.1: Mekanik ventilasyon endikasyonları (29)

| Parametre                                                                                                                                  | MV<br>Endikasyonu |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Solunum mekanikleri ile ilgili parametreler:</b>                                                                                        |                   |
| Solunum frekansı (soluk/dk)                                                                                                                | >35               |
| Maksimum inspiratuar basınç (cmH <sub>2</sub> O)                                                                                           | <-25              |
| Maksimum ekspiratuar basınç (cmH <sub>2</sub> O)                                                                                           | <40               |
| Tidal volüm (mL/kg)                                                                                                                        | <5                |
| Vital kapasite (mL/kg)                                                                                                                     | <15               |
| FEV <sub>1</sub> (mL/kg)                                                                                                                   | <10               |
| <b>Ventilasyon ile ilgili parametreler:</b>                                                                                                |                   |
| Ph                                                                                                                                         | <7.25             |
| PaCO <sub>2</sub> (mmHg)                                                                                                                   | <55               |
| V <sub>D</sub> /V <sub>t</sub>                                                                                                             | >= 0.6            |
| <b>Oksijenasyon ile ilgili parametreler:</b>                                                                                               |                   |
| PaO <sub>2</sub> (mmHg)                                                                                                                    | <70               |
| P(A-a)O <sub>2</sub> (mmHg)                                                                                                                | >450              |
| Arter/Alveol PO <sub>2</sub>                                                                                                               | 0.15              |
| PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>                                                                                                         | <200              |
| FEV <sub>1</sub> : 1. saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü<br>V <sub>D</sub> /V <sub>t</sub> : Ölüboşluk ventilasyonunun tidal volüme oranı |                   |

### Noninvaziv Mekanik Ventilasyon

Noninvaziv MV, endotrakeal tüp yerleştirmeden solunum desteği vermeyi sağlayan bir yöntemdir. Uygulama için gerek standart mekanik ventilatör cihazları ve bu amaçla noninvaziv MV amacıyla üretilmiş taşınabilir, CPAP veya BİPAP sağlayan cihazlar kullanılmaktadır (32).

Noninvaziv MV pozitif basınç nazal veya oral-nazal (tüm yüz) bir maske ile uygulanabilmektedir. Solunum yetmezliği olan hastalarda invaziv MV'a gerek kalmadan tedavi edilmesi ve dolayısıyla komplikasyonların azaltılması amaçlanır (33). Akut solunum yetmezliği gelişen hastalarda noninvaziv MV'un etkileri, inspiratuar kas yükünün azalması, solunum kas yorgunluğunun önlenmesi ve oksijenasyonun artırılması ile ilişkilendirilmektedir (34,35). Noninvaziv MV kısa süreli amaçlarında semptomların giderilmesi, solunum işinin azaltılması, gaz değişiminin iyileştirilmesi veya stabilize edilmesi, hasta konforunun optimize edilmesi, iyi hasta-ventilatör uyumu, riskin minimale indirilmesi, entübasyonun önlenmesi ve uzun süreli amaçlarında ise uyku süresinin ve kalitesinin düzeltilmesi, yaşam kalitesinin en iyi düzeye çıkartılması, fonksiyonel durumun artırılması ve yaşamın uzatılmasını hedeflemektedir (36).

Akut solunum yetmezliği tedavisinde noninvaziv MV uygulaması, potansiyel olarak hastane morbidite oranı azaltır. Hastanın MV'dan ayrılmasını hızlandırır. Hastaneden kalma süresini kısaltır. Noninvaziv MV konuşma, yutma ve havayolu savunma mekanizmalarını korur (37) ve hasta konforunu sağlar. Ancak, noninvaziv MV'nun uygun olarak kullanılmadığı durumlarda artabilecek komplikasyon riski nedeni ile, hastaların dikkatli seçilmesi gerekmektedir (Tablo 2.2) (34).

Noninvaziv MV'nun başarısı akut solunum yetmezliğinin tipi (hipoksemik veya hiperkapnik), altta yatan hastalık, tedavinin uygulandığı yer, zamanlama ve ekibin deneyimi gibi birçok faktöre bağlıdır (38,39).

Tablo 2.2: Noninvaziv MV endikasyonları ve kontraindikasyonları (33)

| ENDİKASYONLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                | KONTRAENDİKASYONLAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Aşağıdakilerden en az ikisinin varlığı:</u><br>- Orta derecede veya ağır dispne ile birlikte yardımcı solunum kaslarının da kullanıldığı, abdominal paradoksun eşlik ettiği solunum yetmezliği tablosu<br>- pH <7.35 ve PaCO <sub>2</sub> >45 mmHg<br>- Solunum frekansı >25 soluk/dakika | <b>KESİN</b><br>- Acil entübasyon gerektiren durumlar<br>- Respiratuar arrest<br>- Kardiyorespiratuar instabilite (hipotansiyon, ciddi aritmi, akut miyokard infarktüsü, pulmoner ödem.)<br>- Koopere olmayan hasta<br>- Yakın zamanda yeni fasiyal, özofageal veya gastrik cerrahi<br>- Kraniyofasiyal travma veya yanıklar<br>- Yüksek aspirasyon riski (sekresyonları uzaklaştırmada zorluk)<br>- Havayolunu koruyamayan hasta<br>- Nazofarinkse ait sabit anatomik anormallikler<br><br><b>GÖRECELİ</b><br>- Ciddi anksiyete<br>- Morbid obezite<br>- Aşırı sekresyon<br>- Akut respiratuar distres sendromu |

### 2.3. YOĞUN BAKIMDA REHABİLİTASYON

Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda uygulanan medikal tedaviler, kontrollü MV, inaktivite, sepsis, malnutrisyon, insülin direnci ve sistemik inflamasyon nedeni ile kuvvet kaybı, mobilitede azalma, yumuşak doku kontraktürü ve eklem hareketinde azalma gibi nörolojik hasarlar

meydana gelmektedir (40-42). Bu hasarlar, hastaların fonksiyonel becerileri ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde olumsuz yönde büyük bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda gelişebilecek nöromusküler komplikasyonları azaltmak veya önlemek amacıyla yapılan uygulamalar yoğun bakım ünitesine yatış sırasında ve taburculuktan sonra çıktıktan sonra büyük önem taşımaktadır (40,41,43,44).

Yoğun bakım ünitesinde fizyoterapistler tarafından nöromusküler komplikasyonları önlemek veya azaltmak amacı ile sıklıkla pozisyonlama, mobilizasyon, pasif ekstremiteler normal eklem hareketi, kuvvetlendirme egzersizleri, solunum egzersizleri ve havayolu temizleme teknikleri, manuel hiperinflasyon, postüral drenaj teknikleri, manuel teknikler, aktif solunum teknikleri döngüsü ve aspirasyon kullanılmaktadır (45-48). Yoğun bakım ünitesinde uzun süre MV desteği gereken hastalarda fizyoterapinin amacı, yatak komplikasyonlarını önlemek, mobilitenin azalmasını önlemek, fonksiyonel bağımsızlığı artırmak ve MV'dan ayrılmayı kolaylaştırmaktır (49).

Yoğun bakım hastaları için pozisyonlama, oksijen transportunu artırmak için kullanılır. Pozisyonlama V/Q uyumunu geliştirir, akciğer volümlerini artırır, solunum işini azaltır, kalbin işini azaltır ve mukosiyar temizlemeye olanak sağlar (50-52). Yoğun bakım ortamında MV ayrılan hastalarda, akciğer volümlerini artırmak ve solunum işini azaltmak için dik pozisyon kullanılabilir (53-55). Akut solunum yetmezliği ve unilateral akciğer tutulumu olan hastalarda, sağlıklı akciğer altta kalacak şekilde pozisyon verildiğinde, oksijenlenmede artış olduğu gösterilmiştir (44,56). Yan yatış pozisyonu, sırtüstü pozisyona göre V/Q uyumu ve fonksiyonel rezidüel kapasiteyi artırmaya rağmen, sağ ventrikül fonksiyon bozukluğu olan hastalarda hemodinamiyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir (47). Hipoksik olan MV bağlı hastalarda yüzükoyun pozisyonun, V/Q'nun yeniden dağılımını sağladığı, diyafragma hareketini ve sekresyonların mobilizasyonunu artırdığı gösterilmiştir (57).

Mekanik ventilasyona bağı olan hastalar için kullanılabilir mobilizasyon teknikleri aktif ve pasif ekstremitte egzersizleri, yatak içinde dönme hareketleri, yatak içi egzersizleri, yatak kenarında oturma, yataktan sandalyeye transfer, ayakta durma ve yürümeyi içerir. Mobilizasyonun amacı alveolar ventilasyon ve V/Q artırarak oksijen transportunu artırmaktır. Mobilizasyon uygulamaları immobilizasyon sonucu oluşabilecek yatak istirahati sonucu oluşabilecek komplikasyonları azaltır (44,48,50,51). Yoğun bakımda erken mobilizasyon, kullanmamaya bağı oluşan atrofiyi minimize indirir (20).

Yoğun bakım hastalarında ekstremitte egzersizleri (pasif, aktif yardımcı veya aktif) eklem hareket açıklığı, yumuşak doku esnekliği, kas kuvveti ve fonksiyonu korumak veya geliştirmek ve tromboemboli riskini azaltmak için kullanılabilir (48,58). Fizyoterapist tarafından pasif olarak yaptırılan ekstremitte egzersizlerinin oksijen tüketimini %15 oranında artırdığı gösterilmiştir (59-61). Aşil tendonu, kalça eklemi, iki eklem kat eden kaslar ve vertebralara özel önem verilmelidir. Kontraktürlerin önlenmesi amacı ile splintlemeden de yararlanılabilir (59-63).

Yoğun bakım ünitelerinde yatmakta olan kritik hastalarda aktif veya pasif mobilizasyonun ve kas eğitiminin erken dönemde yapılması önerilmekle birlikte (40), yoğun bakım ünitesi koşullarında, egzersizin çoğunlukla klinik duruma ve tedaviye yanıtı dayandığı ve rehabilitasyonun genellikle yoğun bakımdan çıkış sonrası uygulamaya geçirildiği görülmektedir (64). Yapılan az sayıda çalışmada, üst ve alt ekstremitte egzersizlerinden oluşan eğitim programının (üst ve alt ekstremitte için normal eklem hareketi egzersizleri, 0-600 gram'lık ağırlıkla üst ekstremitte egzersizleri, yatak kenarında kuvvetlendirme egzersizleri, fonksiyonel eğitim için yatakta dönme, yataktan sandalye ile tekerlekli sandalyeye transfer ve ayağa kalkma), periferik kas kuvvetini artırdığı, ventilatöre bağı kalma süresini azalttığı ve uzun süre MV gerektiren hastalarda fonksiyonel sonuçları düzelttiği gösterilmiştir (65).



Yoğun bakım ünitesinde uygulanan erken mobilizasyonun, yatağa bağlı olma süresi ve yoğun bakımda kalış süresini azalttığı saptanmıştır (9,66).

Solunum egzersizleri, spontan solunumu olan ve tedaviye aktif katılabilen hastalarda, yeni ekstübe edilen hastalarda, üst abdominal cerrahi veya toraks cerrahisi geçiren hastalarda ve nöromusküler hastalığı olan hastalarda kullanılır (67,68). Solunum egzersizleri entübe hastalarda MV'dan ayrılma periyodunda önem taşımaktadır (67).

Postüral drenaj, gravitenin etkisinin kullanımı ile sekresyonların distaldeki akciğer lob ve segmentlerinden santral hava yollarına iletilmesini sağlayan bir pozisyonlama yöntemidir. Segmental bronşun, graviteye göre vertikal bir pozisyona yerleştirilmesinden oluşur (67,69,70). Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda sıklıkla modifiye pozisyonların kullanılması gerekebilir (68,69). Mekanik enerjinin göğüs duvarına uygulanarak sekresyonların mobilizasyonunun sağlanması amacı ile sıklıkla postüral drenaj pozisyonları ile birlikte, manual teknikler (perküsyon, vibrasyon ve shaking) kullanılmaktadır. Perküsyon, sekresyonların mobilize edilmesi; vibrasyon ve shaking ise, sekresyonların ekspirasyon sırasında santral hava yollarına iletilmesi amacıyla kullanılır (46,67,71).

Manual hiperinflasyon, endotrakeal tüp veya trakeostomi tüpü ile MV'a bağlı olan hastalarda, sekresyonların temizlenmesi ve atelektatik alanların yeniden genişletilmesi amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Oksijenasyonu ve akciğer kompliyansını artırdığı ventilatörle ilişkili pnömoni gelişimi riskini azalttığı gösterilmiştir (47,67,71-73).

Kritik hastalarda fizyoterapi programının genel amaçları, hastaların MV'a bağımlılığı azaltarak rezidüel fonksiyonunu artırmak ve hastanın yaşam kalitesini geliştirmektir (9). Fizyoterapi erken başladığı zaman, MV'dan ayrılma süresinin uzamamasına, mobilitede artışa ve hastaların ventilatörden tamamen bağımsız hale gelebilmelerine katkıda bulunur (9). Erken aktivitenin

yoğun bakım ünitesine yeni yatmış solunum yetmezliği hastalarında uygun ve güvenli olduğu saptanmıştır (74). Yapılan araştırmalar fizyoterapi uygulanan hastaların genel tedavi gören hastalara kıyasla yoğun bakım ünitesi ile hastanede kalma sürelerinin azaldığını göstermiştir (9).

## **2.4. YOĞUN BAKIMDA FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER**

Yoğun bakıma yatan hastalarda sıklıkla nöromusküler fonksiyon bozuklukları ortaya çıkar. Bu güçlükler, solunum kas zayıflığı nedeni ile MV'dan ayrılamama, MV süresinde uzama, iskelet kas zayıflığı, iskelet kas kütlesi kaybı, fonksiyonel kapasitede azalma ve rehabilitasyon sürecinde gecikme ile kendini gösterebilir (7,8). Uzun süre MV uygulaması gerektiren hastaların morbidite ve mortalite oranları artmakta ve yaşam kaliteleri azalmaktadır (9). Hastalar zayıflık, yorgunluk ve mobilizasyon güçlükleri ile taburcu olmaktadır (10). Bu durum, günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılığa ve yürüme becerisinin kaybına neden olmaktadır (7).

İnaktivitenin neden olduğu fizyolojik değişiklikler iskelet kası, kardiyovasküler ve respiratuar fonksiyonlar, vücut ve kan kompozisyonu, merkezi sinir sistemi ve endokrin sistemi içermektedir (Tablo 2.3) (75).

İnaktivite süresi boyunca kasın kütlesi ve aerobik egzersizi gerçekleştirmek için gerekli olan potansiyel yeterliliği azalır. Yatak istirahatinden sonra, egzersize kardiyovasküler yanıt önemli ölçüde değişir. Maksimal egzersizde kardiyak debi ile atım hacmi azalırken submaksimal egzersiz sırasında kalp hızı artar (76-79). Fiziksel aktivite düzeyinin azalması, muskuloskeletal ve kardiyovasküler sistemlerin fonksiyonel kapasitelerinin azalması ile sonuçlanmaktadır (80). Fonksiyonel kapasitenin, kronik obstrüktif akciğer hastalığında akut alevlenme nedeni ile yeniden yoğun bakıma yatışı ve mortalite düzeyini belirleyen önemli bir faktör olduğu gösterilmiştir (11).

İskelet kas zayıflığı ve bunun sonucunda gelişen fonksiyonel kapasite azalması, yatağa bağımlı olan ve uzun süre MV uygulanan hastalarda sık karşılaşılan problemlerdir (8). Bu problemlerin ana nedeni, iskelet kas kuvveti ve kas kütlesinde oluşan kullanmamaya bağlı azalmadır. Sağlıklı yetişkinlerde, total vücut ağırlığının yaklaşık % 45'i kastan oluşmaktadır (80). Yatak istirahati boyunca, kas kütlesi haftada % 5'e kadar azalma göstermektedir (81). Kas kitlesinin azalmasıyla, iskelet kas kuvveti de günde % 1-1.5 oranında azalmaktadır. Bir haftanın sonunda kas kuvvetinde % 40 azalma ortaya çıkmaktadır (80). Kuvvet kaybının en fazla olduğu dönem immobilizasyonun birinci haftasıdır (81,82). Hiperkapni, hipoksi, hemodinamik instabilite malnutrisyon ve yoğun bakımda kullanılan ilaçlar (örneğin nöromusküler blokaj ve kortikosteroidler) kas zayıflığına neden olabilecek diğer faktörlerdir (75,83). Sedasyonun fazla kullanımı, uykuda kalıp immobilitate ve delirium gelişmesi hastaların sonuçlarını negatif yönde etkileyen diğer yoğun bakım faktörleridir (84). Kritik hastalığın erken evresinde kas fonksiyon kaybını önlemek önem taşımaktadır (85).

