MEHMET BURAK UYAROĞLU

İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ

2020

T.C.

İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

YOĞUN BAKIM HASTALARINDA NÖROFİZYOLOJİK FASİLİTASYON TEKNİKLERİNİN FONKSİYONEL SEVİYE VE SOLUNUM ÜZERİNE ETKİLERİ

MEHMET BURAK UYAROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

DOÇ.DR.YASEMİN ÇIRAK

İSTANBUL-2020

T.C.
İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

YOĞUN BAKIM HASTALARINDA NÖROFİZYOLOJİK FASİLİTASYON TEKNİKLERİNİN FONKSİYONEL SEVİYE VE SOLUNUM ÜZERİNE ETKİLERİ

MEHMET BURAK UYAROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
DOÇ.DR.YASEMİN ÇIRAK

İSTANBUL-2020

ÖZET

Yoğun Bakım Hastalarında Nörofizyolojik Fasilitasyon Tekniklerinin Fonksiyonel Seviye ve SolunumÜzerine Etkisi

Mehmet Burak UYAROĞLU

İstinye Üniversite Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
Danışman: Doç.Dr.Yasemin ÇIRAK

2020

Çalışmamızın amacı, yoğun bakım hastalarında nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerinin solunum ve fonksiyonel seviye üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Çalışmaya; İstinye Üniversitesi Bahçeşehir Hastanesi ve İstinye Üniversitesi Gaziosmanpaşa Medical Park Hastanesi yoğun bakım ünitelerinde yatmakta olan, yaşları 32 ile 85 arası değişen 40 hasta dahil edildi. Katılıcımlar; solunum egzersizleri, mobilizasyon egzersizleri ve normal eklem hareket egzersizlerini içeren konvansiyonel fizyoterapi uygulanan kontrol grubu(n=20) ve konvansiyonel fizyoterapi programına ek olarak nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri uygulanan çalışma grubu(n=20) olarak ikiye ayrıldı. Hastaların fonksiyonel durumları, alt ve üst ekstremite kas kuvveti ölçümleri, kavrama kuvveti ölçümleri tedaviye başladıklarında ve tedavi sonlandığında değerlendirildi. Ayrıca hastaların mekanik ventilasyondan ayrılma oranları değerlendirildi. Nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerinin solunum üzerinde etkisini görmek için, tedavinin ilk günü ve son günü vital bulguları, dispne ve yorgunluk algısı değerlendirildi. Değerlendirmeler SPSS-22 programı kullanılarak istatistiksel olarak analiz edildi. Nörofizyolojik fasilitasyon uygulamasının birinci gününde kalp hızı, kan basınçları, oksijen saturasyonu, solunum frekansı ve yorgunluk algısı anlamlı olarak değişirken($p<0,05$); dispne algısında anlamlı bir değişim görülmedi($p>0,05$).Son gün, tüm vital bulgular ve yorgunluk algısı anlamlı olarak değişirken($p<0,05$), dispne algısında anlamlı bir değişim görülmedi($p>0,05$). 1., 2., 3., 4. ve sonuncu gün değerlerine bakıldığında; vital bulgularda istatistiksel anlamlı bir fark yoktu($p>0,05$). fakat dispne ve yorgunluk algısında istatistiksel olarak anlamlı azalma görüldü($p<0,05$). Her iki grupta Premorbid Aktivite Seviyesi Skalası Skoru, Chelsea Kritik Bakım Değerlendirme Ölçeği (CPAx) ve Yoğun Bakım İçin Fiziksel Fonksiyon Ölçeği (PFİT) skorlarında istatistiksel anlamlı değişim görüldü($p<0,05$). Fonksiyonel bağımsızlık ölçeği, alt ve üst ekstremite kas kuvveti ölçümleri ve kavrama kuvveti ölçümlerinde anlamlı bir değişim görülmedi($p>0,05$). Mekanik ventilasyon

cihazından ayrılma oranında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görüldü($p<0,05$). Sonuç olarak; Nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerinin yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda fonksiyonel seviyelerini ve vital bulgularını geliştirmede etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Yoğun bakımda alternatif bir yaklaşım olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Yoğun Bakım Ünitesi, Kritik Hastalık, Fizyoterapi, Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri, Egzersiz

ABSTRACT

Effect Of Neurophysiologıcal Facilitation Techniques On Functional Levels And Respiratory In Intensive Care Patients

Mehmet Burak UYAROĞLU

Istinye University Physiotherapy and Rehabilitation Department

Advisor: Ass. Prof. Dr. Yasemin ÇIRAK

2020

The aim of this study was to investigate the effect of neurophysiological facilitation techniques on respiratory and functional levels in intensive care patients. In our study, 40 patients, aged between 32 and 85, who were hospitalized in Istınye University Bahcesehir Hospital and Istınye University Medical Park Gaziosmanpasa Hospital intensive care unit, were included. Participants were divided into two groups as experimental (n=20) and control (n=20). Control group's intervention were conventional physiotherapy, which includes chest physiotherapy, mobilization exercises and range of motion exercises. Experimental group's intervention were neurophysiological facilitation techniques in addition to the conventional physiotherapy program. The functional status, lower and upper extremity muscle strength measurements and grip strength measurements of the patients were evaluated in they started treatment and in the treatment ended. In addition, the rates of weaning from mechanical ventilation were evaluated. In order to observe the effect of neurophysiological facilitation techniques on respiration, vital signs, dyspnea and fatigue perception were evaluated on the first and last days of treatment. Evaluations were analyzed statistically using SPSS-22 program. In the first day of neurophysiologic facilitation techniques, there was a statistically significant difference in the heart rate, blood pressures, oxygen saturation, respiratory frequency and perception of fatigue($p<0,05$); but there was no significant change in the perception of dyspnea($p>0,05$). The last day, there was a statistically significant difference($p<0,05$) in the all vital signs and perception of fatigue changed significantly, there was no significant change in the perception of dyspnea($p>0,05$). Looking at the values of the 1st, 2nd, 3rd, 4th and last days; There was no statistically significant difference in vital

signs(p>0,05), but there was a statistically significant decrease in perception of dyspnea and fatigue(p<0,05). There was a statistically significant changes(p<0,05) in Premorbid Level of Activity Scales Score, Chelsea Critical Care Physical Assesment Tools (CPAx) and Physical Function Intensive Care Test (PFIT) scores in experimental group. There was no statistically significant difference in the Functional independence measure, lower and upper extremity muscle strength measurements and grip force measurements(p>0,05). There was a statistically significant difference(p<0,05) in the rate of mechanical ventilation. As a result; Neurophysiological Fascilitation Techniques is an effective and reliable method that improves the functional levels and vital signs in the intensive care unit. It can be used as an alternative approach in intensive care.

Keywords:Intensive Care Unit, Critical ill, Physiotherapy, Neurophysiological Facilitation Techniques, Exercise

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi boyunca öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyduğum, yardım ve yönlendirmeleriyle farklı bakış açısı kazandıran ve yeni pencereler açan öğretmekten asla geri durmayan, anlayışı ve sabrıyla kendime daima örnek aldığım tez danışmanım Doç.Dr.Syn.Yasemin ÇIRAK'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli görüş ve deneyimleriyle yoluma ışık tutan, bana her anlamda destek olan Prof. Dr. Syn. Habibe Serap İnal, Dr.Öğr. Üyesi Syn. Nurgül DÜRÜSTKAN ELBAŞI, Dr. Öğr. Üyesi Syn. Güldeniz YILMAZ YELVAR, Dr. Öğr.Üyesi Syn. Duygu KORKEM'e ,

Çalışmamı gerçekleştirmemde her türlü desteğini ve yardımını esirgemeyen Uzm.Dr.Syn.Hakan PARLAK ve İstinye Üniversitesi Bahçeşehir Hastanesi Genel Yoğun Bakım Ünitesi Ekibi'ne,

Yüksek lisans boyunca yanımda olan yardımlarını esirgemeyen sevgili dostlarım Fzt. Pelin KARAKAYA, Fzt. Zübeyr TAŞÇI, Fzt. Melike YILDIRIM, Fzt. Elif ÖRSELOĞLU, Fzt. Nilüfer NİMETOĞLU ve oğlu Mustafa NİMETOĞLU 'na,

Çalışmam sırasında yardımlarından dolayı taze meslektaşlarım İstinye Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü mezun öğrencilerine,

Hayatımın her döneminde yanımda olan, bugünlere gelmemde maddi manevi olarak büyük destekleri olan, elimi hiç bırakmayan, eğitim hayatım boyunca bana güvenen ve beni cesaretlendiren, en büyük şansım olan; değerli babam Ali Osman UYAROĞLU, sevgili annem Semiha UYAROĞLU ve sevgili kardeşim Tuğçe Nur UYAROĞLU'na

Sonsuz teşekkür ederim…

Mehmet Burak UYAROĞLU

İÇİNDEKİLER

DIŞ KAPAK
İÇ KAPAK
KABUL ONAY
ETİK BEYANI
ÖZET i
ABSTRACT iii
TEŞEKKÜR v
İÇİNDEKİLER vi
ŞEKİL LİSTESİ vii
TABLO LİSTESİ viii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ x
GİRİŞ 1
1.GENEL BİLGİLER 5
1.1. YOĞUN BAKIM TANIMI 5
1.2. YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNİN YAPISI VE ORGANİZASYONU 5
1.3. YOĞUN BAKIM HASTALARI İÇİN PROSEDÜR 7
1.4. YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE HASTALARININ TANIMLANMASI 9
1.5. YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE SIK GÖRÜLEN HASTALIKLAR 10
1.6. YOĞUN BAKIMDA FİZYOTERAPİ UYGULAMALARI 19
1.6.1. Yoğun Bakımın Farklı Sistemler Üzerine Etkisi 20
1.6.2. Yoğun Bakım Monitarizasyonu 22
1.6.3. Yoğun Bakımda Değerlendirme 25
1.6.4. Yoğun Bakımda Uygulanan Fizyoterapi Yöntemleri 28

1.6.5. Solunumun Nörofizyolojik Fasilitasyonu 39
2.MATERYAL VE METOD 57
2.1.BİREYLER 57
2.2.DEĞERLENDİRME 60
2.3.TEDAVİ PROTOKOLÜ 65
2.3.1. Konvansiyonel Fizyoterapi Programı 65
2.3.2. Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri Programı 67
3. BULGULAR 74
4.TARTIŞMA 103
5. SONUÇLAR 112
KAYNAKLAR 114
EKLER 136
EK-A. ETİK KURUL ONAYI 136
EK-B. GLASGOW KOMA SKALASI 138
EK-C. RİCHMOND AJİTASYON VE SEDASYON SKALASI 139
EK-D. MODİFİYE BORG SKALASI 140
EK-E. PREMORBİD AKTİVİTE SEVİYESİ SKALASI 141
EK-F. YOĞUN BAKIM İÇİN FİZİKSEL FONKSİYON TESTİ (PFIT) 142
EK-G. CHELSEA KRİTİK BAKIM DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ (CPAX) 143
EK-H. FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇEĞİ 144

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. 1. Yoğun Bakım Odası. 7
Şekil 1. 2.Çoklu Organ Yetmezliği Sendromunu Tetikleyen Faktörler..... 11
Şekil 1. 3. Hücresel boyutta normal inflamasyon yanıtı ve sepsisin patofizyolojisi . 14
Şekil 1. 4: Euler'ın modeline göre solunum organizasyonu 40
Şekil 1. 5. Diyafram Anatomisi 42
Şekil 1. 6. Diyafram Üzerine Etki Eden Kuvvetler 44
Şekil 1. 7. İnterkostal Gerim 49
Şekil 1. 8. Vertebral Basınç 49
Şekil 1. 9.Anterior Basal Lift 50
Şekil 1. 10. Orta Derece Manuel Basınç 51
Şekil 1. 11.Perioral Stimulasyon 52
Şekil 1. 12. Abdominal ko-kontraksiyon 54
Şekil 1. 13. Diyafram Fasilitasyon Uygulaması 55

Şekil 2. 1. Akış Diyagramı..... 59
Şekil 2. 2. Vital Bulguların Monitörizasyonu..... 62
Şekil 2. 3.Lafayette marka dinamometre ile kas kuvveti ölçümü 64
Şekil 2. 4. El dinamometresi ile kavrama kuvveti ölçümü 65
Şekil 2. 5.Perioral Stimulasyon Uygulaması 68
Şekil 2. 6.Abdominal ko-kontraksiyon uygulaması..... 68
Şekil 2. 7. Vertebral Basınç Uygulaması..... 69
Şekil 2. 8. Moderate Manual Pressure 69
Şekil 2. 9.İnterkostal Gerim..... 70
Şekil 2. 10. Anterior Basal Lift..... 70
Şekil 2. 11. Diyafram Fasilitasyon Tekniği 71
Şekil 2. 12. Apikal bölge için solunum fasilitasyon tekniği 71
Şekil 2. 13. Subcostal bölge için solunum fasilitasyon tekniği 72
Şekil 2. 14.Üst Ekstremite PNF paterni ile kombine solunum egzersizleri..... 72

Şekil 3. 1.Her iki grup için tedavi öncesi ve tedavi sonrası Premorbid Aktivite Seviyesi Skalasının toplam skorunun zamana bağlı değişimi 78
Şekil 3. 2. Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası Chelsea Kritik Bakım Fiziksel Fonksiyon Değerlendirme Anketi(CPAx) toplam skorlarının zamana bağlı değişimleri..... 80
Şekil 3. 3.Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası Yoğun Bakım Ünitesi Fiziksel Fonksiyon Testi(PFİT) toplam skorunun zamana bağlı değişimi..... 82

Şekil 3. 4. Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) toplam skorunun zamana bağlı değişimi 82
Şekil 3. 5. Her iki grubun toplam kas kuvvetlerinin zamana bağlı değişimleri..... 86
Şekil 3. 6. Her iki grubun sağ el kavrama kuvvetinin zamana bağlı değişimleri 88
Şekil 3. 7. Her iki grubun sol el kavrama kuvvetinin zamana bağlı değişimleri 89
Şekil 3. 8.Çalışma ve kontrol grubunun tedavi öncesi-sonrası Glasgow Koma Skalası(GKS) toplam skorunun zamana bağlı değişimi..... 91
Şekil 3. 9. Çalışma ve kontrol grubunun tedavi öncesi-sonrası Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skalası (RASS) toplam skorunun zamana bağlı değişimi 92
Şekil 3. 10. Her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası genel ağrı algısının zamana bağlı değişimi 93
Şekil 3. 11.Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası uygulanan fizyoterapi tekniklerinden memnuniyetinin zamana bağlı değişimi 94
Şekil 3. 12.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının birinci günü kalp hızının değişimleri..... 97
Şekil 3. 13.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının birinci günü sistolik ve diyastolik kan basınçlarının değişimleri 97
Şekil 3. 14.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının birinci günü oksijen saturasyonu ve solunum frekansı değişimleri..... 97
Şekil 3. 15.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının birinci günü dispne ve yorgunluk algısı değişimleri 98
Şekil 3. 16.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının son günü kalp hızının değişimleri..... 99
Şekil 3. 17.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının son günü sistolik ve diyastolik kan basınçlarının değişimleri**.**..... 99
Şekil 3. 18. Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının son günü oksijen saturasyonu ve solunum frekansı değişimleri 99
Şekil 3. 19.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının son günü dispne ve yorgunluk algısı değişimleri..... 100

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. 1. Yoğun Bakımda dikkat edilmesi gereken kardiyovasküler durumlar…..23
Tablo 1. 2. Yoğun bakımda dikkat edilmesi gereken nörolojik durumlar..... 24
Tablo 1.3. Yoğun bakımda dikkat edilmesi gereken solunumsal durumlar..... 24
Tablo 1. 4. Yoğun bakımda dikkat edilmesi gereken diğer durumlar..... 25
Tablo 1. 5. Postüral drenaj pozisyonları..... 30

Tablo 3. 1. Olguların sosyodemografik verilerinin karşılaştırılması..... 75
Tablo 3. 2. Olguların klinik verilerinin karşılaştırılması..... 76
Tablo 3. 3. Tedavi öncesi ve sonrası olguların Premorbid Aktivite Seviyesi Skalası toplam puanlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması..... 77
Tablo 3. 4. Tedavi öncesi ve sonrası olguların Premorbid Aktivite Seviyesi Skalası toplam puanları farklarının karşılaştırılması..... 77
Tablo 3. 5. Tedavi öncesi ve sonrası olguların CPAx toplam puanlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması..... 79
Tablo 3. 6. Tedavi öncesi ve sonrası olguların CPAx toplam skorunun zamana bağlı gruplar arası karşılaştırılması..... 79
Tablo 3. 7. Tedavi öncesi ve sonrası katılımcıların PFİT ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği toplam puanlarının gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması..... 81
Tablo 3. 8.Tedavi öncesi ve sonrası olguların PFİT ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği toplam skorlarının farklarının karşılaştırılması..... 81
Tablo 3. 9. Tedavi öncesi ve sonrası katılımcıların üst ekstremite kas kuvveti değerlerinin gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması..... 83
Tablo 3. 10.Tedavi öncesi ve sonrası katılımcıların alt ekstremite kas kuvveti değerlerinin gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması..... 85
Tablo 3. 11.İki grubun tedavi öncesi ve sonrası toplam kas kuvvetlerinin karşılaştırılması..... 86
Tablo 3. 12. Katılımcıların tedavi sonrası ve öncesi toplam kas kuvveti değerlerinin farklarının gruplar arası karşılaştırılması..... 86
Tablo 3. 13. Her iki grubun kavrama kuvvetlerinin karşılaştırılması..... 87
Tablo 3. 14. Tedavi öncesi ve sonrası olguların kavrama kuvveti değerinin zamana bağlı gruplar arası karşılaştırılması..... 88
Tablo 3. 15.İnvaziv Mekanik Ventilasyonda olan olguların mekanik ventilasyondan ayrılma(weaning) durumlarının dağılımlarının gruplar arası karşılaştırılması..... 89
Tablo 3. 16. İki gruptaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası Glasgow Koma Skalası ve Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skoru puanlarının karşılaştırılması..... 90

Tablo 3. 17. Tedavi öncesi ve sonrası olguların Glasgow Koma Skalası ve Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skoru puanlarının farklarının gruplar arası karşılaştırılması 91
Tablo 3. 18.İki grupta tedavi öncesi ve sonrası genel vücut ağrısı karşılaştırılması . 92
Tablo 3. 19. Tedavi öncesi ve sonrası olguların genel vücut ağrısı değerlerinin farklarının gruplar arası karşılaştırılması 93
Tablo 3. 20.İki grupta tedavi öncesi ve sonrası tedaviden memnuniyetin karşılaştırılması 94
Tablo 3. 21.İki grubun tedavi öncesi ve sonrası arter kan gazı ölçümlerinin karşılaştırılması 95
Tablo 3. 22.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının birinci günü vital bulgular,dispne ve yorgunluk algısının değişimleri 96
Tablo 3. 23. Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının sonuncu günü vital bulgular,dispne ve yorgunluk algısının değişimleri 98
Tablo 3. 24.Nörofizyolojik Fasilitasyon Tekniği Uygulamasının ilk beş gününde vital bulguların değişimi 101
Tablo 3. 25.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının ilk 5 gününde dispne ve yorgunluk algısının değişimi 102

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
ABY	**:** Akut Böbrek Yetmezliği
APACHE II	**:** Akut Fizyolojik ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi Sistemi II
ARDS	**:** Akut Respiratuar Distres Sendromu
CPAx	**:** Chelsea Kritik Bakım Değerlendirme Ölçeği
FBÖ	**:** Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği
ECMO	**:** Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu
FiO_2	**:** İnspire Edilen Havadaki Oksijen Yüzdesi
GİS	**:** Gastrointestinal Sistem
GKS	**:** Glasgow Koma Skalası
MODS	**:** Çoklu Organ Yetmezliği Sendromu
NMES	**:** Nöromuskuler Elektrik Stimulasyonu
NFF	**:** Nörofizyolojik Fasilitasyon
PaO_2	**:** Parsiyel Oksijen Basıncı
$PaCO_2$	**:** Parsiyel Karbondioksit Basıncı
PEEP	**:** Pozitif Ekspirasyon Sonu Basıncı
PNF	**:** Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon
PFIT	**:** Yoğun Bakım İçin Fiziksel Fonksiyon Ölçeği
RASS	**:** Richmond Ajitasyon-Sedasyon Skalası
SOFA	**:** Sepsise Bağlı Organ Yetmezliği Değerlendirmesi
SIRS	**:** Sistemik İnflamatuar Yanıt Sendromu
V/Q	**:** Ventilasyon/Perfüzyon Oranı
SpO2	**:** Oksijen Saturasyonu
YBÜ	**:** Yoğun Bakım Ünitesi

GİRİŞ

Yoğun bakım ünitesi(YBÜ), akut, hayatı tehdit eden organ yetmezliği olan veya risk altında olan hastaların kapsamlı gözlem ve tedavisinin yapıldığı multidisipliner bir ünitedir. Bu ünitelerde hastanın durumunu anlık olarak izlemek ve tedavisini sağlamak için 7 gün 24 saat boyunca özelleşmiş, donanımlı personel bulunmaktadır. Yoğun bakımda takip ve tedavi için gelişmiş teknolojiden faydalanılır. Bu desteklerle hastanın mortalite oranı azalmaktadır. Yoğun bakımın etkisini inceleyen çalışmada; yapılan gözlem ve tedavilerle mortalite oranının %17,5 azaldığı görülmüştür(Vincent ve ark.,2014). Yoğun bakım ünitesinde en sık görülen patolojiler; ameliyat sonrası komplikasyonlar, enfeksiyonlar, intraserebral kanama, çoklu organ yetmezlikleri, travmalar, gastrointestinal komplikasyonlar, nörolojik komplikasyonlar, sepsis, solunum ve kalp yetmezliğidir.

Teknolojik cihazlar yardımıyla özellikle akciğer, kalp ve böbrekler olmak üzere organlar desteklenir. Yoğun bakım ünitesinde hastalar invaziv veya noninvaziv olarak devamlı gözlemlenir. Solunum desteği, maske yoluyla oksijen sistemi ile sağlanır. Bazı hastalar endotrakeal tüp veya trakeostomi yoluyla mekanik ventilasyona (MV) ihtiyaç duyarlar. Bazı hastalarda ise Ekstrakorporal Membran Oksijenasyonu(ECMO) ile kalp ve akciğer birlikte desteklenebilir.Sürekli renal replasman tedavisi (hemodiyaliz, hemofiltrasyon) ile renal destek sağlanır. Bunun dışında birçok organ ve sistem hastanın ihtiyacına ve hastalığın seyrine göre desteklenebilir(Marshall ve ark., 2017).

Yoğun bakım ünitesindeki multidisipliner ekip, kritik hastalıklarda sağkalımı geliştirmeyi hedefler.Fakat yoğun bakımda kalış süresi birkaç gün, birkaç hafta hatta birkaç ay arasında değişebilir. Yoğun bakım ünitesinde daha uzun süre kalmak, hastalar için daha ciddi patolojilere ek daha yüksek hastane maliyetlerine yol açar.

Villar ve Yuste'nin (2014) yoğun bakım ünitesinde kalma süresinin mortalite üzerindeki etkisini araştıran çalışmasında YBÜ'de 20 günden fazla yatan hastaların mortalite oranları, daha kısa yatış sürelerine göre dokuz kat daha fazla olduğu görülmüştür.

Yoğun bakım ünitesinde uzun süreli yatma, hastaların immobilizasyonu ile sonuçlanır, bu da kas kütlesi ve kas gücünün kaybına yol açar. Bu immobilizasyona, hastalığın seyri, kullanılan cihazlar(sürekli renal replasman tedavisi gibi), çeşitli ilaçlar, yetersiz beslenme ve sepsis gibi diğer sebepler de eklenince, genellikle polinöropati ve miyopati birleşimine yol açar. Buna Yoğun Bakımda Kazanılmış Kas Zayıflığı(YBÜ-KZ) denir(Koukourikos ve ark., 2014). Proksimal ekstremite kaslarının zayıflaması, yoğun bakım ünitesinden taburcu olduktan sonra da fonksiyonel bozukluklara neden olur. Yoğun Bakımda Kazanılmış Kas Zayıflığı ayrıca solunum kaslarını da etkiler (Hermans ve Van den Berghe, 2015).

YBÜ'de yatan hastalarda solunum komplikasyonları sıklıkla görülür. Ağrı, fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalması ve uzun süreli yatış nedeniyle, hastalar daha yüzeyel nefes alırlar. Ayrıca fonksiyonel rezidüel kapasite de azalmıştır. Bunların sonucunda da atelektazi ve pnömoni gibi ciddi komplikasyonlar görülür. (Makhabah ve ark., 2013) Mekanik ventilasyon yoğun bakım hastaları için avantaj sağlar, ancak yan etkileri de göz ardı edilmemelidir. MV, sekresyon atılımını sağlayan inspiratuar kasları ve öksürük refleksini zayıflatarak,sekresyon atılımında yetersizliğe neden olur(Tobin ve ark.,2010; Yousefnia-Darzi ve ark.,2016) MV'a bağlı hastalarda ventilatör ilişkili pnömoni'de sık görülür. (Kalanuria, Ziai ve Mirski, 2014).

Bütün bu patolojik durumlar, hastalar için YBÜ yatışı ve sonrasındaki fonksiyonel yetersizliğe sebep olmaktadır. Takiben hastane yatışı, yoğun bakımdan taburcu olan hastaların fonksiyonel yetersizliğini arttırır, yaşam kalitesini düşürür, kas kaybını ve yorgunluğunu arttırır.Bu yetersizlikler hastayı yoğun bakım sonrası 5 yıla kadar etkilemektedir(Herridge ve ark.,2011).

Yoğun bakımda erken fizyoterapi uygulamaları, hastalarda meydana gelen ve yoğun bakım yatışına bağlı oluşan semptomlara karşı pozitif etki göstermektedir (Parker ve ark., 2013;Castro-Avila ve ark., 2015; Jang ve ark., 2019). Egzersiz kapasitesi,kas kuvveti ve mobilizasyon gibi hastanın fonksiyonel durumunu geliştirmesinin yanında, mekanik ventilasyon cihazına bağlı olma süresinde azalma,

YBÜ ve hastane yatış süresinde azalmayı sağlar. Ayrıca hava yolu temizliğini, solunum işinin azalmasını,solunum fonksiyonunun gelişmesini sağlar(França ve ark., 2010; Parker ve ark., 2013;Castro-Avila ve ark., 2015; Jang ve ark., 2019). Yapılan fizyoterapi yöntemleri; solunum egzersizleri, mobilizasyon ve kas eğitimidir.

Solunum egzersizleri; yoğun bakım ünitesinde, cerrahi sonrası veya hastalık kaynaklı, hastaların solunum kas kuvvetinde azalma görülmektedir. Ayrıca hasta mekanik ventilasyona bağlıysa bu semptomlar daha da artar. Genel olarak hastalar öksürme ve sekresyon atılımında zorlanırlar. Tüm bu durumlar akciğer komplikasyonları, mekanik ventilatöre bağlı kalma süresinin uzaması, hastane ve yoğun bakımda yatış süresinin artmasına sebep olur ve belki de ölüme kadar götürebilir. Yoğun bakımda solunum egzersizleri, fizyoterapi ve rehabilitasyonun temel parçasıdır. Solunum egzersizlerinde amaç; akciğer kompliyansını arttırmak, havayolunda sekresyonların mobilitesini arttırarak atılımını sağlamak, solunum işini azaltmak, solunum kaslarının iyileşmesini sağlamak ve mekanik ventilasyon cihazından ayrılmasını kolaylaştırmaktır. Buna ek olarak göğüs cerrahisi geçiren hastalar için toraks mobilitesini ve akciğerdeki ventilatuar kapasitesini arttırır. Kullanılan yöntemler arasında; pozisyonlama, öksürük, aktif solunum teknikleri döngüsü, huffing, postural drenaj, manuel teknikler, büzük dudak solunumu, manuel insufflator-exsufflator cihazı, manuel ve ventilatuar hiperinflasyon sayılabilir.

Mobilizasyonda amaç; hastanın yoğun bakım yatışında ve taburculuk için fonksiyonel performansını,egzersiz kapasitesini, günlük yaşam aktivitesini arttırmaktır. Mobilizasyon genellikle hastanın toleransına göre; yatak içi aktif-pasif hareketler ve dönmeler, yatak içi oturma, yataktan sandalyeye transfer ve geri yatağa transfer, yardımcı cihaz ve kişiyle yürüme şeklinde olmalıdır(Parker ve ark., 2013). Sürekli pasif hareket cihazı yardımıyla da mobilizasyon sağlanabilir. Yapılan çalışmalar, erken dönemde mobilizasyon protokollerinin; fonksiyonel geri dönüşü sağladığı, kas gücünü arttırdığı veya koruduğu, eklem kontraktürlerini engellediği ve deliriyum oluşumunu azalttığını göstermiştir(Parker ve ark., 2013).