İmmobilitate, kemik demineralizasyonu ile protein kullanımına etki eder; total vücut suyu ve sodyumunu azaltır. Genel olarak vücut kitlesinde azalma ve vücut yağ yüzdesinde artış olur (86). Yatak istirahatinin uzaması, kas protein sentezini azaltır; kas katabolizmasını artırır ve özellikle alt ekstremitelerde kas kitlesini azaltır (87,88). Protein sentezinin azalması, kasta yapısal ve metabolik değişiklikler ortaya çıkmasına neden olur (86-88).

Uzamış immobilizasyon süresi nöromusküler bozukluklar üzerinde önemli rol oynamaktadır. Immobilizasyon; morbidite ve bozulmuş fiziksel fonksiyon ile ilişkilidir.

MV'dan ayrıldıktan sonra yaşamlarını devam ettiren hastaların fiziksel aktivitelerinde azalma (89-91), yoğun bakım ünitesine tekrar geri dönme (90,92) ve sağlıklı ilişkili yaşam kalitelerinde (özellikle fiziksel yetenek ve fonksiyon alanlarında) (93,94) azalma olduğu görülmüştür. Akut respiratuar

distres sendromu tanısı konulmuş 109 hastada yapılan ileriye dönük bir çalışmada, hastaneden taburcu olduktan 1 yıl sonra anlamlı fiziksel disabilite geliştiği ve hastaların yaklaşık yarısının devamlı yorgunluk, kuvvet kaybı ve zayıf fonksiyel duruma bağlı olarak işe dönemedikleri gösterilmiştir (95).

Tablo 2.3: İmmobilizasyon sonucu ortaya çıkan fizyolojik değişiklikler (75)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Fonksiyonlar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonksiyonel kapasitede azalma</li> <li>• Akciğer kompliyansında azalma</li> <li>• Sekresyonlarda birikme</li> <li>• Atelektazi</li> </ul> <p><u>İskelet kasları:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kas kütlesinde azalma</li> <li>• Tip II kas liflerinde dejenerasyon</li> <li>• Mitokondrilerin sayısında ve yoğunluğunda azalma</li> </ul> <p><u>Merkezi sinir sistemi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayakta durma ve yürüme dengesinde azalma</li> <li>• Beyin fonksiyonlarında azalma</li> </ul> <p><u>Kardiyovasküler fonksiyonlar ve kan kompozisyonu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Egzersiz sırasında kardiyak debi ve atım hacminde azalma, kalp hızında artma</li> <li>• Trombus riski</li> </ul> <p><u>Vücut kompozisyonu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemik demineralizasyonu</li> <li>• Protein kullanımı</li> <li>• Total vücut suyu ve sodyumda azalma</li> <li>• Vücut kitlesinde azalma</li> <li>• Vücut yağ yüzdesinde artma</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Sonuç olarak, akut solunum yetmezliği nedeni ile yoğun bakım ünitesinde yatan ve uzun süre MV uygulanan hastalarda kritik hastalık, eşlik eden sorunlar, immobilizasyon ve kullanılan ilaçlar nedeni ile çok sayıda fiziksel ve fizyolojik değişiklik meydana gelmektedir. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan hastalarda yoğun bakımda kalışın kas kuvveti ve fonksiyonel kapasiteye etkisinin benzer olup olmadığı bilinmemektedir.

## BİREYLER VE YÖNTEM

Yoğun bakım ünitesinde MV uygulanan ve uygulanmayan hastalarda kas kuvveti ve fonksiyonel düzeyin karşılaştırılması amacıyla yapılan çalışmamız Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi ve Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilimdalı Yoğun Bakım Ünitesi'nde gerçekleştirildi.

### 3.1. BİREYLER

Çalışmaya akut solunum yetmezliği nedeni ile yoğun bakım ünitesine yatırışı yapılan; durumu fizyolojik olarak stabil olan MV bağlı olan ve olmayan hastalar alındı. Tromboflebit, tromboemboli, aktif perikardit ve miyokardit, anstabil angina pectoris, akut miyokard infarktüsü, kontrol edilemeyen atriyal ve ventriküler disritmiler, aortik stenoz, egzersiz yapmayı etkileyecek ciddi ortopedik durum, istirahat sistolik kan basıncı  $>200$  mmHg ve  $<80$  mmHg, diyastolik kan basıncı  $>100$  mmHg ve  $<50$  mmHg, akut tiroitid, hipokalemi, hiperkalemi, hipovolemi, nötropeni, önceden bilinen nörolojik hastalık öyküsü olan hastalar ve kas testi ölçümüne koopere olamayan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

### 3.2. YÖNTEM

MV bağlı olan ve olmayan olgular, yoğun bakımda ünitesinde kaldıkları süre boyunca izlendi. Çalışmada olgulara uygulanan değerlendirmeler şunlardır:

#### Olguların Değerlendirilmesi

Hastaların yaş, cinsiyet, boy ve vücut ağırlığı gibi fiziksel özellikleri kaydedildi. (96). Vücut kitle indeksi hesaplandı. Olgular, zayıf ( $<20$  kg/m<sup>2</sup>),

obes ( $>27 \text{ kg/m}^2$ ) veya normal ( $20-27 \text{ kg/m}^2$ ) olarak sınıflandırıldı (46,97-104). Hastaların sigara öyküsü, paket-yıl olarak kaydedildi. Bu değer, gün başına içilen sigara paketi sayısı (paket) ile sigara içilen sürenin (yıl) çarpımından hesaplandı (105).

Olguların yoğun bakıma yatış öncesi, stabil oldukları döneme ait fonksiyonel düzeyleri, Fonksiyonel Durum Skalası kullanılarak 0-4 puan aralığında değerlendirildi (106). Puanlamada kullanılan 0-4 puan aralığına karşılık gelen ifadeler şunlardır:

- 0- Çalışıyor.
- 1- Bağımsız: Tam olarak ambule ve bağımsız yaşayabiliyor.
- 2- Kısıtlanmış aktiviteler: Kendi başına yaşayabiliyor ve temel ihtiyaçları için ev dışına çıkabiliyor; ancak egzersiz becerisinde şiddetli limitasyon var.
- 3- Eve bağımlı: Yardımsız ev dışına çıkamıyor veya evin dışına nadiren çıkıyor; kendine bakım aktivitelerini yapabiliyor; ancak ev temizliği gibi ağır işleri yapamaz; yalnız başına yaşayamaz.
- 4- Yatağa veya sandalyeye bağımlı.

Hastaların yoğun bakım ünitesine yatışı sırasındaki kardiyorespiratuar bulgular (kalp hızı, kan basıncı, oksijen saturasyonu ve solunum frekansı) değerlendirildi (96,107). Antero-posterior yönde çekilen akciğer grafileri incelenerek, infiltrasyon, atelektazi, pnömotoraks, plevral effüzyon ve pulmoner ödemin varlığı kaydedildi (105,108). Akut solunum yetmezliği ile birlikte görülebilecek dispne, paradoks solunum, yardımcı solunum kası aktivitesi, interkostal retraksiyon, siyanoz, öksürük, balgam çıkarma ve pretibial ödem varlığı inspeksiyonla belirlendi (105,108,109).

Hastalık şiddetinin belirlenmesinde arteriyel kan gazı analizi ve Akut Fizyolojik ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi II (APACHE II) kullanıldı. (110,111). Arteriyel kan gazı analizi için olguların yoğun bakıma yatış sırasında alınan arteriyel pH, PaCO<sub>2</sub>, bikarbonat (HCO<sub>3</sub>), PaO<sub>2</sub> ve arteriyel oksijen saturasyonu (SaO<sub>2</sub>) değerleri kaydedildi (14,59).

APACHE II, yoğun bakımda yatan hastalarda, hastalığın şiddetini, ilerlemeyi ve mortalite oranını değerlendirmek için kullanılan bir puanlama sistemidir. APACHE II puanlama sistemi, Akut Fizyolojik Puanlama, Yaş Değerlendirmesi ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi olarak üç bölümden oluşmaktadır. Akut Fizyolojik Puanlama, APACHE II puanlama sisteminin en önemli komponentidir. Yoğun bakıma yatış sonrasındaki 12 farklı fizyolojik değişkene dayanılarak hesaplanır. Fizyolojik değişkenler: vücut ısısı, ortalama arteriyel basınç, kalp hızı, solunum frekansı, oksijenasyon düzeyi, arteriyel pH, serum sodyum, serum potasyum, serum kreatinin, hematokrit, lökosit ve Glasgow Koma Skalası'dır (110). APACHE II için elde edilebilecek skor aralığı 0-71 arasındadır (110). Glasgow Koma Skalası dışındaki değişkenlerin her biri, ölçülen değer karşılığı olarak 0-4 puan aralığında değerlendirilir. Bilinç düzeyinin değerlendirilmesinde kullanılan Glasgow Koma Skalası, en iyi motor, sözel ve görsel cevaba göre 3-15 arasında puanlanır (96,112). APACHE II puanlama sisteminde hastanın Glasgow Koma Skalası'nda aldığı puan, 15'den çıkartılarak değerlendirilir (110).

Akut Fizyolojik Puanlama değerinin belirlenmesinde kullanılan ortalama arteriyel basınç değeri, "Diastolik kan basıncı+(Nabız basıncı/3)" formülü kullanılarak hesaplanır (113). P(A-a)O<sub>2</sub> ise, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (14) (Patm: Atmosfer basıncı, P<sub>H2O</sub>: Su basıncı, FiO<sub>2</sub>: Solunan havadaki oksijen konsantrasyonu):

$$P(A-a)O_2 = [(Patm - P_{H_2O}) \times FiO_2 - PaCO_2 / 0.8] - PaO_2$$

Kronolojik yaşın, akut hastalık nedeni ile oluşan ölümlerde önemli bir risk faktörü olması nedeni ile APACHE II puanlama sisteminde Yaş



Değerlendirmesi bölümü vardır. Değerlendirmede 0-6 puan aralığı kullanılmaktadır (110). APACHE II puanlama sisteminin diğer bir bölümü olan Kronik Sağlık Değerlendirmesi, hastanın önceden var olan problemleri ile ilgilenir. Kronik organ sistemi bozukluğu olan, opere olmayan hastalar için ve acil operasyona giden hastalar için 5 puan, diğer elektif postoperatif durumlar için 2 puan verilir (110). APACHE II puanı, Akut Fizyolojik Puanlama, Yaş Değerlendirmesi ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi'nden elde edilen puanlar toplanarak hesaplanır. Bu çalışmada APACHE II puanı ile Akut Fizyolojik Puanlama, yoğun bakıma yatışın yapılmasından sonraki ilk 24 saat için hesaplandı (110). MV ile ilgili olarak, değerlendirmeler sırasında kullanılan ventilatör, maskenin tipi, ventilasyon modu ve FiO<sub>2</sub> değeri kaydedildi (110).

Olguların yoğun bakım ünitesindeki fonksiyonel düzeylerinin değerlendirilmesinde ambulasyon düzeyi ve Barthel İndeksi (EK-3) puanı kaydedildi (64,113,114). Ambulasyon düzeyi puanlamasında kullanılan 1-6 puan aralığına karşılık gelen ifadeler şunlardır:

- 1- Yatak kenarında desteksiz oturma
- 2- Yataktan sandalyeye geçme
- 3- Sandalyede oturma
- 4- Ayağa kalkma
- 5- Yürüme
- 6- 30 metre'den fazla yürüme.

Bartel İndeksi, temel olarak mobilite ve kendine bakım aktivitelerini değerlendirmektedir. Bartel İndeksi, beslenme, transfer, kendine bakım, tuvalet kullanımı, banyo yapma, mobilite, tekerlekli sandalye kullanımı, merdiven inip çıkma, giyinme, barsak ve mesane kontrolü olmak üzere 10 bölümden oluşmaktadır. Toplam puan 0-100 arasında değişmektedir. "0" puan tam bağımlılık; "100" puan ise, tam bağımsızlık durumunu göstermektedir (115-117). Kendine bakım ve beslenme 2 puanlı ölçek (0 ve 5 puan), beslenme, giyinme, barsak-mesane kontrolü, tuvalet kullanımı ve

merdiven inip çıkma 3 puanlı ölçek (0, 5 ve 10 puan), transfer ve mobilite 4 puanlı ölçek (0, 5, 10 ve 15 puan) ile ölçülmektedir (65).

Hastaların kas kuvvetinin değerlendirilmesinde manuel kas testi (118-121) ve el dinamometresi kullanıldı (122). Üst ve alt ekstremiteler periferik kas kuvveti, bir manuel kas testi yöntemi olan Medical Research Council (MRC) skalası ile değerlendirildi (118-121,123). Her kas grubu, 0 (tam paralizi) ile 5 (normal kas kuvveti) puan arasında sınıflandırıldı. Toplam MRC skalası skoru 0 ile 60 arasında değerlendirildi (118,123). MRC <48 puan kas zayıflığı olduğunu göstermektedir (36,122). Üst ekstremitelerde el bileği ekstansiyonu, dirsek fleksiyonu, omuz abduksiyonu ve alt ekstremitelerde ayak bileği dorsi fleksiyonu, diz ekstansiyonu ve kalça fleksiyonu bilateral olarak test edildi (121,122). MRC skalasına göre 0-5 puan aralığına karşılık gelen ifadeler şunlardır:

- 0- Tam paralizi: Kasta hiçbir kontraksiyon hissedilmez.
- 1- Eser: Eklemde hareket açığa çıkmadan kontraksiyon hissedilir.
- 2- Zayıf: Kas, yerçekimi elimine edilmiş pozisyonda normal eklem hareketini tamamlar.
- 3- Orta: Kas, yerçekimine karşı normal eklem hareketini tamamlar.
- 4- İyi: Kas, yerçekimine karşı maksimum dirençten daha az bir dirençle normal eklem hareketini tamamlar.
- 5- Normal: Kas, yerçekimine karşı maksimum dirençle normal eklem hareketini tamamlar.

El kavrama kuvvetini belirlemek amacıyla Baseline el dinamometresi kullanıldı (Baseline Standart Hydraulic Hand Dynamometer 90 kg, Baseline, ABD). Ölçümler oturma pozisyonun, dirsek 90 derece fleksiyonda, ön kol ve el bileği nötral pozisyondayken yapıldı (124). Dominant ve dominant olmayan ellerde ölçümler üçer kez tekrarlanarak hastaların ulaşabildikleri en yüksek değerler kilogram cinsinden kaydedildi (125). Kas yorgunluğunun etkilerini azaltabilmek amacı ile ölçümler arasında birer dakika ara verildi (124,125). Değerlendirme boyunca, hastalardan el dinamometresini maksimum kuvvetle

sıkmaları ve üç saniye boyunca tutmaları istendi (124). Ölçümlerin standartizasyonunu sağlamak amacı ile el dinamometresinin ikinci seviye tutamak pozisyonu kullanıldı (124,125).

Kas atrofisinin değerlendirilmesinde mezura ile çevre ölçümü yapıldı. (40). Ölçümler her iki sağ ve sol ekstremitede tekrarlandı. Çevre ölçümünü alt ekstremitede uyluk ve bacadan, üst ekstremitede ise kol ve ön koldan yapıldı.

- 1- Uyluk: Patellanın 15 cm proksimali
- 2- Bacak: Medial malleolün 15 cm proksimali
- 3- Kol: Humerusun medial epikondilinin 15 cm proksimali
- 4- Önkol: Ulnanın stiloid çıkıntısının 15 cm proksimali.

Olguların yoğun bakıma yatış ve çıkış zamanları, gün ve saat olarak kaydedildi ve yoğun bakım ünitesinde kalış süresinin (gün) hesaplanmasında kullanıldı.

### **3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ**

İstatistiksel analiz için SPSS 16.0 programı kullanıldı. Değişkenler, ortalama±standart sapma ( $\bar{X} \pm S$ ), frekans ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk test ile değerlendirildi. İki grubun karşılaştırılmasında Student t testi, Mann Whitney u ve Kikare testi kullanıldı (126). Yanılma olasılığı  $p < 0.05$  olarak alındı.

## BULGULAR

### 4.1. BİREYLER VE DEĞERLENDİRME SONUÇLARI

Çalışmaya İç Hastalıkları Anabilim Dalı Yoğun Bakım Ünitesi'nde solunum yetmezliği tanısı ile izlenen MV bağlı 16 olgu ve MV bağlı olmayan 15 olgu alındı. MV'a bağlı olan hastaların yaş ortalaması  $61.5 \pm 18.66$  yıl, boy ortalaması  $167.75 \pm 10.33$  cm ve vücut ağırlığı ortalaması  $72.25 \pm 20.10$  kg; MV'a bağlı olmayan olguların yaş ortalaması  $53.13 \pm 15.51$  yıl, boy ortalaması  $164.87 \pm 7.34$  cm ve vücut ağırlığı ortalaması  $74.27 \pm 20.69$  kg'dı. MV'a bağlı olan ve bağlı olmayan hastalar arasında yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p > 0.05$ , Tablo 4.1). Vücut kitle indeksi değerlerine göre, MV'a bağlı olan grupta iki (% 12.5) olgunun kaşektik, altı (% 37.5) olgunun normal ve sekiz (% 50) olgunun obes olduğu belirlendi. MV'a bağlı olmayan grupta ise, üç (% 20) olgu kaşektik, beş (% 33.3) olgu normal ve yedi (% 46.7) olgunun obes olduğu belirlendi. MV'a bağlı olan olguların sekizi kadın (% 50) ve sekizi erkek (% 50); MV'a bağlı olmayan olguların ise, sekizi kadın (% 53.33) ve yedisi erkek (% 46.67)'ti. İki grup arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

MV'a bağlı olan grupta, iki (% 12.5) olgunun sigara içmekte olduğu; beş (% 31.2) olgunun sigarayı bıraktığı, dokuz (% 56.2) olgunun ise daha önce hiç sigara içmemiş olduğu belirlendi. MV'a bağlı olmayan grupta ise, bir olgunun (% 6.7) içmekte olduğu; dört (% 26.7) olgunun sigarayı bıraktığı ve 10 (% 66.7) olgunun ise daha önce hiç sigara içmemiş olduğu belirlendi. MV'a bağlı olan olguların sigara öyküsü  $65.83 \pm 16.25$  paket-yıl, MV'a bağlı olmayan olguların ise  $28.75 \pm 8.54$  paket-yıl olarak belirlendi. MV'a bağlı olan olguların sigara öyküsü, MV'a bağlı olmayan olgulardan anlamlı olarak daha yüksekti ( $p < 0.05$ ).

Tablo 4.1. Mekanik ventilasyona bağı olan ve olmayan olguların özelliklerinin karşılaştırılması

| Özellikler                               | MV bağı (n=16)  | MV bağı olmayan (n=15) | $t^{\phi}$       | p      |
|------------------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|--------|
|                                          | $\bar{X} \pm S$ | $\bar{X} \pm S$        |                  |        |
| Yaş (yıl)                                | 61.5±18.66      | 53.13±15.51            | -1.29            | 0.21   |
| Boy (cm)                                 | 167.75±10.33    | 164.87±7.34            | 0.90             | 0.38   |
| Vücut ağırlığı (kg)                      | 72.25±20.10     | 74.27±20.69            | -0.28            | 0.79   |
| Vücut kitle indeksi (kg/m <sup>2</sup> ) | 25.38±5.45      | 27.51±8.58             | 115 <sup>s</sup> | 0.84   |
| Sigara (paket-yıl)                       | 65.83±16.25     | 28.75±8.54             | 4.70             | 0.002* |

\*p<0.05, <sup>φ</sup>Student t testi değeri, <sup>s</sup>Mann Whitney u testi değeri

MV'a bağı olan hastaların % 31.5 (n=5) 'inin 5 yıldan az, % 37.5 (n=6)'inin 6-8 yıl, % 12.5 (n=2)'inin 9-11 yıl ve % 18.8 (n=3)'inin 11 yıldan fazla eğitim süresine sahip olduğu belirlendi. MV'a bağı olmayan olguların % 20 (n=3)'sinin 5 yıldan az, % 33.3 (n=5)'ünün 6-8 yıl, % 40 (n=6)'ının 9-11 yıl ve % 6.7 (n=1)'sinin 11 yıldan fazla eğitim süresine sahip olduğu belirlendi. İki grubun eğitim süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (p>0.05).

MV'a bağı olan olguların ve MV'a bağı olmayan olguların sosyoekonomik düzeyleri Tablo 4.3'de gösterilmiştir. MV'a bağı olgular sosyoekonomik düzeylerinin, MV'a bağı olmayan gruptan anlamlı olarak daha düşük olduğu saptandı (p<0.05, Tablo 4.2).

MV'a bağı olan ve olmayan olgularda görülen solunum yetmezliğine neden olan ve eşlik eden solunum problemlerinin dağılımı Tablo 4.3'te verilmiştir. Gruplar arasında solunum problemleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı (p>0.05).

Tablo 4.2. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olguların sosyoekonomik düzeylerinin karşılaştırılması

| Sosyoekonomik düzey | MV bağlı (n=16) |      | MV bağlı olmayan (n=15) |    | $\chi^2$ <sup>φ</sup> | p      |
|---------------------|-----------------|------|-------------------------|----|-----------------------|--------|
|                     | n               | %    | n                       | %  |                       |        |
| Düşük               | 6               | 37.5 | 0                       | 0  | 7.21                  | 0.027* |
| Orta                | 5               | 31.2 | 6                       | 40 |                       |        |
| Yüksek              | 5               | 31.2 | 9                       | 60 |                       |        |

\*p<0.05, <sup>φ</sup>Kikare testi değeri

Tablo 4.3. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda solunum problemlerinin dağılımı

| Solunum problemleri       | MV bağlı (n=16) |      | MV bağlı olmayan (n=15) |      | $\chi^2$ <sup>φ</sup> | p    |
|---------------------------|-----------------|------|-------------------------|------|-----------------------|------|
|                           | N               | %    | n                       | %    |                       |      |
| Pnömoni                   | 11              | 68.8 | 10                      | 66.7 | 0.015                 | 0.60 |
| Tip I solunum yetmezliği  | 10              | 62.5 | 11                      | 73.3 | 0.42                  | 0.40 |
| KOAH                      | 9               | 56.2 | 5                       | 33.3 | 1.64                  | 0.18 |
| Tip II solunum yetmezliği | 6               | 37.5 | 4                       | 26.7 | 0.42                  | 0.40 |
| Bronşektazi               | 4               | 25   | 2                       | 13.3 | 0.68                  | 0.36 |
| Bronş astımı              | 2               | 12.5 | 2                       | 13.3 | 0.005                 | 0.68 |
| Akciğer kanseri           | 1               | 6.2  | 1                       | 6.7  | -                     | -    |
| Tüberküloz                | 1               | 6.2  | -                       | -    | -                     | -    |

<sup>φ</sup>Kikare testi değeri, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı

MV'a bağlı olan ve olmayan olgularda görülen solunum sistemine ait belirti ve bulguların dağılımı Tablo 4.4'te gösterilmiştir. MV'a bağlı olan hastalarda en sık görülen belirtilerin dispne (%100), balgam birikimi (% 93.8) ve öksürük (% 75) olduğu belirlendi (Tablo 4.4). Bu olgularda, % 50 oranında

yardımcı solunum kas aktivitesi, % 43.8 oranında siyanoz, % 31.2 oranında infiltrasyon, % 25 oranında plevral effüzyon, pretibial ödem ve interkostal retraksiyon, % 18.8 oranında konsolidasyon, % 6.2 oranında pulmoner ödem ve pnömotoraks olduğu saptandı (Tablo 4.4). MV'a bağlı olmayan olgularda ise, en sık görülen bulguların dispne (% 100), öksürük (% 80), balgam (% 73.3) ve yardımcı solunum kas aktivitesi (% 73.3) olduğu belirlendi (Tablo 4.4). MV'a bağlı olmayan olgularda % 20 oranında pretibial ödem, % 13.3 oranında siyanoz ve % 6.7 oranında konsolidasyon, plevral effüzyon, pulmoner ödem ve atelektazi olduğu saptandı (Tablo 4.4). Gruplar arasında belirti ve bulgular açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ , Tablo 4.4).

Tablo 4.4. İki gruptaki olgularda belirtiler ve bulguların dağılımı

| Belirtiler ve bulgular              | MV bağlı<br>(n=16) |      | MV bağlı<br>olmayan<br>(n=15) |      | $\chi^2$ | p     |
|-------------------------------------|--------------------|------|-------------------------------|------|----------|-------|
|                                     | n                  | %    | n                             | %    |          |       |
| Dispne                              | 16                 | 100  | 15                            | 100  | -        | -     |
| Balgam                              | 15                 | 93.8 | 11                            | 73.3 | 2.39     | 0.15  |
| Öksürük                             | 12                 | 75   | 12                            | 80   | 0.11     | 0.54  |
| Yardımcı solunum<br>kası aktivitesi | 8                  | 50   | 11                            | 73.3 | 1.78     | 0.17  |
| Siyanoz                             | 7                  | 43.8 | 2                             | 13.3 | 3.48     | 0.070 |
| İnfiltrasyon                        | 5                  | 31.2 | 3                             | 20   | 0.51     | 0.38  |
| Pretibial ödem                      | 4                  | 25   | 3                             | 20   | 0.11     | 0.54  |
| İnterkostal<br>retraksiyon          | 4                  | 25   | 0                             | 0    | 4.31     | 0.058 |
| Plevral effüzyon                    | 4                  | 25   | 1                             | 6.7  | 1.92     | 0.19  |
| Konsolidasyon                       | 3                  | 18.8 | 1                             | 6.7  | 1.00     | 0.33  |
| Atelektazi                          | 2                  | 12.5 | 1                             | 6.7  | 0.30     | 0.53  |
| Pnömotoraks                         | 1                  | 6.2  | 0                             | 0    | 0.96     | 0.52  |
| Pulmoner ödem                       | 1                  | 6.2  | 1                             | 6.7  | 0.002    | 0.74  |

MV'a bağılı olan ve olmayan olguların yoğun bakım ünitesine ilk yatışları sırasında ölçülen kalp hızı, sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı, solunum frekansı ve vücut temperaturü değerleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p<0.05$ , Tablo 4.5)

Tablo 4.5. Mekanik ventilasyona bağılı olan ve olmayan olgularda yoğun bakıma yatış sırasındaki vital bulguların karşılaştırılması

| Özellikler                       | MV bağılı<br>(n=16) | MV bağılı<br>olmayan<br>(n=15) | $t^{\phi}$ | p    |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------|------|
|                                  | $\bar{X} \pm S$     | $\bar{X} \pm S$                |            |      |
| Kalp hızı (atım/dk)              | 100.00 $\pm$ 23.18  | 105.80 $\pm$ 22.70             | -0.70      | 0.49 |
| Sistolik kan basıncı<br>(mmHg)   | 120.44 $\pm$ 25.60  | 125.00 $\pm$ 30.21             | -0.45      | 0.66 |
| Diyastolik kan basıncı<br>(mmHg) | 74.06 $\pm$ 19.38   | 76.27 $\pm$ 16.37              | -0.34      | 0.73 |
| Solunum frekansı<br>(soluk/dk)   | 29.00 $\pm$ 9.5     | 28.27 $\pm$ 5.89               | 0.26       | 0.80 |
| Vücut ısısı sıcaklığı (°C)       | 36.70 $\pm$ 0.62    | 36.6 $\pm$ 0.49                | 0.50       | 0.62 |

$^{\phi}$ Student t testi değeri

MV'a bağılı olan ve olmayan olguların yoğun bakıma yatışlarından sonra ölçülen ilk laboratuvar bulguları Tablo 4.6'da sunulmuştur. İki grubun laboratuvar bulguları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ , Tablo 4.6).

MV'a bağılı olan ve olmayan olguların APACHE II değeri Tablo 4.7'de verilmiştir. MV'a bağılı olan olguların yoğun bakıma yatışın ilk 24 saatindeki 12 fizyolojik değışkenden hesaplanan akut fizyoloji puanlarının, MV'a bağılı olmayan olgulara göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ , Tablo 4.7). Ancak iki grup arasında yaş değeri dirmesi ve kronik sağılık puanları açısından anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ , Tablo 4.7).



MV'a bağı olan olguların APACHE II değerleri, MV'a bağı olmayan olgulardan anlamlı olarak daha yüksekti ( $p<0.05$ , Tablo 4.7).

Tablo 4.6. Mekanik ventilasyona bağı olan ve olmayan olgularda yoğun bakıma yatış sırasındaki laboratuvar bulgularının karşılaştırılması

| Laboratuvar bulguları         | MV bağı (n=16)    | MV bağı olmayan (n=15) | $t^{\phi}$ | p    |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|------------|------|
|                               | $\bar{X} \pm S$   | $\bar{X} \pm S$        |            |      |
| Lökosit (/mm <sup>3</sup> )   | 11425.00±4204.68  | 9240.00±2373.61        | 1.79       | 0.08 |
| Hb (gr/dL)                    | 12.75±1.97        | 12.86±2.22             | -0.15      | 0.88 |
| Hematokrit (%)                | 38.12±5.97        | 38.11±6.19             | 0.002      | 0.99 |
| Trombosit (/mm <sup>3</sup> ) | 257562.5±170924.1 | 238533.3±79439.88      | 0.40       | 0.69 |
| Sodyum (mEq/L)                | 133.39±5.41       | 135.33±5.12            | -1.03      | 0.31 |
| Potasyum (mEq/L)              | 4.52±1.40         | 4.68±0.68              | -0.39      | 0.69 |
| Kreatinin (mg/dL)             | 1.13±0.66         | 2.39±5.25              | -0.93      | 0.37 |
| Albümin (gr/dL)               | 3.31±0.55         | 3.57±0.76              | -1.09      | 0.29 |
| Laktat (mmol/L)               | 1.71±2.43         | 1.95±1.23              | 76.5       | 0.08 |
| Fosfor (mg/dL)                | 3.50±1.04         | 3.75±1.04              | -0.66      | 0.51 |

<sup>$\phi$</sup> Student t testi değeri

Tablo 4.7. Mekanik ventilasyona bağı olan ve olmayan olgularda APACHE II değerlerinin karşılaştırılması

| APACHE II                     | MV bağı (n=16)  | MV bağı olmayan (n=15) | $u^s$              | p        |
|-------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------|----------|
|                               | $\bar{X} \pm S$ | $\bar{X} \pm S$        |                    |          |
| Akut Fizyolojik Puanlama      | 12.56±3.74      | 9.13±3.52              | 41.0               | 0.002*   |
| Yaş Değerlendirmesi           | 3.50±2.28       | 2.53±2.32              | 87.5 <sup>s</sup>  | 0.18     |
| Kronik Sağlık Değerlendirmesi | 4.69±1.25       | 4.67±1.29              | 119.5 <sup>s</sup> | 0.96     |
| APACHE II puanı (0-71)        | 22.25±3.82      | 16.33±5.34             | 18.00              | <0.0001* |

\* $p<0.05$ , <sup>s</sup>Mann Whitney u testi değeri

Olguların ilk 24 saat içindeki bilinç düzeylerini değerlendiren Glasgow Koma Skalası değerleri Tablo 4.8'de gösterilmiştir. MV'a bağlı olan olgularda Glasgow Koma Skalası değerleri, MV'a bağlı olmayan olgulardan anlamlı olarak daha düşüktü ( $p<0.05$ , Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda bilinç düzeylerinin karşılaştırılması

| Bilinç düzeyi                       | MV bağlı<br>(n=16) | MV bağlı<br>olmayan<br>(n=15) | $u^s$ | p      |
|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------|--------|
|                                     | $\bar{X} \pm S$    | $\bar{X} \pm S$               |       |        |
| Glaskow Koma Skalası<br>(0-15 puan) | 13.50±2.16         | 15±0.000                      | 60.0  | 0.002* |

\* $p<0.05$ , <sup>s</sup>Mann Whitney u testi değeri

MV'a bağlı olan ve olmayan olguların yoğun bakıma ilk yatış sırasındaki arteriyel kan gazı değerleri Tablo 4.9'da verilmiştir. MV'a bağlı olmayan olguların  $PaO_2$  ve  $FiO_2$  değerleri, MV'a bağlı olan olgulardan anlamlı olarak daha düşüktü ( $p<0.05$ , Tablo 4.9). İki grup olguların arteriyel pH ve  $HCO_3$  değerleri birbirine benzerdi ( $p>0.05$ ). MV'a bağlı olan olguların  $PaCO_2$  değerleri diğer gruptan daha yüksek olma eğilimindeydi ( $p>0.05$ , Tablo 4.9)