Ayrıca yoğun bakımda uzun süreli yatış iskelet kas gücünde azalma ve yapısında atrofiye neden olur. Bunu önlemek için düşük ağırlıklarla güçlendirme eğitimi, nöromuskuler elektrik stimulasyonu(NMES) ve bisiklet ergometresi kullanılabilir.Özellikle NMES üzerine yapılan bir çok çalışma, kas kaybını önleyen

etkili bir tedavi modalitesi olduğunu göstermektedir.Ayrıca solunum kaslarındaki kas eğitimini sağlamak için inspiratuar kas eğitim cihazı kullanılabilir(Tonella ve ark., 2017).

Nörofizyolojik Fasilitasyon teknikleri, taktil ve proprioseptif uyarıları kullanarak solunumda refleks cevap oluşturarak solunumun frekansını, derinliğini ve bilinç seviyesini düzenlemeyi hedefleyen uygulamalar bütünüdür. Bunun dışında inspirasyon sırasında toraksta genişlemenin artması, abdominal hareketliliğin artması, abdominal kas tonusunun artması görülen diğer cevaplardır(Bethune ,1975; Bethune, 1991). Nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri ile ilgili yapılan bir çalışmada,nörolojik yaralanma olgularında nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerinin dakika ventilasyonu ve oksijen saturasyonunda artışa neden olduğunu gösterilmiştir(Chang ve ark.,2002).

Gupta ve arkadaşlarının(2014) yaptığı çalışmada; KOAH hastaları üzerinde nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri uygulanmış ve sonucunda solunum frekansı,kalp hızı ve oksijen saturasyonunda artışa neden olduğu gösterilmiştir.

Literatüre bakıldığında yoğun bakım hastalarında nörofizyolojik fasilitasyon yöntemlerinin etkinliğini araştıran çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızın amacı; yoğun bakım hastalarında nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerinin fonksiyonel seviye ve solunum parametreleri üzerine etkisini araştırmaktır.

H0: Yoğun Bakım Hastalarında Nörofizyolojik Fasilitasyon Tekniklerinin Fonksiyonel Seviye ve Solunum Üzerinde Etkisi Yoktur.

H1: Yoğun Bakım Hastalarında Nörofizyolojik Fasilitasyon Tekniklerinin Fonksiyonel Seviye ve Solunum Üzerinde Etkisi Vardır.

1.GENEL BİLGİLER

1.1.YOĞUN BAKIM TANIMI

Yoğun Bakım bir ya da birden fazla organın akut/ kronik yetersizliği sebebiyle vücut dengesini koruyamayan kritik hastalara devamlı monitörizasyonun ,ileri teknoloji kullanılarak uygun tetkiklerin ve tedavilerin, bu alanda uzmanlaşmış kişiler tarafından 7 gün 24 saat boyunca uygulandığı özel bir birimdir(Şahinoğlu ve ark.,2011).

Yoğun bakım ünitelerine temel olan ilk pratik uygulama ;Florence Nightingale'in Kırım Savaşı (1853-1856) sırasında ciddi hastalıkları olan veya travma geçiren hastaları hemşire istasyonuna yakın ayrı mekanda toplayarak daha dikkatli tedavi edilmesiyle ortaya çıkmıştır(Şahinoğlu ve ark., 2011).

1.2. YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNİN YAPISI VE ORGANİZASYONU

Yoğun bakım üniteleri,sağlık sisteminin önemli ve ayrılmaz bir parçasıdır. Teknolojideki gelişmeler ve ilaç buluşlarının artması, bu servisi daha da geliştirmektedir. Bu üniteler genel ya da özelleşmiş (pediatrik, koroner gibi) şekilde olmaktadır. Yoğun bakım üniteleri hizmet düzeyine göre üçe ayrılmaktadır;

1.Basamak Yoğun Bakım Üniteleri:Yarı yoğun bakım olarak da adlandırılır. Bu ünitelere yaşamsal fonksiyonları bozulmuş ya da bozulabilir olan, ventilasyon desteğine ihtiyaç duymayan, normal servislerde tedavi ve takipi zor olup yakın takip

gerektiren hastalar kabul edilmektedir. Hafif travmalar, bazı kanser vakaları, zehirlenme ve enfeksiyon vakaları gibi tanıya sahip olan hastaların kabulü yapılmaktadır. İdealinde sorumlu hekim olması gerekse de genellikle hemşirelerin rolü daha ağırdır. Fakat bu servisler alanında daima uzman konsültan hekim bulunmaktadır. Her türlü acil duruma göre resisütasyon imkanları hazırdır.

2.Basamak Yoğun Bakım Üniteleri:Organ disfonksiyonu başlamış, yaşamsal desteğe ihtiyacı olan, yüksek kalitede ve nitelikli tedavilerin yapıldığı ünitelerdir.

24 saat devamlı doktor gözetimi vardır. Ağır travmalar ,septik şok ve ciddi sistemik patoloji görülen vakalar ,Akut Respiratuar Distress Sendromlu (ARDS), hipoksik-hipotansif hastalar ve renal, kardiyak veya karaciğer sistemlerinden major cerrahi geçirmiş hastalar bu ünitelere kabul edilmektedir. Bu basamak ünitelerde tam gün çalışan sorumlu doktorun yanında konsültan hekim bulunmaktadır.

3.Basamak Yoğun Bakım Üniteleri:Birden çok uzmanlık dalının gerek duyulduğu çoklu organ disfonksiyonu olan üst düzey bakım ve tedavi gerektiren, komplike hastaların kabul edildiği ünitelerdir.Tam gün dahiliye,genel cerrahi,çocuk hastalıkları ve beyin cerrahis uzmanı bulunur ve ayrıca gereksinim duyulacak diğer tüm branş doktorlarına ulaşılabilir.

Yoğun bakım ünitesinin yapısal bileşeni; ünitenin genelinin ve hasta alanlarının yapısı, biyomedikal ekipmanlar (yataklar, monitörler,ventilasyon cihazları ve diğer cihazlar) ve multidisipliner ekip organizasyonunu içermektedir.

Hasta alanları ; hastanın bakımlarının kolayca yapılabileceği ve acil durumda gereken tüm personelin ve malzemelerin kolaylıkla toplanacağı şekilde olmaktadır. Her hasta için ayrı odası olacak şekildedir.Her oda, hastanın gece ve gündüz oryantasyonunu bozmayacak şekilde aydınlatılır.İzole odalarda,odanın hava akışını düzenleyerek havadaki enfeksiyöz partikülleri azaltacak filtreleme ve basınç sistemleri vardır(Şekil 1.1)

Her hasta odası için ayrı olarak dolaşım,respirasyon ve oksijenizasyon değerlerini gösteren ve acil durumlarda alarm sistemine sahip monitörler bulunmaktadır.Solunum desteğine ihtiyacı olan hastalar için likit oksijen desteği veya taşınabilir, solunum değerlerinin takibine imkan veren mekanik ventilasyon cihazı

bulundurulur. Hasta yatakları hastanın rahatına göre ayarlanabilmektedir. Bunların dışında hasta odalarında aspirasyon aparatı ve infüzyon pompaları bulunur(Şekil 1.1).



Şekil 1. 1. Yoğun Bakım Odası.

Yoğun bakım ekibinde yeterli sayıda; alanında uzmanlaşmış hekim, yoğun bakım ve acil branşlarında eğitim almış hemşireler,medikal personel ve yardımcı personeller bulunmaktadır. Bunun yanında fizyoterapist, diyetisyen, dil ve konuşma terapisti,psikolog ve radyoloji teknisyenleri gibi diğer branşlara ait sağlık personelleri de bu multidisipliner ekibe katılmaktadır.

1.3. YOĞUN BAKIM HASTALARI İÇİN PROSEDÜR

Hastanın yoğun bakıma yatışında ilk olarak monitörize etmek; hastalığın seyrini ve mortalite riskini öngörmek, yapılacak tedavinin planlanması ve yürütülmesi için önemlidir. Yoğun bakım monitorizasyonunda elde edilecek temel fizyolojik parametreler; kan basıncı, kalp hızı, oksijen saturasyonu, solunum frekansı, vücut

ısısıdır. Bunların dışında pulmoner arter kateterizasyonu ile; santral venöz basınç, sağ atrial basıncı, pulmoner arter basıncı, kardiyak output gibi parametrelerde öğrenilebilir(Drews, 2008).

Hastada enfeksiyon belirtisi varsa ya da antibiyotik kullanım düzeyini kontrol etmek amaçlı düzenli kan kültürleri alınır. Hastanın akciğer fonksiyonlarını değerlendirmek ,solunum desteğine ihtiyacına karar vermek ve vücudun metabolik dengesi hakkında bir fikre varmak için düzenli aralıklarla arteriyel kan gazı alınır(Schmitz ve ark., 2013; Lindgren ve Moreta-Sainz, 2017). Kandaki sodyum, potasyum ve klor değerleri gibi kimyasal dengeyi sağlayan elektrolitler, karaciğerin işleyişini gösteren karaciğer enzimleri ,kandaki şeker seviyesi ve hemoglobin, trombosit ve lökosit gibi kandaki farklı tip hücrelerin miktarlarını görmek için rutin olarak hastadan kan örnekleri alınır. (Flabouris ve ark., 2000; Mikhaeil ve ark., 2017)

Solunum desteği için mekanik ventilasyon cihazıyla hastanın ihtiyacına göre O_2 desteği verilir ve solunum düzeltilmeye çalışılır. Bu destek, invaziv olarak (endotrakeal tüp veya trakeostomi tüpü) veya noninvaziv olarak (ventüri maske veya nazal kanül) verilebilir. Amaç: oksijenasyonu ve alveolar ventilasyonu arttırmak, solunum işini azaltmak ve hastanın konforunu sağlamaktır (Macnaughton,2007) . Ciddi solunum ve kardiyovasküler yetmezlik durumlarında Ekstrakorporal Membran Oksijenizasyonu (ECMO) kullanılarak kardiyak ve solunum desteği sağlanabilir(Ratnani ve ark.,2018).

Sıvı-elektrolit dengesini sağlamak ve devam ettirmek, ilaç uygulamak, kan ve kan ürünlerinin transfüzyonunu sağlamak, yeterince beslenemeyen kişilerde parenteral beslenmeyi sağlamak amacıyla intravenöz kateter uygulanır(Göktepe, 2004)

Hastaya nutrisyon desteği, intravenöz kateter yoluyla parenteral olarak, nazogastrik tüp yoluyla enteral olarak verilebilir. Oral yolla beslenemeyen hastalarda nutrisyon perkütan endoskopik beslenme (PEG) tüpüyle sağlanmaktadır(Çekmen ve Dikmen, 2014).

Akut böbrek yetmezliği ve çoklu organ disfonksiyonu gibi mortaliteye sebep olan hastalıklarda böbrek fonksiyonlarını destekleyerek hastalıklarda asit-baz dengesini sağlamak, elektrolit anomalilerini ve akışkanların düzenlenmek için aralıklı ve sürekli renal replasman tedavisi (hemodiyaliz-hemodiyafiltrasyon-hemofiltrasyon) uygulanabilir(Gemmell ve ark.,2017).

1.4. YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE HASTALARININ TANIMLANMASI

Genel anlamıyla yoğun bakım hastaları şu şekilde tanımlanabilir;

- Metabolik,kardiyak,dolaşım,solunum,renal veya beyin fonksiyonları gibi bir yada daha fazla vital fonksiyonlarda yetersizliği olan,

-Ameliyat sonrası oluşan,organlarda veya sistemlerde oluşan yetmezlik veya herhangi bir tehdide bağlı yaşamsal fonksiyonların yetersiz kaldığı,

-Akut ya da kronik(miyokard infraktı,gastrointestinal kanama,sepsis gibi) hastalıklar,intoksikasyon ve travma gibi yaşamı tehdit edici durumlara sahip; hemodinamik takip ve yoğun tedaviyle anlamlı bir iyileşme gösterebilecek hastalardır.

Tüm hastaların yoğun bakım servisine yatış hakkı eşittir fakat eğer servis koşulları talebi karşılayamıyorsa öncelik sırası mevcuttur.Öncelik sırasına göre;

-Birinci Derece: ağır,unstabil,yaşamsal fonksiyonları desteklenmesi gereken ilaç tedavisi ve monitorizasyona ihtiyacı olan hastalar,

-İkinci Derece:İnvaziv monitörizasyon ve acil müdahaleye ihtiyacı olan hastalar,

-Üçüncü Derece:Unstabil fakat yoğun bakım tedavilerinden az yarar göreceği düşünülen hastalar,

-Dördüncü Derece:Yoğun bakım tedavilerinden fayda görmeyeceği düşünülen hastalardır.

1.5. YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE SIK GÖRÜLEN HASTALIKLAR

Solunum Yetmezliği

Solunum sisteminin temel fonksiyonu olan; arteriyel kanı oksijenlendirme ve karbondioksiti vücuttan uzaklaştırma işlevini etkili bir şekilde yerine getirememesi durumudur (Chakrabarti ve Calverley, 2006). Bunun sonucunda kan gazı analizlerinde PaO2 değeri 60 mmHg' dan düşük ve/veya PaCO2 değeri 50 mmHg' den yüksek olmaktadır(Shebl ve Burn,2018).

Solunum yetmezliği kan gazı anomalilerine göre tip1 ve tip2 olarak ayrılır. Tip 1 hipoksemik solunum yetmezliğidir. Bu tipte PaO2 değeri 60 mmHg altında, PaCO2 ise normal değerinde veya normalin altındadır. Alveo-kapiller membran seviyesinde gaz alışverişinde yetersizlik vardır. Tip 2 ise hiperkapnik solunum yetmezliğidir ve PaCO2 değeri 50 mmHg üstündedir(Shebl ve Burn,2018).

Solunum Yetmezliği için üç ana patofizyolojik mekanizma vardır; Hipoventilasyon, sağdan sola şant ve ventilasyon/perfüzyon (V/Q) dengesizliğidir(Shebl ve Burn,2018). Hipoventilasyonda dakika ventilasyonu azalmıştır ve $PaCO_2$'de artma ve PaO_2'de azalma görülmektedir(Taşçı ve Bilgiç,2010). Alveolar-arteriyel PO_2 farkı normaldir fakat alveolar ventilasyon azalmıştır(Shebl ve Burn,2018). Nedenleri arasında santral sinir sisteminde solunumu düzenleyen merkezlerin enfeksiyon, malignite veya deprese edici ilaç kullanımı sonucu tam olarak işlevini yerine getirememesi, göğüs duvarı kasları deformiteleri ,nöromuskuler hastalıklar, solunum kas yorgunluğu bulunmaktadır(Taşçı ve Bilgiç,2010).

Ventilasyon/Perfüzyon dengesizliği hipokseminin belirtisidir. Normal şartlarda alveoler ventilasyonun dakika da 4 lt, kardiak outputun ise dakikada 5 lt olduğunda V/Q oranı 0.8 olarak hesaplanmaktadır. Ventilasyon ya da perfüzyondaki azalma ya da artma bu oranı bozar ve solunum yetmezliğine neden olur(Taşçı ve Bilgiç,2010).

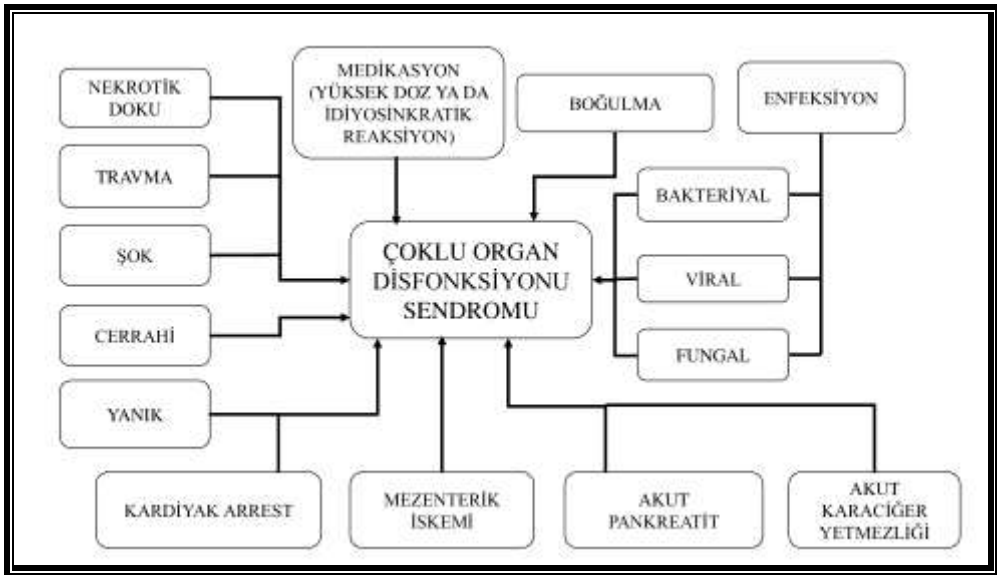
Sağdan sola şant; oksijenlenmemiş kanın, alveolleri oksijenlenmeden geçmesi ve arteriyel dolaşıma katılmasıdır. Hipoksemi, pnömoni, atelektazi ve pulmoner ödeme sebep olur(Shebl ve Burn,2018).

Çoklu Organ Yetmezliği Sendromu (Multiple Organ Disfonksiyonu Sendromu-MODS)

Birden fazla klinik faktörün tetiklediği, iki veya daha fazla organ sisteminin; akut ve geri dönüşümlü disfonksiyonudur (Gourd ve Nikitas, 2019).

Bu sendrom, düzensiz inflamatuar - immün yanıtın kliniksel bir sonucudur. İlk hedefi vasküler endotelyumdur ve daha sonra da tüm organ hücreleridir. Yoğun bakımda görülen ana sendromlar'dan biridir. Yoğun bakımda yatan hastalarda yaklaşık insidansı %51'dir ve bu oran son 20 yılda gitgide artmaktadır(Barie ve Hydo,2000). Özellikle sepsis vakalarında (MODS tetikleyen faktörlerden birisi) yapılan yoğun çalışmalara rağmen hala çoklu organ yetmezliği sendromunun bir tedavisi geliştirilememiştir. Sonuç olarak immün yanıtın düzenlenmesine zaman sağlamak için yoğum bakım ünitesinde yetersizlik başlayan organ sistemlerine invaziv destek sağlanır(Gourd ve Nikitas, 2019).

Çoklu organ yetmezliğine sebep olan veya tetikleyen faktörler enfeksiyöz ve non-enfeksiyöz olarak ayrılabilir. Şekil 1.2'de gösterilmiştir.



Şekil 1. 2.Çoklu Organ Yetmezliği Sendromunu Tetikleyen Faktörler

Bu sendromun patofizyolojisine bakılırsa; tetikleyici faktörlerin (Şekil 1.2) hücresel boyutta değişime sebep olduğu görülür. Özellikle nötrofiller ve makrofajların düzensiz-orantısız aktivasyonu görülmektedir. Bu aktivasyon bir döngüye girer ve aynı şekilde düzensiz immün/inflamatuar cevap ortaya çıkar. Tüm bu değişimler vasküler endotelyumun hasarlanmasına, mitokondriyal disfonksiyona, metabolik aktivitenin artmasına sebep olur, perfüze organlar hasarlanır ve sonuç olarak organlarda yetersizlik görülür (Gourd ve Nikitas, 2019).

Bahsedilen patolojik değişikliklerin sistemler üzerinde etkisine bakılacak olursa;

Kardiyovasküler sistemde periferal dolaşımda dilatasyona ve sonucunda kardiyak output artar. Vazodilatasyon durumu devam ettikçe kan basıncı düşmeye başlar, kan hacmi düşer veya kardiyak fonksiyonlar yetersiz hale gelir(Evans ve Smitkies, 1999).

Solunum sisteminde pulmoner damarlanmada meydana gelen endotelyal hasar, kapiller kan akımında değişime ve mikrovasküler geçirgenlikte azalmaya neden olur. Bunun sonucu interstisiyel ve alveolar ödem ve tedaviye dirençli hipoksemi oluşumuna sebep olur(Luce, 1987). Bu hipoksemi durumu diğer organlarda fonksiyon bozukluğuna neden olur.

Beyin ve böbrekler kan akımına aşırı duyarlı yapıdadır. Meydana gelen vasküler değişiklikler nörolojik sistemde santral sinir sistemi yetersizliklerine neden olur. Bilinç kaybı, konfüzasyon ve koma gibi semptomlar görülebilir(Hund, 2001). Ayrıca polinöropati ve miyopatiye sebep olur. Renal sistemde ise intra-renal kan akımı değişimi, akut tübüler nekroz ve sonucunda akut böbrek yetmezliği meydana gelir(Breen, 1998).

Bu sistemler dışında gastrointestinal sistem, endokrin sistem, immünolojik ve hematolojik sistemlerde de değişime sebep olur(Marshall, 2001).

Sepsis, Septik Şok, Sistemik İnflamatuar Yanıt Sendromu

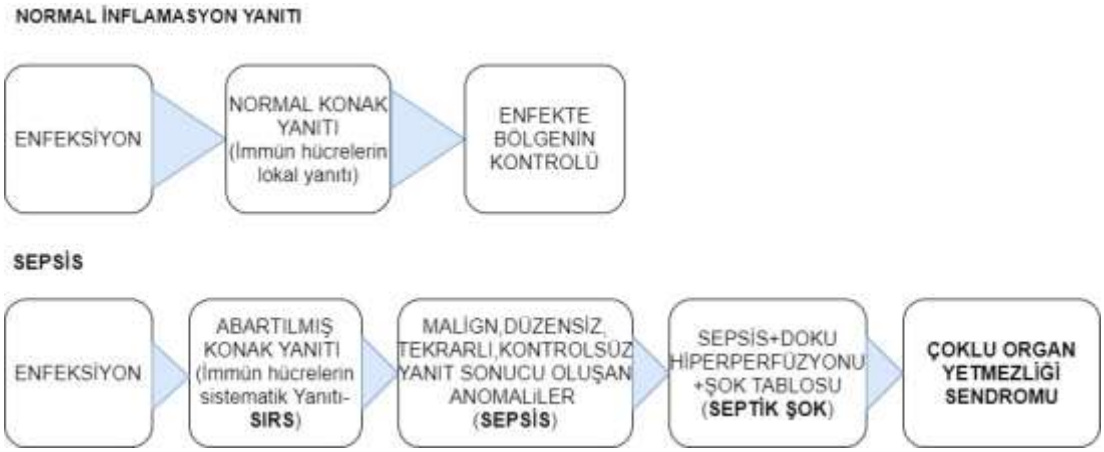
Sepsis,yoğum bakım ünitelerinde görülen,patofizyolojisinin daha iyi anlaşılmasına rağmen hala en ciddi mortalite sebebi olan hastalıktır.

İlk tanımını MÖ 100 yılında Marcus Terentiuz Varro yapmıştır ve ‘Gözle görülemeyen ağızdan,burundan ve gözden giren küçük yaratıkların oluşturduğu tehlikeli hastalık’ olarak tanımlamıştır(Zwer,2016).

Sepsis genel anlamıyla enfeksiyona karşı kontrolsüz inflamatuar yanıt sonucu oluşan bir patolojik durumdur. Bu durumun devam etmesi halinde Sistemik İnflamatuar Yanıt Sendromu (Systemic Inflamatuar Response Syndrome-SIRS) meydana gelir. Tanımlarda açıklık sağlamak ve tanı koyulmasını kolaylaştırmak için sepsis,‘bilinen veya şüphelenilen enfeksiyon varlığına ek iki veya daha fazla SIRS kriterinin sağlanması durumu’ olarak tanımlanmıştır(Singer ve ark.,2016).

Sepsis’in patolofizyolojisini anlamak için normal enfeksiyon yanıtını bilmek gerekir.Vücutta enfeksiyona karşı konak yanıtı; immün hücrelerin (özellikle pro-inflamatuar ve anti–inflamatuar mediatörler) kontrollü salgılanarak lokal olarak oluşur. Enfeksiyon odağı kontrol altına alınır (yok edilmesi veya uzaklaştırılması), ve zarar gören doku iyileştirilir(Kuralay ve Çavdar,2016)(Şekil1.3).

Sepsiste ise konak yanıt;immün hücrelerin kontrolsüz salınımıyla lokal enfeksiyona karşı Sistemik İnflamatuar Yanıt Sendromu (SIRS) meydana gelir. Bu kontrolsüz yanıt kendi kendini tetikler,dolaşımı ve dolaylı olarak organ işleyişini etkiler ve bu sepsis olarak adlandırılır. Sebebi tam olarak anlaşılmasa da; enfeksiyon neden olan bakteri ve ürettiği toksinler,genetik yatkınlık ve pro-inflamatuar mediatör miktarına bağlı olduğu düşünülmektedir. Dolaşımda endotelyal fonksiyon bozulmuştur ve geçirgenlik artmıştır, bu durum akciğerde pulmoner ödeme,gastrointestinal sistem de bağırsak bariyerinde bozulmaya ve buradaki bakterilerin kolaylıkla sisteme geçmesine, santral sinir sisteminde kan beyin bariyerinde bozulmaya ve ensefalopatiye, karaciğerdeki toksin maddelerin ve bakteriyel atıkların sisteme karışmasını sağlayan ciddi bir klinik duruma sebep olur(Hotchkiss ve ark.,2016)(Şekil 1.3).



Şekil 1. 3. Hücresel boyutta normal inflamasyon yanıtı ve sepsisin patofizyolojisi

Devam eden sepsise bağlı, hipotansiyon, kardiyak outputta artma ve vasküler dirençte azalma(şok) meydana gelmesine septik şok adı verilir. İleir düzeyde tedavilerle düzelmeyen homeostasis ve progresif organ disfonksiyonuna bağlı çoklu organ yetmezliği sendromu görülebilir.

Kardiyovasküler Sistem Hastalıkları

Yoğun bakıma ünitesine yatışa sebep olan en sık görülen kardiyovasküler hastalıklar; koroner arter hastalıkları, hipertansiyon, kalp yetmezliği, kardiyomiyopati, aritmiler, kongenital valvular kalp hastalıkları, aortik anevrizma ve venöz trombozistir(Mendis ve ark.,2011;Abubakar ve ark.,2015). Kardiyovasküler hastalıklar yeni tedavi olanaklarına karşı ülkemizde ve dünyada en önemli mortalite sebeplerindendir. (Mendis ve ark.,2011)

Koroner arter hastalıkları, genel olarak ateroskleroz sebebiyle gerçekleşen hastalıklardır.Ateroskleroz, çeşitli patolojik süreç sonucu damar yapı ve fonksiyonlarını etkiler.Bu da çeşitli sistemlerde kan akışının bozulmasına ve miyokard infarktı,inme ve angina gibi mortalite riski yüksek patolojilerin oluşmasını sağlar(Ko ve ark.,2013).Ateroskleroz ekstremitelerin dolaşımını etkilediğinde periferik arter hastalığı meydan gelir.Bu iskemik durum devamında amputasyon ihtimaline ve mortalite oranının artmasına sebep olur(Landry ve ark.,2018).

Hipertansiyon, inme, kalp yetmezliği, periferik arter hastalıkları, renal yetmezlik gibi hastalıklara doğrudan katkıda bulunan bir risk faktörüdür.Kılavuzlara göre üç aşama tanımlanmıştır. 1.Aşama Hipertansiyon; sistolik kan basıncının(SKB) ≥140 mmHg veya diyastolik kan basıncının(DKB) ≥90 mmHg olduğu durumdur,yoğun bakımda nadir görülür,hemodinamik parametrelerde bozulmalara neden olur. 2.Aşama Hipertansiyon; SKB >160 mmHg veya DKB >100 mmHg olduğu durumdur.Yoğun bakım yatışına, uzun süreli hastanede kalışa ve ölümlere neden olan klinik durumdur. SKB >180 mmHg ve DKB >110 mmHg olduğu durumlarda ciddi hipertansiyon olarak tanımlanır. (Chobanian ve ark.,2003;Salgado ve ark.,2013)

Kalp yetmezliği, kalbin vücudun ihtiyacı olacak kadar kanı pompalayamamasıdır. Kılavuzlarda şu semptomların görüldüğü bir sendromdur; Dinlenme ve egzerszi sırasında dispne,halsizlik,çabuk yorulma gibi tipik kalp yetmezliği semptomlar olması, ayak bileğinde şişmelere gibi çeşitli bulgulara neden olan sıvı retansiyonu olması, kalpte yapısal ve işlevsel anomalileri gösteren kardiyomegali, üfürümler, üçüncü kalp sesi gibi semptomların görülmesi(Dickstein ve ark,2008).

Aritmi, kalbin yapısal durumundan kaynaklı klinik durumdur. Hipoksi, enfeksiyon, iskemi, katekolamin fazlalığı veya elektrolit anormalliği gibi tetikleyici nedenlerden oluşur(Kobayashi, 2018).

Gastrointestinal Kanama

Yoğun bakım hastalarında sık görülen, mortalite ve morbidite artmasına sebep olan bir komplikasyondur.Yoğun bakım ünitelerinde gastrointestinal kanama, stres ülserine,görülen inflamatuar süreç ve mezenterik dolaşımın değişimine bağlı olarak gelişir.Bu nedenlere bağlı mide ve bağırsakların mukoza zarında yüzeysel hasar görülür.Meydana gelen bu hasar sonucu mide asidi derin dokulara geçmeye başlar, bu alanlar ağrılı hale gelebilir ve değişen derecelerde kanama oluşabilir(Toews ve ark.,2018; Voort ve ark.,2017).