MV'a bağlı olan olgularda, uygulamanın 15 (% 93.8) olguda Siemens Servo 300 marka ventilatör cihazı (Model Servo 300, Siemens, İsveç) ve 1 (% 6.3) olguda Espirit V1000 marka (Respironics, California, ABD) mekanik ventilatör cihazı kullanılarak yapıldığı belirlendi. Olguların % 81.3'ünde (n=13) volüm kontrol-assist kontrol, 1 olguda (% 6.3) basınç destekli ventilasyon, 1 olguda (% 6.3) basınç kontrollü ventilasyon ve 1 olguda (% 6.3) senkronize aralıklı zorunlu ventilasyon modlarının kullanıldığı saptandı. MV uygulanan olgularda ortalama MV süresi  $26.35 \pm 35.49$  gün olarak kaydedildi. MV'a bağlı olan 11 (% 68.75) olguda endotrakeal tüp aracılığı ile MV uygulanırken; 5 (% 31.25) olguya trakeostomi açılması gerekti. MV'a bağlı olan 11 olguya (%)

68.75) entübasyon öncesinde veya MV ayrıldıktan sonra noninvaziv MV uygulandığı belirlendi. MV uygulanan grubun pozitif inspiratuar basınç (PIP), ekspirasyon sonu pozitif basıncı (PEEP), tidal volüm, solunum frekansı ve  $FiO_2$  değerleri Tablo 4.10'da gösterilmiştir. MV'a bağlı olan ve olmayan olguların yoğun bakımda kalış süresi ortalama değerleri Tablo 4.11'de gösterilmiştir. MV'a bağlı olmayan olgularda oksijen tedavisinin, 12 olguda (% 80) ventüri maske, iki olguda (% 13.3) nazal kanül, bir olguda (% 6.7) ile rezervuarlı maske kullanılarak uygulandığı belirlendi. MV'a bağlı olan olguların yoğun bakım ünitesindeki kalış sürelerinin, MV'a bağlı olmayan olgulardan anlamlı olarak daha fazla olduğu saptandı ( $p<0.05$ , Tablo 4.11)

Tablo 4.9. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda yoğun bakıma yatış sırasındaki arteriyel kan gazı değerlerinin karşılaştırılması

| Arteriyel kan gazı       | MV bağlı<br>(n=16) | MV bağlı olmayan<br>(n=15) | $u^s$ | p       |
|--------------------------|--------------------|----------------------------|-------|---------|
|                          | $\bar{X} \pm S$    | $\bar{X} \pm S$            |       |         |
| pH                       | 7.36 $\pm$ 0.16    | 7.36 $\pm$ 0.24            | 98.5  | 0.395   |
| PaCO <sub>2</sub> (mmHg) | 56.78 $\pm$ 30.89  | 40.77 $\pm$ 21.03          | 75    | 0.075   |
| HCO <sub>3</sub> (mE/L)  | 28.59 $\pm$ 8.81   | 26.02 $\pm$ 9.32           | 93.5  | 0.295   |
| PaO <sub>2</sub> (mmHg)  | 108.51 $\pm$ 44.34 | 75.56 $\pm$ 34.52          | 58    | 0.014*  |
| SaO <sub>2</sub> (%)     | 93.84 $\pm$ 9.96   | 89.73 $\pm$ 11.85          | 72    | 0.057   |
| FiO <sub>2</sub> (%)     | 58.62 $\pm$ 19.65  | 30.86 $\pm$ 13.01          | 18    | 0.0001* |

\* $p<0.05$ , <sup>s</sup>Mann Whitney u testi değeri

Tablo 4.10. Mekanik ventilasyona bağlı olan olgularda ventilasyon parametreleri

| Mekanik ventilasyon parametreleri | $\bar{X} \pm S$    |
|-----------------------------------|--------------------|
| PIP (cmH <sub>2</sub> O)          | 29.81 $\pm$ 7.92   |
| PEEP (cmH <sub>2</sub> O)         | 5.00 $\pm$ 0.00    |
| FiO <sub>2</sub> (%)              | 58.62 $\pm$ 19.65  |
| Tidal volüm (ml)                  | 429.44 $\pm$ 44.48 |
| Solunum frekansı (soluk/dk)       | 20.88 $\pm$ 3.98   |

Tablo 4.11. Mekanik ventilasyona bağı olan ve olmayan olgularda yoğun bakım ünitesinde yatış sürelerinin karşılaştırılması

|                          | MV bağı (n=16)  | MV bağı olmayan (n=16) | u <sup>s</sup> | p        |
|--------------------------|-----------------|------------------------|----------------|----------|
|                          | $\bar{X} \pm S$ | $\bar{X} \pm S$        |                |          |
| Yoğun bakım süresi (gün) | 30.23±30.67     | 6.25±5.57              | 21.00          | <0.0001* |

\*p<0.05, <sup>s</sup>Mann Whitney u testi değeri

İki grubun yoğun bakıma yatış öncesindeki yaşam tarzını değerlendiren Fonksiyonel Durum Skalası değeri Tablo 12’de gösterilmiştir. MV’a bağı olan olguların Fonksiyonel Durum Skalası değeri MV’a bağı olmayan olgulardan anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlendi (p<0.05, Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Mekanik ventilasyona bağı olan ve olmayan olgularda fonksiyonel durum skalası verilerinin karşılaştırılması

| Fonksiyonel Durum Skalası                  | MV bağı (n=16) | MV bağı olmayan (n=15) | $\chi^2$ <sup>ψ</sup> | p      |
|--------------------------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|--------|
| Çalışıyor (n,%)                            | 1 (% 6.3)      | 3 (% 20)               | 4.65                  | 0.199  |
| Tam ambule (n,%)                           | 1 (% 6.3)      | 4 (% 26.7)             |                       |        |
| Kısıtlanmış aktivite (n,%)                 | 9 (% 56.3)     | 6 (% 40)               |                       |        |
| Eve bağımlı (n,%)                          | 5 (% 31.3)     | 2 (% 13.3)             |                       |        |
| Fonksiyonel durum skalası puanı (0-4 puan) | 2.12±0.81      | 1.47±0.9 <sup>φ</sup>  | 73.5 <sup>s</sup>     | 0.049* |

\*p<0.05, <sup>φ</sup> $\bar{X} \pm S$ , <sup>ψ</sup>Kikare testi değeri, <sup>s</sup>Mann Whitney u testi değeri

MV’a bağı olan ve olmayan olguların yoğun bakımda yatış sırasındaki Barthel İndeksi sonuçları Tablo 4.13’de verilmiştir. MV’a bağı olmayan olguların Bartel İndeksi toplam puanları MV’a bağı olan olgulardan anlamlı olarak daha yüksekti (p<0.05, Tablo 4.13). Beslenme, kendine bakım,

giyinme, bağırsak, mesane, tuvalet kullanımı, transfer, mobilite ve merdiven aktiviteleri, MV'a bağlı olan olgularda, MV'a bağlı olmayan olgulara göre anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlendi ( $p<0.05$ , Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda yoğun bakımda yatış sırasındaki Barthel İndeksi değerlerinin karşılaştırılması

| Barthel İndeksi          | MV bağlı<br>(n=16) | MV bağlı<br>olmayan<br>(n=15) | $u^s$ | p        |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-------|----------|
|                          | $\bar{X} \pm S$    | $\bar{X} \pm S$               |       |          |
| Beslenme (0-10)          | 4.06±2.72          | 9.33±1.76                     | 19.5  | <0.0001* |
| Banyo (0-5)              | 0±0.000            | 0±0.000                       | 120   | 1.00     |
| Kendine bakım (0-5)      | 0.31±1.25          | 2.67±2.58                     | 63.5  | 0.005*   |
| Giyinme (0-10)           | 3.12±2.50          | 7.67±2.58                     | 35    | <0.0001* |
| Bağırsak (0-10)          | 7.50±4.08          | 10.0±0.000                    | 82.5  | 0.021*   |
| Mesane (0-10)            | 1.87±4.03          | 8.0±4.14                      | 46.5  | 0.001*   |
| Tuvalet kullanımı (0-10) | 2.19±2.56          | 6.33±2.97                     | 43    | 0.001*   |
| Transfer (0-15)          | 6.25±2.24          | 10.0±3.78                     | 54    | 0.004*   |
| Mobilite (0-15)          | 1.88±4.03          | 9.0±5.41                      | 42    | 0.001*   |
| Merdiven (0-10)          | 0±0.000            | 2.67±2.58                     | 56    | 0.001*   |
| Toplam puan (0-100)      | 26.87±13.77        | 64.67±18.47                   | 12.5  | <0.0001* |

\* $p<0.05$ , <sup>s</sup>Mann Whitney u testi değeri

Tablo 4.14. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda yoğun bakımda yatış sırasındaki Barthel İndeksi sınıflandırmasına göre karşılaştırılması

| Barthel İndeksi Sınıflandırması   | MV bağlı<br>(n=16) | MV bağlı<br>olmayan<br>(n=15) |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Şiddetli disabilite (<55)         | 16 (% 100)         | 4 (% 26.67)                   |
| Orta şiddette disabilite (55-90)  | 0                  | 11 (% 73.33)                  |
| Minimal disabilite veya yok (>90) | 0                  | 0                             |

MV'a bağılı olan ve olmayan olguların yoğun bakımda yatış sırasındaki Barthel İndeksi sonuçlarına göre sınıflandırması Tablo 4.14'de verilmiştir. Barthel İndeksi sınıflamasına göre MV'a bağılı olguların tamamında şiddetli disabilite, MV'a bağılı olmayan olgularda ise % 73.33'ünde orta şiddette disabilite ve % 26.67'sinde şiddetli disabilite olduğu belirlendi.

Çalışmaya katılan olguların, yoğun bakım ünitesinde kas kuvveti ölçümlerinin yapılabildiği güne ait ambulasyon puanları Tablo 4.15'de gösterilmiştir. MV'a bağılı olan olguların çoğunun (% 62.5) sandalyede oturma seviyesinde olduğu; MV'a bağılı olmayan olguların çoğunun (% 73) ise, yürüme seviyesinde olduğu belirlendi. MV'a bağılı olmayan olguların toplam ambulasyon puanları MV'a bağılı olan olgulardan anlamlı olarak daha yüksekti ( $p<0.05$ , Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Mekanik ventilasyona bağılı olan ve olmayan olgularda değerlendirme günü kaydedilen ambulasyon puanlarının karşılaştırılması

| Ambulasyon düzeyi                      | MV bağılı<br>(n=16) | MV bağılı<br>olmayan<br>(n=15) | $\chi^2^{\psi}$   | p      |
|----------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------|--------|
| Toplam ambulasyon puanı (1-6 puan)     | 3.56±1.03           | 4.47±0.92 <sup>φ</sup>         | 67.5 <sup>s</sup> | 0.018* |
| Yatak kenarında desteksiz oturma (n,%) | 0                   | 0                              | 5.80              | 0.055  |
| Sandalyeye transfer (n,%)              | 1 (% 6.2)           | 0 (% 0)                        |                   |        |
| Sandalyede oturma (n,%)                | 10 (% 62.5)         | 4 (% 26. 7)                    |                   |        |
| Ayağa kalkma (n,%)                     | 0                   | 0                              |                   |        |
| Yürüme (n,%)                           | 5 (% 31.5)          | 11 (% 73.3)                    |                   |        |
| 30 m'den fazla yürüme (n,%)            | 0                   | 0                              |                   |        |

\* $p<0.05$ , <sup>φ</sup>  $\bar{X} \pm S$ , <sup>ψ</sup> Kikare testi değeri, <sup>s</sup> Mann Whitney u testi değeri

MV'a bağılı olan ve olmayan olguların manuel kas testi sonuçları Tablo 4.16'da verilmiştir. MV'a bağılı olan olgularda ortalama 24.49±24.38 gün (ortanca=15.99; 4.50-98.21 gün), MV'a bağılı olmayan olgularda ortalama 3.13±2.34 gün (ortanca=2.45 gün; 0.51-10.25 gün) sonra manuel kas testi ve

el kavrama kuvveti ölçümü yapıldı. MV bağlı olan grubun hepsinin değerlendirme günü  $14.16 \pm 20.44$  gündü ( $0.51 \pm 98.21$  gün). MV'a bağlı olan olguların hepsinde MRC kas zayıflığı olduğunu gösteren 48 puanın altındaydı. MV'a bağlı olan olguların el bileği ekstansörleri, dirsek fleksörleri, omuz abduktörleri, ayak bileği dorsifleksörleri, diz ekstansörleri ve kalça fleksörleri kas kuvveti değerleri, MV'a bağlı olmayan olguların değerlerinden anlamlı olarak daha düşüktü ( $p < 0.05$ , Tablo 4.16). MV'a bağlı olmayan olgularda dört ekstremitenin toplam kas kuvvetinin yansıtan MRC puanı, MV'a bağlı olmayan olgulardan anlamlı olarak daha yüksekti ( $p < 0.05$ , Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan olgularda MRC puanlarının karşılaştırılması

| Kas kuvveti<br>(MRC, 0-5 puan) | Bölge | MV bağlı<br>(n=16) | MV bağlı<br>olmayan<br>(n=15) | $u^s$ | p           |
|--------------------------------|-------|--------------------|-------------------------------|-------|-------------|
|                                |       | $\bar{X} \pm S$    | $\bar{X} \pm S$               |       |             |
| El bileği ekstansiyonu         | Sağ   | $3.94 \pm 0.44$    | $4.87 \pm 0.35$               | 21.50 | $<0.0001^*$ |
|                                | Sol   | $3.56 \pm 0.51$    | $4.80 \pm 0.41$               | 13.5  | $<0.0001^*$ |
| Dirsek fleksiyonu              | Sağ   | $4.00 \pm 0.00$    | $4.93 \pm 0.26$               | 8.0   | $<0.0001^*$ |
|                                | Sol   | $3.94 \pm 0.25$    | $4.93 \pm 0.26$               | 7.5   | $<0.0001^*$ |
| Omuz abduksiyonu               | Sağ   | $3.56 \pm 0.51$    | $4.67 \pm 0.49$               | 22.50 | $<0.0001^*$ |
|                                | Sol   | $3.25 \pm 0.45$    | $4.60 \pm 0.51$               | 12.00 | $<0.0001^*$ |
| Ayak bileği dorsi fleksiyonu   | Sağ   | $4.12 \pm 0.34$    | $5.00 \pm 0.00$               | 15    | $<0.0001^*$ |
|                                | Sol   | $3.94 \pm 0.44$    | $5.00 \pm 0.00$               | 7.5   | $<0.0001^*$ |
| Diz ekstansiyonu               | Sağ   | $3.87 \pm 0.34$    | $5.00 \pm 0.00$               | 0.00  | $<0.0001^*$ |
|                                | Sol   | $3.81 \pm 0.40$    | $4.93 \pm 0.26$               | 6.5   | $<0.0001^*$ |
| Kalça fleksiyonu               | Sağ   | $3.25 \pm 0.58$    | $4.67 \pm 0.49$               | 12.5  | $<0.0001^*$ |
|                                | Sol   | $3.00 \pm 0.37$    | $4.60 \pm 0.51$               | 3.00  | $<0.0001^*$ |
| Ortalama MRC puanı             | -     | $3.68 \pm 2.11$    | $4.83 \pm 2.24$               | 0     | $<0.0001^*$ |
| Toplam MRC puanı               | -     | $44.25 \pm 2.54$   | $58.00 \pm 2.83$              | 0     | $<0.0001^*$ |

MV'a bağılı olan ve olmayan olguların el kavrama kuvveti değerleri Tablo 4.17'de gösterilmiştir. MV'a bağılı olmayan olgularda, dominant ve nondominant taraf el kavrama kuvveti değerleri MV'a bağılı olan olgulardan anlamlı olarak daha yüksekti ( $p < 0.05$ , Tablo 4.18). MV'a bağılı iki (% 12.5) olguda kas kuvveti, beklenen eşik değerin altındaydı.