Gastrointestinal kanama; YBÜ hastalarının yaklaşık yarısı için erken dönemde, yani YBÜ kalışının ilk iki günü içinde gerçekleşebilir(Granholm ve ark., 2018). Başlıca semptomları hematemez,nazogastrik aspiratta kan veya 'kahve telvesi' materyali ,melena ve hematokezya'dır.Bazı vakalarda şok tablosu da görülebilir(Voort ve ark.,2017). GİS kanama tedavisinde profilaktik tedavi uygulanır ve genellikle proton pompa inbitörleri kullanılır(Ye ve ark.,2020).

İntraserebral Kanamalar

Travma olmadan beyin parankimi içerisinde gelişen kanamalara denir. Beynin pons, orta beyin, talamus, bazal ganglia ve deep serebellar nüklei yapılarındaki perforal arterlerin, zamanla lipit birikimi sonucu zarar görmesinden kaynaklanır. Dünyadaki ikinci en yüksek mortalite nedenlerindendir.Bu kanamaların %75'i hipertansiyondan kaynaklıdır.Diğer sebepleri de anevrizma, tümörler, vaskülitleri, koagülasyon bozuklukları olmaktadır.Bu hastalarda sistolik ve diastolik kan basınçları yükselmiştir.Tedavisi için; homeostatik tedavi, kan basıncı kontrolü ve gerektiğinde cerrahi olarak hematomun boşaltılması uygulanabilir(de Oliveira ve ark.,2016).

İnme

Multifaktöriyel nedenlere bağlı olarak beyindeki damarların iskemisidir. İskemi oluşan beyin bölgesine giden kan miktarı azaldıkça o bölgedeki nöronların işlevi azalmakta veya yok olmaktadır. Yoğun bakımdaki tedavilerle reperfüzyon sağlanıp o bölge kurtarılabilir. Solunum desteği,trombolitik tedavi,dekompresif cerrahi kullanılmaktadır(Conrick ve Merwick, 2016).

Endokrin Hastalıkları

Endokrin sistemindeki hormonların salınmasındaki değişimleri sistematik olarak zararlara yol açabilir. Diyabetes mellitus, hipertiroidizm, hiperkalsemi, osteoporoz gibi hastalıklarda bazen yoğun bakım monitarizasyonu gerekebilmektedir. İleri seviye vakalarda koma durumu görülmektedir.

Yoğun bakımdaki stres faktörü endokrinolojik, somatik, nörosensoriyal, kognitif ve emosyonel değişimlere yol açabilir. Yoğun bakımın akut veya kronik dönemde farklı endokrinolojik değişimleri olabilir.Akut dönemdeki değişimler hastaya zarar vermeyen antigrowth, antireprodüktif ve immünsüpresif adaptasyon mekanizmalarıdır.Fakat stres faktörü kronikleştikçe vücut adapte olamaz ve bozulmalara neden olur. Ön hipofiz bezinde uyarıcı hormonların salgısında azalma olur, adrenal bez aktivasyonu artar, growth hormon artışı görülür, proinflamatuar mediatörler artar.Tedavi için hormonal ve enzim tedavisi uygulanır (Ellger ve rak.,2005; Bellomo, 2019)

Enfeksiyon

Yoğun bakımda en sık görülen klinik durumlardandır ve genellikle hastalığın şiddetine bağlıdır. Bakteriyal enfeksiyon daha sık görülürken, fungal enfeksiyonlar daha tehlikeli ve mortalite oranı yüksektir. Yoğun bakımda enfeksiyon hastanın mortalitesini iki kat arttıran durumlardandır. Ventilatöre bağlı pnömoni, çeşitli mantar enfeksiyonları, clostridium difficile bağlı gastrointestinal enfeksiyonlar, idrar yolu enfeksiyonları gibi çeşitli spesifik hastalıklar eşlik edebilir. Genellikle farmakolojik tedavi uygulanır(Martin ve Yost, 2011).

Akut Böbrek Yetmezliği(ABY)

Yoğun bakımda renal sistemde görülen mortalitesi yüksek bir hastalıktır.Yatıştan kısa bir süre içinde böbrek fonksiyonları bozulmaya başlar. Enfeksiyon, sepsis, mekanik ventilatör ihtiyacı ve cerrahi tetikleyebilir (Joannidis ve ark.,2017). Genellikle üre ve kreatinin birikmesi veya idrar çıkışının azalması veya her ikisinin bulunması ile tanı koyulur. Akut Böbrek Yetmezliği (ABY), elektrolit ve asit-baz dengesizliğine, hiperhidrasyona ve böbrek fonksiyon kaybına neden olan bir klinik durumdur. Tedavisi için renal replasman tedavisi kullanılır(Meola ve ark.2016).

Asit-Baz ve Elektrolit Dengesizliği

Asit-Baz ve elektrolitlerin miktarındaki denge bir çok metabolik sürecin ve organ fonksiyonlarının devamı için önem taşır.Bu dengeyi renal sistem ,solunum sistemi ve dolaşımdaki bazı yapılar(plazma,proteinler ve fosfat gibi) sağlar.Bu kontrol sisteminde görülen fonksiyon kaybı(renal yetmezlik,solunum yetmezliği ve şok) hayatı tehdit eden değişimlere sebep olur(Dhondup ve Qian,2017).Ciddi semptomlara sebep olan alkaloz veya asidoz durumları meydana gelir. İleri evrelerde organ yetmezliğine sebep olabilir(Hu ve ark,2017). Elektrolit dengesizliğinde en çok görülen klinik durum hiperkalemidir. Hiperkalemi, EKG değişimlerine ve aritmi gibi kardiyak sorunlara neden olur (Dhondup ve Qian,2017).

Bilişsel Bozukluklar

Demans ve delirium yoğun bakımda sık görülen bilişsel bozukluklardır. Demansta; Parkinson, Alzheimer gibi hastalıklarda ve çoklu infarktlar sonucu bilişsel ve entelektüel işlevlerde ilerleyici bozukluk görülür. Ayrıca yoğun bakıma yatış sonrası sedatize ilaç kullanımı ve sepsise bağlı olarak demans görülebilir. (Iwashyna ve ark,2010 ;Volland ve ark.,2015; Bouza ve ark.,2019)

Delirium diğer bir bilişsel problemdir.Yoğun bakımda yatış,immobilizasyon, ilaç kullanımı gibi faktörler sebeplerindendir. Bilinç seviyesinde ve organize düşünmede azalma, laterji ve ajitasyon görülebilir(Volland ve ark., 2015).

1.6. YOĞUN BAKIMDA FİZYOTERAPİ UYGULAMALARI

Yoğun bakımda; hayat kurtarma stratejileri kadar yoğun bakımın, hastalar üzerindeki uzun süreli etkisi de önem kazanmaya başlamıştır. Çünkü yoğun bakımdaki son gelişmeler ölüm oranının azaltmıştır fakat hastanın yoğun bakım yatışından itibaren, mekanik ventilasyon süresinin uzaması, sedasyon ve uzun süreli immobilizasyon gibi nedenlerden dolayı kas güçsüzlüğünden deliryuma kadar geniş yelpazede, uzun süreli fiziksel ve psikolojik komplikasyonların görülmesine neden olmuştur.

Yoğun bakım hastalarının %46'sında, nöromuskuler disfonksiyon sepsis, multiorgan yetmezliği veya uzun süreli mekanik ventilasyona bağımlılık görülmüştür ve YBÜ de ve hastanede kalış süresini arttırmıştır(Stevens ve ark., 2007).

Mekanik ventilasyona bağlı hastada öksürük ve sekresyon atılımını zorlaştırmaktadır. Buna ek olarak uzun süreli immobilizasyon, protein katabolizmasına neden olmaktadır. Bu durum da global kas zayıflığının yanında pulmoner kas zayıflığına neden olarak hayatı tehdit eden kardiyopulmoner komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Bu kas zayıflığı diyaframın kas komponentine de etki eder. Böylece mekanik ventilasyon bağlanma ihtiyacı meydana gelir ve bu kısır döngü halinde devam eder(McWilliams ve Westlake, 2011; Jang ve ark.,2019

Diğer yandan bu nöromuskuler fonksiyon bozukluğu, yoğun bakım kaynaklı polinöropati, miyopati ve polinöromiyopati gibi ciddi hastalıklara sebep olmaktadır(Jang ve ark.,2019).Bu sekonder problemler hastanın yoğun bakım ünitesinden taburcu olduğunda ve ileri ki yaşamında da devam etmektedir. Bir çalışmada, Akut respiratuar distres sendromu (ARDS) olan hastalarda yalnızca% 49'unun 1 yılda çalışmaya geri döndüğü ve 6 dakika yürüme testi veriler; genel kas kaybı ve zayıflığı, eklem immobilizasyonu ve dispne nedeniyle tahmin edilen değerden % 66 daha az olduğu gösterilmiştir(Herridge ve ark., 2011). Diğer bir

çalışmada nöromuskuler disfonksiyon, hastaların %84-95'inde taburcu olduktan sonra 5 yıla kadar devam etmekte olduğunu göstermiştir(Fletcher ve ark., 2003).

Erken dönem rehabilitasyon , görülen komplikasyonların azalmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Yapılan çalışmalarda Erken dönem rehabilitasyonun daha yüksek mobilizasyon seviyesi sağladığı, YBÜ ve hastane kalış sürelerini azalttığı ve taburculuk ve sonraki dönemde fonksiyonel yeteneği arttırdığı gösterilmiştir (Chiang ve ark.,2006;Garzon ve ark., 2011; McWilliams, 2015) Erken rehabilitasyonun, fizyoterapi almayan hastalarla karşılaştırıldığında max inspirasyon ve ekspirasyon gibi solunum parametrelerinde ve periferal kas kuvvetinde anlamlı derecede artmaya sebep olduğu gösterilmiştir (Chiang ve ark.2006; McWiliams ve Westlake, 2011).

1.6.1. Yoğun Bakımın Farklı Sistemler Üzerine Etkisi

Solunum Sistemi

Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar için solunumu etkileyen en büyük faktörler immobilizasyon, paralitik ajanlar ve mekanik ventilatör cihazıdır(Teasell ve Dittmer, 1993; Ball ve ark., 2018).

Akciğerlerdeki gaz değişimi paralitik ajanlarla bozulur ve ayrıca diyaframdaki fonksiyon bozukluğu da gaz değişimini etkiler. Bu olaylar fonksiyonel rezidüel kapasitede azalma, atelektazi oluşumu ve ventilasyon/perfüzyon eşitsizliğine neden olur(Saraswat, 2015; Ball ve ark.,2018; Licker, 2019).

Meydana gelen tüm bu komplikasyonlar yetersiz oksijenasyona, hipoksik olaylara sebep olur ve bunlarda hastanın yoğun bakım ünitesinde yatışına neden olan semptomlarla birleşince ventilatör ilişkili pnömoni ve akut respiratuar distres sendromu(ARDS) riskini arttırır(Hewlett ve ark., 1974; Karcsz ve Papadakos., 2013; Ball ve ark.,2018). ARDS, diğer hastalıkların komplikasyonu olarak meydana gelen, alveolo-kapiller membran permeabilitesinde artma, diffüz alveolar hasar ve alveolar ödemle karakterize, %40-50 mortalite oranına sahip ciddi bir komplikasyondur (Rezoagli ve ark;2017). ARDS' den sağ kalım olsa dahi kas fonksiyonlarında azalma,

depresyon, post travmatik stres bozukluğu, anksiyete gibi uzun süreli komplikasyonlar meydana gelecektir(Hopkins ve ark.,2005; Bein ve ark., 2018).

Kardiyovasküler Sistem

Yoğun bakımda yatışın kardiyovasküler sistem üzerinde çok önemli etkileri vardır. Yatışın ilk 3 gününde perifere giden kan azalmaya başlar. Kalp hızında artmaya, atım hacminde azalmaya ve kalpteki kas kütlesinde azalmaya neden olur. Kalp; mobilizasyona aynı iskelet kaslarındaki gibi atrofiyle cevap verir. Bir çalışmada 5 günlük yatak istirahatinde bile insülin direnci ve mikrovasküler disfonksiyon görüldüğü belirtilmiştir. (Convertino.,1997) Ayrıca kan hacminde azalma, eritrosit hücre yapısında bozulma ve venöz stazında yükselme görülür. Yatakla temas eden vücut yüzeyinde kompresyon nedeniyle damar endotelyumunda hasar meydana gelir. Bu meydana gelen değişimlerde ortostaik intoleransa ve venöz trombozuna neden olur(Convertino ,1997; Brower ,2003;Vollman, 2013).

Sinir Sistemi

Yoğun bakımdaki immobilizasyon sinir sisteminde büyük değişimlere yol açar. Uzun süreli yatış otonomik sinir sistemini etkiler; özellikle baroreseptör cevabında bozulmaya ve bu sayede ortostatik hipotansiyonun meydana gelmesini sağlar. (Knight, 2009) Ayrıca postural instabilite ve denge bozukluğu ile kendini gösteren sensorimotor disfonksiyon görülür. (Yuan ve ark., 2018) Manyetik rezonans görüntüleme ile yapılan çalışmalarda uzun süreli yatışın beyin dokusunda bozulmaya neden olduğu ,temporal ve frontal lob gri madde miktarında azalma meydana geldiği görülmüştür(Li ve ark.,2015).

Kas

Yoğun bakım hastalarında kas atrofisi çok kısa sürede gerçekleşir ve yatışın ilk 10 gününde kas kütlesinde %30'luk kayıp görülür(Puthucheary ve ark.,2013; Parry ve ark.,2015). İmmobilizasyon ile kas kütlesindeki azalmaya ek olarak, tip II kas liflerinin kuvvetinde çok hızlı bir azalma vardır. Bu, daha düşük yorulma direncine neden olur(Tobb ve ark., 2002). Ayrıca immobilizasyon kaynaklı iskelet kası ve tendonların güç ve dayanıklılıklarında azalma, eklemlerde kontraktür, kemik mineral kaybı ve kıkırdak dejenerasyonu görülebilir(Tobb ve ark., 2002; Brower 2009; Kress ve ark.,2014).

Mental Sistem

Yoğun bakım sağ kalımlarında düşük yaşam kalitesi, depresyon ve post travmatik stres bozukluğu görülmüştür. Depresyon çok yaygındır ve taburcu olan hastaların %33ün'de 12 aya kadar devam ettiği görülmüştür. Bu depresyon, temel olarak, hastaların yoğun bakım ünitesinde yattığı süredeki fiziksel yetersizliklerden meydana gelen somatik semptomlardan kaynaklanmaktadır (Jackson ve ark.,2014)

1.6.2. Yoğun Bakım Monitarizasyonu

Yoğun bakımda fizyoterapi uygulamaları kritik hastalar için minimum riskli ve güvenlidir. Bu uygulamaları mümkünse yatıştan itibaren başlanmalıdır. Fakat hastanın uygulama öncesi dikkatli değerlendirilmesi gerekmektedir. Hodgson ve arkadaşları(2014) tarafından yapılan konsensus ile fizyoterapi için endike ve kontrendike olacak hastalar belirlenmiştir. Bu araştırmada hastanın kardiyovasküler, solunumsal,nörolojik,cerrahi ve diğer durumlarına göre egzersiz için uygunluğu, 'trafik ışıkları' ile belirtilmiştir.'Yeşil daire' düşük riskte rahatlıkla uygulama yapılabilecek hastalar, 'Sarı üçgen' riski biraz daha yüksek olup dikkatli alınması

gereken hastalar, 'Kırmızı beşgen' ise yüksek oranda riskli hastaları göstermektedir.Tablo 1.1, 1.2, 1.3 ve 1.4'te gösterilmiştir.

Tablo 1. 1. Yoğun Bakımda dikkat edilmesi gereken kardiyovasküler durumlar

	Yatak İçi	Yatak Dışı		Yatak İçi	Yatak Dışı
Kan Basıncı			**Herhangi stabil taşikardi**		
İntravenöz antihipertansif tedavi			Ventrikül hızı>150 bpm		
Ortalama Arter Basıncı:			Ventrikül hızı 120-150 bpm arası		
Hedef aralığın altında ve semptom neden olan			Ventrikül hızı<120 bpm olmasına bağlı taşikardi		
Desteklenmesine rağmen hedef aralığı altında			**Cihazlar**		
Destek almadan veya düşük seviye destek alırken alt sınırdan daha fazla			**ECMO:**		
			Femoral ve subklavyen ven (tek bikaval lümen kanül yok)		
Orta seviye destek alırken alt sınırdan daha büyük			Santal vene tek bikaval lümen kanül yerleştirilmesi		
Yüksek seviye destek alırken alt sınırdan daha büyük			Femoral intra-aortik balon pump		
Bilinen ya da şüphelenilen ciddi pulmoner hipertansiyon			Pulmoner arter kateteri		
Kardiyak aritmi			Ventriküler destek cihazı		
Bradikardi:			**Diğer kardiyovasküler durumlar**		
Farmakolojik tedavinin uygulandığı ve acil pacemaker takılması gerekli			Herhangi bir nedenli şok ve laktat>4 mmol/L		
Farmakolojik tedaviye ve acil pacemaker takılmasına gerek olmayan			Bilinen veya şüphelenilen derin ven trombozu veya pulmoner emboli		
Transvenöz ve epikardiyal pacemaker:			Bilinen veya şüphelenilen ciddi aort stenozu		
Ritme bağlı			Kardiyak iskemi(göğüs ağrısı ve EKG değişimleri)		
Stabil ritim					

 Düşük Risk Orta Dereceli Risk Yüksek risk

Tablo 1. 2. Yoğun bakımda dikkat edilmesi gereken nörolojik durumlar

	Yatak içi	Yatak Dışı
Bilinç Seviyesi		
Hasta uykulu,sakin veya huzursuz (RASS -1 ile 1 arası)	●	●
Hasta hafif sedatize veya ajite (RASS -2 ile 2 arası	▲	▲
Hasta derin uykuda veya ağır sedatize (RASS< -2)	▲	⬟
Hasta çok ajite ve saldırgan (RASS> +2)	⬟	⬟
Deliryum		
Deliryum ölçekleri(CAM-ICU) negatif	●	●
Deliryum ölçekleri pozitif ve temel komutları takip etme	●	▲
Deliryum ölçekleri pozitif ve komutları takip etmeme	▲	▲
İntrakraniyel Basınç		
Kraniektomi	●	▲
Açık lumbal dren (klempsiz)	●	⬟
Subgaleal dren	●	▲
Spinal işlemler (temizleme veya sabitleme)	⬟	⬟
Akut spinal kord yaralanması	●	▲
Anevrizma klempsiz subaraknoid kanama	●	▲
Anevrizma klemp sonrası vazospazm	●	▲
Kontrol edilemeyen nöbet	⬟	⬟

● Düşük Risk ▲ Orta Dereceli Risk ⬟ Yüksek risk

RASS, Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skalası; CAM-ICU, yoğun bakım ünitesinde konfüzyon değerlendirme ölçeği (Hodgson ve ark.,2014)

Tablo 1.3. Yoğun bakımda dikkat edilmesi gereken solunumsal durumlar

	Yatak içi	**Yatak dışı**
Solunum Desteği		
Endotrakel tüp	●	●
Trakeostomi tüpü	●	●
Solunum Parametreleri		
FiO2		
≤0,6	●	●
>0,6	▲	▲
Perkutanöz oksijen saturasyonu		
≥%90	●	●
<%90	▲	⬟
Solunum Frekansı		
≤30	●	●
>30	▲	▲
Ventilatör cihaz		
HFOV modu	▲	⬟
PEEP		
≤10cmH_2O	●	●
>10cmH_2O	▲	▲
Ventilatörle disenkronize	▲	▲
Kurtarıcı tedaviler		
Nitrik oksit	▲	▲
Prostasiklin	▲	▲
Yüzüstü pozisyonlama	⬟	⬟

● Düşük Risk ▲ Orta Dereceli Risk ⬟ Yüksek risk

PEEP, ekspiratuar sonu pozitif basıncı (Hodgson ve ark..,2014)

Tablo 1. 4. Yoğun bakımda dikkat edilmesi gereken diğer durumlar

	Yatak içi	Yatak dışı
Cerrahi		
Unstabil major fraktürler (Pelvik,spinal,alt ekstremite büyük kemikler)	▲	⬟
Açık cerrahi yara (göğüs/sternum,abdomen)	●	⬟
Medikal		
Kontrol edilemeyen aktif kanama	⬟	⬟
Aktif kanama şüphesi ve riski	●	▲
Aktif hipotermi tedavisi	▲	▲
Aktif fiziksel ve farmokolojik tedaviye rağmen yüksek ateşi olan hastalar	▲	▲
Diğer durumlar		
Yoğun bakım sebepli kas güçsüzlüğü	●	●
Sürekli renal replasman tedavisi	●	●
Venöz ve arteriyel femoral kateter	●	●
Femoral kılıf yerleştirme	▲	⬟
Diğer tüm diren ve bağlantılar (nazo-gastrik tüp,IV kateter,plevral ve yara dreni,üriner kateter,interkostal kateter)	●	●

● Düşük Risk ▲ Orta Dereceli Risk ⬟ Yüksek risk (Hodgson ve ark.,2014)

1.6.3. Yoğun Bakımda Değerlendirme

Hasta öyküsü değerlendirme

Değerlendirmenin ilk ve önemli adımıdır. Hastanın tanısı, en önemli şikâyetleri, hastalığın hikâyesi, özgeçmiş-soygeçmiş bilgileri, geçmişte geçirdiği cerrahiler, sekonder hastalıklar, diğer vücut sistemlerinin değerlendirilmesi, düzenli kullanılan ilaçlar, hastanın psikolojik ve sosyokültürel durumu, sigara, alkol ve madde kullanımı hikayesi, varsa başka hastanelerdeki bilgileri, radyolojik bulgular hastane tarafından düzenli şekilde kayıt edilmektedir. Bunun dışında hasta hakkında bilgiler hastanın bilinci açıksa kendisinden bilinci kapalıysa ailesinden ve yakın çevresinden alınabilir.

Ayrıca saatlik olarak sağlık personeli tarafından alınan vital parametreler, ventilasyon parametreleri, ilaç bilgileri, beslenme durumu gibi veriler de hasta

dosyasına düzenli olarak arşivlenir. Tüm bu değerler ile hasta ve hastalığı hakkında önemli ölçüde bilgi elde edinilir.

Kardiyovasküler Değerlendirme

Hastanın sistolik/diastolik kan basıncı, kalp hızı (nabız), periferik oksijen saturasyonu gibi monitörizasyon değerleri incelenir. Hastanın dosyasından önceki günlerdeki takipleri incelenir. Hastanın kalp sesler dinlenir ve patolojik kalp sesi varlığına bakılır. Ödem varlığı ve etkilediği bölgeye bakılır.

Pulmoner Değerlendirme

Hastanın dosyasında geçmişte yapılan solunum fonksiyon testi gibi veriler varsa incelenir. Solunum parametreleri incelenir. Oskültasyonla akciğer sesleri dinlenerek varsa patolojik akciğer sesleri incelenebilir.

Hastaya verilen solunum desteğinin tipi (nazal kanül, ventüri maske, endotrakeal tüp ve trakeostomi tüpü vb), verilen oksijen miktarı, eğer hasta mekanik ventilasyon cihazına bağlı ise kullanılan modu ve ayarlanan parametreler (FiO2, PEEP, I/E oranı, Tidal Volüm) değerlendirilir.

Düzenli yapılan kan arter gazı ölçümleri ve PaO_2/FiO_2 değeri; hastanın solunumsal durumu ve akut respiratuar distress sendromu gibi akciğer hasarı varlığının belirlenmesini sağlar.

Nörolojik Değerlendirme

Hastanın kafa travması, kranial cerrahi, intrakranial hematom, hemipleji varlığına bakılır. Glasgow Koma Skalası nörolojik bulgularını değerlendirmekte ve koma durumunun belirlemekte kullanılabilir.

Bu skala aynı zamanda hastaya sedasyon verilmemişse ve durdurulmuşsa bilinç durumunu temel olarak değerlendirmede kullanılabilir. Bilinç düzeyini daha ince değerlendirmek için hastaya Mini Mental Test ve Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği gibi testler kullanılabilir(Wergin ve ark.,2012).

Sedasyon verilen hastada bilinç düzeyi Richmond Ajitasyon-Sedasyon Skoru ile değerlendirilir. Ayrıca hastada yoğun bakım yatış süresinin uzaması ve entübasyon süresinin uzaması gibi nedenlerden hastalarda ajitasyon ve deliriyum görülebilir(Barr ve ark;2013). Bu durum çalışan sağlık personeline ve kendisine zarar vermesine neden olabilir. Richmond Ajitasyon-Sedasyon Skoru hastanın ajitasyon durumunu da değerlendirir.

Fiziksel Fonksiyon ve Bağımsızlık Değerlendirme

Hastalığın seyrini görmek ve gerekli rehabilitasyon ihtiyacını belirlemek için fonksiyon değerlendirilmesi gereklidir. Hastaların yoğun bakım ünitesindeki fonksiyonlarının yanında yoğun bakım öncesi fonksiyonel durumu da değerlendirilmelidir. Premorbid Aktivite Seviyesi Skalası, yoğun bakım yatış öncesi hastanın fonksiyonel özelliklerini tanımlar. Ayrıca Yoğun Bakım Fiziksel Fonksiyon Testi, Chelsea Kritik Bakım Fonksiyon Değerlendirme Aracı, Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği, Barthel Günlük Yaşam İndeksi, Akut Bakım Fonksiyon İndeksi , yoğun bakımdaki fonksiyonu belirlemek için kullanılan testlerdendir(Perry ve ark., 2017).

Kas-İskelet Değerlendirme

Eklem hareket açıları ve limitasyonlar gonyometre yardımıyla ölçülebilir. Eğer hastanın bilinci açıksa; var olan kas kuvveti manuel kas testiyle ya da dijital göstergeli cihazlarla değerlendirilir. Kavrama kuvvetini değerlendirmek için de el dinamometresi kullanılabilir(Baldwin ve ark.,2013; Vanpee ve ark.,2014).

Renal Değerlendirme

Fonksiyon azlığı, immobilizasyon ve kas atrofisi renal sistemi etkilemektedir (Hernandez ve ark., 2018). Bu açıdan renal sistemde değerlendirilmelidir. Hastanın sıvı alımı, akut ve kronik böbrek yetmezlik durumu, renal replasman tedavisi (hemofiltrasyon ve hemodiyafiltrasyon), diüretik kullanımı değerlendirilir.

Semptomları Değerlendirme

Hastanın öksürük ve nitelikleri (balgamlı, kuru veya hemoptizi) , nefes darlığı ve şiddeti, yorgunluk durumu ve şiddeti, göğüs ağrısı, balgam varlığı ve özellikleri (tipi, miktarı ve rengi) değerlendirilir.

1.6.4. Yoğun Bakımda Uygulanan Fizyoterapi Yöntemleri

1.6.4.1. Solunum egzersizleri

Pozisyonlama

Kritik hastalığı olan hastalar için yoğun bakım ünitesinde yapılabilecek önemli bir uygulamadır. Pozisyonunlama; sekresyonlarının temizlenmesini, bası yaralarının ve ventilatör kaynaklı pnömoninin önlenmesini ve akciğer hacminde ve oksijenasyonundaki iyileşmeyi destekleyen bir uygulamadır (Krishnagopalan ve ark.,2002)

Oturma ve ayakta durma ekspiratuar sonu akciğer hacmini arttırır, solunum işini azaltır. Ayrıca ekspiratuar sonu akciğer hacminin artışı oksijenasyonun daha iyi olduğunu gösterir.Yatak yardımıyla oturma pozisyonuna getirilerek modifiye edilebilir. (Mezidi ve Guerin, 2018)

Lateral pozisyonlama (sağ ya da sola) havayolu direncini ve akciğer elastikiyetini arttırır(Riad ve ark.,2018). Ayrıca unilateral akciğer hastalığı olanlarda 'sağlam akciğer' üzerine yan yatış oksijenasyonu arttırır ve sekresyon atılımını kolaylaştırır. (Thomas ve Bryce 1998; Wong 1999)

Özellikle ARDS hastaları için yüzüstü pozisyon tercih edilmelildir. Yüzüstü pozisyonun ARDS hastalarında sağ kalımı ,ekspiratuar sonu akcğer hacmini, göğüs duvarı elastikiyetini ve dolayısıyla oksjenasyonu arttırdığı belirtilmiştir(Pelosi ve ark.,1998; Gattinoni ve ark.,2010; Cornejo ve ark.;2013).

Bunlar dışında semi-Fowler, yüksek-Fowler Trendelenburg ve ters Trendelenburg pozisyonları uygulanabilir. Semi-Fowler; 30-45^{o} arası baş elevasyonda iken, yüksek Fowlerde 60-90^{o} arası baş elevasyondadır. Trendelenburg pozisyonda ise başın ayaklardan aşağı olduğu pozisyonda, ters Trendelenburg başın ayaklardan yukarda(45^{o} üstü) pozisyondadır(Hewitt ve ark.,2016).

Postüral Drenaj ve Manuel Teknikler

Postüral drenaj; gravite yardımıyla sekresyonun büyük havayollarına drene edilmesini sağlayan bir pozisyonlama çeşididir. Drene edilecek her bir akciğer segmenti için farklı pozisyonlar verilir. Fakat YBÜ hastaları için pozisyonlar modifiye edilebilir. Her pozisyon 5-15 dk olmalıdır. Verilen pozisyonda farklı havayolu temizleme teknikleri(perküsyon, vibrasyon, shaking, otojenik drenaj gibi) verilebilir. Postural drenajın uygulandığı bölgeye göre pozisyonları şekilde verilmiştir(Pryor ve ark., 1979)(Tablo 1.5).

Tablo 1. 5. Postüral drenaj pozisyonları

Loblar	Segmentler	Postural Drenaj Pozisyonları
Üst Lob	Apikal- Sağ Üst&Sol Üst	Diz ve Kalça 90 ° fleksiyon, dik oturma
	Anterior- Sağ Üst& Sol Üst	Sırtüstü yatış, dizler hafif fleksiyonda
	Posterior- Sol Üst	Sağ tarafa yan yatış, baş ve omuzlar 45° elevasyonda baş ve göğüs yastıkla desteklenir
	Posterior- Sağ Üst	Sol tarafa yan yatış, baş ve omuzlar 45° elevasyonda baş ve göğüs yastıkla destekenir
	Lingular- Sol Üst	Sağ tarafa doğru hafif yan yatış ayaklar 15 ° yükseltilir
	Lingular-Sağ Üst	Sol tarafa doğru hafif yan yatış ayaklar 15 ° yükseltilir
Alt Lob	Anterior -Sol Alt&Sağ Alt	Sırt üstü yatış, ayak ve dizler 30 ° yükseltilir
	Posterior -Sol Alt&Sağ Alt	Yüzüstü yatış, ayak ve dizler 30 ° yükseltilir.
	Lateral- Sağ Alt	Sol tarafa yan yatış, omurga düzgünlüğünü korumak için lumbal bölgeye yastık, ayak ve dizler 30 ° yükseltilir.
	Lateral- Sol Alt	Sağ tarafa yan yatış, omurga düzgünlüğünü korumak için lumbal bölgeye yastık, ayak ve dizler 30 ° yükseltilir.

Postural drenaj sık kullanılan bir teknik olsa da öncesinde potansiyel yararlarını ve risklerini değerlendirmek gerekir.

Manuel Teknikler; hasta gravite yardımlı postüral drenaj pozisyonlarındayken veya modifiye bir pozisyondayken hava yolu temizlemeyi kolaylaştıran, göğüs duvarına dıştan kuvvet uygulayan tekniklerdir. Bunlar perküsyon, vibrasyon ve shakingtir(Webber ve Pryor, 1993).

Perküsyon, kubbe şeklinde el ile göğüs duvarına ritmik olarak ‘clapping’ uygulamasıdır. Uygulandığı bölgeye göre iki elle veya tek elle uygulanabilir. Solunumun inspirasyon ve ekspirasyon fazında uygulanabilir. Göğüs duvarının anterior, lateral ve posterior bölgelerine uygulanabilir.

Vibrasyon, ekspirasyon fazında göğüs duvarına yapılan ossilasyon hareketidir. Elle yada bir cihazla yapılabilir. Vibrasyonun tepe Ekspirasyon akış hızını %50 arttırdığı bulunmuştur(McCarren ve ark., 2006).

Shaking ise vibrasyona benzeyen daha kaba hareketlerdir. Ossilasyon hareketi, vibrasyona göre daha düşük amplitüdlü ,daha yüksek frekanslıdır(Webber ve Pryor, 1993).

Manuel ve Ventilatör Hiperinflasyon

Manuel Hiperinflasyon; öksürük refleksinin fizyolojik mekanizmasına benzer olarak bir ambu yardımıyla bazal tidal volüme destek olarak daha fazla tidal volüm verilmesi işlemidir. Mekanik ventilasyon cihazına bağlı hastalarda kullanılmaktadır. İşlem için ambu'ya bağlı oksijen ve manometre kullanılmaktadır.

İşlem ambu yardımıyla yavaş ve derin bir inspirasyon, 2-3 sn inspirasyonu tutma fazı ve sonunda hızlı ve kesintisiz ekspirasyon fazı olarak yapılmaktadır. Verilen inspirasyon basıncı 40cmH_2O'yu geçmemelidir. Bu işlemin uygulanması için hastanın mekanik ventilasyondan ayrılması gerekir. Manuel hiperinflasyon öksürüğü tetikleyebilir ve böylece sekresyonu daha büyük hava yollarına doğru iletir. Hava yolu tıkanıklığını ve pulmoner kollapsı önler, oksijenasyonu ve akciğer kompliyansını arttırır. Alveolar re-ekspansiyonu sağlar (Denehy, 1999;Cruz ve ark.,2017).

Ventilatör Hiperinflasyon; Mekanik ventilasyon cihazına bağlı hastada bu cihazın basınç ve hacim eşikleri değiştirilerek yapılan hiperinflasyon işlemidir (Pathmanathan ve ark.,2015).

Aktif Solunum Teknikleri Döngüsü

Aktif Solunum Teknikleri Döngüsü(ASTD); farklı üç egzersizin kombine edilerek yapılan havayolu temizleme tekniklerindendir. Bu üç egzersiz; solunum kontrolü, zorlu ekspirasyon tekniği ve torakal ekspansiyon egzersizleridir. Postüral

drenaj ve mauel tekniklerle de kombinlenebilirler. (Lewis ve ark., 2012)Bu egzersizlerin uzunluğu ve sıralaması hastanın durumuna göre uyarlanabilir.

Tüm bu egzersizler sekresyon atılımı için önemlidir. Mekanik ventilasyona bağlı hastalarda cihaza bağlı olduğu süreyi kısaltabilir(İnal-İnce ve ark., 2004; Lewis ve ark., 2012).

Solunum Kontrolü; Üst göğüs ve omuzların gevşemesi ile normal tidal volümde 5 ila 10 saniye boyunca hafif diyafragma solunumu içerir. Hastadan uykudaymış gibi sakin nefes alıp vermesi istenir. Bronkospazmın önlenmesinde yardımcı olur.

Zorlu Ekspirasyon Tekniği; Yüksek hava akımı ile sekresyonun santral hava yoluna iletilmesini sağlayan tekniktir. Devamında solunum kontrolü uygulanır. Hasta derin inspirasyon sonrası hızlı ve kesintisiz bir şekilde ekspirasyon yapar. Bu teknikte glottis açıktır(Fink ve ark.,2007). Böylece bu teknikle hava akımındaki artış, hava yolunun daralan kısımlarından geçerek sekresyonu hareketlendirir(McIlwaine ve Van Ginderdeuren ,2018). 'Zorlu ekspirasyon manevrası, göğüs fizyoterapisinin en önemli parçasıdır.' (van der Schans 1997).

Torakal Ekspansiyon Egzersizleri; akciğer sekresyonlarının yerinden koparılması ve uzaklaştırılmasını, kollateral ventilasyonu arttırarak havalanmayı arttırmasını ve derin nefesle birlikte yapıldığında oksijen desaturasyonunun ve brankospazmın engellemesini sağlar(Pryor and Webber, 1979; Pryor, Webber and Hodson, 1990; Webber and Pryor, 1993). Bu egzersiz tekniği inspirasyona odaklanır. Hasta derin nefes alır, 3-4 saniye tutar ve büzük dudak solunumu ile yavaşça nefes verir. Bu sırada segmental olarak subcostal bölgeye, apikal bölgeye veya costaların posterior kısmına germeler uygulanır.

Derin Nefes Egzersizi

Derin nefes egzersizi yardımcı solunum kasları yerine hastanın diyaframını kullanmasını sağlar. Derin nefes alındığında diyafram abdomeni genişlemeye zorlar. Bu negatif basınç oluşturur ve havanın akciğerlere dolması sağlanır. Derin nefes egzersizi atelekazinin önlenmesini sağlar, oksijenasyonu arttırır, Fonksiyonel rezidüel

kapasite ve tidal volümü arttırır, sekresyon atılımını kolaylaştırır(Pathmanathan ve ark.,2014; Jang ve ark.,2019).

Büzük Dudak Solunumu

Büzük dudak solunumu, hastaların oksijenasyon ve ventilasyonu kontrol etmelerini sağlayan bir tekniktir. Bu teknikte hasta burnunda inspirasyon yaptıktan sonra uzun ve kontrollü ekspirasyon yapar. Ekspirasyonu hasta dudaklarını büzerek yapmalıdır(Nguyen ve Duong., 2019). Bu teknikte hasta büzülmüş dudakla ekspirasyon yaptığı sırada hava akışı engellenerek hava yolu direnci oluşur. Bu sayede CO2 birikmesi meydana gelir(Seadler ve Sharma, 2019). Artan karbondioksite karşı duyarlı olan kemoreseptörler, pH'ı dengelemek amaçlı solunum hızını arttırır, bu da solunum kaslarının yorulmasına ve daha fazla hava sıkışmasına neden olur(Hopkins ve Sharma, 2018; Keir ve ark., 2019 ; Lomax ve ark., 2019) . Bu sırada oluşan pozitif ekspiratuar sonu basıncı (PEEP) solunum yolları ve alveol açıklığını desteklemek için gaz alışverişine katılmak için daha fazla alveolü aktif hale getirir (Gonçalves-Ferri ve ark., 2019). Sonuç olarak, büzük dudak solunumu, ekspirasyon sırasında hava yollarının açılması ve hiperkapninin önlenmesi veya giderilmesi solunumu desteklemeye yardımcı olur. Dispneyi engeller, solunum işini azaltır ve gaz değişimini geliştirir. Ayrıca, hastanın solunum kontrolünün artmasını sağlar(Nguyen ve Duong., 2019).

Öksürük

Trakea, bronş ve 4.jenerasyon segmental bronşlara kadar olan sekresyonun akciğerlerden uzaklaştırılması ve atılımını destekleyen bir reflekstir(Ciesla ,1996). Yoğun bakımda yatan hastalar solunum kas zayıflığı, bilinç kaybı gibi nedenlerle öksürmekte zorlanabilirler(Ciesla ,1996). Zorlu ekspirasyon tekniğindeki gibi derin inspirasyondan sonra patlayıcı tarzda hızlı ekspirasyon yapılması şeklindedir.

Mekanik Insuflasyon-Exsuflasyon

Mekanik ‘insuflasyon-exsuflasyon’ cihazı; yetersiz öksürük nedeniyle akciğer sekresyonlarını atamayan hastalar için kullanılan cihazdır. Cihaz yardımıyla akciğer, pozitif basınç verilerek şişirilir. Daha sonra sekresyon atılımını tetiklemek için hızlı bir şekilde negatif basınç uygulanır. Bu da öksürük refleksine benzer bir hareket çıkararak sekresyonun yerinden kopmasını sağlar. Sekresyon atılımının yanında bu cihaz, akciğer kompliyansı arttırma ve toraks mobilizasyonunu sağlama avantajlarına sahiptir(Jang ve ark., 2019).

Diyafragmatik Solunum Egzersizi

Derin nefes egzersizinin bir çeşididir. Yapılan araştırmalarda solunum işini azalttığı ve solunum etkinliğini geliştirdiği, pulmoner komplikasyonları azalttığı gösterilmiştir(Cahalin ve ark., 2002; Colby, 2007). Diyafragmatik solunumda abdomen bölgesi inspirasyon ve ekspirasyon evresinde hareketlenirken; torakal bölge göreceli olarak hareketsiz kalmalıdır. Fizyoterapist hareketi öğretmek ve uyarı vermek amaçlı bir elini abdomen bölgesine, diğer elini torakal bölgeye koyar. Daha sonra hastanın kontrol etmesi ve onaylaması için hasta aynı bölgeye kendi ellerini koyarak devam eder. Böylece egzersiz sırasında dokunsal, görsel ve işitsel duyu girdisi sağlanır(Colby,2007).

Sürekli Lateral Rotasyonel Terapi(SLRT)

Sürekli lateral rotasyonel terapi, özel yatak yardımıyla hastanın longitudinal eksende yavaşça ve sürekli döndürülmesidir. Bu yatağın rotasyon derecesi ve hızı ayarlanabilir ve her iki taraf için de maksimum 60 ° 'lik bir açı yapabilir(Traver ve ark. 1995). SLRT'nin hava yolu açıklığını artmasını, solunum yolu enfeksiyonunun, pulmoner atelektazi riskinin, pnömoninin, entübasyon süresinin ve hastanede kalış süresinin azalmasını sağlamaktadır (Kirschenbaum ve ark., 2002; Ambrosino ve ark., 2012).

Yüksek Frekanslı Göğüs Duvarı Ossilasyonu

Yüksek frekanslı göğüs duvarı ossilasyonu; göğsün etrafına saran, şişirilebilir bir yelek kullanılarak göğüs duvarına ossilasyonlar vererek hava yolunu temizleyen bir tekniktir.Yüksek frekanslı dalgalar ve bunun sonucu olarak meydana gelen basınç ,altındaki torasik bölgenin hafif sıkışmasına ve ossilasyonuna neden olur.Ossilasyonlar 10-20 Hz arasındadır. Bu da havayolunun açılmasını ve mukusun viskozitesinin artarak mobil olmasını sağlar (Tomkiewicz ve ark.,1994). Yoğun bakımda yatan hastalarda uygulandığında havayolu temizliğini sağladığı ve oksijen saturasyonunu kısa süreli arttırdığı görülmüştür(Huang ve ark.,2016;Chuang ve ark.,2017).

Aspirasyon

Esnek ve ince bir tüp yardımıyla sekresyonun alınması işlemidir. Trakeostomi olan entübe veya herhangi nedenden dolayı sekresyonunu çıkaramayan hastalarda tercih edilir.Genellikle nazo-trakeal yolla yapılır(Ebibahara ve ark.,2012).

1.6.4.2. Mobilizasyon

Yoğun bakım hastalarının olabildiğince erken dönemde vertikal pozisyona getirilmesi önemlidir.Hastanın bilinci kapalıysa veya komutları takip etmiyorsa pasif mobilizasyon(pasif ekstremite hareketleri, yardımlı yatak içi oturmalar) ortostatik hipotansiyon riskini ve eklem kontraktürlerini minimize etmektedir(Khan ve ark.,2002;Stockley ve ark.,2012). Hastanın bilinci açıksa ve komutları uyguluyorsa aktif mobilizasyona geçilebilir. Aktif mobilizasyonda yatak içi aktif yardımlı ve ekstremite hareketleri, yatak içi rolling,yatak içi oturma,yatak kenarı oturma,sandalyeye transfer ve belli mesafelerde yürüyüşler hastanın tolerasyonuna göre yaptırılabilir(Green ve ark.,2016). Her şekilde uygulanan mobilizasyon protokolü ilerleyici olmalıdır(Green ve ark.,2016). Yapılan birçok çalışmada erken mobilizasyon

uygulamasının yoğun bakımda kullanılmasının güvenli olduğu gösterilmiştir(Needham ve ark., 2010; Hodgson ve ark.,2014).

Yapılan bir çalışmada aktif solunum yetmezliği ile entübe edilen yoğun bakım hastalarına pasif ve aktif mobilizasyon protokolü uygulanmış ve sonucunda yoğun bakımda ve hastanede yatış süresinde azalma görülmüştür(Morris ve ark.,2008).

Schweickert ve arkadaşlarının yaptığı bir diğer çalışmada(2009) yoğun bakımdaki bilinci açık hastalarda aktif ve aktif yardımlı mobilizasyon uygulanmış ve hastaların fonksiyonel durumlarında gelişme görülmüştür.

Bir diğer çalışmada ise mobilizasyon uygulanan hastalarda mortalite oranının azaldığı görülmüştür.

Sürekli Pasif Hareket Cihazı

Sürekli pasif hareket (Continuous Passive Motion-CPM) cihazı yavaş yürümeyi stimüle etmek için alt ekstremiteyi pasif olarak hareket ettiren bir cihazdır. Bilinci kapalı hastalar için kullanılır. Yapılan bir çalışmada; ventilatör destekli hastalarda; 3 saatlik tek bacak CPM cihazı çalışması sonucu uygulanan ekstremitede kas protein kaybının azaldığı görülmüştür ve ciddi yoğun bakım hastalarında kas lifi atrofisini önlediği düşünülmektedir(Griffiths ve ark.,1995).

Eklem Hareket Egzersizleri

Pasif, aktif yardımlı veya aktif dirençli olarak uygulanan eklem hareketleri, eklemlerin hareket aralığını korumayı, yumuşak doku uzunluğunu ve kas gücünü geliştirmeyi ve tromboemboli riskini azaltmayı sağlar(Koch ve ark., 1996).

Yapılan bir çalışmada alt ve üst ekstremite için dereceli olarak arttırılan egzersiz programının hastanede kalma süresi üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir(Morris ve ark.,2008).

1.6.4.3. Egzersiz eğitimi

Periferal Kas eğitimi

Uzun süreli immobilizasyonun, egzersiz kapasitesinin azaltarak, iskelet kaslarında fonksiyon bozukluğuna ve antigravite kaslarında atrofiye neden olmaktadır. Bu tip hastalarda yapılacak düşük ağırlıklarla yapılan egzersiz ve izometrik egzersizler; kas gücü ve yaşam kalitesinde artmaya sebep olmaktadır(Nava, 1998).

Bisiklet Ergometresi

Yoğun bakım hastalarında uzun süreli immobilizasyonun etkilerini önlemek için yapılan bir rehabilitasyon yöntemi de bisiklet ergometresidir. Mekanik ventilasyon cihazına bağlı hastalarda ve bilinci kapalı hastalarda kullanılabilir. Yoğun bakım hastaları için kullanımı güvenlidir. Bir çalışmada haftada 5 gün, günlük 20 dk bisiklet ergometresi kullanımının uzun süreli yatan hastalarda 6 dakika yürüme testi sonuçlarını, fiziksel ve psikolojik 'iyilik' halini ve izometrik kas gücünü geliştirdiği bulunmuştur(Burtin ve ark., 2009). Tüm bu etkiler kan akışı ve eklem hareketlerinin artması sonucu olabilir(Preiser ve ark., 2014). Diğer bir çalışmada 30-60 dk arası yapılan pasif bisiklet ergometresi kullanımının bilinci kapalı hastalarda, kas protein kaybının azaldığı görülmüştür(Preiser ve ark., 2014). Bisiklet ergometresi hastanın alt ve üst ekstremitesinde uygulanabilir. Ayrıca bilinç durumuna göre aktif veya pasif olarak yapılabilir. Pasif olarak yapıldığında, uygulanan ekstremite, tutacak kısmına bandajlarla sabitlenebilir. Hastanın tolerasyonuna göre hızı ve direnci arttırılabilir. Hızının 10-25 rpm (Revolutions per minute- Dakikadaki devir sayısı) arası ideal olduğu düşünülmektedir(Kimawi ve ark.,2017) . Yapılan çalışmalarda bisiklet ergometresinin süresi konusunda ideal olarak 20 dk olması önerilmektedir(Burtin ve ark., 2009). Genel egzersiz prensibine göre 5 dk ısınma, 10 dk egzersiz ve 5 dk soğuma aralıklarıyla uygulanabilir (Pescatello ve ark.,2014).

Nöromuskuler Elektrik Stimulasyonu(NMES)

Hasta aktif harekete katılamıyorsa NMES kas gelişimi için alternatif bir yoldur. Yapılan çalışmalarda erken dönemde NMES kullanımının kas zayıflığını, atrofiyi önlediği; kas kalınlığı ve fonksiyonunu koruduğu ve komplikasyonları azalttığı görülmüştür(Segers ve ark., 2014; Trethewey ve ark., 2019; Wollersheim ve ark., 2019) .

Fischer ve ark.(2016) tarafından yapılan bir çalışmada yoğun bakım hastalarına taburcu süresine kadar quadriceps femoris kasına günde iki kez 30'ar dakika bilateral NMES uygulanmış ve sonucunda quadriceps femoris kas kuvvetinin NMES ile 2.5 kat daha hızlı geliştiği görülmüştür.

Meesen ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada(2010); entübe ve sedatize yoğun bakım hastalarında günlük 30 dk quadriceps femoris kasına elektrik stimulasyon uygulanmış ve sonucunda kardiyorespiratuar durumunda değişim olmadığı ama kas atrofisinin önlendiği görülmüştür.

Rodriguez ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada(2012); yoğun bakımda sepsis tanısı konulmuş hastalara günlük iki kez 30 dk NMES uygulanmış ve sonucunda sepsis sonucu görülen kas zayıflığını engellediği görülmüştür.

Bir diğer çalışmada yoğun bakım hastalarına her gün 55 dk peroneus ve quadriceps femoris kaslarına NMES uygulanmış ve sonucuna ultrason ile bakılmış; NMES uygulanan hastaların bu uygulamayı daha iyi tolere edebildiği ve kas kalınlığında artmanın olduğu görülmüştür(Gerovasili ve ark.,2009a).

Uygulamanın mekanizması; NMES uygulanan bölgede sitokin üretimi artması ve sitokinlerin dolaşımını arttırarak, sonucunda mikrosirkulasyonu arttırmasıdır(Gerovasili ve ark.,2009b).

Solunum kas eğitimi

Solunum kas zayıflığı, solunum sistemindeki kas gücü ve binen yük arasındaki dengesizlikten meydana gelir. Ventilasyon cihazından ayrılmayı (weaning) zorlaştırır. İnspiratuar kas eğitimi (IMT), inspirasyon kaslarının, yani diyafram ve yardımcı

inspiratuar kasların, kas gücünü ve dayanıklılığını arttırmak amacıyla kullanılır (Ambrosino ve ark., 2011).

Ventilasyon cihazına bağlı hastalarda, IMT cihazı ventilasyon cihazına bağlanabilir. IMT birkaç şekilde gerçekleştirilebilir. Bunlar: izokapnik / normokapnik hiperpne eğitimi, dirençli akış eğitimi, eşik basınç eğitimidir (Caruso ve ark., 2005;Ambrosino ve ark., 2011).

1.6.5. Solunumun Nörofizyolojik Fasilitasyonu

Memelilerde solunum sisteminin en önemli bölümü kan ve hava değişiminin olduğu akciğerlerdir. Bu organ sinir bakımından zengin olmasına rağmen, otonomik fonksiyonu yoktur. Otonomik fonksiyonu iki yapı birleşerek üstlenir. Bunlar;

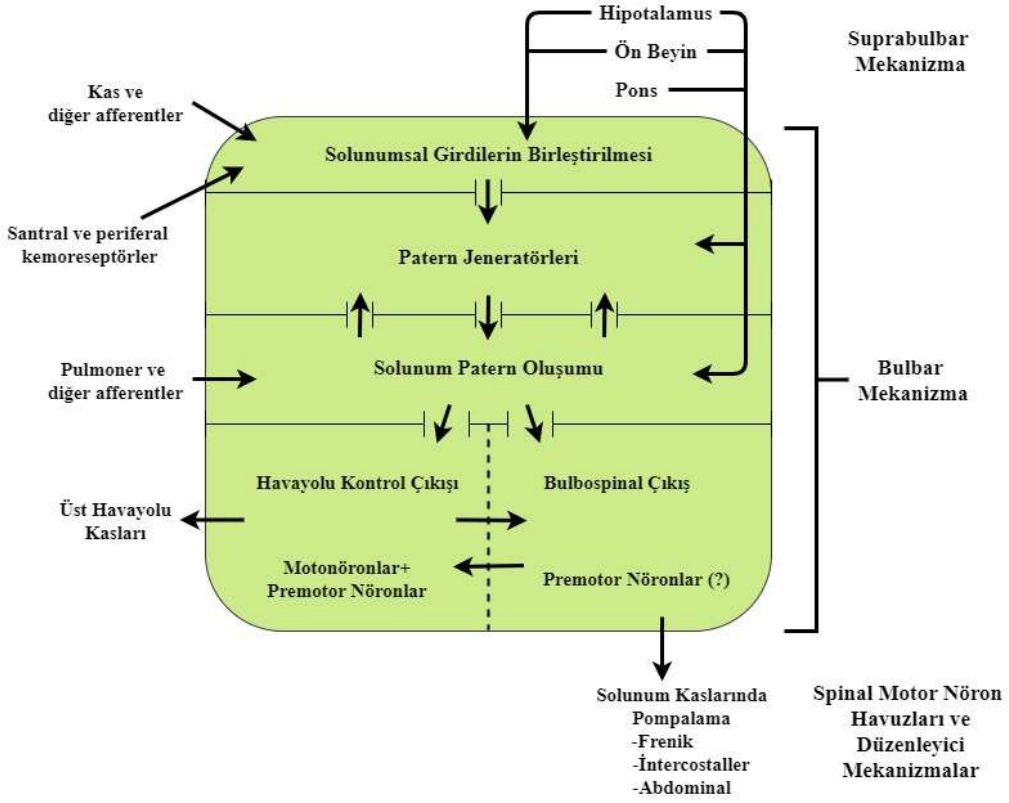
Solunum, karmaşık hareketler bütünüdür. Bu nedenle, Merkezi sinir sisteminin büyük bir bölümü tarafından kontrol edilen belli düzenleyici mekanizmalara sahiptir. Solunumun motor kontrolü; esas solunum kasları, yardımcı solunum kasları ve beşinci kranial sinirden, üst lumbal segmente kadar olan motor nöron havuzunu içerir(von Euler,1986).

Solunumun ritmi, diğer tüm ritmik tekrarlı motor hareketler(örneğin; çiğneme) gibi merkezi sinir sistemindeki Santral pattern jeneratörleri(SPJ) tarafından sağlanır. SPG, ekstrinsik refleksler ve feedback döngüsü olmadan karakteristik ritmik hareket üretebilen bir sinir ağıdır. Bunun dışında solunumun genel ve istenen ihtiyaçlara uyarlanması, kardiyovasküler sistemle koordinasyonunu sağlamanması için, çok sayıda refleks, negatif feedback döngüleri ve bir çok mekanizmalar vardır(Ainsworh ve ark.,1997; Koepchen ve ark., 1986; von Euler,1986).

Solunumun nörofizyolojik fasilitasyonu, selektif eksternal proprioseptif ve taktil uyarıları kullanarak, ventilatör sistemde refleksif hareket cevabı oluşturur ve solunumu destekler. Bu cevap nefes derinliği ve hızını değiştirir(Bethune,1975). Bu teknikler bilinci kapalı hastalarda ve ağrıdan dolayı spontan solunumun kısıtlandığı hastalarda solunumu desteklemek için kullanılabilir(Bethune 1991). Spinal nöronlar ve afferent girdilerin önemini belirten solunumun nöral kontrol modelleri (von Euler,1986), nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri için destek sağlar.

1.6.5.1. Solunumun nöral kontrolü

Solunum kaslarının kontrolünde, spinal respiratuar motor nöronları ve bu nöronları kontrol eden merkezi respiratuar bölgeler önemlidir. Solunum nöral kontrolünün organizasyonunu açıklayan modellerinden biri üç önemli merkezi sinir sistemi seviyesini tanımlar: suprabulbar mekanizma, bulbar mekanizma ve spinal motor nöron havuzu ve düzenleyici mekanizmalar (von Euler,1986)(Şekil 1.4).



Şekil 1. 4: Euler'ın modeline göre solunum organizasyonu

Benzer modele dayanarak Miller ve arkadaşları, solunum kaslarının hareketini düzenleyen çeşitli yapılara dikkat çekmiştir(Miller ve ark., 1997). Periferal duyusal yapılardan (proprioseptif, kutanöz, vagal ve kemoseptif) ve çeşitli beyin bölgelerinden (serebral korteks, pons, cerebellum ve diğerleri) gelen girdiler, premotor bulbospinal respiratuar nöronlarda birleşmektedir(Miller ve ark., 1997). Farklı bölgelerden gelen nöronlardaki bu birleşme kaslardaki konuşma, yutma gibi diğer non-respiratuar fonksiyonların da desteklenmesini sağlar. Bu multifonksiyonel solunum kaslarını uyaran motor nöron havuzları, gelen farklı uyarıları da baz alarak aktivite paternini

değiştirebilirler. Spinal respiratuar motor nöronlar son noktadır. Bunlar da esas solunum kaslarının hareketini belirler(Miller ve ark., 1997).

Bütün memelilerde solunum, alt beyin sapındaki bilateral nöronal solunum ağından yönetilir ve bu ağda 3 nöronal faz gerçekleşir: inspirasyon, post-inspirasyon, ekspirasyon. İnspirasyon fazı; inspiratuar sinirlerin ve kaslarının artmış aktivitesidir. Post-inspirasyon fazı; inspiratuar sinir aktivitesinde azalmayla görülür(erken ekspirasyon). Geç ya da aktif ekspirasyon fazı ise ekspiratuar kas ve sinirlerinin, bir sonraki inspirasyon fazına kadar, artan aktivitesi ve aniden sonlanışınıdır. Tüm fazlar periferal feedback olmadan oluşur(Atwood ve MacKay, 1997).

Yapılan araştrmalar pons ve medulladaki çeşitli merkezlerin solunumda hiyerarşik olarak organize olduğunu gösterse de, respiratuar ritmin sağlanmasında etkili olduğunu ortaya koymuştur(Bianchi ve Pasaro,1997). Önceki ismi pnömotaksik merkez olarak bilinen rostral ponsta yer alan respiratuar nöronlar, respiratuar ritmin kontrol edilmesinde görevlidirler fakat ritim üretilmesi sağlamazlar. Bu pontin nöronların solunum paternini stabilize ettiği, ritmi yavaşlattığı ve solunum zamanını etkilediği düşünülmektedir(Richter ve ark.,1997).