Tablo 4.17. Mekanik ventilasyona bağılı olan ve olmayan olgularda el kavrama kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

| El kavrama kuvveti       | MV bağılı<br>(n=16) | MV bağılı<br>olmayan<br>(n=15) | $u^s$ | p        |
|--------------------------|---------------------|--------------------------------|-------|----------|
|                          | $\bar{X} \pm S$     | $\bar{X} \pm S$                |       |          |
| Dominant el (kg)         | 15.00 $\pm$ 6.59    | 25.60 $\pm$ 7.22               | 31.5  | <0.0001* |
| Dominant olmayan el (kg) | 14.06 $\pm$ 6.49    | 24.25 $\pm$ 7.27               | 33    | 0.001*   |

\* $p < 0.05$ , <sup>s</sup>Mann Whitney u testi değeri

MV'a bağılı olan olgular ve olmayan olguların alt ve üst ekstremitte çevre ölçümlerinin değerleri Tablo 4.18'de gösterilmiştir. İki grubun uyluk, bacak, kol ve önkoldan yapılan çevre ölçümü değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamadı ( $p > 0.05$ , Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Mekanik ventilasyona bağılı olan ve olmayan olgularda dominant taraf alt ve üst ekstremitte çevre ölçümü değerlerinin karşılaştırılması

| Çevre Ölçümü | MV bağılı<br>(n=16) | MV bağılı<br>olmayan<br>(n=15) | $t^\phi$ | p    |
|--------------|---------------------|--------------------------------|----------|------|
|              | $\bar{X} \pm S$     | $\bar{X} \pm S$                |          |      |
| Uyluk (cm)   | 43.59 $\pm$ 8.59    | 46.53 $\pm$ 8.60               | 95.5     | 0.33 |
| Bacak (cm)   | 29.09 $\pm$ 7.43    | 29.20 $\pm$ 4.05               | 99       | 0.41 |
| Kol (cm)     | 28.34 $\pm$ 6.39    | 29.47 $\pm$ 5.89               | 104      | 0.53 |
| Önkol (cm)   | 23.78 $\pm$ 4.22    | 23.80 $\pm$ 3.16               | 112      | 0.75 |



## TARTIŞMA

Solunumun yeterli olabilmesi için solunum merkezi fonksiyonları, ventilasyon, diffüzyon ve perfüzyonun tam olması gerekir. Bu fonksiyonlardan herhangi birinde bozukluk olması, solunum yetmezliği olarak tanımlanır (64). Akut solunum yetmezliği, solunum sisteminin yeterli gaz değişimini sürdürme becerisinde oluşan ani bozulmadır. Akut solunum yetmezliğinde primer oksijenizasyon bozukluğu veya hiperkapni ortaya çıkabilir. Arteriyel karbondioksit basıncında ani yükselme ise, akut hiperkapnik solunum yetmezliğini (Tip II) tanımlar (12,20,67).

Akut solunum yetmezliği olan hastalarda hipoksemi veya hiperkapni medikal tedavi ile kontrol altına alınamadığında, solunum yetmezliğine sebep olan durum düzelene kadar solunum sisteminin desteklenmesi gerekir. Solunum sistemini desteklemek için invaziv veya noninvaziv pozitif basınç ventilasyonu uygulanabilir. İnvaziv MV uygulaması için yoğun bakım koşulları gereklidir. İdeal MV’da amaç, hastanın solunum kas atrofisini engelleyecek yeterli işi yapmasını sağlayarak, solunum işini azaltmaktır (18,20,67). İnvaziv MV sırasında hastanın sıklıkla sedasyonu gerekir. Entübe edilen hastada beslenme, parenteral veya enteral olarak sağlanır. Entübasyon nedeni ile etkin öksürme sağlanamadığından, sekresyonların temizlenmesi için aspirasyon yapılması gerekir. Hasta konuşamadığı için çevre ile iletişimi bozulabilir ve anksiyete artabilir. Deneysel çalışmalarda kas zayıflığı ve azalmış fonksiyonel kapasitenin, yatak istirahati ve uzamış MV’da sık karşılaşılan problemler olduğu gösterilmiştir (8). Bu problemlerin temel nedeni hem iskelet kası zayıflığı hem de kullanmama atrofisidir (114). Uzun süre MV uygulaması gerektiren hastaların morbidite ve mortalite oranları yükselmekte ve yaşam kaliteleri azalmaktadır (9). Uzun süre MV uygulanan hastaların yarısında, bir yıl sonrasında bile temel günlük yaşam aktivitelerinde yardım gereksinimi vardır (69). Kas zayıflığına neden olabilecek diğer faktörler, altta yatan hastalıktan kaynaklanan katabolizma, malnutrisyon, kortikosteroidler ve nöromusküler blokaj ajanlarının

kullanılmasıdır (83). Hastalar yoğun bakım ünitesinden zayıflık, yorgunluk ve mobilizasyon güçlükleri ile taburcu olmaktadır (10).

Çalışmamız yoğun bakım ünitesinde yatan MV uygulanan ve uygulanmayan hastalarda, kas kuvveti ve fonksiyonel düzeyin karşılaştırılması amacıyla yapıldı. Yaşları 22–84 yıl arasında değişen, MV'a bağlı 16 hasta ve bağlı olmayan 15 hasta çalışmaya alındı. Her iki gruptaki olguların, yaş, boy, vücut ağırlığı ve cinsiyet açısından benzer dağılım gösterdiği belirlendi. Çalışmamızda MV'a bağlı olan olguların yoğun bakım ünitesindeki kalış sürelerinin, MV'a bağlı olmayan olgulardan anlamlı olarak daha fazla olduğu belirlendi. Yoğun bakım ünitesinde kalış süresinin uzunluğu, önemli ölçüde MV süresine bağlı olması (127) bulgumuzu desteklemektedir. Çalışmamızda hastaların özellikleri ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar MV'a bağlı olan ve olmayan olguların fiziksel ve demografik özellikler açısından çalışmaya uygun bir örneklem oluşturduğunu göstermektedir.

Gelişmiş ülkelerin birçoğunda, sosyoekonomik düzeyi düşük olan hastaların daha kötü sağlık sonuçlarına sahip oldukları belirtilmektedir (71-73,128). Sosyoekonomik düzey yoğun bakımda kritik hastalık nedeni ile yatan hastalarda önemli bir etkiye sahip olmaktadır. Yapılan az sayıda çalışmada sosyoekonomik olarak dezavantajlı hastaların, hastalık şiddetinin daha fazla olduğu ve daha kötü klinik sonuçlar elde ettikleri gösterilmiştir (56,57,129). Çalışmamızda sosyoekonomik düzey, hastaların eğitim düzeyi ve aylık gelir düzeylerine göre değerlendirildi. Daha şiddetli hastalık nedeni ile MV uygulaması gereken hastalarda, sosyoekonomik düzeyin daha düşük olduğu belirlendi. Düşük sosyoekonomik düzey, sigara, alkol kullanımı, kötü beslenme, kalabalık yaşam koşulları ve fiziksel inaktivite gibi bazı hastalık riskleri ile birliktedir (41). Çalışmamızda sosyoekonomik düzey açısından dezavantajlı olan MV'a bağlı olan hastalarda, sigara kullanımının daha fazla olması, yoğun bakım öncesi fonksiyonel kapasite düzeyinin ve ambulasyon düzeyinin farklı olması da bu görüşü desteklemektedir.

Çalışmamızda her iki grupta literatürdeki sonuçlara benzer şekilde pnömoni ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı en sık görülen problem arasındaydı (168). Hastalarımız eşlik eden solunum problemleri açısından, akut solunum yetmezliği tanısı olan hastaların özelliklerini yansıtmaktaydı.

Akut solunum yetmezliğinde, dispne, takipne (solunum frekansı  $>20$  soluk/dk) veya bradipne (solunum frekansı  $<8$  soluk/dk), siyanoz, bilinç değişiklikleri, taşikardi, yardımcı solunum kaslarının solunuma katılması ve paradoks solunumun varlığı, hastalığın şiddeti ve entübasyon gereksinimini değerlendirmede kullanılan özelliklerdir (18,20,67). Çalışmamızdaki akut solunum yetmezliği olgularında literatürdeki sonuçlara benzer şekilde (20,67), dispne her iki grupta da en sık görülen belirtiydi. Hem MV'a bağlı grupta hem de bağlı olmayan grupta balgam, öksürük ve yardımcı solunum kas aktivitesinin olguların %50'sinden fazlasında görüldüğü belirlendi. Çalışmamızda her iki grupta yoğun bakıma ilk yatış sırasında taşikardi olduğu belirlendi. Olguların sistolik ve diyastolik kan basıncı düzeyleri ve vücut temperaturü değerleri normal sınırlardaydı. Yoğun bakıma ilk yatış sırasında ölçülen solunum frekansı değerleri, takipneik olduklarını gösterdi. Bu sonuçlar, çalışmamızdaki olguların belirti ve bulgular açısından akut solunum yetmezliği olan olguların özelliklerini taşıdığını göstermektedir.

MV uygulaması, akut solunum yetmezliğinin tedavisinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. MV, altta yatan sorunlar düzelene kadar solunum solunum sisteminin desteklenmesini amaçlar (130,131). MV uygulaması sırasında, morbidite ve mortaliteyi etkileyecek komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Komplikasyonları en aza indirmek için MV uygulaması boyunca ventilatöre ve hastaya ait parametrelerin monitörizasyonu yapılmalıdır (130,132). MV tam veya kısmi destek olarak sürdürülmesine göre yardımcı ve kontrollü olmak üzere iki şekilde uygulanır (130, 132-135). Kısmi solunum desteğinde ventilasyonun bir kısmı ventilatör tarafından, diğer kısmı ise hasta tarafından sağlanır. Tam solunum desteğinde hastanın spontan solunum yoktur. Solunum tamamen mekanik olarak sürdürülür (132-135). MV modları

hastaların gereksinimlerine göre seçilir. Kontrollü zorunlu ventilasyon modunda solunum işi tamamen mekanik ventilatör tarafından sürdürülür. Kontrollü ventilasyon kas kuvveti ve fonksiyonel kapasiteyi etkiler. Spontan solunuma izin veren modlar arasında en sık kullanılan modlar, asist-kontrol ventilasyon, aralıklı zorunlu ventilasyon ve basınç destekli ventilasyondur (132-135). Çalışmamızda MV uygulanan olguların % 81.3'ünde (n=13) volüm kontrol-assist kontrol modu kullanıldı. Bir olguda (% 6.3) basınç destekli ventilasyon, bir olguda (% 6.3) basınç kontrollü ventilasyon ve bir olguda (% 6.3) senkronize aralıklı zorunlu ventilasyon modları uygulandı.

Akut solunum yetmezliği olan hastalarda genellikle çok sayıda hastalık veya problem bir arada bulunmaktadır. APACHE II puanlama sistemi, vücut sistemlerine ait çok sayıda fizyolojik değişkeni, hastanın yaşını ve kronik sağlık durumunu dikkate alan bir değerlendirme sağlamaktadır (110,111). APACHE II puanının 15'ten büyük olması hastalığın şiddetli olduğunu göstermektedir (111). Yoğun bakıma yatışın ilk 24 saatinde hesaplanan APACHE II puanı yüksek olan hastalarda, sıklıkla invaziv MV gereksinimi ortaya çıkmaktadır (136,137). Çalışmamızda MV'a bağlı olan olguların 15'inde (% 93.75) ve MV bağlı olmayan olguların 10'unda olgunun (% 66.67) APACHE II puanının 15'ten büyük olduğu belirlendi. APACHE II puanlama sistemi değerlerine göre MV'a bağlı olan hastaların hastalık şiddeti düzeyleri, MV'a bağlı olmayan olgulardan belirgin olarak daha yüksekti. Bu bulgu, MV uygulamasının daha şiddetli sağlık sorunları olan akut solunum yetmezliği hastalarında kullanılması görüşünü desteklemektedir.

Akut solunum yetmezliği sonucu nörolojik fonksiyonlarda oluşan bozulma düzeyi, tedavinin ve MV'nun başarısını etkileyen önemli bir faktördür (138). Bu çalışmada, Glasgow Koma Skalası olguların bilinç düzeylerinin değerlendirilmesinde kullanıldı. Çalışmamızda MV'a bağlı olan olguların Glasgow Koma Skalası değerleri, MV'a bağlı olmayan olgulardan anlamlı olarak daha düşüktü. Bilinç düzeyinin bozukluğu entübasyon ve MV uygulaması kriterlerinden biridir (25,29). Çalışmamızda MV'a bağlı olan

olgularda Glasgow Koma Skalası puanlarının daha düşük olması, bu bilgiyi desteklemektedir. MV'a bağlı olan ve olmayan olguların bilinç düzeylerinin akut solunum yetmezliğindeki tedavi uygulamalarını belirleyici olduğunu da ifade etmektedir.

Çalışmamızda MV'a bağlı olan ve olmayan olgularda, asit baz dengesi, ventilasyon ve oksijenasyon düzeyi arteriyel kan gazı analizi ile değerlendirildi (11,81). Her iki grupta da olguların yoğun bakım ünitesine ilk yatış sırasında değerlendirilen arteriyel kan gazı analizine göre akut respiratuar asidoz olduğu belirlendi. MV'a bağlı olan hastalarda alveolar hipoventilasyon ve buna bağlı hiperkapni olduğu saptandı. Akut hiperkapnik solunum yetmezliği tedavisinde MV uygulaması yapılması (18), MV'a bağlı olan olgularda ilk yatış sırasında görülen hiperkapniyi açıklamaktadır.

Akut solunum yetmezliği tanısı ve oksijenasyon bozukluğu olan hastalarda yakın izlem altında oksijen tedavisi uygulanır. Oksijen tedavisi, hipoksi gelişimini önlemek veya hipoksi belirti ve bulgularını tedavi etmek amacıyla kullanılır (138). Oksijen tedavisi temel olarak, hipoksemisi olan hastalara ve kan oksijen düzeyleri belirli bir klinik durum için istenen seviyenin altında olan hastalara uygulanır (138). Akut solunum yetmezliğinin tedavisinde, yeterli doku oksijenizasyonunun sağlanması için  $PaO_2$ 'nin 60 mmHg'nin üzerinde olması gerekir (20). Oksihemoglobin ayrılma eğrisine göre  $PaO_2$  değeri 60 mmHg'nin altına düştüğünde, hemoglobine bağlı olan oksijen miktarı, ani olarak azalır.  $PaO_2$  değeri 60 mmHg'nin üzerinde tutulduğu zaman oksihemoglobin % 90'nın üzerinde kalır (20). Çalışmamızda, oksijenasyon düzeyi  $PaO_2$  ve  $SaO_2$  değerleri ile belirlendi.  $SaO_2$ , her 2 grupta benzerken, MV'a bağlı olan grupta  $PaO_2$  normal değer olan 90-95 mmHg'nin üzerindeydi (16). Çalışmamızda MV'a bağlı olan olgularda  $FiO_2$ 'nin fazla olması,  $PaO_2$ 'nin daha fazla olmasına neden olmuştur.

Hastaların yoğun bakıma yatış öncesindeki fonksiyonel aktivite düzeyi, akut solunum yetmezliğinde, tedavinin başarısını etkileyen faktörler arasındadır (11). Olguların yoğun bakıma yatmadan önceki fonksiyonel düzeyinin, çok sayıda klinik faktörü yansıtmanın yanı sıra, motivasyon, aile desteği ve diğer psikososyal faktörler gibi özel olarak ölçülmeyen faktörleri de kapsadığı belirtilmektedir (106). MV'a bağlı olan hastaların yoğun bakıma yatış öncesi genel olarak daha düşük fonksiyonel aktivite düzeyine sahip oldukları, daha önce yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (89-91). Çalışmamızda MV'a bağlı olan olguların çoğunun (% 56.3), yoğun bakım öncesi kısıtlanmış aktivite özelliği gösterdiği ve % 31.3'ünün eve bağımlı olduğu belirlendi. Fonksiyonel Durum Skalası puanlarının MV'a bağlı olan olgularda daha yüksek olması da bu durumu desteklemektedir.

Kritik hastalık, immobilizasyon, MV, sedasyon ve kortikosteroidlerin kullanımı yoğun bakım hastalarında fonksiyonel kapasiteyi etkileyebilecek faktörlerdendir (40,70,119,139-140). Yoğun bakıma yatan hastalarda fonksiyonel düzeyin belirlenmesinde Barthel İndeksi ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü gibi global ölçeklerin kullanılması önerilmektedir (40). Halen yoğun bakım ünitesinde kritik hastalık veya uzamış MV neden ile yatmakta olan hastalarda fonksiyonel kapasitenin ölçülmesinde kullanımları ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yoğun bakımdan taburcu olan hastalarda Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü bir çalışmada Barthel İndeksi ile birlikte randomize kontrollü bir kullanılmıştır (65). Chiang ve arkadaşları, yoğun bakım ünitesi sonrası bakım ünitesinde yatan >14 gün MV uygulanan hastalarda, alt ve üst ekstremitelerdeki kuvvetlendirme ve fonksiyonel aktivite eğitiminin, kas kuvveti ve ventilatörden ayrı kalınan zamanı artırarak, fonksiyonel kapasiteyi artırabileceğini göstermiştir (65). Barthel İndeksinin kullanıldığı bunun dışında dört çalışma bulunmaktadır (70,127,141). Van der Schaaf ve arkadaşları, yoğun bakım sonrası kritik hastalık nöropatisi tanısı olan hastaların 6 ve 12 ay sonraki fonksiyonel durumlarının izleminde Barthel İndeksi kullanılmıştır (70). 12 ayın

sonunda tüm hastalarda fiziksel fonksiyon açısından düzelme olduğu; ev dışı mobilite ve yaşam kalitesinde hastaların çoğunun kısıtlı olduğu saptanmıştır (70). Van der Schaaf ve arkadaşları'nın yaptığı başka bir çalışmada yoğun bakımdan taburculuktan 3-7 gün sonra hastaların fonksiyonel kapasiteleri Barthel İndeksi ile değerlendirilmiştir. Olguların % 40'ının tamamen bağımlı, % 36'sının şiddetli derecede bağımlı, % 3'ünün hafif bağımlı olduğu ve sadece % 6'sının tamamen bağımsız oldukları bulunmuştur (127). Karth ve arkadaşları yoğun bakım ünitesinde 30 günden fazla kalan olgularda, taburculuktan 1321 gün sonra telefon görüşmesi ile uygulanan Barthel indeksi sonuçlarına göre, % 49 oranında orta şiddette disabilite ve % 9 oranında şiddetli disabilite olduğu belirlenmiştir (141).