Respiratuar ritmin başlangıç noktası; respiratuar sinir ağları arasındaki etkileşimler konusunda henüz net bilgiye ulaşılamadığından tam olarak bilinmemektedir. ‘Solunum; santral ve periferal kemoreseptörlerle birlikte trakea, akciğerler ve respiratuar kaslarda yer alan sensoriyel reseptörlerden gelen bilgilerle düzenlenir.’(Frazier ve ark.1997)

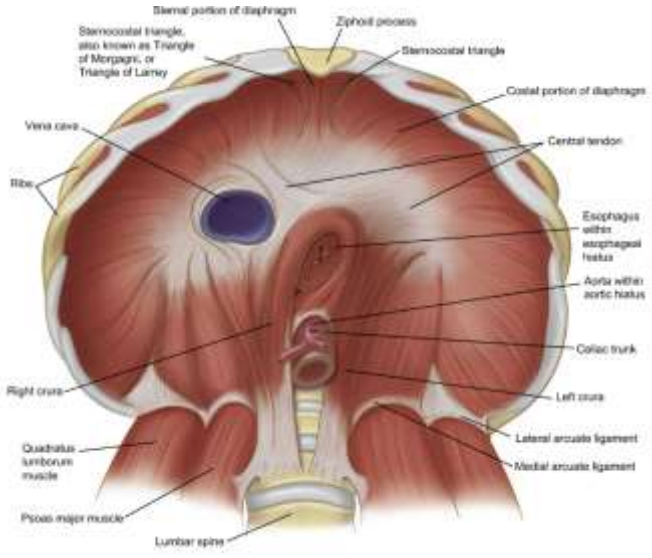
Respiratuar kaslardan gelen proprioseptif girdi, medullar respiratuar merkezlerdeki polisinaptik refleksler sayesinde, motor aktiviteyi düzenleyebilir. Bu proprioseptif girdi, spinal seviyedeki segmental ve intersegmental döngülerle, motor aktiviteye etki edebilir. Alt interkostaller ve abdominal kaslardan(T9-T10) gelen afferent bilgi, spinal refleks yardımıyla frenik motor nöronu fasilite edebilir. Kanıt değeri yüksek çalışmalarda frenik afferentlerin, hızlı solunum sırasında solunumun düzenlenmesinde daha fazla yer aldığı gösterilmiştir(Frazier ve ark.1997; Hilaire ve Monteau, 1997). Diyaframı kontrol eden nöral mekanizmalarla, torasik kasları kontrol edenler arasında büyük fark vardır. Frenik motor nöronlar medullar kontrol altında olup propriosepsiyona duyarsızken, torasik respiratuar nöronları torasik internöron ağlarını kontrolündedir. (Hilaire ve Monteau, 1997)

1.6.5.2. Solunum kasları

Diyafram

Diyafram insandaki major inspiratuar kastır. Yapılan araştırmalarda diyafram aktivasyonunun bu kası oluşturan kas liflerinin yönüne ve oluşan insersiyonel ve apozisyonel kuvvetlere bağlı olduğu bulunmuştur(Wilson ve De Troyer,2013). İnsersiyonel kuvvet, kasın yapışma yerine uyguladığı kuvvettir. Apozisyonel kuvvet, göğüs kafesiyle doğrudan temas halinde olan ,alt kostaların iç kısmı ve diyafram arasında kraniyal olarak yerleşen diyafram liflerinin oluşturduğu plevral basınçtır(De Troyer,1997).

Diyafram kas lifleri üç ana yapıdan origo alır: ksifosternal eklem,alt kostaların iç kenarları ve lumbal vertebraların transverse prosessusları. Tüm liflerin insersiyosu santral tendondur. Farklı yerlerden origosu olup tek bir bölgede insersiyosu olduğundan dolayı liflerin yönleri farklıdır(Şekil 1.5.). Örneğin midcostal diyafragmatik kas lifleri,midsternal ve midcrural liflere dik(perpendikuler) pozisyondadır.



Şekil 1. 5. Diyafram Anatomisi (Downey, 2011)

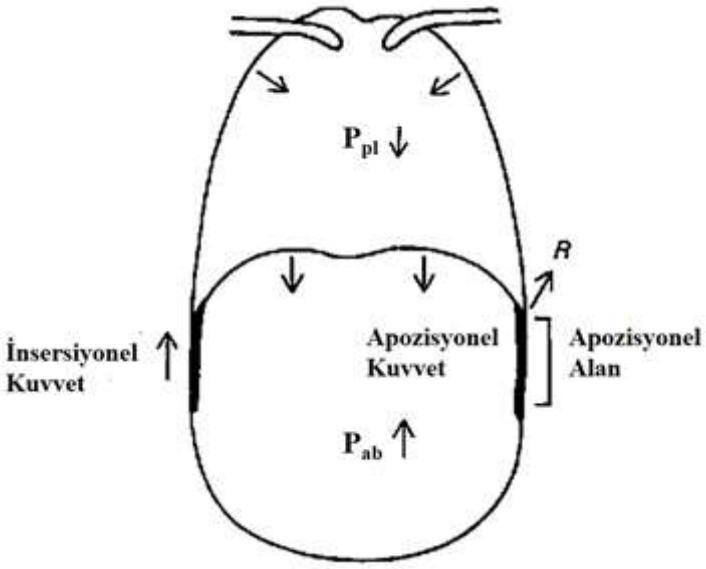
Diyafram kas lifleri, insersiyoya tendinöz yapıyla bağlanır yani bu lifler, kasın orjininden insersiyosuna kadar kasın tüm boyunca geçemez. Bu nedenle, bu liflerin

mekanik hareketleri karmaşıktır; kasın bağlantı yerlerine, kosta ve abdominal duvarın maruz kaldığı yüklenmeye bağlıdır.

Diyaframın inervasyonu servikal kordun üçüncü, dördüncü ve beşinci segmentlerinden çıkan frenik motor nöronlar yoluyla frenik sinirden sağlanmaktadır. Bazı hayvan deneylerinde diyaframın inervasyonunun somatotopikal olduğu görülmüştür. Kedilerde yapılan bir deneyde diyaframın kostal ve krural parçasının C5'den, dorsal parçasının C6'dan inerve edildiği görülmüştür(Fournier ve Sieck,1988). Bazı araştırmacılar bu farklılıktan kaynaklı olarak diyaframın krural parçasının ayrı nöromotor kontrol altında ayrı bir kas olduğunu belirtmişlerdir. Krural parçanın kostal bir bağlanma yeri yoktur, özefagusu sarar ve sfinkter rolü olduğu düşünülebilir(Pickering ve Jones,2002).

İzole diyafram kontraksiyonu ile ilgili yapılan çalışmalarda, frenik sinire elektrik stimulasyon verildiğinde alt kostaların kraniale doğru hareketlendiği ve alt kosta kesit alanının arttığı,buna karşın üst kostaların kaudale doğru hareket ettiği ve kesit alanının azaldığı görülmüştür(De Troyer ve Wilson,2014).

Diyaframdaki inspirasyon süresince kas lifleri kısalır ve kasın kostadaki yapışma yerlerine göre aşağı iner. Plevral basınç(P_{pl}) azalır ve abdominal basınç(P_{ab}) artar. Toraks vertikal olarak genişler. Bunun sonucu diyafram bir piston gibi aşağıya doğru iner. Abdominal basınç artmasıyla alt kostaların iç yüzeylerine, diyaframın lateraline, apozisyonel alana kuvvet uygulanır. Buna apozisyonel kuvvet denir. Ayrıca abdominal organları kaudale, abdominal duvarı aşağı iterek, abdominal basıncı arttırır. Bunun sonucu göğüs kafesini yukarı kaldırmak için alt kostalara bir kuvvet uygulanır. Bu da insersiyonel kuvvettir(Braun ve ark.,1982). Bu iki kuvvet sonucunda yukarı doğru net bir kuvvet (R) görülür. İnsersiyon ve apozisyonel kuvvetlerinin inspiratuar sırasında etkinliği, büyük ölçüde abdominal organların diyaframın aşağı doğru inişine sağladığı dirence bağlıdır(Kim ve ark., 1976; Koulouris ve Dimitroulis, 2001).



Şekil 1. 6. Diyafram Üzerine Etki Eden Kuvvetler (Koulouris & Dimitroulis, 2001)

İnterkostal Kaslar

İnterkostal kasların görevini tam olarak kanıtlamak zordur. Önceki bilgilere göre external interkostaller inspirasyonda kostaları yukarı çekerken,internal interkostaller ekspirasyonda kostaları aşağıya çektiği düşünülüyordu. Bu düşünce, 1848 yılında geometrik bir teoriden(Hamberger teorisi) kaynaklanmaktaydı. İlk defa interkostal kaslara elektrik stimulasyon uygulandığında, eksternal ve internal interkostaller sinerjistik olarak çalıştığı anlaşıldı. Böylece Hamberger teorisinin yeterli olmadığı görüldü. Bu teorik modelde kostalar düz olarak kabul edildi fakat gerçek kostalar hafif eğimlidir. Kostalar arası kas liflerinin pozisyonlara göre uzunluğu değişmektedir. Ayrıca hamberger teorisi bütün kostaların paralel eksende eşit rotasyon yaptıklarını iddia etmiştir. Fakat her kostanın yarıçapı farklıdır (Duron ve Rose,1997).

Histolojik ve elektrofizyolojik çalışmalarda kostaların heterojen yapıda olduğu anlaşılmıştır. Motor komponentleri, üst veya alt torakstaki lokasyonlarına göre farklıdır. Ayrıca, interkostal kaslar, aynı interkostal boşluktaki pozisyonda olsa bile fonksiyonel bakımından farklı olabilir (Koulouris ve Dimitroulis, 2001). Genel olarak external interkostaller sakin solunumuna katılmazlar. Diyaframın aksine interkostal kaslar postural fonksiyona da katkı sağlar. Detaylı araştırmalardaki solunum ve postural fonksiyonlarda, aynı segment içinde eksternal ve internal interkostal kaslar arasında segmentten segmente fonksiyonel farklılık olduğu görülmüştür. Her bir

interkostal kasın postural aktivite ve/veya solunum döngüsündeki ana görevi henüz belirlenmemiştir. Duron ve Rose'un (1997) yaptığı çalışmada; insan ve hayvan üzerinde inspirasyon ve ekspirasyon etkilerine bakmışlardır.Bulguları şu şekildedir:

-Diyaframın yanında interkostal kasların ventral interkartilajinöz kısmı ve dorsal levator kosta kasları da normal solunumda aktiftir.

-Üst kosta internal ve eksternal interkostallerinin lateral parçası sinerjik çalışır. Postural aktiviteleri desteklerler. Solunuma katılabilirler.

-En alttaki 4 interkostal aralık içinde yer alan internal ve eksternal interkostal kasların lateral parçaları sinerjik kaslardır.İnternal interkostal kasların lateral parçalarısakin solunumda ekspirasyonu sağlarken,eksternal interkostal kasların lateral parçaları dispne durumlarında,ekspirasyonu destekler.

-Beşinci aralıktan sekizinci aralığa kadar olan interkostal kasların lateral parçaları antagonisttir.Eksternal interkostal kaslar inspiratuar,internal interkostaller ekspiratuardır.

-Her interkostal aralıktaki internal ve eksternal interkostal kasların dorsal kısımları antagonisttir.

-Tüm interkostallerin lateral parçaları tonik postüral destek sağlar. Ventral ve dorsal parçaları ise respiratuar aktiviteyi destekler.

Eksternal ve internal interkostal kasların her ikisi de toraks rotasyonuna destek sağlar. EMG çalışmalarında sağ eksternal interkostal kasların toraksın sola doğru rotasyonunu, sağ internal kasların toraksın sağa doğru rotasyonunu sağladığı görülmüştür. İnterkostal kaslar, postural aktiviteyi desteklemesi nedeniyle tip 1(yavaş) kas lifi yapısındadır (Duron ve Rose, 1997).

Yardımcı İnspiratuar Kaslar

Skalen kasların yardımcı inspirasyon kasları olduğu düşünülmektedir. Fakat EMG çalışmalarında, skalen kasların inspirasyon sırasında diyafram ve parasternal interkostal kaslarla birlikte kasıldığı görülmüştür. Skalen kasları etkilemeden tüm inspiratuar kasların paralize edildiği klinik çalışma yoktur, bu nedenle bu kasların göğüs kafesi üzerindeki izole etkisini doğru olarak tanımlamak imkansızdır.

Quadriplejik hastalarda yapılan gözlemlerde, C7 veya altı spinal kesisi olan ve skalen innervasyonunu koruyan kişilerde skalende kalıcı inspiratuar aktivite görülmüştür. Bu durumda antero-posterior kosta çapı normaldir veya azalmıştır,buna karşın eğer kesinin seviyesi skalen innervasyonunu kapsarsa üst kostalarda içeri doğru çökme görülür(De Troyer,1997).

Boyun bölgesindeki yardımcı solunum kasları, istirahat durumunda üst kostaları stabilize ederek torakal solunumu destekler. Egzersiz sırasında ve Astım ve KOAH gibi hastalık varlığında daha aktif çalışırlar. Genellikle boyun ve üst havayolu kasları diyaframa göre daha çok defa izometrik kontraksiyon olan ve daha az yorulan hızlı kas liflerinden oluşur(van Lunteren ve Dick, 1997)

Diğer bazı kaslar, kasıldıklarında kostaların elevasyonunu sağladıkları için, yardımcı inspirasyon kasları olarak kabul edilir. Bu kaslar baş ve kostalar, omuz kuşağı ve kostalar, vertebra ve omuz kuşağı arasında çalışmaktadır. Sternokleidomastoid, pectoralis minör, trapezius, serratus anterior ve erektör spina gibi kasların birincil fonksiyonu postural aktivitedir(Lung ve ark.,2020). Yalnızca eforlu solunum sırasında aktif olarak solunuma katkıda bulunurlar. Yalnızca sternocleidomastoid kasının üzerinde yapılan çalışmada, Üst seviyelerdeki spinal kesi sebebiyle diyafram, interkostaller, skalen ve abdominal kasların paralizinde, sternokleidomastoid kasının(innervasyonu kranial sinirden sağlanır), inspirasyonda zorlu olarak kasıldığını ve bu sebeble üst kostaların ekspansiyonunun arttığı fakat alt kostaların çapında azalma olduğu görülmüştür(De Troyer,1997).

Abdominal Kaslar

Abdomenin ventrolateral bölgesindeki rectus abdominis, external oblik, internal oblik ve transversus abdominis kasları solunum fonksiyonu için önemlidir. Bu kasların her birinin kas lifleri diğerlerinden farklı yöndedirler. Bunun sonucunda abdominal kas kontraksiyonu, liflerin yönüne ve diğer abdominal kasların eş zamanlı aktivitesine bağlıdır. Abdominal duvarın kapasitesi kişiden kişiye değişir ve kişinin aktivite seviyesi, cinsiyeti , yağ oranı ve yaşıyla ile ilişkilidir.(Main ve Denehy,2016).

Abdominal kas lifleri, diğer iskelet kas liflerine benzerdir.Liflerin yapısında küçük farklılıklar olabilir. Genellikle tip 1 kas lifi baskındır. Abdominal motor

ünitelerin morfolojisinin ayrıntıları bilinmemekle birlikte, abdominal kaslardaki kas proprioseptörlerinin(kas iğcikleri ve tendon organları) sayısı ve dağılımı hakkında bilgi azdır; propriyoseptif girdinin abdominal motor nöron eksitabilitesi için düzenleyici olduğu kabul edilmektedir(de Gail ve ark.,1966).. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde abdominal motor nöronları hem supraspinal sinyaller hem de segmental feedbackler kontrol etmektedir.(Miller ve ark.1997)

Çeşitli beyin bölgeleri, bir çok inen yolak aracılığıyla abdominal motor nöron eksitabitesini düzenler.Spinal abdominal motor nöronlar, beyin sapından kuvvetli uyarılar alır.Bununla birlikte, beyin sapı ve spinal abdominal motor nöronlar; premotor korteks ,motor korteks ,serebellum, hipotalamus, pons ve beyindeki diğer bölgelerden direkt veya indirekt olarak uyarı alırlar. Abdominal kaslardaki motor korteks vasıtasıyla olan istemli kontrol, ekstremite ve parmaklardaki kontrol mekanizmasıyla benzerdir(Miller ve ark.1997).

Abdominal kasların solunum olayına katılımı şu şekildedir; Abdominal kaslar kasılır ve karın duvarını aşağı doğru çeker,bunun sonucu abdominal basınç artar(inspirasyon).Bu basıncın artmasına karşılık diyafram; yukarı, torakal boşluğa doğru hareket eder ve plevral basınç artar ve akciğer hacmi düşer(ekspirasyon)(Iscoe ,1998; Main ve Denehy,2016)

Ayrıca diyafram ve kosta hareketliliğini de sağlar.Yapışma yerinin kostaların üzerinde olmasından dolayı, abdominal kaslardaki hareketlilik, alt kostaları kaudale doğru çeker ve böylece diğer ekspirasyona kadar havanın boşalmasını sağlar. Bununla birlikte köpekler üzerinde yapılan deneylerde bu kasların inspirasyona da katıldığını göstermektedir. Diyafram kasının göğüs kafesinde geniş bir alanı kaplaması nedeniyle, abdominal kasların kasılması ile abdominal basınçtaki artış, göğüs kafesinin alt kısmına iletilir. Bu basınç artışı, diyafram kasını yukarı doğru iter ve diyafragmatik gerginlikteki artış da alt kaburgaları yukarı kaldırma eğilimindedir. Bu durum göğüs kafesini alt kısmını genişletir(diyaframın insersiyonel kuvveti). Kostalar üzerindeki bu etkisine rağmen abdominal kasların birincil görevi ekspirasyondur.(Main ve Denehy,2016)

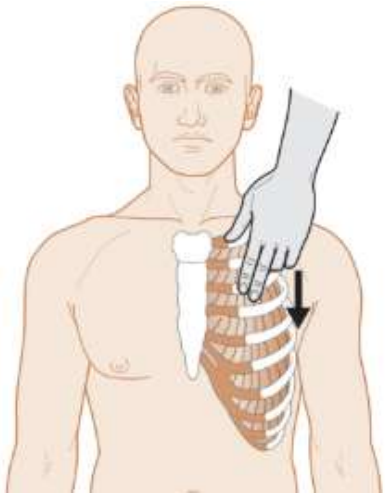
1.6.5.3. Nörofizyolojik fasilitasyon uyarımı

Proprioseptif ve taktil uyarılar,solunum kaslarında dikkate değer ve tutarlı refleksif yanıtlar oluşturur. Kostalarda olan inspiratuar genişleme, epigastrik hareketlilikte artma, abdominal kasların tonusundaki göreceli artış ve solunum frekansında değişim(genellikle azalma); gözlenen cevaplarındandır. Kliniksel açıdan bakıldığında bu cevapların yanında uygulama sonrası istemsiz öksürük, oskültasyonla solunum sesinde değişim, mekaniksel olarak göğüs duvarı stabilizasyonunda hızlı bir geri dönüş, nazotrakiyal aspirasyona ihtiyacın azalması, solunum paterninde normalleşme görülebilir. Bilinci kapalı bazı hastalarda, (diğer uyarılarında birleşmesiyle) bilinç seviyesinde artma görülebilir. Bu etkilerek giderek artabilir. Başarılı uygulamalarda hızlı sonuç ve uzun süreli etki görülür. Kullanılan yöntemler şunlardır:

İnterkostal Gerim(İntercostal Stretch)

İnterkostal gerim, uygulandığı üst kosta bölgesinin interkostal aralıklarında genişleme sağlar. Verilen basınç içeri yönde değil, aşağı yönde olmalıdır.Germe uygulaması için el ekspirasyondayken yerleştirilmeli ve hasta normal solunumuna devam etmelidir. İnspirasyon hareketi meydana geldikçe temas edilen dokularda gerim arttırılır(Şekil 1.7). Unilateral ya da bilateral uygulanabilir. İnstabilite olan bölgelerde, üst kostalarda paradoksal hareketlilik varlığında ve mobilitenin azaldığı bölgelerde; bu teknik normal solunum paterninin iyileşmesinde yardımcı olabilir. Kırık durumunda veya costae fluctuantes (yüzen kostalar) üzerine uygulanmamalıdır. Kadınlarda, uygulama yapılırken hassas meme dokusunun çevresine dikkatli olunmalıdır.(Pryor ve Prasad, 2008; Main ve Denehy,2016).

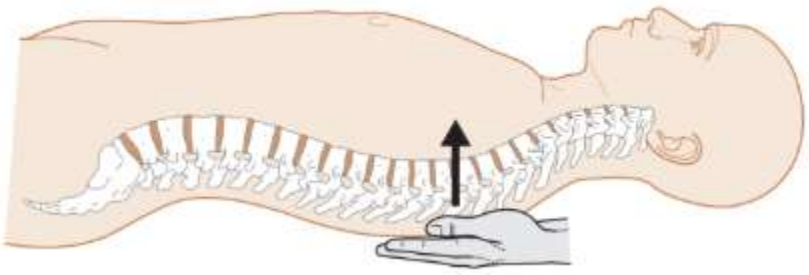
İnterkostal germe uygulamasında alt kostalarda, yüzen kostaların çevresinde epigastrik hareketlilik görülebilir. Bu durum; o bölgeyi innerve eden interkostal afferentlerin sebebiyle diyaframın refleksif aktivasyonunu gösterir(Main ve Denehy,2016)(Şekil 1.7).



Şekil 1. 7. İnterkostal Gerim (Intercostal Stretch) (Main ve Denehy, 2016)

Vertebral Basınç(Vertebral Pressure)

Vertebranın üst veya alt toraks bölgesi üzerine direkt olarak yapılarak dorsal interkostal kasların aktivasyonunu sağlayan sert basınçtır. Basınç; açık elle ve gerim(intrafuzal) sağlayacak yeterlilikte olmalıdır. Hastaya sırtüstü yatış pozisyonunda uygulaması kolaydır. Bu pozisyonda vücudu sabitlemeye gerek yoktur ayrıca hastanın tepkileri daha kolay gözlemlenir (Pryor ve Prasad, 2008)(Şekil1.8).



Şekil 1. 8. Vertebral basınç (Vertebral pressure)(Main ve Denehy, 2016)

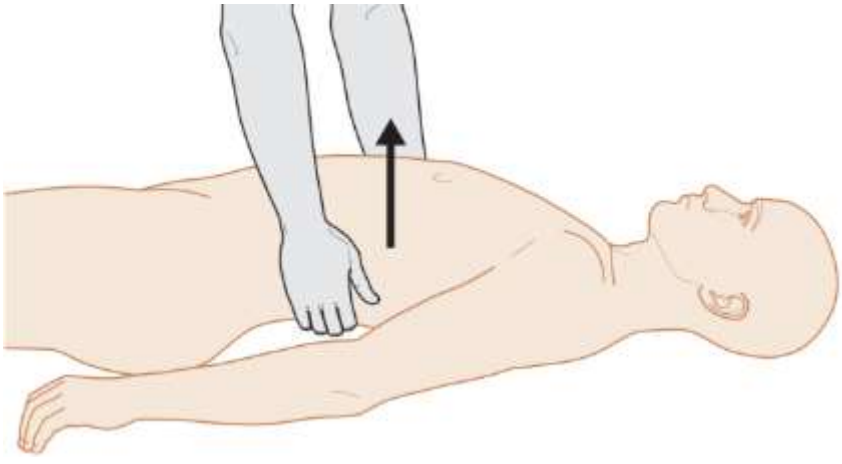
Basınç torasik vertabranın üst bölgelerine uygulanırsa, abdominal bölgede epigastrik hareketlilik meydana gelir. Torasik vertabranın alt bölgelerine uygulanırsa da toraksın apikal bölümündeki inspiratuar hareketlilikte artışa sebep olur. Bu yanıt intersegmental reflekslerin etkisiyle oluşmaktadır(Main ve Denehy, 2016).

Bu refleks yanıtla ile ilişkili yaptığı çalışmada Coombs(1918): ”Eğer ki spinal kök yalnızca torakal bölgeden kesilirse torakal solunum azalır,fakat abdominal solunum sabit kalır ya da çok az değişir: Servikal dorsal kök kesilirse diyafram hareketleri kesilir,kostal solunum kaybolur” olarak belirtmiştir.

İntersegmental solunum refleksini tanımlayacak çok çalışma yoktur. Frenik motor nöronlar kas iğciği afferentlerinden büyük bir eksitatör girdi almadığı bilinmektedir(Sieck ve Prakash, 1997). Bununla birlikte, frenik motor nöron aktivasyonunu etkileyen extrasegmental reflekslerin olduğu görülmüştür(Fogarty ve ark.,2018). İnterkostal(intersegmental) sinirlerden'den çıkan grup I ve II afferentlerin frenik motor aktivitesi üzerinde inhibisyon ve fasilitasyon etkilerinin olduğu gösterilmiştir(Main ve Denehy,2016).

Anterior Basal Lift (Anterior Bazal Kaldırma Tekniği)

Bu teknikte hasta sırtüstü yatarken kostaların altından tutup kibarca kaldırılır.Bu posteriordan kaldırma işlemi devam ettikçe abdominalin anteriorunda gerim oluşur(Şekil 1.9).Hastanın vücut ağırlığı az ise bilateral uygulanabilir.Eğer bu mümkün değilse unilateral uygulamada etkilidir.Kaldırma işlemi sürdürüldüğünde, germe devam eder ve kostaların lateral ve posterior yönde hareketliliği artar.Epigastrik hareketin arttığı da gözlemlenmiştir(Pryor ve Prasad, 2008).



Şekil 1. 9.Anterior Basal Lift (Main ve Denehy, 2016)

Kaldırma işlemi sırasında dorsal interkostal alanda bir miktar gerim oluşur.Bu durum mid-torasik kostalarda(T5-T8) da görülür.

Bu iki bölgedeki interkostal kasların antagonist olarak çalıştığı düşünülen bölgelerdir. Epigastrik hareketin ise interkostal afferentlerle aktive olan diyaframa bağlı oluştuğu düşünülmektedir(Pryor ve Prasad, 2008).

Modarate Manual Pressure (Orta Seviye Manuel Basınç)

Ekspansiyonun istenen alana, kosta üzerine açık elle basınç verildiğinde, o bölgedeki kosta hareketlerinin kademeli olarak arttığı hissedilir(Main ve Denehy, 2016). Bu teknik sternumda ayrılmanın söz konusu olduğu göğüs tüpü veya post-op kardiyak cerrahi gibi ağrılı durumlarda ekspansiyonun sağlanması gereken durumlarda kullanışlıdır(Şekil 1.10). Basınç posteriordan da verilebilir ve KOAH hastaları için kullanışlı ve rahat olmaktadır. İnspiratuar cevabın taktil reseptörleri nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir(Main ve Denehy, 2016).

Lokal kutanöz uyarı torakal bölgede refleks olarak inspirasyonun artışını sağlar. Bu konuda Duron ve Bars(1985)'ın yaptığı bir deneyde; deserebre kedilere doğrudan lateral kutanöz sinirlere elektrik stimulasyon uygulanmış ve kutanöz sinir uyarımından sonra inspirasyon ve ekspirasyon aktivitesinde yaygın inhibisyon görülmüştür.



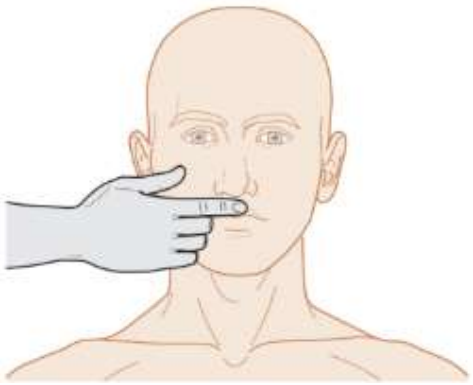
Şekil 1. 10. Orta Derece Manuel Basınç (Moderate Manual Pressure)(Pryor ve Webber, 1998)

Perioral Stimulasyon

Perioral stimulasyon, hastanın üst dudağına basınç uygulanarak yapılır. Uygulanırken hastanın burnu kapatılarak soluk alışverişi engellenmemelidir(Şekil 1.11). Kontaminasyonu engellemek için eldivenle uygulanabilir.

Bu stimulasyona cevaben genellikle kısa süreli bir apne(yaklaşık 5 sn.) ve ardından epigastrik harekette artış ortaya çıkmaktadır. İlk cevap, uzun süreli abdominal hareketlilik olabilir. Basınç, hastanın spontan solunum cevabı görülene kadar korunabilir. Epigastrik hareket meydana gelmesine rağmen stimulasyon sürdürülürse, hareketlilik üst kostalara iletilip hastanın derin nefes almasını sağlayabilir. Solunum frekansı bazen azalır. Uygulamanın başında gasping(iç çekme) hareketi meydana gelebilir ya da bazen bu hareket oluşan cevap sonrası da görülebilir(Pryor ve Prasad, 2008; Main ve Denehy, 2016).