Uygulanması kısa ve kolay bir fonksiyonel kapasite değerlendirme yöntemi olan Barthel İndeksi'nin (142) yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda kullanıldığı çalışmamızın sonuçları, MV'a bağlı olan olguların puanlarının, MV'a bağlı olmayan olgulardan anlamlı olarak daha düşük olduğunu gösterdi. Çalışmamızda MV'a bağlı olguların tamamında şiddetli disabilite (<55 puan) olduğu saptandı. MV'a bağlı olmayan olguların ise % 73.33'ünde orta şiddette disabilite (55-90 puan) ve % 26.67'sinde şiddetli disabilite olduğu belirlendi. Barthel İndeksi'nin alt bölümleri iki grupta incelendiğinde, MV'a bağlı olan olgularda, beslenme, kendine bakım, giyinme, bağırsak, mesane, tuvalet kullanımı, transfer, mobilite ve merdiven aktiviteleri puanlarının, MV'a bağlı olmayan olgulardan daha düşük olduğu saptandı. MV'a bağlı olmayan olgular barsak alt bölümünde tamamen bağımsızdı. MV'a bağlı olgular merdiven aktivitesinde tam bağımlıydı. Her iki grupta da hastaların tamamı banyo aktivitesinde bağımlıydı. Barthel İndeksi parametrelerinde iki grup arasındaki en fazla farkın mobilitede olduğu bulundu. MV'a bağlı olan olgular bağımlı düzeye yakındı (1.88 puan). MV'a bağlı olmayan olgular "bir kişinin sözel veya fiziksel yardımı ile 30 feet (45.72 metre)'den fazla bir mesafeyi yürüyebilme" düzeyine yakındı (9.0 puan) belirlendi. Her iki grup arasındaki diğer belirgin farklılıklar beslenme, mesane, giyinme, tuvalet kullanımı ve transfer aktivitelerindeydi. MV'a bağlı olmayan

gruptaki olguların beslenme (9.33 puan) ve mesane alt bölümlerinde (8.00 puan) bağımsızlık derecesine (10 puan) yakın olduğu belirlendi. MV bağlı olan hastaların kendine bakım (0.31 puan) ve tuvalet (82.19 puan) alt bölümlerinde bağımlı düzeye çok yakın olduğu saptandı. MV bağlı olan olguların giyinme ve transfer alt bölümünde yardımcı düzeye yakın olduğu saptandı. Bu sonuçlar, yoğun bakımda kalış sırasında MV bağlı ve olmayan grubun fonksiyonel kapasitesinin de sağlık durumundan etkilendiğini; etkileneenin MV'a bağlı hastalarda belirgin olarak daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Yoğun bakımda yatmakta olan kritik hastalarda özel aktivite eğitiminin uygulanabilirliği ve fonksiyonel kapasiteye etkisini araştıran ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda MV bağlı olan ve olmayan olgularda, hastaların stabil olduğu ilk güne ait ambulasyon düzeyi 6 seviyeden değerlendirildi. MV'a bağlı olan olguların çoğu (% 62.5) sandalyede oturma seviyesinde; MV'a bağlı olmayan olguların ise, önemli bir bölümünün (% 73) yürüme seviyesinde olduğu belirlendi. Her iki grubun toplam ambulasyon puanları incelendiğinde, MV'a bağlı olmayan olguların ambulasyon puanlarının, MV'a bağlı olan olgulardan belirgin olarak daha yüksek olduğu görüldü. Bu sonuç MV'a bağlı olmayan olguların daha kolay ve erken ambule olduğunu göstermektedir. İleriye dönük kohort çalışmalarında, yoğun bakım ünitesinde erken mobilizasyonun, deneyimli bir ekip tarafından belirli bir protokole bağlı kalınarak uygulandığında güvenli olduğu gösterilmiştir (44,143). Bunun yanı sıra, erken mobilizasyonun, daha erken yatak dışı mobilizasyon sağladığı (45) ve fonksiyonel mobilitayı artırdığı (144) belirlenmiştir. Yoğun bakımda kritik hastalık nedeni ile yatmakta olan MV bağlı olan ve olmayan hastalarda erken mobilizasyon uygulamalarının etkinliğinin rastgele kontrollü çalışmalar ile araştırılması, yoğun bakım ünitesindeki fizyoterapi ve rehabilitasyon klinik uygulamaları açısından yön gösterici olacaktır.

Akut solunum yetmezliği tanısı nedeni ile MV uygulanan hastalarda immobilizasyon, fiziksel kondisyonsuzluk ve kuvvet kaybı yaygın



problemlerdir (16). Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda uzun süre MV uygulaması kas kuvvetinde azalmaya neden olmaktadır (7,8). De Jonghe ve arkadaşları MV'a bağlı olan kritik hastalarda bir haftanın sonunda % 25 oranında periferik kas kuvveti kaybı olduğunu göstermişlerdir (118). Yapılan araştırmalarda kritik hastalarda MRC ortalama değeri 4'ten az olduğunda MV süresi ve hastanede kalış süresinin uzadığı saptanmıştır (121). Dört ekstremitedeki oniki kas grubundan elde edilen toplam MRC puanının 48'ten düşük olması, kuvvet kaybı olduğunu göstermektedir (118). Çalışmamızda kritik hastalık nedeni ile yoğun bakım ünitesinde ortalama 26.35 gün MV uygulanan hastaların hepsinde ortalama MRC puanının 4'ten az ve toplam MRC puanının ise 48'ten küçük olduğu belirlendi. Çalışmamızda MV'a bağlı olan olgularda gerek toplam MRC puanı gerekse 12 kas grubunun bireysel puanları (el bileği ekstansörleri, dirsek fleksörleri, omuz abduktörleri, ayak bileği dorsifleksörleri, diz ekstansörleri ve kalça fleksörleri kas kuvveti değerleri), MV'a bağlı olmayan olguların değerlerinden belirgin olarak daha düşüktü. Benzer şekilde hem üst ekstremitte toplam MRC puanı hem de alt ekstremitte toplam MRC puanı MV'a bağlı olmayan olgulara göre belirgin olarak daha azdı. Bu sonuçların invaziv MV uygulanan hastaların yoğun bakım öncesi fonksiyonel kapasitelerinin düşük olması, APACHE II puanlarının yüksek olması, hiperkapni, hiperoksijenasyon, sedasyon ve yoğun bakım ünitesinde daha uzun yatmalarından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Yoğun bakım ünitesinde kas kuvvetinin belirlenmesinde MRC skalasının yanı sıra el kavrama kuvveti ölçümü yöntemi de kullanılmaktadır (121,127). El kavrama kuvvetinin ölçülmesi, MRC skalasına göre daha hızlı ve kolay bir değerlendirme yöntemidir (121). Ölçüm için özel bir araç gerektirmesi, bu yöntemin dezavantajıdır. Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda el kavrama kuvvetinin ölçüldüğü bir çalışma vardır (121). Bu çalışmada dominant taraf el kavrama kuvveti değerleri için kesme noktası bayanlarda <7 kg, erkeklerde ise <11 kg olarak belirlenmiştir (121). Çalışmamızda MV bağlı olan biri erkek ve biri kadın toplam iki olgunun (%)

12.5) el kavrama kuvvetinin eşik değerlerin altında olduğu belirlendi. Başka bir çalışmada yoğun bakımdan taburculuğun birinci haftasında el kavrama kuvveti sağ ve sol taraftan ölçülmüştür (127). Olguların sağ el kavrama kuvvetinin 15.10 kg, sol el kavrama kuvvetinin ise 13.37 kg olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda MV bağlı olan grupta olguların hepsinde sağ taraf dominant olan taraftı ve sağ el kavrama kuvveti ve 15 kg olarak ölçüldü. MV bağlı olmayan grupta bir olguda dominant taraf soldu. Ortalama dominant el kavrama kuvveti (25.60 kg) ile sağ taraf el kavrama kuvveti (25.47) arasında 0.13 kg'lık bir fark vardı. Çalışmamızın sonucunda el kavrama kuvveti ile ilgili olarak yapılan karşılaştırmada, MV'a bağlı olan olguların dominant taraf el kavrama kuvvetinin, MV'a bağlı olmayan olgulardan, önemli ölçüde düşük olduğu belirlendi (İki grup arasında,  $\Delta$ dominant el kavrama kuvveti=10.60 kg). Bu sonuçlar, yoğun bakımda kazanılan kas kuvvet kaybının değerlendirilmesinde el kavrama kuvveti kullanıldığında, kesme noktasından daha ziyade mutlak değerlerin kullanımının kas kuvveti kaybı büyüklüğünü ortaya koymada daha uygun olacağını göstermektedir.

Yoğun bakım hastalarında immobilizasyon, MV, sedasyon ve kortikosteroidlerin kullanımı iyileşme süresini etkilemektedir (40,119,138,140). MV'a bağlı olan olgularda ortalama 25 gün, MV'a bağlı olmayan olgularda ortalama 3 gün sonra manuel kas testi ve el kavrama kuvveti ölçümü yapıldı. Çalışmamızda kullandığımız manuel kas testi ve el kavrama kuvveti değerlendirmesi hastanın kooperasyonunu gerektirmektedir (145). MV'a bağlı olan olguların iyileşme sürecinin daha uzun olmasından kaynaklanmaktadır. Hastanın kooperasyon gerektirdiği manyetik stimülasyon yöntemi ile ölçülmesi kuvvet kaybının eş zamanlı ortaya konulmasını sağlanabilir.

Önceki çalışmalar, quadriceps femoris kası kalınlığı ve kas kuvvetinin ilişkili olduğunu göstermiştir (146). Yoğun bakım ünitesinde kas fonksiyonunun değerlendirilmesinde çevre ölçümünün kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmıştır (147). Gruther ve arkadaşları yoğun bakımda yatan

hastalarda uyluk çevre ölçümünün ultrasonla ölçülen quadriceps kası kalınlığı ile ilişkisini araştıran çalışmalarında, uyluk çevre ölçümünün yoğun bakımda kalış süresi ile ilişkili olmadığını göstermiştir (147). Çalışmamızda atrofinin değerlendirilmesi amacı ile uyluk dışında kol, önkol ve bacak bölgesinden de çevre ölçümü yapıldı. Gerek uyluk gerekse diğer bölgelerde MV'a bağlı olan ve olmayan olguların değerlerinin birbirine benzer olduğu belirlendi. Bu sonuç yoğun bakımdaki hastalarda sık görülen pozitif sıvı dengesi ve buna bağlı ödem nedeni ile (147) atrofinin maskelenmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu nedenle, çevre ölçümünün yoğun bakımda kas atrofisini ölçmede güvenilir olmayabileceği akılda tutulmalıdır.

Sonuç olarak, bu çalışmada yoğun bakım ünitesinde kritik hastalık nedeni ile yatan, MV bağlı olan ve olmayan MV'a bağlı olgularda, kas kuvveti ve fonksiyonel kapasitenin karşılaştırılması amaçlandı. Çalışmanın sonucunda, MV bağlı olan hastalarda MRC skalası ve el kavrama kuvveti ile ölçülen periferik kas kuvvetinin MV bağlı olmayan hastalardan daha düşük olduğu belirlendi. Benzer şekilde, Barthel İndeksi ile değerlendirilen fonksiyonel kapasitenin de MV bağlı grupta daha düşük olduğu saptandı. MV'a bağlı olguların tamamında şiddetli disabilite (<55 puan) olduğu belirlendi. MV'a bağlı olmayan olguların ise % 73.33'ünde orta şiddette disabilite (55-90 puan) ve % 26.67'sinde şiddetli disabilite olduğu saptandı. Yoğun bakımda kritik hastalık nedeni ile yatmakta olan MV bağlı olan ve olmayan hastalarda erken mobilizasyon ve özel aktivite eğitimi uygulamalarının etkinliğinin rastgele kontrollü çalışmalar ile araştırılması, yoğun bakım ünitesindeki fizyoterapi ve rehabilitasyon klinik uygulamaları açısından yön gösterici olacaktır.

## SONUÇLAR

Çalışmamızın amacı, yoğun bakım ünitesinde mekanik ventilasyon uygulanan ve uygulanmayan hastalarda kas kuvveti ve fonksiyonel düzeyin karşılaştırılmasıydı. Çalışmaya yaşları 22-84 yıl arasında değişen, MV'a bağlı 16 ve MV'a bağlı olmayan olgu 15 alındı. Çalışmanın sonucunda ulaşılan sonuçlar şunlardır:

1. Her iki gruptaki olgular, yaş, boy, vücut ağırlığı ve cinsiyet açısından benzer dağılım gösterdi. MV'a bağlı olan olguların yoğun bakım ünitesindeki kalış süreleri, bağlı olmayan olgulardan daha uzundu. Çalışmamızda hastaların özellikleri ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar, MV'a bağlı olan ve olmayan olguların fiziksel ve fizyolojik özellikler açısından çalışmaya uygun bir örneklem oluşturduğunu göstermektedir.

2. Çalışmamızda her iki grupta pnömoni ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı en sık görülen problem arasındaydı. Hastalarımız eşlik eden solunum problemleri açısından, akut solunum yetmezliği tanısı olan hastaların özelliklerini yansıtmaktaydı. Klinikte semptomlara yönelik detaylı değerlendirmeler ve tedaviler pulmoner rehabilitasyon programlarına dahil edilmelidir.

3. Çalışmamızdaki akut solunum yetmezliği olgularında, dispne literatürdeki sonuçlara benzer şekilde her iki grupta da en sık görülen belirtiydi. Hem MV'a bağlı grupta hem de bağlı olmayan grupta balgam, öksürük ve yardımcı solunum kas aktivitesinin olguların % 50'sinden fazlasında görüldüğü belirlendi. Çalışmamızda her iki grupta yoğun bakıma ilk yatış sırasında taşikardi ve takipne olduğu saptandı. Buna göre, çalışmamızdaki olgular belirti ve bulgular açısından akut solunum yetmezliği olan olguların özelliklerini taşımaktadır.

4. Çalışmamızda MV'a bağlı olan hastaların, APACHE II puanlama sistemi ile değerlendirilen hastalık şiddeti düzeyleri, MV'a bağlı olmayan

olgulardan belirgin olarak daha yüksekti. Bu bulgu, MV uygulamasının daha şiddetli sağlık sorunları olan akut solunum yetmezliği hastalarında kullanılması görüşünü desteklemektedir.

5. Çalışmamızda MV'a bağlı olan olgularda  $FiO_2$ 'nin fazla olması,  $PaO_2$ 'nin daha yüksek ölçülmesine olmasına neden olmuştur.

6. Çalışmamızda MV'a bağlı olan olguların çoğunun (% 56.3), yoğun bakım öncesi kısıtlanmış aktivite özelliği gösterdiği ve % 31.3'ünün eve bağımlı olduğu belirlendi. Fonksiyonel Durum Skalası puanlarının MV'a bağlı olan olgularda daha yüksek olması da bu durumu desteklemektedir.

7. Çalışmamızda, MV'a bağlı olan olguların Barthel İndeksi puanları, MV'a bağlı olmayan olgulardan daha düşüktü. Çalışmamızda MV'a bağlı olguların tamamında şiddetli disabilite olduğu belirlendi. Barthel İndeksi'nin alt bölümleri iki grupta incelendiğinde, MV'a bağlı olan olgularda, beslenme, kendine bakım, giyinme, bağırsak, mesane, tuvalet kullanımı, transfer, mobilite ve merdiven aktiviteleri puanlarının, MV bağımlı olmayan olgulardan daha düşük olduğu saptandı. MV bağımlı olmayan olgular barsak alt bölümünde tamamen bağımsızdı. MV bağımlı olgular merdiven aktivitesinde tam bağımlıydı. Her iki grupta da hastaların tamamı banyo aktivitesinde bağımlıydı. Barthel İndeksi parametrelerinde iki grup arasındaki en fazla farkın mobilitede olduğu bulundu. MV'a bağlı olan olgular bağımlı düzeye yakındı; MV'a bağlı olmayan olgular "bir kişinin sözel veya fiziksel yardımı ile 30 feet (45.72 metre)'den fazla bir mesafeyi yürüyebilme" düzeyine yakındı. Bu sonuçlar, yoğun bakımda kalış sırasında MV bağımlı ve olmayan grubun fonksiyonel kapasitesinin de sağlık durumundan etkilendiğini; etkilenmenin MV'a bağlı hastalarda belirgin olarak daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır.