Diyaframdaki kas iğciğinin az olmasından dolayı, motor aktivasyonunu sağlayan frenik motor nöronların, kas iğciği tarafından önemli bir uyarı almaz ve frenik motor nükleuslarında γ motor nöronlarının azdır. Frenik motor nöronların afferent fasilitasyonu ve/veya uyarılabilirliklerini etkileyen diğer refleksle etkileşimleri hakkındaki bilgiler azdır(Pryor ve Prasad, 2008)(Şekil 1.11).



Şekil 1. 11.Perioral Stimulasyon (Main ve Denehy, 2016)

Perioral stimulasyon uygulandığında bilinçsiz bir hastanın ağzı açıksa, kapanacaktır. Yutma ve emme refleksi hastada oral airway olsa dahi sıklıkla görülür. Bu refleksler ağır sedatize hastada en başta görülmeyebilir, fakat uygulama tekrarlanınca görülmeye başlar.

Bazı hastalarda dudak, ağız ve nazolabyal bölgede refleks hareketler görülebilir. Bu durum Peiper'ın (1963) infantlarda solunumun nörolojisi ve yutkunma, emme ve nefes alma'nın gıda alımıyla ilişkisi üzerine yaptığı çalışmasındaki gözlemleriyle benzerdir. Bu çalışmaya göre ağız, dudak ve 'snout' refleksleri, sağlıklı infantlar veya serebral hastalığı olan yetişkinlerde üst dudağa nazikçe vurulmasıyla meydana gelen refleks cevaptır(Peiper, 1963).

Koma durumundaki yetişkinde, bu üst dudağa yapılan vurma hareketi; dudak hareketleri, emme, yutkunma ve çiğneme hareketlerini meydana getirebilir. Peiper infantlarda gıda alımı sırasında üç temel ritmik hareket gözlemiştir: Emme, yutkunma ve nefes alma(Peiper, 1963). Hayvanlarda yapılan deneylerde; beyinde emme merkezinin medullanın bilateralinde olduğunu belirtilmiştir. Peiper emme merkezinin solunumun üstünde dominant olduğunu gözlemlemiştir. İnfant'ın normal solunum paterninde, larinksi yukarı doğru hareket ettirildiğinde solunumu durdurup yutkunduğu görülmüştür. Solunum, emme merkezi tarafından yönetilen yeni bir ritimde başlamadan önce ilk olarak diyafram 5 saniye veya daha uzun süreli aşağı çekilmiştir.Emme hareketi bittiği zaman ,solunum yeni bir paternde (daha hızlı ritim) devam etmiştir.Perioral stimulasyon cevabı ile Peiper'ın (1963) çalışmasında görülen refleks yanıtlar, birbirine benzerdir.

Yutkunma kompleks bir harekettir. Buna rağmen aslında primitif, sterotip ve sabittir(Jean ve ark,2019). Yutma fonksiyonuna ilişkin tüm kaslar çizgili kas grubundadır. Solunum gibi, yutkunma da otonomik fonksiyondur fakat diğer lokomotor sistemler gibi nöral prensiplerle yönetilir.

Solunum döngüsüyle arasında çok büyük ilişki vardır. Orofarinks bölgesi hem solunum hem de yutmada görev almaktadır. Ağızdaki tüm kaslar, farinks ve larinks üst havayolu açıklığını sağlamak için aktiftir ve solunum döngüsü sırasında hava akışını düzenler. İnsanda yutkunma hareketi,solunum ekspirasyon evresinde meydana gelir(Matsuo ve Palmer, 2009).

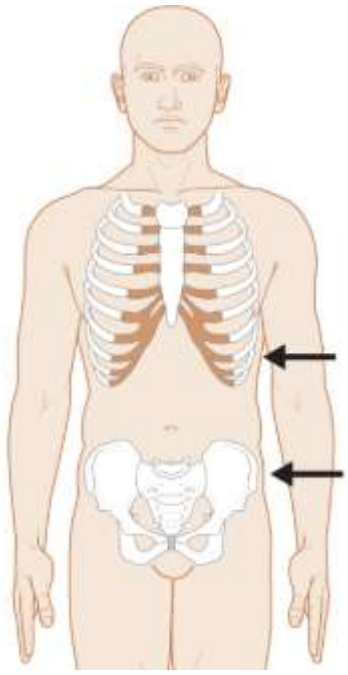
Yutkunma ritmi düzenlidir,her solukta veya birkaç solukta bir meydana gelir. Yutma için Santral Patern Jeneratörleri (SPJ), aynı zamanda solunum nöronlarını içeren nöron grubunun da bulunduğu medullada yer alır. Yutkunmanın ritim üretiminin mekanizması ve solunumla fonksiyonel ilişkisini düzenleyen faktörler hala bilinmemektedir (Grélot ve ark., 1989).

Margaret Rood(1973) perioral stimulasyonun spastik kas tonusunu azalttığını düşünmüştür. Ona göre; parasempatik aktiviteyi tetiklemekte ve genel bir gevşeme sağlamaktadır.

Abdomen Ko-kontraksiyonu

Solunumu fasilite eden uygulamadır. Basınç, hastaya dik olarak alt lateral kostalara ve ileuma aynı anda uygulanır. Bilateral veya kontralateral uygulanabilir. Orta dereceli bir kuvvet uygulanır. Bu uygulama abdominal kasların tonusunu arttırır ve diyaframı aktifleştirir(Main ve Denehy,2016)(Şekil 1.12).

Basınç kontralateral uygulanırsa, abdominal bölgede germe(intrafuzal) oluşur ve böylece kas iğcikleri(genellikle rektus abdominis) aktive olur. İlk tepki, uygulanan basıncın karşı tarafında görülür. Bu kaslar gerilmeye devam ettikçe, karşı taraf kasların intrafusal liflerini gerilecek ve bu da kasılma olan aynı yönlü ekstrafusal lifleri aktive edecektir. Bu döngü bu şekilde devam edecektir. İstenen yanıtı elde etmek ve devam ettirmek için bu yapılan basınç gerektiği kadar tekrarlanır(Main ve Denehy,2016). Abdominal kasların aktivasyonu her zaman kontralateral bölgede meydana gelmeyebilir, kişiye göre değişim görülebilir(Pryor ve Prasad, 2008).



Şekil 1. 12. Abdominal ko-kontraksiyon (Main ve Denehy,2016)

Mevcut kas tonusu, obezite, post-op durumlar ve abdominal duvarın bütünlüğünü bozan bazı faktörler etki edebilir. Herhangi bir sebepten dolayı gevşek olan abdominal kasların cevabı daha yavaş görülür.

Eğer ki aktivasyon yavaşsa, hareket paterninin değişimi, ekspirasyonla deprese olan umbilicustan gözlemlenebilir(Pryor ve Prasad, 2008; Main ve Denehy,2016).

Abdominal ko-kontraksiyon etkili bir uygulamadır.Basınç uygulandıkça abdominal tonus görülebilecek ve palpe edilebilecek kadar gelişir.Sekresyon varlığında, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında daha kolay öksürük refleksini tetikler. Obez hastalarda, abdominal ko-kontraksiyon, abdominal çevrenin azalmasına sebep olmuştur(Pryor ve Prasad, 2008; Main ve Denehy,2016).

Diyafram Fasilitasyon Egzersizi

Diyafram fasilitasyon egzersizi; her iki el avuç içlerinin alt kostaların kıkırdak kenarı boyunca, başparmakların ise ksifoid çıkıntının altına gelecek şekilde uygulanır. Basınç, başparmaklarla ksifoid çıkıntının altından mümkün olabildiğince yukarıya doğru ve hastaya ağrı vermeyecek şekilde uygulanır. Böylece diyaframın uyarılması hedeflenir. Tek taraflı ve bilateral uygulanabilir. Bu uygulama ile diyaframdan spinal sinirlere giden efferentler ve akciğerden gelen nöral uyarılar; diyafram kasının aktivasyonuna sebep olmaktadır(Livanelioğlu ve ark.,2018)(Şekil 1.13).



Şekil 1. 13. Diyafram Fasilitasyon Uygulaması (Collebrusco ve ark,2018)

Üst ekstremite Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon(PNF) paternine kombine solunum

Bu uygulamada bilateral simetrik PNF paternlerinden üst ekstremitede skapuladan parmaklara kadar hareket sağlayan fleksiyon-abduksiyon-eksternal rotasyon ve zıt paterni olan ekstansiyon-adduksiyon-internal rotasyon paterni uygulanır. Fleksiyon-abduksiyon-eksternal rotasyon paterninde hastanın nefes alması, ekstansiyon-adduksiyon-eksternal rotasyon paterninde nefes vermesi sağlanır. Bilateral veya unilateral uygulanabilir(Areas ve ark.,2013).

Üst ekstremite PNF paternleri esas solunum kaslarını, yardımcı solunum kaslarını pektoralis majör ve serratus anterior kaslarını aktive eder yani PNF paterni indirekt yolla bu kasları eğitilmesini sağlar. Sonucunda solunum kas aktivitesindeki artış görülür(Sullivan ve Portney, 1980).

Ayrıca bilateral olarak uygulanması solunum kaslarının da bilateral çalışmasını sonuç olarak solunum fonksiyonunun gelişmesini sağlar(Moreno ve ark., 2005).

Solunum Fasilitasyon Egzersizleri

Uygulamalar sırtüstü apikal, subkostal, lateral bölgeye ve eğer oturma sağlanıyorsa posteriordan yapılmaktadır. Bütün pozisyonlarda ilk başta hastanın tüm nefesi vermesi istenir ve sonra mümkün olabildiğince derin nefes alması ve bir süre tutması söylenir. İnspirasyonun başında ve devamında tekrarlı germe uygulanır. Sonra yavaşça nefes vermesi istenir(Livanelioğlu ve ark.,2018).

Apikal bölge için, eller üst kostalar üzerine paralel yerleştirilir. Subcostal bölge için eller alt kostalar üzerinde uygulama yapılır. Lateral bölge için eller kostaların lateraline yerleştirilir. Oturma pozisyonunda ise hasta öne doğru hafif eğilir ve eller alt kostaların posterioruna yerleştirerek uygulama yapılır(Livanelioğlu ve ark.,2018).

İnterkostal kaslar ve diyaframında kas iğcikleri, gerim karşısında spinal kordun ön boynuz hücrelerine uyarı gönderir ve karşılığında kas liflerinde kasılma meydana gelir,inspiratuar etki artar. Hastanın derin nefes alması kolaylaşır (Levenson, 1992 ;Frownfelter ve Dean, 1996)

2.MATERYAL VE METOD

2.1.BİREYLER

Bu araştırma; yoğun bakımda yatmakta olan hastalarda nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerinin, hastaların solunum değerleri üzerine etkilerini belirlemek için yapılmış bir çalışmadır. Araştırma İstinye Üniversitesi Medical Park Gaziosmanpaşa Hastanesi ve İstinye Üniversitesi Liv Bahçeşehir Hastanesinin Genel Yoğun Bakım Ünitelerinde Ekim 2019- Ocak 2020 tarihleri arasında yapıldı.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

İstinye Üniversite hastaneleri genel yoğun bakım ünitesinde yatan hastalar çalışmamızın evrenini oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise araştırmaya katılmaya gönüllü olan bilinci açık veya birinci derece yakınından izin alınan bilinci kapalı 40 hasta oluşturdu.

Örneklem büyüklüğünü belirlemek için Gpower uygulaması kullanıldı ve %80 güç, 0.05 tip-1 hata, orta seviye etki büyüklüğü (effect size=0.5) ile çalışma ve kontrol grubu olacak şekilde iki grup arası farkı belirlemek için her grup için 20 katılımcı olmak üzere toplam 40 katılımcı dahil edilmesi gerektiği bulundu.

Etik Kurul Onayı

Çalışmanın etik kurul onayı Dr.Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, tarafından 30.09.2019 tarihli, 2019/447 kayıt numarasıyla kabul edildi(EK-A). Her hasta veya hastanın yasal temsilcisi çalışma öncesinde bilgilendirildi. Katılan her hastadan/yakınından çalışmayı kabul ettiklerine dair bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatıldı

Araştırmamızdaki Dahil Edilme Kriterleri

-18 yaşın üzerinde olan,

-Klinik olarak stabil durumda olan

-Yoğun Bakım Uzman doktorunun fizyoterapi uygulamaları için uygun gördüğü,

-Araştırmaya katılmaya gönüllü olan veya bilinci kapalı ise birinci derece yakını tarafından izin verilen bireyler dahil edildi.

Araştırmamızdaki Dışlanma Kriterleri

- Koagülasyon bozukluğu olan, (PT (Protrombin Zamanı) ; INR (Uluslararası Normalleştirilmiş Oran) değeri 1,5'den yüksek olan ve trombosit miktarı 50.000 mm^3'den az olan hastalar),

-Nöromusküler kas hastalığı olan,

- Psikiyatrik hastalığı olan ve aşırı ajite olan (Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skalası (RASS) ≥ +2 olan hastalar)

-Akut inmesi olan ,

-Kafa içi basınç artışı bulguları olan,

-Kardiyak ve respiratuar instabilitesi olan(Solunum frekansı 30 soluk/dk'dan yüksek , sistolik kan basıncı 80 mmHg'den küçük veya 200 mmHg'den büyük , diyastolik kan basıncı 50 mmHg'den küçük veya 100 mmHg'den yüksek, PaO_2< 65 mmHg, FiO_2> %55 olan hastalar),

-Hemodinamik instabilitesi olan (dopamin desteği 5 mcg/kg/dk'dan fazla olan),

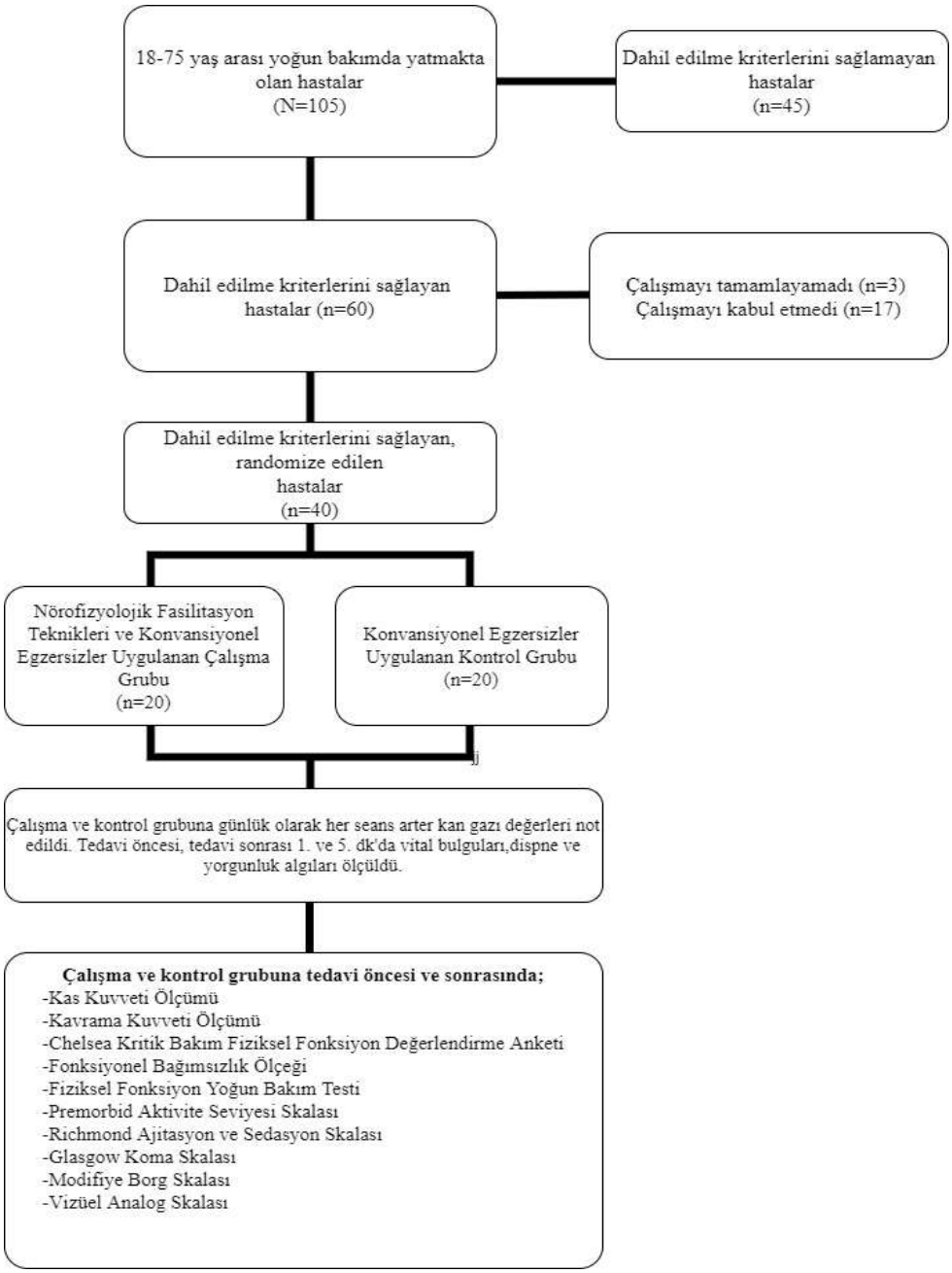
-Şokta olan,

-Malignitesi olan,

-Yüksek ateşi olan,

-Kardiyak, travma ve cerrahi sonrası yoğun bakıma yatırılan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmamızda; dahil edilme kriterlerine uyan hastalar, bilgisayar destekli program vasıtasıyla randomize şekilde kontrol ve çalışma grubu olarak iki gruba ayrıldı.Kontrol grubuna; alt ve üst ekstremiteye normal eklem hareketleri, solunum fizyoterapisi, mobilizasyon (yatak içi ve dışı; normal eklem hareketleri, oturma, ayakta durma ve yürüme) oluşan klasik fizyoterapi programı uygulandı. Tedavi grubuna ise konvansiyonel fizyoterapi programına ek Nörofizyolojik fasilitasyon egzersizleri yapıldı(Şekil 2.1.).



Şekil 2. 1. Akış Diyagramı

2.2.DEĞERLENDİRME

Demografik Bilgiler

Çalışmaya katılan hastaların yaş, cinsiyet, tanı, sosyodemografik özellikleri, özgeçmiş ve soygeçmiş bilgileri, sigara ve alkol kullanımları, daha önce geçirdiği cerrahi operasyonlar, varsa düzenli ilaç kullanımını gerektiren hastalıkları; hasta veya hasta yakını ile konuşularak ve hasta dosyasından bakılarak kaydedildi.

Hastalık Mortalitesi ve Organ Disfonksiyonunu Değerlendirme

Hastalığın mortalite riski ve organ disfonksiyonun derecesini belirlemek, araştırmaya katılacak hastaları tanımlamak için APACHE II(Akut Fizyolojik ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi Sistemi II) ve SOFA(Sepsise Bağlı Organ Yetmezliği Değerlendirmesi) skorları kullanıldı.

APACHE II skoru; hastanın yoğun bakım ünitesindeki ilk yirmi dört saatinde alınan 12 fizyolojik değişken, hastanın yaşı ve kronik sağlık değerlendirmesi olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Her bölüm için 0-4 arası puan verilerek hastalığın ciddiyetinin tahmin edilmesini sağlar(Knaus ve ark, 1985).

SOFA skoru; morbiditeyi altı sistem (karaciğer, santral sinir sistemi ,solunum sistemi, kardiyovasküler sistem, renal ve koagülasyon) üzerinden değerlendirir. Her sistem için 1-4 arası puan verilerek toplam skor 6-24 arası olacak şekilde değerlendirilir. Bu skorda her sistem için puan arttıkça organ yetmezliğine gittiği düşünülür(Vincent ve ark, 1996).

Bilinç Düzeyi Değerlendirme

Hastanın bilinç düzeyini belirlemek için GKS(Glasgow Koma Skalası) kullanıldı. Bu skalada göz hareketleri(maksimum skor 4 puan), verbal(maksimum skor 5 puan) ve motor cevap (maksimum skor 6 puan) bölümleri vardır. Her bölüm ayrı ayrı puanlanır. Hastanın toplamda aldığı 15 puan bilincinin açık olduğunu, 3 puan ise koma durumunda olduğunu gösterir. 3-8 puan arası ciddi, 9-12 puan arası orta dereceli,

13-15 puan arası da hafif koma durumunda olduğunu gösterir(Jain ve ark, 2019)(Ek-B).

Ajitasyon, Anksiyete ve Sedasyon Değerlendirme

Ajitasyon ve Anksiyete durumu RASS (Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skalası) ile değerlendirildi. RASS skoru +4 ve -5 arası puan olan totalde 10 puanlı bir ölçektir. +1 ve +4 puan anksiyete, ajitasyon varlığını ve şiddetini, 0 puan uyanık ve sakin olduğunu, -1 ve -5 puan sedasyon seviyesini gösterir(Sessler ve ark, 2002)(Ek-C).

Ağrı ve Fizyoterapiden Memnuniyet

Hastaların ağrı durumları ve yoğun bakım ünitesinde yapılan fizyoterapi programından memnuniyetleri bilinci açık olan hastalarda VAS (vizüel analog skalası) ile değerlendirildi.

Vizüel Analog skalası; 0-10 arası değerler ile sayısal olarak ölçülemeyen değerleri sayısal hale getiren bir değerlendirme skalasıdır.0 değeri en iyi durumu (‘ağrım yok’ veya ‘fizyoterapiden memnunum’) ,10 değeri en kötü durumu (‘dayanılmayacak ağrım var’ veya ‘fizyoterapiden memnun değilim’) göstermektedir. Hastadan bu değerler arası bir rakam söylemesi istenir(Downie ve Leatham, 1976).

Hastanın tedaviye alındığı ilk gün ve yoğun bakım ünitesinden taburcu olduğu zaman söylediği değerler kaydedildi.

Vital Bulguların Değerlendirilmesi

Hastanın kalp hızı, sistolik/ diyastolik kan basınçları, oksijen saturasyonu ve solunum frekans değerleri; yoğun bakım ünitesinde yattığı süre boyunca her gün tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. ve 5. dk’ da ölçülerek kaydedildi.



Şekil 2. 2. Vital Bulguların Monitörizasyonu

Dispne ve Genel Vücut Yorgunluğu

Bilinci açık olan hastada genel vücut yorgunluğu ve dispne algısı Modifiye Borg skalası ile vital bulgular ile birlikte tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. ve 5. dk'da ölçüldü ve kaydedildi.

Modifiye Borg skalası; 0-10 arası hastanın egzersiz toleransının ölçülmesini sağlayan 0-10 arası değerlerden oluşan bir testtir. 0 değeri dispne ve yorgunluğunun olmadığını, 10 değeri şiddetli dispne ve yorgunluk olduğunu gösterir. Hastaya anlatılarak dispne ve yorgunluk durumunu sözel olarak ifade etmesini ya da kâğıt üzerinde skaladan göstermesi istenir(Ries ve ark.,2007) (Ek-D).

Fonksiyonel Durum Değerlendirme

Hastanın yoğun bakıma yatışından önceki ve yoğun bakımdaki fonksiyonel durumu değerlendirildi.

Yoğun bakım öncesi hastanın günlük yaşamındaki fonksiyonel durumunu belirlemek için Premorbid Aktivite Seviyesi skalası kullanıldı. (Ek-E) (Alzeer ve ark., 2007)

Yoğun bakım yatışı sırasındaki fonksiyonel durumunu değerlendirmek için P-FIT(Fiziksel Fonksiyon Yoğun Bakım Testi) ,CPAX (Chelsea Kritik Bakım Fiziksel Değerlendirme Aracı) ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği kullanıldı.

P-FIT ölçeğinde; hastanın oturup-kalkma, ayaktayken yerinde adımlama, diz fleksiyon ve omuz ekstansiyon kas kuvvetleri olmak üzere dört komponent'te değerlendirilir. Diz fleksiyon ve omuz ekstansiyon kas kuvvetlerini belirlemek için Oxford derecelendirme skalası(0-5) kullanılır. Her komponent için 0-4 arası puan verilir. Hastanın toplam aldığı puan yoğun bakım yatışı süresince fonksiyonel durumu konusunda bilgi verir(Ek-F) (Denehly ve ark, 2013).

CPAX ölçeğinde; hastanın respiratuar fonksiyonları da dahil olmak üzere 10 fonksiyonel komponent değerlendirilir. Bunlar; solunum fonksiyonu, öksürük, yatak içi hareket, yatak kenarı oturmaya gelme, dinamik(yardımsız) oturma, ayakta durma, oturmadan ayağa kalkma, yataktan sandalyeye transfer, adımlama ve kavrama kuvvetidir. Kavrama kuvveti için Jamar tipi el dinamometresi kullanılır. Bu komponentler 'radar' şeması ile resimlendirilmiştir. Her komponent için 0-5 arası puan verilerek toplam 50 puan üzerinden puan verilir. (Ek-G)(Corner ve ark,2013)

Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği; hastanın fiziksel ve fonksiyonel durumunu değerlendiren bir testtir. İki bölümden oluşur: Motor alan ve Bilişsel alan. Motor alanda kendine bakım, sfinkter kontrolü, transfer ve yer değiştirme ile ilgili maddeler vardır. Bilişsel alanda ise iletişim ve sosyal algı ile ilgili maddeler yer almaktadır. Motor alanda 13, bilişsel alanda 5 olmak üzere 18 maddeden oluşur. Her maddeye 1-7 arası puan verilir. En yüksek puan 126 hastanın tam bağımsız olduğunu, en düşük puan 18 ise tamamen bağımlı olduğunu gösterir. (Granger ve ark,1986)(EK-H)

Bu ölçekler hastanın tedaviye başladığı ilk gün ve son gün yapılarak kaydedildi.

Kas Kuvveti Değerlendirme:

Hastaların kas kuvveti Lafayette(USA,2016) marka dijital dinamometre ile ölçülmüştür. Dijital el dinamometresi verilen direnci standardize ederek bilimsel ve doğru ölçüm olanağı sağlar. Cihaz yapılan ölçümü, kg ya da libre cinsinden yapabilmektedir. Maksimum gücü (peak force) ve bu güce ulaşma süresini de hesaplayabilmektedir.

Bu cihaz yardımıyla hastanın üst ekstremitede omuz fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon, dirsek fleksiyon ve ekstansiyon,el bileği fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvvet değerleri ölçülmüştür. Alt ekstremite de ise kalça fleksiyon, diz fleksiyon ve ekstansiyon, ayak bileği dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon kas kuvvetleri ölçülmüştür.



Şekil 2. 3.Lafayette marka dinamometre ile kas kuvveti ölçümü (Gapeyeva,2015)

Kavrama Kuvveti Değerlendirme

Hastaların el kavrama kuvvetleri Jamar hidrolik el dinamometresi ile ölçüldü. Jamar hidrolik el dinamometresi çeşitli pozisyonlarda kavrama kuvvetinin ölçümünün yapılabildiği cihazdır (Trampisch ve ark.,2012). Ölçümler kg ve lbs cinsinden okunabilir. Yaşa ve cinsiyete göre belirli standartizasyonu vardır(Bohannon ve ark., 2006). Oturma pozisyonu hastaya göre modifiye edildi. Hasta yüksek oturma pozisyonundayken ve dirsek fleksiyondayken ölçüm yapıldı. Cihaz yardımıyla hastanın iki eli içinde üç kez ölçüm yapıldı ve ortalaması alınarak kavrama kuvveti belirlendi.



Şekil 2. 4. El dinamometresi ile kavrama kuvveti ölçümü

Bu ölçümler tedaviye alındığı ilk gün ve son gün yapılarak kaydedildi.

Hastanın günlük olarak kan arter gazı ölçümleri ve $PaO_2/F\dot{I}O_2$ sistemden alınarak kaydedildi. Hastanın aldığı ventilasyon desteği çeşidi, non-invaziv veya invaziv oluşu ve verilen FiO_2 değeri kaydedildi.

2.3.TEDAVİ PROTOKOLÜ

2.3.1. Konvansiyonel Fizyoterapi Programı

Çalışmaya dahil edilen her iki grup hastalarına da normal eklem açıklığı hareketleri, hava yolu temizleme teknikleri, solunum egzersizleri ve mobilizasyon uygulandı.

Normal eklem hareketlerinde; üst ekstremite ve alt ekstremite için hastanın durumuna göre aktif, aktif yardımlı veya pasif olarak normal eklem hareketleri çalışıldı. Bu egzersizlere tedavi bitirilene dek günlük devam edildi. Günde bir kez 10 tekrar olacak şekilde yapıldı.

Hava yolu temizleme teknikleri için postural drenaj ve manuel teknikler, aktif solunum teknikleri döngüsü, öksürme teknikleri kullanıldı.

Postüral drenaj yöntemi için; hastaya verilecek tüm pozisyonlamaları tolere edemeyeceği için belli pozisyonlamalar kullanıldı. Sırtüstü, yan yatış ve oturma

pozisyonlarında modifiye postüral drenaj pozisyonları kullanılarak perküsyon, vibrasyon ve shaking teknikleri hastalara uygulandı. Her bir pozisyonda maksimum 10 dk olmak üzere günde bir kez uygulandı.

Aktif solunum teknikleri döngüsünde(ASTD); zorlu ekspirasyon tekniği, solunum kontrolü, torakal ekspansiyon egzersizleri kullanıldı. Hastanın tolere edebilmesine göre döngü uzatılıp kısaltıldı. Günde bir kez maksimum altı tekrar olacak şekilde ASTD uygulandı.