8. Her iki grubun toplam ambulasyon puanları incelendiğinde, MV'a bağlı olmayan olguların ambulasyon puanlarının, MV'a bağlı olan olgulardan

belirgin olarak daha yüksek olduğu görüldü. Bu sonuç MV'a bağlı olmayan olguların daha kolay ve erken ambule olduğunu göstermektedir.

9. Çalışmamızda MV'a bağlı olan olgularda gerek toplam MRC puanı gerekse 12 kas grubunun bireysel puanları (el bileği ekstansörleri, dirsek fleksörleri, omuz abduktörleri, ayak bileği dorsifleksörleri, diz ekstansörleri ve kalça fleksörleri kas kuvveti değerleri), MV'a bağlı olmayan olguların değerlerinden belirgin olarak daha düşüktü. Benzer şekilde hem üst ekstremitte toplam MRC puanı hem de alt ekstremitte toplam MRC puanı MV'a bağlı olmayan olgulara göre belirgin olarak daha azdı. Çalışmamızın sonucunda el kavrama kuvveti ile ilgili olarak yapılan karşılaştırmada, MV'a bağlı olan olguların dominant taraf el kavrama kuvvetinin, MV'a bağlı olmayan olgulardan, önemli ölçüde düşük olduğu belirlendi. MV'a bağlı olma kas kuvveti kaybını artırmaktadır.

10. Çalışmamızda atrofinin değerlendirilmesi amacı ile uyluk dışında kol, önkol ve bacak bölgesinden de çevre ölçümü yapıldı. Gerek uyluk gerekse diğer bölgelerde MV'a bağlı olan ve olmayan olguların değerlerinin birbirine benzer olduğu belirlendi. Bu sonucun yoğun bakımdaki hastalarda sık görülen pozitif sıvı dengesi ve buna bağlı ödem nedeni ile atrofinin maskelenmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, yoğun bakım ünitesinde kritik hastalık nedeni ile yatan MV bağlı olan olgularda, periferik kas kuvveti, fonksiyonel kapasite belirgin olarak etkilenmektedir. Yoğun bakımda kritik hastalık nedeni ile yatmakta olan MV bağlı olan ve olmayan hastalarda erken mobilizasyon ve özel aktivite eğitimi uygulamalarının etkinliğinin rastgele kontrollü çalışmalar ile araştırılması, yoğun bakım ünitesindeki fizyoterapi ve rehabilitasyon klinik uygulamaları açısından yön gösterici olacaktır.

### KAYNAKLAR

1. Roca J, Barbera JA. Acute respiratory failure. In: Grassi C (ed). Pulmonary Diseases. London: McGraw-Hill International Ltd; 1999: 503-516.
2. Slutsky AS. Mechanical ventilation: American College of Chest Physicians' consensus conference. Chest 1993;104:1833-1859.
3. Bach BB, Brown C, Gelfand SE, McCrory DC. Management of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a summary and appraisal of published evidence. Ann Intern Med 2001a;47-57.
4. Pingleton SK. Complications of acute respiratory failure. Am Rev Respir Dis 1988;137:1463-1493.
5. Green SB, Salkind NJ, Akey TM. Using SPSS for Windows: Analyzing and Understanding Data. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.
6. Ambrosino N, Corrado A. Obstructive pulmonary disease with acute respiratory failure. Eur Respir Mon 2001;16:11-32.
7. Ricks E. Critical illness polyneuropathy and myopathy: a review of evidence and the implications for weaning from mechanical ventilation and rehabilitation. Physiotherapy 2007;93:151-156.
8. Larsson L. Experimental animal models of muscle wasting in intensive care unit patients. Crit Care Med 2007;35:484-487.
9. Combes A, Costa MA, Trouillet JL, Baudot J, Mokhtari M, Gibert C, Chastre J. Morbidity, mortality and quality of life outcomes of patients requiring > or =14 days of mechanical ventilation. Crit Care Med 2003;31:1373-1381.
10. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, Ross A, Anderson L, Baker S, Sanchez M, Penley L, Howard A, Dixon L, Leach S, Small R, Hite RD, Haponik E. Early intensive care mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. Crit Care Med 2008;36:2238-2243.
11. Puhan MA, Scharplatz M, Troosters T, Steurer J. Respiratory rehabilitation after acute exacerbation of COPD may reduce risk for readmission and mortality: a systematic review. Respir Res 2005;6:54.

12. Grippi MA. Respiratory failure: an overview. In: Fishman AP (ed). Fishman's Pulmonary Disease and Disorders. 3rd ed. New York: McGraw Hill; 1998: 2525-2535.
13. Tisi GM. Pulmonary Physiology in Clinical Medicine. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1983: 211-220.
14. Chop WC. Monitoring in mechanical ventilation. Chang DW (ed). Clinical Application of Mechanical Ventilation. 2nd ed. Albany: Delmar; 2001: 204-237.
15. Yarkın T. Solunum yetmezliği: fizyopatoloji ve klinik yaklaşım. Toraks Dergisi 2000;1:76-84.
16. JB West. Respiratory Physiology. The Essentials. 8<sup>th</sup> ed. Philadelphia; Williams and Wilkins 2008;13-25.
17. Kufel TJ, Grant BJB. Arterial Blood-Gas Monitoring: Respiratory assessment. In: Tobin MJ, ed. Principles and Practice of Intensive Care Monitoring. New York: McGraw Hill: 1998: 197-215.
18. Kaya A. Solunum Yetmezliği ve Tedavisi. Türk Toraks Derneği Okulu 2007;196-209.
19. Christie HA, Goldstein LS. Respiratory failure and need for ventilatory support. Scanlan CL, Wilkins RL, Stoller JK (eds). Egan's Fundamentals of Respiratory Care. 7<sup>th</sup> ed. St Louis: Mosby; 1999:819-831.
20. Çiledağ A, Kaya A. Solunum Yetmezliği. Toraks Kitapları 2010;9:162-176.
21. Brochard L. Mechanical ventilation: invasive versus noninvasive. Eur Respir J 2003;22:31-37.
22. Tobin MJ. Mechanical ventilation. N England J Med 1994;130:1056-1061.
23. Ambrosino N, Corrado A. Obstructive pulmonary disease with acute respiratory failure. Eur Respir Mon 2001;16:11-32.
24. Crivetta JM, Taylor RW, Kirby RR. Mechanical ventilation in critical care. Crivetta JM (ed). 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Raven Publishers; 1997:711.



25. Esteban A, Anzueto A, Alía I, Gordo F, Apezteguía C, Pálizas F, Cide D, Goldwaser R, Soto L, Bugedo G, Rodrigo C, Pimentel J, Raimondi G, Tobin MJ. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am J Respir Care Med* 2000;161:1450-1458.
26. Branson RD, Chatburn RL. Technical description and classification of modes of ventilator operation. *Respir Care* 1992;37:1026-1044.
27. MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, Epstein SK, Fink JB, Heffner JE, Hess D, Hubmayer RD, Scheinhorn DJ; American College of Chest Physicians; American Association for Respiratory Care; American College of Critical Care Medicine. Evidence-based guidelines for weaning and discountinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. *Chest* 2001;120:375-395.
28. Öz H, Köksal GM. İnvaziv mekanik ventilasyon. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci* 2006;2:89-96.
29. Schmidt GA, Hall JB. Acute on chronic respiratory failure: assessment and management of patients with COPD in the emergent setting. *JAMA* 1989;261:3444-3453.
30. Berbera JA, Roca J, Ferrer A, Felez MA, Diaz O, Roger N, Rodriguez-Rossin R. Mechanisms of worsening gas exchange during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 1997;10:1285-1291.
31. Thomsen GE, Snow GL, Rodriguez L, Hopkins RO. Patients with respiratory failure increase ambulation after transfer to an intensive care unit where early activity is a priority. *Crit Care Med* 2008;36:1119-1124.
32. Çelikel T. Kronik obstrüktif akciğer hastalığında mekanik ventilasyon. *Toraks Kitapları* 2010;9:253-263.

33. Bach J, Brougner P, Hess DR, Hill NS, Mc Intyre N, Pearson D. Consensus statement: non-invasive positive pressure ventilation. *Respir Care* 1997;42:365–369.
34. Mehta S, Hill NS. Noninvasive Ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:540-577.
35. Carrey Z, Gottfried SB, Levy RD. Ventilatory muscle support in respiratory failure with nasal positive pressure ventilation. *Chest* 1990;97:150-158.
36. Çelikel T. KOAH'ta Nonivasiv Mekanik Ventilasyon. *Yoğun Bakım Dergisi* 2:225-245.
37. Meduri GU. Noninvasive ventilation. In: Marini J, Slutsky A, (eds). *Physiological Basis of Ventilatory Support: A Series on Lung Biology in Health and Disease*. New York: Marcel Dekker;1998:921-998.
38. International Consensus Conferences in intensive care medicine noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2000;27:166-178.
39. Nava S, Navalesi P, Conti G. Time of noninvasive ventilation. *Intensive Care Med* 2006;32:361-370.
40. Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, Schönhofer B, Stiller K, van de Leur H, Vincent JL. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med* 2008;34:1188-99.
41. Herridge MS, Batt J, Hopkins RO. The pathophysiology of long-term neuromuscular and cognitive outcomes following critical illness. *Crit Care Clin* 2008;24:179-199.
42. Clavet H, Hebert PC, Fergusson D, Doucette S, Trudel G. Joint contracture following prolonged stay in the intensive care unit. *Can Med Assoc J* 2008;178:691-697.
43. Morris PE, Herridge MS. Early intensive care unit mobility future directions. *Crit Care Clin* 2007;23:97-110.

- 44.İnal İnce D. Yoğun bakımda solunum tedavisi. Yoğun Bakım Dergisi 2006;6:28-42.
- 45.Morris PE. Moving our critically ill patients mobility barriers and benefits. Crit Care Clin 2007;23:1-20.
- 46.Stiller K. Physiotherapy in intensive care: towards an evidence-based practice. Chest 2000;118:1801-1813.
- 47.Hough CL, Needham DM. The role of future longitudinal studies in ICU survivors: understanding determinants and pathophysiology of weakness and neuromuscular dysfunction. Curr Opin Crit Care 2007;13:489–496.
- 48.Savcı S. Yoğun bakım üniteside göğüs fizyoterapisi. Yoğun Bakım Dergisi 2001;1:33-40.
- 49.Perme CS, Southard RE, Joyce DL, Noon GP, Loebe M. Early mobilization of LVAD recipients who require prolonged mechanical ventilation. Tex Heart Inst J 2006;33:130-133.
- 50.Dean E, Ross J. Disordance between cardiopulmonary physiology and physical therapy: toward a rational basis for practice. Chest 1992;101:1694-1698.
- 51.Paratz J. Haemodynamic stability of ventilated intensive care patient: a review. Aust J Physiother 1992;38:167-172.
- 52.Dean E. Oxygen transport: a physiologically-based conceptual framework for the practice of cardiopulmonary physiotherapy. Physiotherapy 1994;80:347-355.
- 53.Ciesta ND. Chest physical therapy for patients in the intensive care unit. Phys Ther 1996;76:609-625.
- 54.Ibanez J, Raurich JM, Abizanda R, Claramante R, Ibarex P, Bergede J. The effect of lateral positions on gas exchange in patients with unilateral lung disease. Intensive Care Med 1981;7:231-234.
- 55.Wong WP. Use of body positioning in the mechanically ventilated patient with acute respiratory failure: application of Sackett's rules of evidence. Physiother Theory Pract 1999;15:25-41.

56. Findlay JY, Plenderleith JL, Schroeder DR. Influence of social deprivation on intensive care outcome. *Intensive Care Med* 2000;26:929-933.
57. Hutchings A, Raine R, Brady A, Wildman M, Rowan K. Socioeconomic status and outcome from intensive care in England and Wales. *Med Care* 2004;42:943-951.
58. Koch SM, Fogarty S, Signorino C, Parmley L, Mehlhorn U. Effect of passive range of motion on intracranial pressure in neurosurgical patients. *J Crit Care* 1996;11:176-179.
59. Mac Kenzie CF. Physiological changes following chest physiotherapy. In: Mac Kenzie CF (ed). *Chest Physiotherapy in the Intensive Care Unit*. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins 1989;240-242.
60. Daber SE, Jackson SE. Role of the physiotherapist in the intensive care unit. *Intensive Care Nurs* 1987;3:165-171.
61. Norrenberg M, DeBacker D, Morainre JJ. Oxygen consumption can increase during passive leg mobilization. *Intensive Care Med* 1995;21:177.
62. Wooddard FH, Jones M. Intensive care for the critically ill adult. In: Pryor JA, Prasad AS (eds). *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems*. 4th ed Adults and Pediatrics Edinburgh: Churchill Livingstone 2008;270-312.
63. Brimioulle S, Morainre JJ, Norrenberg M, Kahn RJ. Effects of positioning and exercise on intracranial pressure in neurosurgical intensive care unit. *Phys Ther* 1997;77:1682-1689.
64. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, Blair R, Jewkes J, Bezdjian L, Veale K, Rodriguez L, Hopkins RO. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med* 2007;35:311-312.
65. Chiang LL, Wang LY, Wu CP, Wu HD, Wu YT. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. *Phys Ther* 2006;86:1271-1281.
66. Kress JP. Clinical trials of early mobilization of critically ill patients. *Crit Care Med*. 2009;37:442-447.

- 67.Kaya A. Solunum yetmezliği. Noninvaziv Mekanik Ventilasyon. Ankara: Poyraz Tıbbi Yayıncılık, 2006;25-39.
- 68.Inal-Ince D, Savci S, Topeli A, Arikan H. Active cycle of breathing techniques in non-invasive ventilation for acute hypercapnic respiratory failure. Aust J Physiother 2004;50:67-73.
- 69.Chelluri L, Im KA, Belle SH, Schulz R, Rotondi AJ, Donahoe MP, Sirio CA, Mendelsohn AB, Pinsky MR. Long-term mortality and quality of life after prolonged mechanical ventilation. Crit Care Med 2004;32:61-69.
- 70.Van der Schaaf M, Beelen A, de Vos R. Functional outcome in patients with critical illness polyneuropathy. Disabil Rehabil 2004;26:1189-1197.
- 71.Turrel G, Mathers CD. Socioeconomic status and health in Australia. Med J Aust 2000;172:434-438.
- 72.Volkers AC, Westert GP, Schellevis FG. Health disparities by occupation, modified by education: a cross-sectional population study. BMC Public Health 2007;7:196.
- 73.Alter DA, Chong A, Austin PC, Tu JV. SESAMI Study Group. Socioeconomic status and mortality after acute myocardial infarction. Ann Intern Med 2006;144:82-93.
- 74.Thomsen GE, Snow GL, Rodriguez L, Hopkins RO. Patients with respiratory failure increase ambulation after transfer to an intensive care unit where early activity is a priority. Crit Care Med 2008;36:1119-1124.
- 75.Cirio S, Piaggi GC, De Mattia E, Nava S. Muscle retraining in ICU patients. Monaldi Arch Chest Dis 2003;59:300-303.
- 76.DeBusk RF, Convertino VA, Hung J, Goldwater D. Exercise conditioning in middle-aged men after 10 days of bed rest. Circulation 1983;68:245-250.
- 77.Hung J, Goldwater D, Convertino VA, McKillop JH, Goris ML, DeBusk RF. Mechanism for decreased exercise capacity after bed rest in normal middle-aged men. Am J Cardiol 1983;51:344-348.