Solunum Egzersizleri olarak büzük dudak solunumu ve diyafragmatik solunum egzersizleri uygulandı.Günde bir kez 7-8 tekrarlı olacak şekilde uygulandı.

Mobilizasyon için Maebashi erken mobilizasyon protokolü uygulandı(Liu ve ark., 2018). Bu protokole göre ilk olarak hastanın respiratuar, kardiak ve bilinç düzeyi değerlendirildi. Buna uygun olarak 5 aşamalı mobilizasyon protokolünden hastaya uygun aşamadan başlatıldı. Bu protokolde:

1.Seviye: Mobilizasyon yok veyatak içi aktif/pasif egzersiz

2.Seviye: Yatakta oturma ve Yatak içi aktif/pasif egzersiz

3.Seviye: Yatak kenarı oturma

4.Seviye: Sandalyeye aktif transfer

5.Seviye: Ayağa kalkma, adımlama ve ambulasyon

Her seviye için hemodinamik ve solunumsal değerleri monitörden takip edildi. Ayrıca hastada göz kararması, baş dönmesi gibi semptomlar hastaya sorularak takip edildi.

Hastanın mobilizasyon devam etmeme kriterleri:

-Hastanın dizleri üstüne veya yere yığılması

-Taşikardi (> 130/dk) ya da bradikardi (< 40/dk),

-Hipertansiyon (sistolik kan basıncı > 180 mmHg) ya da hipotansiyon (sistolik kan basıncı < 80 mmHg),

-Semptomatik ortostatik hipotansiyon

-Semptomlarla ilişkili miyokardiyal iskemi

-Desaturasyon (periferal kapiller oksijen saturasyonu < 88%),

-Anormal solunum frekansı (> 40/dk veya < 5/dk)

-Mekanik ventilasyon cihazı ile asenkronize,

-Hastanın rehabilitasyona devam etmeme isteği,

-Kardiyopulmoner arrest,

-Kanama,

-Medikal cihazların(endotrakeal tüp, beslenme tüpü, göğüs tüpü, abdominal dren, üriner kateter, arteryel kateter, periferal ya da merkezi venöz kateter veya hemodiyaliz kateteri) beklenmedik/istenmeden yerinden çıkması

2.3.2. Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri Programı

Çalışma grubuna konvansiyonel fizyoterapi grubuna ek olarak nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri uygulandı.

Nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri olarak perioral stimulasyon, abdominal ko-kontraksiyon, intercostal stretch (interkostal gerim), anterior basal lift (Anterior bazal kaldırma yöntemi), vertebral pressure (vertebral basınç), moderate manual pressure (orta dereceli manuel basınç), diyafragmatik fasilitasyon teknikleri, solunum fasilitasyon egzersizleri ve Üst ekstremite pnf paterni ile kombine solunum egzersizleri uygulandı.

Perioral Stimulasyon: Hastanın normal solunumu sırasında üst dudakla burun arasına basınç uygulandı(Şekil 2. 5).



Şekil 2. 5.Perioral Stimulasyon Uygulaması

Abdominal Ko-kontraksiyon: Hastanın normal nefes alışverişi ve sırtüstü yattığı sırada; hastanın abdomen bölgesinin yanından (alt kaburga ve ileum arasına) sırasıyla iki taraftan da basınç uygulandı(Şekil 2. 6).



Şekil 2. 6.Abdominal ko-kontraksiyon uygulaması

Vertebral Pressure(Vertebral Basınç): Hastanın normal nefes alışverişi sırasında sırtüstü yatış pozisyonunda hastanın üst torakal vertebraları (T1-T7 arası) ve costalarının posteriorundan açık elle basınç uygulandı(Şekil 2. 7).



Şekil 2. 7. Vertebral Basınç Uygulaması

Moderate Manual Pressure(Orta Seviye Manuel Basınç): Oskültasyon sonucunda patolojik akciğer sesi duyulan bölgeye/bölgelere kostalar üzerinden hasta sırtüstü yatış pozisyonundayken açık elle basınç uygulandı(Şekil 2. 8).



Şekil 2. 8. Moderate Manual Pressure

İntercostal Stretch(Gerim): Hastanın üst kosta bölgesinden, hastanın normal nefes alışverişi sırasında aşağı doğru germe uygulandı(Şekil 2. 9).



Şekil 2. 9.İnterkostal Gerim

Anterior Basal Lift: Hastanın kostalarının altından ve abdominal bölgenin posteriorundan yukarı doğru kaldırıldı(Şekil 2.10).



Şekil 2. 10. Anterior Basal Lift

Diyafragmatik Fasilitasyon Egzersizleri: Hastanın bilinci açıksa; hasta bir elini abdominal bölgesine diğer elini göğüs kafesine yerleştirdi ve nefes alırken göğüs bölgesinde hareket olmasını eliyle engelleyerek abdominal bölgedeki elinin hareket

edilmesi sağlandı. Bilinci kapalı hastalara ise sternumun xsifoid çıkıntısının altına 5 sn süreli uyarı verildi(Şekil 2.11).



Şekil 2. 11. Diyafram Fasilitasyon Tekniği

Solunum Fasilitasyon Egzersizleri: Apikal ve subcostal bölge için uygulandı. Sırasıyla;

Apikal Bölge için: Hasta sırtüstü yatarken eller iki taraflı olarak üst costalar üzerine yerleştirilip hastadan costalar üzerindeki elin altına doğru nefes alması istendi. Hasta nefes vermeden önce bir müddet bekletti ve yavaşça nefes verdi(Şekil 2.12).



Şekil 2. 12. Apikal bölge için solunum fasilitasyon tekniği

Subcostal Bölge için: Hasta sırtüstü yatarken eller iki taraflı olarak alt costalar üzerine yerleştirildi. Hastaya costalar üzerindeki elin altına doğru nefes alması istendi. Hasta nefes vermeden önce bir müddet bekletti ve yavaşça nefes verdi(Şekil 2.13).



Şekil 2. 13. Subcostal bölge için solunum fasilitasyon tekniği

Üst Ekstremite PNF Paterni ile Kombine Solunum Egzersizi: Hasta sırtüstü yatış pozisyonundayken bilateral ve simetrik olarak hastanın her iki üst ekstremitesi omuzdan fleksiyon, abduksiyon ve dış rotasyon, dirsekten ekstansiyon pozisyonuna getirildi. Bu sırada nefes alması istendi. Daha sonra tekrardan bilateral olarak omuzdan ekstansiyon ve adduksiyon ve iç rotasyon, dirsekten fleksiyon pozisyonuna getirildi. Bu pozisyonda nefes vermesi istendi(Şekil 2.14).



Şekil 2. 14.Üst Ekstremite PNF paterni ile kombine solunum egzersizleri

Bu yapılan tekniklerden perioral stimulasyon, vertebral basınç,moderate manual pressure ve abdominal ko-kontraksiyon teknikleri 10 sn süreli,10 tekrarlı olarak ;diyafragmatik fasilitasyon egzersizleri,solunum fasilitasyon egzersizleri ve proprioseptif nöromuskuler fasilitasyon tekniklerinin üst ekstremite patern egzersizlerini 3 tekrarlı olarak uygulandı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS version 22 yazılımı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testler) kullanılarak incelendi. Tanımlayıcı analizler normal dağılan değişkenler için ortalama ve standart sapma, normal dağılmayan değişkenler için ortanca kullanılarak verildi. Ordinal ve nominal değişkenler için ise sayı ve % verildi. Çalışma ve kontrol grubunun ölçümle belirlenen değerlerinin karşılaştırılmasında iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, eğer veriler normal dağılıma uygun değil ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arası ilişkiyi incelemek için Ki-kare testi (Pearson ki-kare, Yates düzeltmeli ki-kare veya Fisher kesin ki-kare) kullanıldı.

Çalışma ve kontrol grubunun ölçümle belirlenen değişkenlerinin zaman içindeki değişimi ve grup zaman etkileşimlerini değerlendirmek için tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi kullanıldı. Sferisite varsayımının sağlanmadığı durumlarda Greenhouse-Geisser düzeltmesi kullanıldı. Değişkenlerden normal dağılım kriterlerini sağlayanlarda zamanla meydana gelen değişim için Paired Sample T test, sağlamayanlarda ise Wilcoxon test kullanıldı. Tekrarlı ölçümlerde meydana gelen değişimi belirlemek için Tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için toplam tip-1 hata düzeyi %5 olarak belirlendi.

3. BULGULAR

3.1. Olguların Sosyodemografik Özellikleri

Çalışma ve kontrol grubuna ait sosyodemografik özellikler Tablo 3.1'de verildi. Çalışma grubundaki katılımcıların yaş ortalaması 67,70±14,401 yıl ve kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalaması 67,20±12,094 yıldı. Fiziksel özellikleri açısından çalışma ve kontrol gruplarının yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulundu ($p>0,05$). Sigara kullanan ve bırakan katılımcıların paket/yıl değerleri çalışma grubunda 9,90±16,86 paketxyılı kontrol grubunda 20,00±18,06 paketxyıldı. Gruplar arasında sigara içme miktarları açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0,05$). Çalışma ve kontrol grupları arasında cinsiyet, eğitim durumu, çalışma durumu ve sigara öyküsü açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$), ancak alkol öyküsü açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlendi ($p<0,05$). Ayrıca çalışma grubundaki katılımcılardan 4 kişiye (%20) nazal kanül, 10 kişiye (%50) oksimaske ve 6 kişiye (%30) invaziv mekanik ventilasyon cihazı ile solunum desteği sağlanırken, kontrol grubundaki katılmcılardan 2 kişiye(%10) nazal kanül,11 kişiye(%55) oksimaske ve 7 kişiye(%35) invaziv mekanik ventilasyon cihazı ile solunum desteği sağlanmaktaydı. Çalışma ve kontrol grupları arasında kullanılan solunum desteği yöntemi, tipi ve taburculuk durumu açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 3. 1. Olguların sosyodemografik verilerinin karşılaştırılması

Değişken		Tedavi Grubu (n=31)	Kontrol Grubu (n=16)	z	p
		X±SS	X±SS		
Yaş (yıl)		59,10±7,54	59,87±11,07	-0,636	0,525
Sigara miktarı (paketxyıl)		53,00±44,69	65,62±49,59	-1,741	0,082
		n (%)	n (%)	X^2	p
Cinsiyet	Kadın	13 (65)	14 (70)	0,114	0,736
	Erkek	7 (35)	6 (30)		
Eğitim Durumu	İlkokul	15 (75)	13 (65)	0,823	0,844
	Ortaokul	2 (10)	4 (20)		
	Lise	2 (10)	2 (10)		
	Üniversite	1 (5)	1 (5)		
Çalışma Durumu	Emekli	9 (45)	12 (60)	1,026	0,599
	Çalışan	5 (25)	3 (15)		
	Ev hanımı	6 (30)	5 (25)		
Sigara Öyküsü	Kullanıyor	5 (25)	7 (35)	1,646	0,439
	Kullanmıyor	12 (60)	8 (40)		
	Bırakmış	3 (15)	5 (25)		
Alkol Öyküsü	Kullanıyor	0 (0)	4 (20)	5,991	**0,014***
	Kullanmıyor	20 (100)	16 (80)		
Solunum Desteği Tipi	İnvaziv	7 (35)	8 (40)	0,107	0,744
	Non-invaziv	13 (65)	12 (60)		
Solunum Desteği	Nazal Kanül	4 (20)	2 (10)	1,885	0,597
	Oksimaske	10 (50)	11 (55)		
	İnvaziv mekanik ventilasyon	6 (30)	7 (35)		
Taburculuk Durumu	Başka hastaneye sevk	2 (10)	2 (10)	0,512	0,916
	Başka birime sevk	11 (55)	13 (65)		
	Eve taburcu	3 (15)	2 (10)		
	Ölüm	4 (20)	3 (15)		

Mann-Whitney U Testi, **X^2,** Kikare Analizi, *, p<0,05, **, p<0,01, X; ortalama, SS; Standart Sapma

3.2. Olguların Klinik Özellikleri

Çalışmaya katılan hastaların klinik özellikleri Tablo 3.2'de verildi. Gruplar arası APACHE II ve SOFA skorlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Çalışma grubundaki hastaların yoğun bakım ünitesinde yatış süreleri 7,45±5,13 gün, kontrol grubundaki hastaların yatış süreleri ise 5,40±2,25 gündü ve yoğun bakımda yatış süresi açısından iki grup arasında istatistiksel olarak

anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05). Çalışmaya katılan 40 hastanın tamamında solunum yetmezliği vardı ve tanılara bakıldığında büyük kısmı KOAH hastasıydı. Pnömoni ikinci sırada yer almaktaydı. Çalışma ve kontrol grupları arasında hastaların tanılarının dağılımları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p>0,05). Çalışma ve kontrol grupları arasında cerrahi öykü, özgeçmiş ve soygeçmişte özellik varlığının dağılımı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p>0,05).

Tablo 3. 2. Olguların klinik verilerinin karşılaştırılması

		Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**t**	**p**
		X±SS	**X±SS**		
APACHE II (0-71)		19,25±7,518	19,60±61,42	-0,161	0,873
SOFA (0-24)		5,45±3,154	5,75±3,401	-0,289	0,774
Yoğun Bakım Yatış Süresi (gün)		7,45±5,13	5,40±2,25	-1,211	0,226
Tedavi Süresi (gün)		5,55±2,01	4,55±1,39	-1,710	0,087
		n(%)	**n(%)**	**X^2**	**p**
Tanı	Pnömoni	4 (20)	4 (20)	3,819	0,701
	KOAH	12 (60)	12 (60)		
	Pulmoner Ödem	1 (5)	3 (15)		
	Subdural Hematom	1 (5)	1 (5)		
	Ürosepsis	1 (5)	-		
	Hiperpotasemi	1 (5)	-		
Cerrahi Öykü	Var	15 (75)	9 (45)	3,750	0,053
	Yok	5 (25)	11 (55)		
Özgeçmiş	Özellik Var	17 (85)	16 (80)	0,173	0,677
	Özellik Yok	3 (15)	4 (20)		
Soygeçmiş	Özellik Var	12 (60)	16 (80)	1,905	0,168
	Özellik Yok	8 (40)	4 (20)		

t; Student T Testi, **X^2,** Kikare Analizi, *, p<0,05, **, p<0,01, X; ortalama, SS; Standart Sapma

3.3. Olguların Fonksiyonel Seviyeleri

Katılımcıların yoğun bakım ünitesine yatmadan önceki ve taburcu olmadan önceki fonksiyonel seviyelerini değerlendiren premorbid aktivite seviyesi skalası toplam puanlarının gruplar arası karşılaştırması Tablo 3.3' de verildi. Çalışma ve kontrol gruplarının premorbid aktivite seviyesi skalası toplam puanı tedavi öncesi gruplar arasında karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

farkın olmadığı tespit edildi (p>0,05). Fakat tedavi sonrası toplam puanı gruplar arasında karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu bulundu (p<0,05). Tedavi sonrası çalışma grubunda anlamlı bir artış olmaz iken, kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görüldü. Her iki gruptaki zamana bağlı değişim Tablo 3.4 ve Şekil 3.1' de gösterildi. Zamanla premorbid aktivite seviyesi skalası toplam skorundaki değişim gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edildi (p<0,05).

Tablo 3. 3. Tedavi öncesi ve sonrası olguların Premorbid Aktivite Seviyesi Skalası toplam puanlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

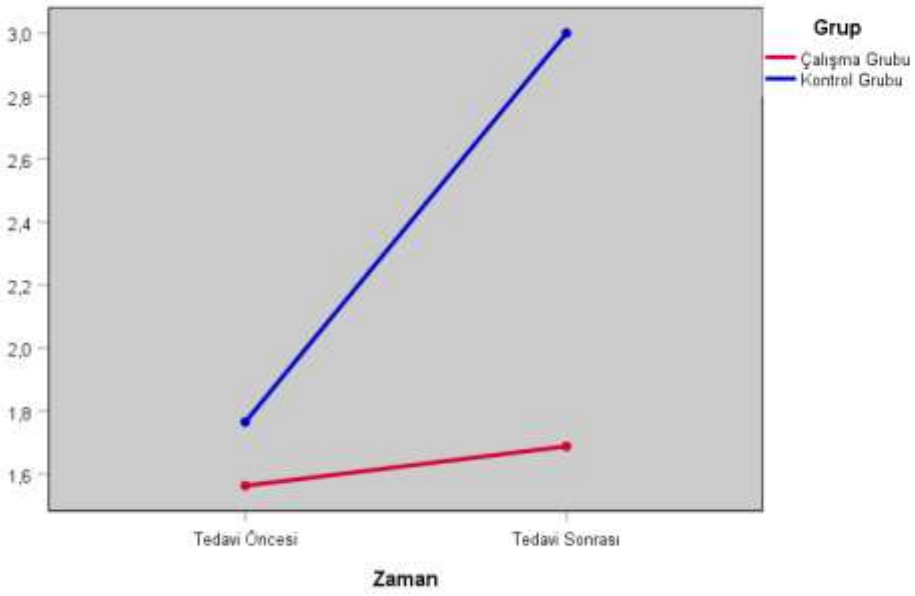
		Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**Gruplar arası p**
		X±SS (Ortanca)	**X±SS (Ortanca)**	
Premorbid aktivite seviyesi skalası Toplam Skoru	Tedavi Öncesi	1,75±1,07 (2,00)	1,90±1,02 (2,00)	0,735
	Tedavi Sonrası	1,69±0,79 (2,00)	3,00±0,61 (3,00)	**0,000****
	Grup içi p	0,782	**0,001****	

*Grup içi Wilcoxon testi; Gruplar arası Mann Whitney U testi, X; ortalama, SS; Standart Sapma **p<0,01, *p<0,05*

Tablo 3. 4. Tedavi öncesi ve sonrası olguların Premorbid Aktivite Seviyesi Skalası toplam puanları farklarının karşılaştırılması

	Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**p**
	X±SS (Ortanca)	**X±SS (Ortanca)**	
Premorbid Aktivite Seviyesi Skalasındaki değişim	0,12±1,08 (0,00)	1,23±0,83 (1,00)	**0,002****

*Mann Whitney U testi, X; ortalama, SS; Standart Sapma **p<0,01, *p<0,05*



Şekil 3. 1.Her iki grup için tedavi öncesi ve tedavi sonrası Premorbid Aktivite Seviyesi Skalasının toplam skorunun zamana bağlı değişimi

Çalışma ve kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası; CPAx (Chelsea Critical Care Physical Assessment Tool-Chelsea Kritik Bakım Fiziksel Fonksiyon Değerlendirme Ölçeği) toplam puanları Tablo 3.5'de verilmiştir.

Tedavi öncesi ve sonrasında her iki grubun CPAx ölçeğinin toplam puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Grup içine bakıldığında; her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrasında grup içinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu görüldü ($p<0,05$). Her iki gruptaki zamana bağlı değişim Tablo 3.6 ve Şekil 3.2' de gösterildi. Zamanla CPAx toplam skorundaki değişim gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi ($p<0,05$).

Tablo 3. 5. Tedavi öncesi ve sonrası olguların CPAx toplam puanlarının grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

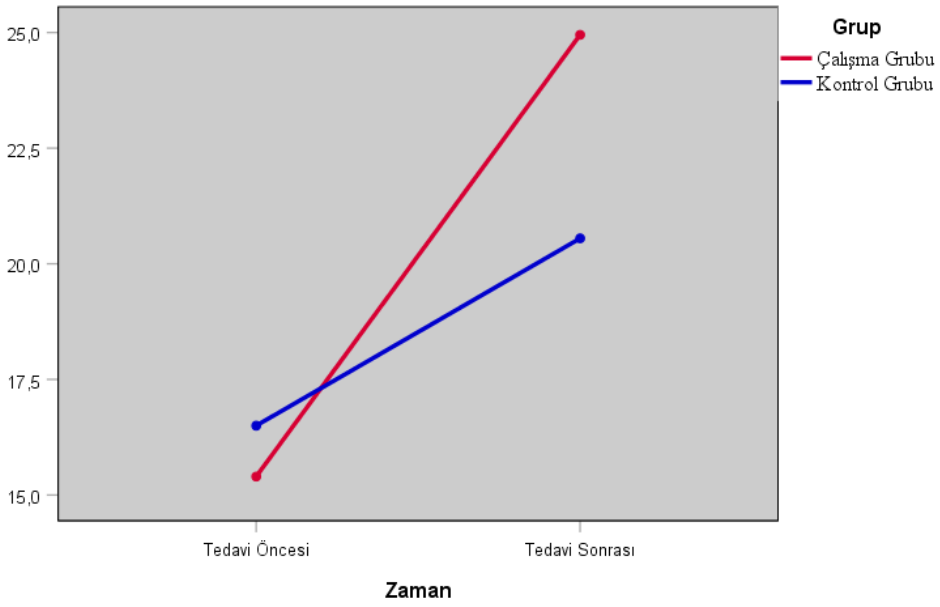
		Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**Gruplar arası p**
		X±SS	**X±SS**	
CPAx	Tedavi Öncesi	15,40±7,46	16,50±7,87	0,653
	Tedavi Sonrası	24,95±14,67	20,55±11,75	0,302
	Grup içi p	**0,001****	**0,011***	

*CPAx:Chelsea Critical Care Physical Assessment Tool, Grup içi Paired Sample T Testi Gruplar arası; Student t Test, X; ortalama, SS; Standart Sapma **p<0,01, *p<0,05*

Tablo 3. 6. Tedavi öncesi ve sonrası olguların CPAx toplam skorunun zamana bağlı gruplar arası karşılaştırılması

Değişken		**Çalışma Grubu (n=20)**	**Kontrol Grubu (n=20)**	**Zaman**	**Grup* zaman**	**Etki Büyüklüğü**
		Ortalama±SS	**Ortalama±SS**	**F/p**	**F/p**	**Zaman/ grup*zaman**
CPAx	Tedavi Öncesi	15,40±7,46	16,50±7,87	F=21,273 ****p=0,000**	F=3,479 p=0,70	0,359/ 0,084
	Tedavi Sonrası	24,95±14,67	20,55±11,75			

Tekrarlı Ölçümlerde İki yönlü Varyans Analizi, **p<0,01, *p<0,05



Şekil 3. 2. Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası Chelsea Kritik Bakım Fiziksel Fonksiyon Değerlendirme Anketi(CPAx) toplam skorlarının zamana bağlı değişimleri

Tedavi öncesi ve sonrasında her iki grubun PFİT ve FBÖ toplam puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 3.6). Grup içine bakıldığında; her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrasında grup içinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p<0,05$). Her iki gruptaki zamana bağlı değişim Tablo 3.8 ve Şekil 3.3, Şekil 3.4'de gösterildi. Zamanla PFİT toplam skorundaki değişim gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ($p<0,05$), ancak FBÖ değeri için farkın olmadığı tespit edildi ($p>0,05$).

Tablo 3. 7. Tedavi öncesi ve sonrası katılımcıların PFİT ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği toplam puanlarının gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması

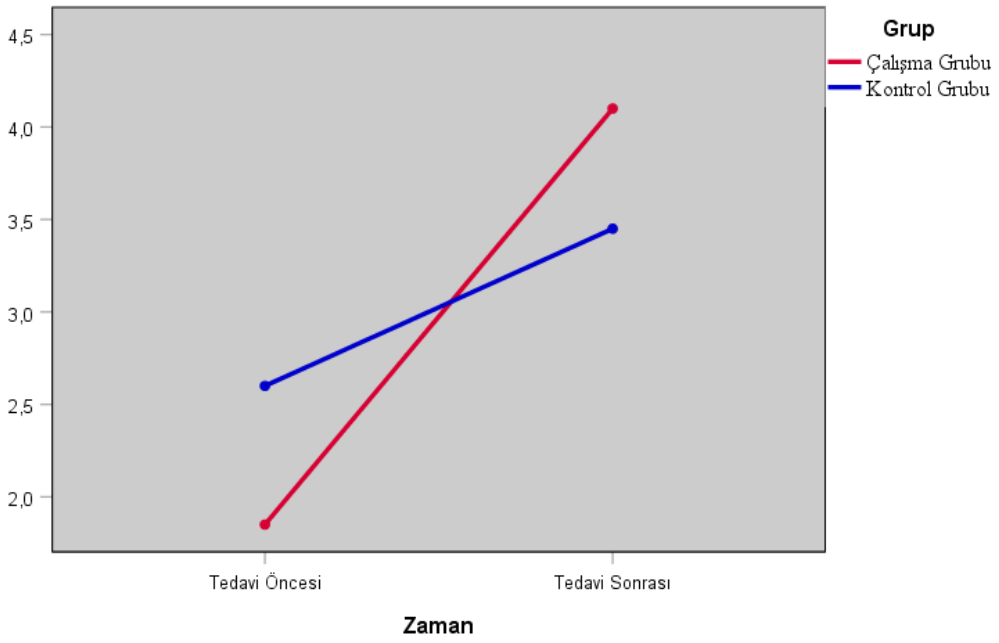
		Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**Gruplar arası p**
		X±SS (Ortanca)	**X±SS (Ortanca)**	
PFİT	Tedavi Öncesi	1,85±1,46 (2,00)	2,60±2,03 (3,00)	0,225
	Tedavi Sonrası	4,10±2,90 (4,00)	3,45±2,62 (4,00)	0,547
	Grup içi p	**0,001****	**0,011***	
FBÖ	Tedavi Öncesi	46,55±22,08 (46,50)	50,40±22,76 (56,00)	0,626
	Tedavi Sonrası	67,95±37,61 (80,50)	62,20±33,06 (77,50)	0,408
	Grup içi p	**0,009****	**0,014***	

*PFIT: Physical Function ICU Test, FBÖ:Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği Grup içi Wilcoxon Testi Gruplar arası Mann-Whitney U Test, X; ortalama, SS; Standart Sapma **p<0,01, *p<0,05*

Tablo 3. 8.Tedavi öncesi ve sonrası olguların PFİT ve Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği toplam skorlarının farklarının karşılaştırılması

	Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**p**
	X±SS (Ortanca)	X±SS (Ortanca)	
PFİT Toplam Skorundaki değişim	2,25±2,02 (3,00)	0,85±1,30 (1,00)	**0,007****
Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği Toplam Skorundaki Değişim	21,40±30,66 (24,50)	11,80±15,77 (14)	0,101

*Mann-Whitney U Test, X; ortalama, SS; Standart Sapma **p<0,01, *p<0,05*



Şekil 3. 3.Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası Yoğun Bakım Ünitesi Fiziksel Fonksiyon Testi(PFİT) toplam skorunun zamana bağlı değişimi



Şekil 3. 4. Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği (FBÖ) toplam skorunun zamana bağlı değişimi

3.4. Olguların Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

Tedavi öncesi ve sonrası manuel kas testi ölçüm cihazı ile ölçümü yapılan üst ekstremite kas kuvveti değerleri Tablo 3.9'de verilmiştir. Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası üst ekstremite kas kuvveti değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05). Grup içine bakıldığında ise; tedavi sonrası her iki grupta da üst ekstremite kas kuvveti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu tespit edildi (p<0,05).

Tablo 3. 9. Tedavi öncesi ve sonrası katılımcıların üst ekstremite kas kuvveti değerlerinin gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması

Değişken		**Zaman**	**Çalışma Grubu (n=20)**	**Kontrol Grubu (n=20)**	**Gruplar arası**
			X±SS	**X±SS**	**p**
El Bileği Fleksörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	6,66±3,68	6,39±3,42	0,825
		Tedavi Sonrası	9,96±5,35	8,46±4,46	0,384
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	7,01±4,09	6,66±3,18	0,786
		Tedavi Sonrası	10,76±5,74	8,93±3,04	0,264
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
El Bileği Ekstansörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	6,53±4,04	5,46±3,42	0,414
		Tedavi Sonrası	10,16±5,55	7,62±4,25	0,148
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	6,21±3,80	5,41±2,89	0,497
		Tedavi Sonrası	10,25±5,42	7,95±3,65	0,162
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
Dirsek Fleksörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	7,81±5,01	11,25±5,09	0,056
		Tedavi Sonrası	12,06±7,43	14,43±6,19	0,324
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	7,72±4,46	9,58±4,72	0,247
		Tedavi Sonrası	11,95±6,85	13,11±5,19	0,587
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
Dirsek Ekstansörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	9,22±5,76	11,22±4,92	0,287
		Tedavi Sonrası	12,72±7,68	14,70±5,77	0,409
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	8,95±5,21	10,38±4,48	0,398
		Tedavi Sonrası	13,02±7,36	14,17±5,98	0,624
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	

Omuz Fleksörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	5,83±3,49	6,82±3,70	0,434
		Tedavi Sonrası	8,83±5,27	9,46±4,45	0,709
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	5,91±3,84	6,78±4,23	0,534
		Tedavi Sonrası	9,25±5,63	9,40±4,42	0,935
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
Omuz Ekstansörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	9,54±5,26	9,88±3,74	0,833
		Tedavi Sonrası	13,13±7,36	13,02±4,63	0,960
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	9,51±4,97	9,09±4,15	0,794
		Tedavi Sonrası	13,36±7,52	12,48±4,65	0,689
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
Omuz Abduktörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	6,62±3,92	8,33±3,13	0,173
		Tedavi Sonrası	9,82±5,76	10,69±4,15	0,623
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	6,96±4,20	8,04±3,29	0,416
		Tedavi Sonrası	10,18±5,68	10,99±3,93	0,636
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
Omuz Adduktörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	8,23±5,11	11,90±5,07	**0,044***
		Tedavi Sonrası	11,13±6,82	14,36±5,25	0,136
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	8,46±4,83	10,83±4,59	0,154
		Tedavi Sonrası	11,20±6,82	13,55±5,32	0,275
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	

Grup içi Paired Sample T Testi Gruplar arası; Student t Test, X; ortalama, SS; Standart Sapma
***p<0,01, *p<0,05*

Tedavi öncesi ve sonrası manuel kas testi ölçüm cihazı ile ölçümü yapılan alt ekstremite kas kuvveti değerleri Tablo 3.10'da verilmiştir. Her iki grupta tedavi öncesi ve sonrası alt ekstremite kas kuvveti değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05), sadece tedavi öncesi sol taraf kalça fleksörleri kas kuvveti değeri açısından gruplar arasında fark olduğu görüldü (p<0,05). Grup içine bakıldığında ise; tedavi sonrası her iki grupta da alt ekstremite kas kuvveti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu tespit edildi (p<0,05).

Tablo 3. 10.Tedavi öncesi ve sonrası katılımcıların alt ekstremite kas kuvveti değerlerinin gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması

Değişken		Zaman	Çalışma Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	Gruplar arası
			X±SS	X±SS	p
Kalça Fleksörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	7,02±4,08	9,26±3,68	0,104
		Tedavi Sonrası	10,53±6,03	11,28±4,28	0,683
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	6,39±3,36	9,71±4,15	**0,015***
		Tedavi Sonrası	10,21±6,15	12,04±4,53	0,337
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
Diz Fleksörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	8,11±3,66	9,73±4,50	0,257
		Tedavi Sonrası	11,38±6,54	12,95±4,75	0,437
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	8,50±4,12	9,67±4,18	0,416
		Tedavi Sonrası	11,94±6,72	12,33±4,71	0,847
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
Diz Ekstansörleri	Sağ	Tedavi Öncesi	7,53±3,21	9,81±4,62	0,102
		Tedavi Sonrası	10,48±5,41	12,08±5,04	0,380
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	7,32±3,30	9,99±4,97	0,072
		Tedavi Sonrası	10,55±6,09	12,26±5,10	0,386
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
Dorsifleksiyon	Sağ	Tedavi Öncesi	8,78±4,25	9,68±2,95	0,488
		Tedavi Sonrası	11,91±6,56	12,58±3,71	0,723
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	8,20±4,04	9,58±2,66	0,254
		Tedavi Sonrası	12,27±6,77	12,36±3,36	0,963
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
Plantar Fleksiyon	Sağ	Tedavi Öncesi	14,46±6,73	16,58±5,17	0,316
		Tedavi Sonrası	20,45±11,35	22,09±6,42	0,614
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	
	Sol	Tedavi Öncesi	15,29±7,64	17,41±5,60	0,369
		Tedavi Sonrası	19,85±11,34	22,12±6,15	0,468
		Grup içi p	**0,00****	**0,00****	

Grup içi Paired Sample T Testi Gruplar arası; Student t Test, X; ortalama, SS; Standart Sapma
***p<0,01, *p<0,05*

İki grubun total kas kuvveti değerleri Tablo 3.11'de verilmiştir. Gruplar arasında toplam kas kuvvet değerlerinde tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05). Grup içine bakıldığında; her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görüldü (p<0,05). Her iki gruptaki zamana bağlı değişim Tablo 3.12 ve Şekil 3.5'de gösterildi. Zamanla toplam kas kuvveti değerindeki değişim gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi (p>0,05).

Tablo 3. 11.İki grubun tedavi öncesi ve sonrası toplam kas kuvvetlerinin karşılaştırılması

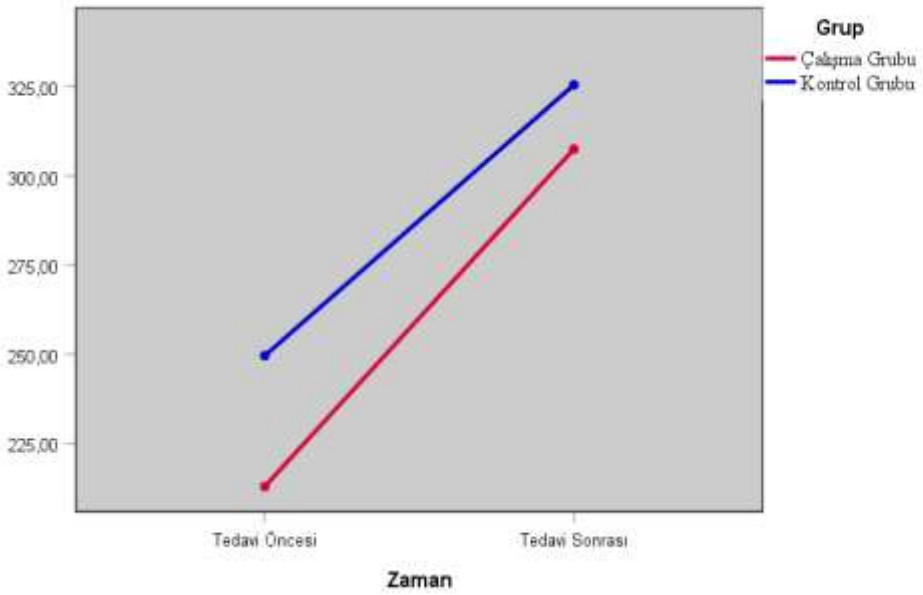
		Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**Gruplar arası p**
		X±SS	**X±SS**	
Toplam Kas Kuvveti	Tedavi Öncesi	212,89±98,47	249,56±83,42	0,253[a]
	Tedavi Sonrası	307,49±158,93	325,51±99,57	0,849[b]
	Grup içi p	**0,003****	**0,000****	

Grup içi; Wilcoxon Testi Gruplar arası; Mann-Whitney U Testi, X; ortalama, SS; Standart Sapma **p<0,01, *p<0,05

Tablo 3. 12. Katılımcıların tedavi sonrası ve öncesi toplam kas kuvveti değerlerinin farklarının gruplar arası karşılaştırılması

	Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**p**
	X±SS (Ortanca)	X±SS (Ortanca)	
Toplam Kas Kuvvetindeki Değişim	94,60±98,42 (118,95)	75,94±37,55 (71,85)	0,073

*Mann-Whitney U Test, X; ortalama, SS; Standart Sapma **p<0,01, *p<0,05*



Şekil 3. 5. Her iki grubun toplam kas kuvvetlerinin zamana bağlı değişimleri

3.5. Olguların Kavrama Kuvvetleri

Katılımcıların tedavi öncesi ve sonrası, el dinamometresi ile yapılan kavrama kuvveti ölçümleri Tablo 3.13'de verilmiştir. Gruplar arasında sağ ve sol taraf kavrama kuvveti değerlerinde tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Grup içine bakıldığında; her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görüldü ($p<0,05$). Her iki gruptaki zamana bağlı değişim Tablo 3.14 ve Şekil 3.6 ve Şekil 3.7'de gösterildi. Zamanla sağ ve sol taraf kavrama kuvveti değerindeki değişim gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi ($p>0,05$).

Tablo 3. 13. Her iki grubun kavrama kuvvetlerinin karşılaştırılması

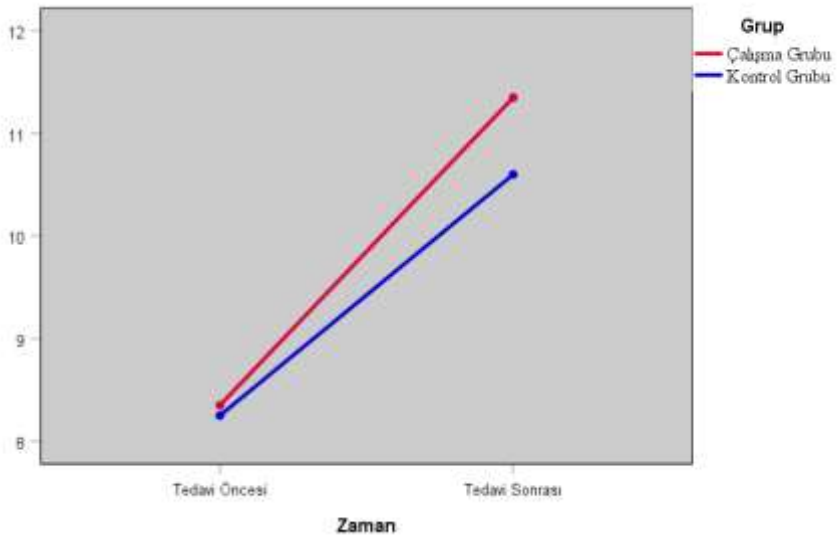
		Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**Gruplar arası p**
		X±SS	**X±SS**	
Sağ El Kavrama Kuvveti	Tedavi Öncesi	8,35±5,98	8,25±6,12	0,959
	Tedavi Sonrası	11,35±9,46	10,60±7,44	0,782
	Grup içi p	**0,033***	**0,000***	
Sol El Kavrama Kuvveti	Tedavi Öncesi	7,43±5,61	7,30±5,78	0,945
	Tedavi Sonrası	10,40±8,33	9,13±7,03	0,604
	Grup içi p	**0,009****	**0,001****	

Grup içi Paired Sample T Testi Gruplar arası; Student t Test, X; ortalama, SS; Standart Sapma
***p<0,01, *p<0,05*

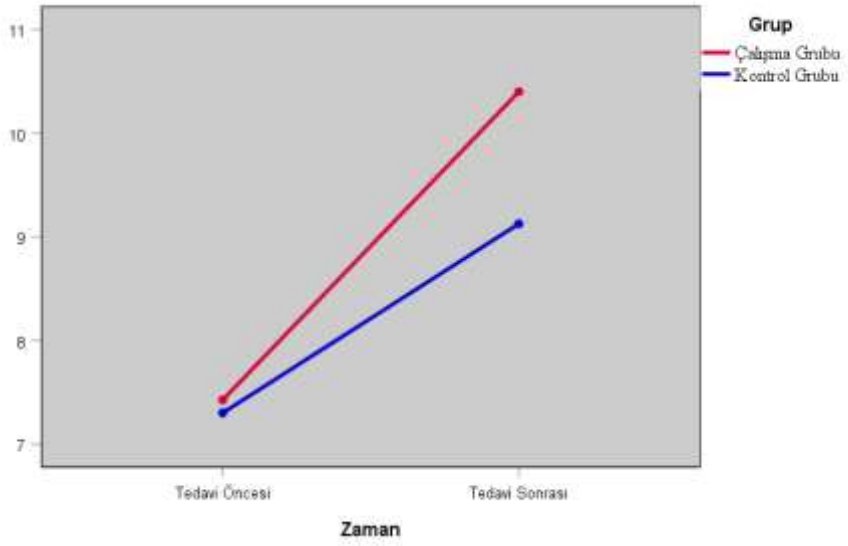
Tablo 3. 14. Tedavi öncesi ve sonrası olguların kavrama kuvveti değerinin zamana bağlı gruplar arası karşılaştırılması

Değişken		**Çalışma Grubu (n=20)**	**Kontrol Grubu (n=20)**	**Zaman**	**Grup* zaman**	**Etki Büyüklüğü**
		Ortalama±SS	Ortalama±SS	F/p	F/p	Zaman/ grup*zaman
Sağ El Kavrama Kuvveti	Tedavi Öncesi	8,35±5,98	8,25±6,12	F=15,264 ****p=0,000**	F=0,225 p=0,638	0,287/ 0,006
	Tedavi Sonrası	11,35±9,46	10,60±7,44			
Sol El Kavrama Kuvveti	Tedavi Öncesi	7,43±5,61	7,30±5,78	F=18,094 ****p=0,000**	F=1,039 p=0,315	0,323/ 0,027
	Tedavi Sonrası	10,40±8,33	9,13±7,03			

Tekrarlı Ölçümlerde İki yönlü Varyans Analizi, **p<0,01, *p<0,05



Şekil 3. 6. Her iki grubun sağ el kavrama kuvvetinin zamana bağlı değişimleri



Şekil 3. 7. Her iki grubun sol el kavrama kuvvetinin zamana bağlı değişimleri

3.6. Olguların Mekanik Ventilasyondan Ayrılma (Weaning) Durumları

Her iki grupta invaziv mekanik ventilasyondan ayrılan hastaların gruplara göre dağılımı Tablo 3.15'de verilmiştir. Çalışma grubunda mekanik ventilasyondan ayrılma oranının, kontrol grubuna göre daha fazla olduğu ancak ayrılma oranlarının dağılımları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (p>0,05).

Tablo 3. 15.İnvaziv Mekanik Ventilasyonda olan olguların mekanik ventilasyondan ayrılma(weaning) durumlarının dağılımlarının gruplar arası karşılaştırılması

Değişken		**Çalışma Grubu İnvaziv Mekanik Ventilasyonda Olan Olgular (n=7)** **n (%)**	**Kontrol Grubu İnvaziv Mekanik Ventilasyonda Olan Olgular (n=8)** **n (%)**	**X^2**	**p**
Weaning	Var	3 (42,9)	2 (25)	0,537	0,608
	Yok	4 (57,1)	6 (75)		

X^2, Chi Square Analizi, *, p<0,05, **, p<0,01

3.7. Olguların Bilinç Düzeyi ve Ajitasyon Durumları

İki grubun tedavi öncesi ve tedavi sonrası Glasgow Koma Skalası ve Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skalası (RASS) toplam puanlarının karşılaştırılması Tablo

3.16'da verildi. Her iki grubun tedavi öncesi ve tedavi sonrası Glasgow Koma Skalası toplam puanlarına bakıldığında kontrol grubundaki katılımcıların toplam puanlarının çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görüldü. İki grubun tedavi öncesi ve tedavi sonrası Glasgow Koma skalası toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05). Grup içi değerlere bakıldığında ise her iki grupta da tedavi öncesi ve tedavi sonrası Glasgow Koma Skalası toplam puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı gözlendi (p>0,05).

İki grubun tedavi öncesi ve tedavi sonrası RASS puanlarına bakıldığında tedavi grubundaki katılımcıların toplam puanlarının kontrol grubundaki katılımcıların toplam puanlarına göre daha fazla olduğu görüldü (Tablo 3.16). Her iki grubun tedavi öncesi ve tedavi sonrası RASS toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05).

Aynı şekilde çalışma ve kontrol grubu grup içi karşılaştırmada tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (p>0,05). Her iki gruptaki zamana bağlı değişim Tablo 3.17 ve Şekil 3.8 ve Şekil 3.9'da gösterildi.

Tablo 3. 16. İki gruptaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası Glasgow Koma Skalası ve Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skoru puanlarının karşılaştırılması

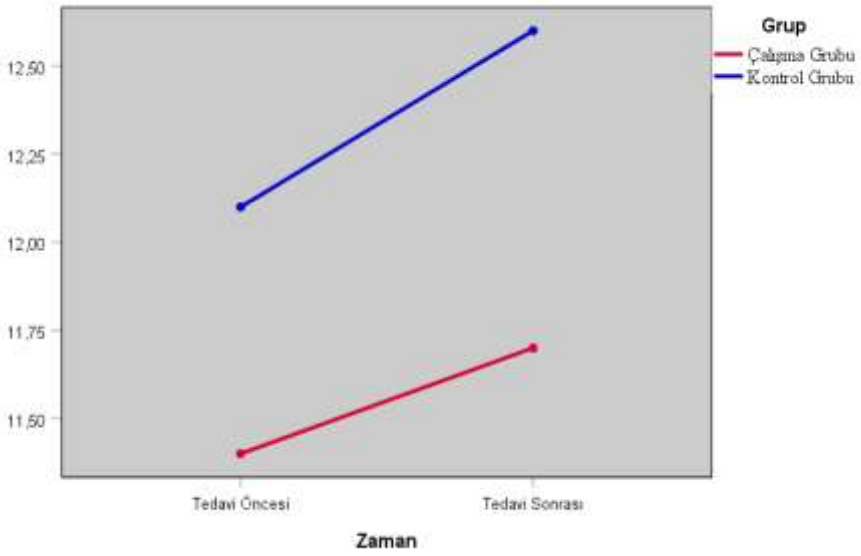
		Çalışma Grubu (n=20) X±SS (Ortanca)	**Kontrol Grubu (n=20) X±SS (Ortanca)**	**Gruplar arası p**
GKS (3-15)	Tedavi Öncesi	11,40±3,53 (13,00)	12,10±3,82 (13,00)	0,389
	Tedavi Sonrası	11,70±6,04 (15,00)	12,60±4,82 (15,00)	0,353
	Grup içi p	0,531	0,150	
RASS (-5 - +4)	Tedavi Öncesi	-0,05±0,82 (0,00)	-0,30±0,86 (0,00)	0,357
	Tedavi Sonrası	0,00±0,365 (0,00)	-0,06±0,24 (0,00)	0,588
	Grup içi p	0,739	0,705	

*GKS: Glasgow Koma Skalası, RASS:Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skalası,Grup içi Wilcoxon testi Gruplar arası Mann-Whitney U Testi, X; ortalama, SS; Standart Sapma, **p<0,01, *p<0,05*

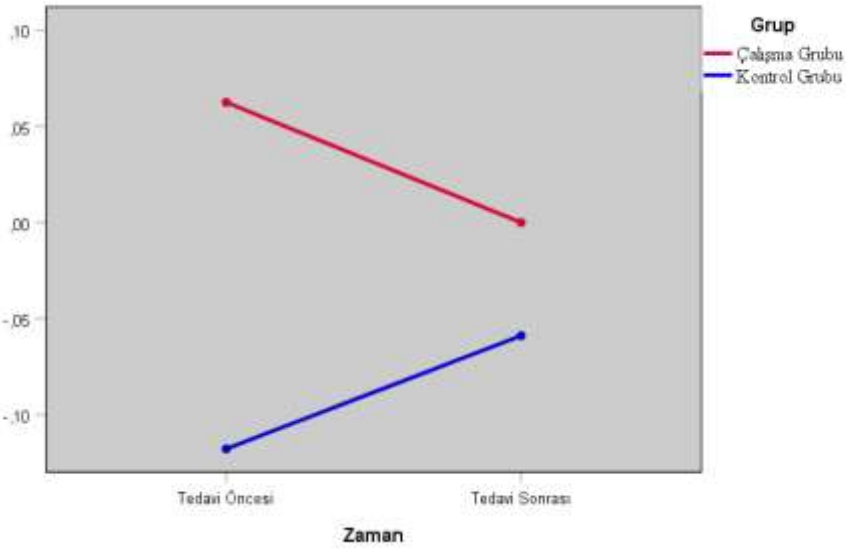
Tablo 3. 17. Tedavi öncesi ve sonrası olguların Glasgow Koma Skalası ve Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skoru puanlarının farklarının gruplar arası karşılaştırılması

	Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**p**
	X±SS (Ortanca)	X±SS (Ortanca)	
GKS Toplam Skorundaki Değişim	0,30±5,20 (1,00)	0,50±1,90 (0,00)	0,572
RASS Toplam Skorundaki Değişim	-0,06±0,77 (0,00)	0,05±0,65 (0,00)	0,622

*GKS: Glasgow Koma Skalası, RASS:Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skalası, Mann-Whitney U Testi, X; ortalama, SS; Standart Sapma, **p<0,01, *p<0,05*



Şekil 3. 8.Çalışma ve kontrol grubunun tedavi öncesi-sonrası Glasgow Koma Skalası(GKS) toplam skorunun zamana bağlı değişimi



Şekil 3. 9. Çalışma ve kontrol grubunun tedavi öncesi-sonrası Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skalası (RASS) toplam skorunun zamana bağlı değişimi

3.8. Olguların Genel Ağrı Algısı

Katılımcıların tedavi öncesi ve sonrası, genel ağrısı toplam skorları tablo 3.18'de verilmiştir. İki grupta da tedavi sonrası genel ağrı durumunda azalma olduğu görüldü ve her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir değişim tespit edildi ($p<0,05$). Fakat iki grup arasında tedavi öncesinde ve sonrası genel ağrı toplam skorları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Her iki gruptaki zamana bağlı değişim Tablo 3.19 ve Şekil 3.10'da gösterildi.

Zamanla genel ağrı toplam skorundaki değişim gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi ($p>0,05$).

Tablo 3. 18.İki grupta tedavi öncesi ve sonrası genel vücut ağrısı karşılaştırılması

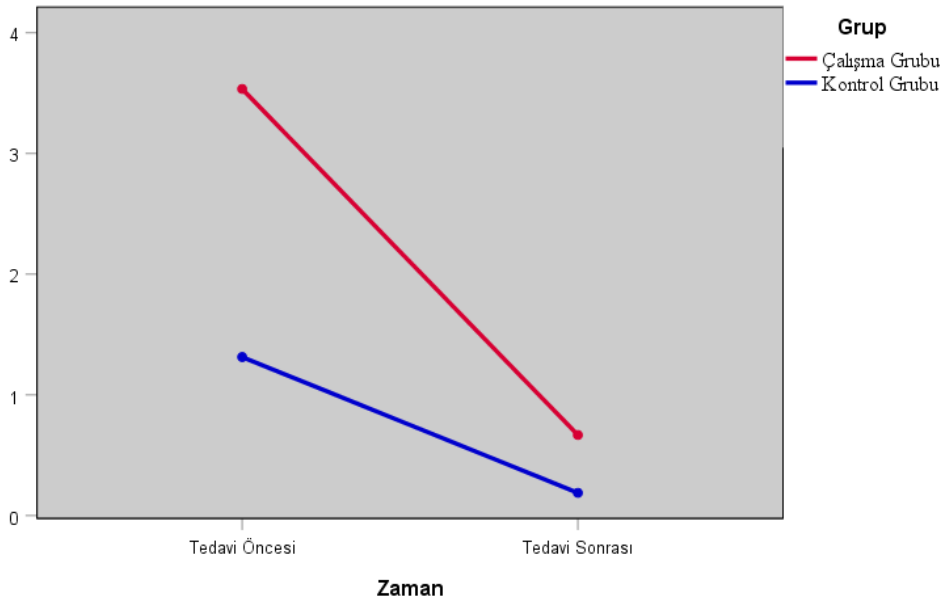
		Bilinci Açık Çalışma Grubu (n=18)	**Bilinci Açık Kontrol Grubu (n=16)**	**Gruplar arası p**
		X±SS	**X±SS**	
Hastanın Genel Ağrı Algısı (Vizüel Analog Skala 0-10)	Tedavi Öncesi	4,22±4,22 (5,00)	1,31±2,02 (0,00)	0,053
	Tedavi Sonrası	0,67±1,75 (0,00)	0,19±0,75 (0,00)	0,464
	Grup içi p	**0,016***	**0,039***	

*Grup içi Wilcoxon testi, Gruplar arası Mann-Whitney U Testi, X; ortalama, SS; Standart Sapma, **p<0,01, *p<0,05*

Tablo 3. 19. Tedavi öncesi ve sonrası olguların genel vücut ağrısı değerlerinin farklarının gruplar arası karşılaştırılması

	Bilinci Açık Çalışma Grubu (n=18)	**Bilinci Açık Kontrol Grubu (n=16)**	**p**
	X±SS (Ortanca)	X±SS (Ortanca)	
Hastanın Genel Ağrı Algısı Vizüel Analog Skalası Toplam Skorundaki Değişim	-2,86±3,64 (0,00)	-1,12±1,99 (0,00)	0,220

*Mann-Whitney U Test, X; ortalama, SS; Standart Sapma **p<0,01, *p<0,05*



Şekil 3. 10. Her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası genel ağrı algısının zamana bağlı değişimi

3.9. Olguların Uygulanan Tedaviden Memnuniyeti

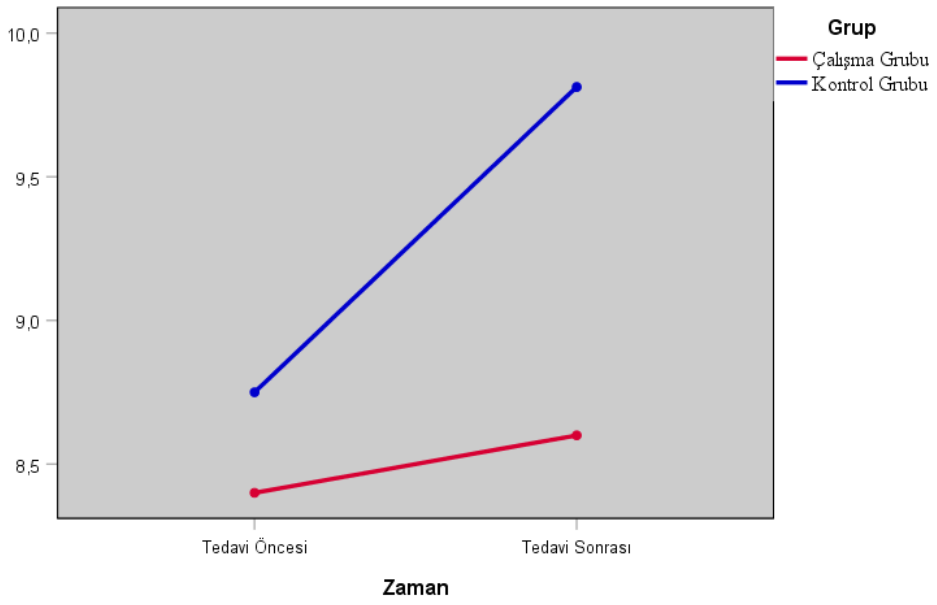
Katılımcıların uygulanan fizyoterapi tekniklerinden memnuniyeti vizüel analog skalası ile belirlenmiş ve toplam puanları Tablo 3.20'de verilmiştir. Her iki grupta uygulanan fizyoterapi tekniklerinden memnuniyetinde artış görüldü. Fakat iki grup arasında tedavi öncesinde ve sonrasında anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05).

Grup içine bakıldığında, her iki grupta da tedavi öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmedi (p>0,05). Zamana bağlı değişimin grafiği Şekil 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3. 20.İki grupta tedavi öncesi ve sonrası tedaviden memnuniyetin karşılaştırılması

		Bilinci Açık Çalışma Grubu (n=18)	**Bilinci Açık Kontrol Grubu (n=16)**	**Gruplar arası p**
		X±SS	**X±SS**	
Hastanın Memnuniyeti (Vizüel Analog Skala 0-10)	Tedavi Öncesi	7,61±3,32 (10,00)	8,75±2,79 (10,00)	0,176
	Tedavi Sonrası	8,60±3,06 (10,00)	9,81±0,75 (10,00)	0,222
	Grup içi p	0,414	0,109	

*Grup içi Wilcoxon testi Gruplar arası Mann-Whitney U Testi, X; ortalama, SS; Standart Sapma, **p<0,01, *p<0,05*



Şekil 3. 11.Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası uygulanan fizyoterapi tekniklerinden memnuniyetinin zamana bağlı değişimi

3.10. Olguların Kan Arter Gazı Ölçüm Değerleri

Katılımcıların ilk ve son gün kan arter gazlarının ve PaO_2/FiO_2 değişimleri Tablo 3.21' de gösterilmiştir. Her iki grup arasında ilk ve son gün için pH, paO_2, $paCO_2$ ve HCO_3^- değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Grup içine bakıldığında da tedavi sonrası pH, paO2, paCO2 ve HCO3- değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim tespit edilmedi (p>0,05)

Tablo 3. 21.İki grubun tedavi öncesi ve sonrası arter kan gazı ölçümlerinin karşılaştırılması

	Çalışma Grubu (n=20)	**Kontrol Grubu (n=20)**	**Gruplar arası p**
	X±SS	**X±SS**	
İlk gün pH	7,35±0,89	7,36±0,11	0,764[a]
Son gün pH	7,40±0,09	7,38±0,12	0,595[a]
Grup içi p	0,814	0,893	
İlk gün paO_2	88,59±85,15	65,27±41,12	0,394[b]
Son gün paO_2	101,91±38,26	99,00±49,73	0,817[b]
Grup içi p	0,754	0,893	
İlk gün $paCO_2$	46,77±13,18	44,01±19,46	0,267[b]
Son gün $paCO_2$	43,79±13,99	43,72±17,55	0,717[b]
Grup içi p	0,724	0,588	
İlk gün HCO_3^-	24,09±7,03	22,89±5,41	0,598[a]
Son gün HCO_3^-	25,95±6,09	24,51±5,05	0,454[b]
Grup içi p	0,844	0,345	
İlk gün paO_2/FiO_2	214,21±175,72	169,65±106,37	0,482[b]
Son gün paO_2/FiO_2	254,33±136,59	251,83±139,78	0,895[b]
Grup içi p	0,937	0,686	

Grup içi Wilcoxon Testi, Gruplar arası; (a) Student t test,, (b) Mann-Whitney U Testi, X; ortalama, SS; Standart Sapma
***p<0,01, *p<0,05*

3.11. Olguların Vital Bulguları, Dispne ve Yorgunluk Algılarının Nörofizyolojik Fasilitasyon Uygulaması ile değişimi

Nörofizyolojik fasilitasyon uygulamasının birinci günü vital bulgular, dispne ve yorgunluk algısındaki değişim Tablo 3.22'de gösterilmiştir.