78. Saltin B, Blomqvist G, Mitchell JH, Johnson RL, Wildenthal K, Chapman CB. Response to exercise after bed rest and after training. *Circulation* 1968;38 (Suppl 7):1-78.
79. Martin WH, Coyle EF, Bloomfield SA, Eshani AA. Effects of physical deconditioning after intense endurance training on left ventricular dimension and stroke volume. *J Am Coll Cardiol* 1986;7:982-989.
80. Topp R, Ditmyer M, King K, Doherty K, Hornyak J. The effect of bed rest and potential of prerehabilitation on patients in the intensive care unit. *AACN Clinical Issues* 2002;13:263-276.
81. Bloomfield SA. Changes in musculoskeletal structure and function with prolonged bed rest. *Med Sci Sports and Exerc* 1997;29:197-206.
82. Fowles JR, Sale DG, MacDougall JD. Reduce strength after passive stretch of the human plantar flexors. *J Appl Physiol* 2000;89:1179-1188.
83. Kim Y, Hoffman LA, Choi J, Miller TH, Kobayashi K, Donahoe MP. Characteristics associated with discharge to home following prolonged mechanical ventilation: A signal detection analysis. *Res Nurs Health* 2006;29:510-520.
84. Hopkins RO, Spuhler VJ. Strategies for promoting early activity in critically ill mechanically ventilated patients. *AACN Adv Crit Care* 2009;20: 277-289.
85. Timmerman RA. A mobility protocol for critically ill adults. *Dimensions of Critical Care Nursing* 2007;26:175-179.
86. Downs F. Bed rest and sensory disturbances. *Am J Nurs* 1974;74:434-438.
87. Ferrando AA, Lane HW, Stuart CA, Davis-Street J, Wolfe RR. Prolonged bed rest decreases skeletal muscle and whole body protein synthesis. *Am J Physiol* 1996;270:E627-633.
88. Kortebein P, Ferrando A, Lombeida J, Wolfe R, Evans WJ. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA* 2007;297:1772-1774.

89. Carson SS, Bach PB, Brzozowski L, Leff A. Outcomes after long-term acute care: an analysis of 133 mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:1568-1573.
90. Jones C, Griffiths RD. Identifying post intensive care patients who may need physical rehabilitation. *Clin Invest Med* 2000;11:35-38.
91. Orme J Jr, Romney JS, Hopkins RO, Pope D, Chan KJ, Thomsen G, Crapo RO, Weaver LK. Pulmonary function and health-related quality of life in survivors of acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:690-694.
92. Wu AW, Young Y, Dawson NV, Brant L, Galanos AN, Broste S, Landefeld SC, Harrell FE, Lynn J. Estimates of future physical functioning by seriously ill hospitalized patients, their families, and their physicians. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:230-237.
93. Curtis JR. The long-term outcomes of mechanical ventilation: what are they and how should they be used? *Respir Care* 2002;47:496-507.
94. Hopkins RO, Weaver LK, Collingridge D, Parkinson RB, Chan KJ, Orme JF Jr. Two-year cognitive, emotional, and quality of life outcomes in acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;171:340-347.
95. Herridge MS, Cheung AM, Tansey CM, Martyn AM, Granados ND, Al-Saidi F, Cooper AB, Guest CB, Mazer CD, Mehta S, Stewart TE, Barr A, Cook D, Slutsky AS. One-year outcome in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2003;348:683-693.
96. Middleton S, Middleton P. Assessment and investigations of patients' problems. Pryor JA, Prasadl AS (ed). *Physiotherapy for Pulmonary and Cardiac Problems*. 5th ed. Edinburgh:Churchill Livingstone 2008;1-20.
97. Kramer N, Meyer TJ, Jeharg J, Cece RD, Hill NS. Randomized, prospective trial of noninvasive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:1799-1806.
98. Keenan SP, Kernerman PD, Cook DJ, Martin CM, McCormack D, Sibbald WJ. The effect of noninvasive positive pressure ventilation on

- mortality in patients with acute respiratory failure: a meta analysis. *Crit Care Med* 1997;25:1685-1692.
99. Girault C, Daudenthun I, Chevron V, Tamion F, Leroy J, Bonmarchand G. Noninvasive ventilation as a systemic extubation and weaning technique in acute-on-chronic respiratory failure: a prospective, randomized controlled study. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:86-92.
  100. Martin TJ, Hovis JD, Constantino JP, Bierman MI, Donahoe MP, Rogers RM, Kreit JW, Sciurba GC, Stiller RA, Sanders SMH. A randomized, prospective evaluation of noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:807-813.
  101. Piper AJ, Ellis ER. Noninvasive ventilation. Pryor JA, Prasad AS (eds). *Physiotherapy for Pulmonary and Cardiac Problems*. 5th ed Edinburg: Churchill Livingstone;2008;374-396.
  102. Jham K. Role of physiotherapy in critically ill evidence-based practice. *J Crit Care*. 2009;24:17-18.
  103. Bott J, Agent P, Callaghan S. Physiotherapy during non-invasive positive pressure ventilation. Simonds AK (ed). *Non-invasive Respiratory Support: A Practical Handbook*. 2nd ed. London: Arnold; 2001: 230-247.
  104. Jette DV, Manage D, Medved E, Nickerson A, Warzycha T, Bourgeois MC. The disablement process in patients with pulmonary disease. *Phys Ther* 1997;77:385-394.
  105. Barış Yİ. Hasta ile karşılaşma. Barış Yİ (ed). *Solunum Hastalıkları Temel Yaklaşım*. 3. Baskı. Ankara: Atlas Kitapçılık; 1998:13-36.
  106. Menzies R, Gibbons W, Goldberg P. Determinants of weaning and survival among patients with COPD who require mechanical ventilation for acute respiratory failure. *Chest* 1989;95:398-405.
  107. Malkoç M, Karadibak D, Yildirim Y. The effect of physiotherapy on ventilatory dependency and the length of stay in an intensive care unit. *Int J Rehabil Res* 2009;32:85-88.



108. Hough A. *Physiotherapy in Respiratory Care*. 3. Baskı. Cheltenham: Nelson Thomas Ltd; 2001:28-64, 96-118, 343-360, 361-392.
109. Adams A, Ball V, Brett G, Eddleston J, Russell G, Russell L. The intensive care unit. Smith M, Ball V (eds). *Cardiovascular and Respiratory Physiotherapy*. London: Mosby;1998.
110. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-829.
111. Nava S. Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:849-854.
112. Bastos PG, Sun X, Wagner DP, Wu AW, Knaus WA. Glasgow Coma Scale score in the evaluation of outcome in the intensive care unit: findings from the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation III study. *Crit Care Med* 1993;21:1459-1465.
113. Küçükdeveci AA, Yavuzer G, Tennant A, Süldür N, Sonel B, Arasil T. adaptain of the Modified Bartel Index for use in physical medicine and rehabilitation in Turkey. *Scand J Rehabil Med* 2000;32:87-92.
114. Choi J, Tasota FJ, Hoffman LA. Mobility interventions to improve outcomes in patients undergoing prolonged mechanical ventilation: a review of the literature. *Biol Res Nurs* 2008;10:21-33.
115. Peker Ö. Fonksiyonel değerlendirme. In: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (eds). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2000:642-656.
116. Law M, Lextts L. A critical review of scales of daily living. *Am J Occup Ther* 1989;43:522–528.
117. Shah S. Inprise of the barometric and psychometric qualities of the Barthel Index. *Physiotherapy* 1994;80:769–779.
118. De Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur JP, Authier FJ, Durand-Zaleski I, Boussarsar M, Cerf C, Renaud E, Mesrati F, Carlet J, Raphaël JC, Outin H, Bastuji-Garin S; Groupe de Réflexion et d'Etude des Neuromyopathies en Réanimation. Paresis acquired in the

- intensive care unit: a prospective multicenter study. *JAMA* 2002;288:2859-2867.
119. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Durand MC, Malissin I, Rodrigues P, Cerf C, Outin H, Sharshar T; Groupe de Réflexion et d'Etude des Neuromyopathies en Réanimation. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. *Crit Care Med* 2007;35:2007-2015.
  120. Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. 3. baskı. Ankara: Prizma Ofset; 2003.
  121. Ali NA, O'Brien JM Jr, Hoffmann SP, Phillips G, Garland A, Finley JC, Almoosa K, Hejal R, Wolf KM, Lemeshow S, Connors AF Jr, Marsh CB; Midwest Critical Care Consortium. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2008;178:261-268.
  122. Zanotti E, Felicetti G, Maini M, Frocchia C. Peripheral muscle strength training bed-bound patients with COPD receiving mechanical ventilation: effect of electrical stimulation. *Chest* 2003;124:292-296.
  123. Kleyweg RP, van der Meché FG, Schmitz PI. Interobserver agreement in the assessment of muscle strength and functional abilities in Guillain-Barré syndrome. *Muscle Nerve* 1991;14:1103-1109.
  124. Budziareck M, Pureza Duarte R, Barbosa-Silva M. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. *Clin Nutr* 2008;27:357-362.
  125. Schlüssel M, dos Anjos M, de Vasconcellos M, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clin Nutr* 2008;27:601-607.
  126. Green SB, Salkind NJ, Akey TM. Using SPSS for Windows: Analyzing and Understanding Data. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.

127. van der Schaaf M, Dettling DS, Beelen A, Lucas C, Dongelmans DA, Nollet F. Poor functional status immediately after discharge from an intensive care unit. *Disabil Rehabil* 2008;30:1812-1818.
128. Marmot MG. Status syndrome: a challenge to medicine. *JAMA* 2006;295:1304-1307.
129. Latour J, Lopez V, Rodriguez M, Nolasco A, Alvarez-Dardet C. Inequalities in health in intensive care patients. *J Clin Epidemiol* 1991;44:889-894.
130. Jubran A, Tobin JM. Pathophysiologic basis of acute respiratory distress in patients who fail a trial of weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:906-915.
131. Kotloff RM. Acute respiratory failure in the surgical patient. In: Fishman AD, (ed). *Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders*. New York: Mc Graw Hill; 1998:2589-2604.
132. Karakurt S. Mekanik Ventilasyon Endikasyonları. *Toraks Kitapları* 2010;9:177-186.
133. Tobin MJ. Advances in mechanical ventilation. *N Eng J Med* 2001;344:1986-1996.
134. Tobin MJ. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. McGraw Hill Inc 2006;63-68.
135. Putensen C, Hering R, Wrigge H. Controlled versus assisted mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care* 2002;8:51-57.
136. Soo Hoo GW, Santiago S, Williams A. Nasal mechanical ventilation for hypercapnic respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease: determinants of success and failure. *Crit Care Med* 1994;22:1253-1261.
137. Ambrosino N, Foglio K, Rubini F, Clini E, Nava S, Vitacca M. Noninvasive mechanical ventilation in acute respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease: correlates for success. *Thorax* 1995;59:755-757.
138. İnal İnce D. Solunum yetmezliği olan hastalarda noninvaziv mekanik ventilasyon ve noninvaziv mekanik ventilasyon ile göğüs

- fizyoterapisinin etkinliğinin karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Doktora Tezi, Ankara, 2002.
139. Pati S, Goodfellow JA, Iyadurai S, Hilton-Jones D. Approach to critical illness polyneuropathy and myopathy. *Postgrad Med J* 2008;84:354-360.
  140. Hermans G, De Jonghe B, Bruyninckx F, Van den Berghe G. Clinical review: critical illness polyneuropathy and myopathy. *Crit Care* 2008;12:238.
  141. Delle Karth G, Meyer B, Bauer S, Nikfardjam M, Heinz G. Outcome and functional capacity after prolonged intensive care unit stay. *Wien Klin Wochenschr* 2006;118:390-396.
  142. Pasqua F, Biscione GL, Crigna G, Gargano R, Cardaci V, Ferri L, Cesario A, Clini E. Use of functional independence measure in rehabilitation of inpatients with respiratory failure. *Respir Med* 2009;103:471-476.
  143. Bourdin G, Barbier J, Burle JF, Durante G, Passant S, Vincent B, Badet M, Bayle F, Richard JC, Guérin C. The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. *Respir Care* 2010;55:400-407.
  144. Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, Pradhan P, Colantuoni E, Palmer JB, Brower RG, Fan E. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:536-542.
  145. Man WD, Moxham J, Polkey MI. Magnetic stimulation for the measurement of respiratory and skeletal muscle function. *Eur Respir J*. 2004 Nov;24(5):846-860.
  146. Freilich RJ, Kirsner RL, Byrne E. Isometric strength and thickness relationships in human quadriceps muscle. *Neuromuscul Disord* 1995;5:415-422.
  147. Gruther W, Benesch T, Zorn C, Paternostro-Sluga T, Quittan M, Fialka-Moser V, Spiss C, Kainberger F, Crevenna R. Muscle wasting

in intensive care patients: ultrasound observation of the M. quadriceps femoris muscle layer. J Rehabil Med. 2008;40:185-189.



EK 1

T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi  
Tıbbi Araştırmalar Yerel Etik Kurulu

Sayı : B.30.2.HAC.0.01.00.01/6 539  
Konu :

25 Şubat 2009

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 27 OCAK 2009 SALI günü  
**Toplantı No** : 2009/2  
**Proje No** : LUT 08/52 (Değerlendirme Tarihi: 18.12.2008)  
**Karar No** : LUT 08/52-4

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Deniz İnal İnce'nin sorumlu araştırmacısı olduğu, Prof. Dr. Hülya Arıkan, Prof. Dr. Sema Savcı, Uzm. Fzt. Meral Boşnak Güçlü, Uzm. Fzt. Melda Sağlam, Uzm. Fzt. Naciye Vardar Yağlı ve Prof. Dr. Arzu Topeli İskit ile birlikte çalışacakları Fzt. Şahveren Çakartas'ın tezi olan LUT 08/52 kayıt numaralı ve "*Mekanik Ventilatöre Bağlı Olan ve Olmayan Hastalarda Kas Kuvveti ve Fonksiyonel Düzeyin Karşılaştırılması*" başlıklı proje önerisi Kurulumuzda değerlendirilmiş olup, Tıbbi Etik açıdan uygun bulunmuştur.

1. Prof.Dr. E. Rüştü Onur (Başkan)
2. Prof.Dr. Murat Yurdakök (Üye)
3. Prof.Dr. Osman Abbasoğlu(Üye)
4. Prof.Dr. Mithat Haliloğlu (Üye)
5. Prof.Dr. Türkan Eldem (Üye)
6. Prof.Dr. Pınar Fırat (Üye)
7. Prof.Dr. Erdem Aydın (Üye)
8. Prof.Dr. H. Asuman Özkara (Üye)
9. Prof.Dr. Tanju Besler (Üye)
10. Prof.Dr. Haydar A. Demirel(Üye)
11. Prof.Dr. Bülent Sivri (Üye)
12. Doç.Dr. Bilgehan Yalçın (Üye)
13. Doç.Dr. Ümit Yaşar (Üye)
14. Doç.Dr. Zafer Çehreli (Üye)
15. Doç.Dr. Mutlu Hayran (Üye)

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
TIBBİ, CERRAHİ VE İLAÇ ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU**

**ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU**

***(Fizyoterapistin Açıklaması)***

Yoğun bakım ünitesinde yatmakta olan mekanik ventilatöre bağlı olan ve olmayan hastalarda kas kuvveti ve fonksiyonel düzeyin karşılaştırılması için klinik ve bilimsel çalışmalara yol gösterecek yeni bir çalışma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Mekanik Ventilatöre Bağlı Olan ve Olmayan Hastalarda Kas Kuvveti ve Fonksiyonel Düzeyin Karşılaştırılması” dır.

Sizin / yakınınızın bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Fzt. Şahveren Çakartaş tarafından yoğun bakıma yatış öncesindeki fonksiyonel düzeyiniz, hastalık şiddetiniz, bilinç düzeyiniz, anketle değerlendirilecek, bacak ve el kas kuvvetiniz ölçülecektir. Yine izniniz doğrultusunda değerlendirmeleri fotoğraf ya da video kaydı ile belgelemek istemekteyiz. Bu kayıtlar ilerde tekrar incelenecektir. Bu kayıtlar kimliğiniz belirtilmeden fizyoterapi öğrencilerinin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir.

Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilimdalı Yoğun Bakım Ünitesi’nde yatan mekanik ventilasyona bağlı olan ve olmayan hastalar dahil edilecektir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

**Değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler:**

Düşünülen herhangi bir risk bulunmamaktadır.

**Yapılacak değerlendirmelerin ve tedavilerin getireceği olası yararlar:**

- Fizik tedavi ve rehabilitasyon eğitim-öğretim programlarına ışık tutucu olacaktır.

- Yoğun bakımda yatmakta olan hastalarda fizyoterapi programlarının planlanmasında yön gösterici olacaktır.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

***(Katılımcının/Hastanın Beyanı)***

Sayın Fzt. Şahveren Çakartaş tarafından Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'nde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim / yakınım davet edildi.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana / yakınıma ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında bana / yakınıma ait bilgilerin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim)*. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sorun ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Fzt. Şahveren Çakartaş'ı 0506-676-1222 nolu telefondan ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'nden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu



durumun benim / yakınımın fizyoterapi programına ve fizyoterapist ile olan ilişkiye / ilişkisine herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde benim / yakınımın “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Katılımcı:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

**Görüşme tanığı:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

**Katılımcı ile görüşen fizyoterapist:**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza: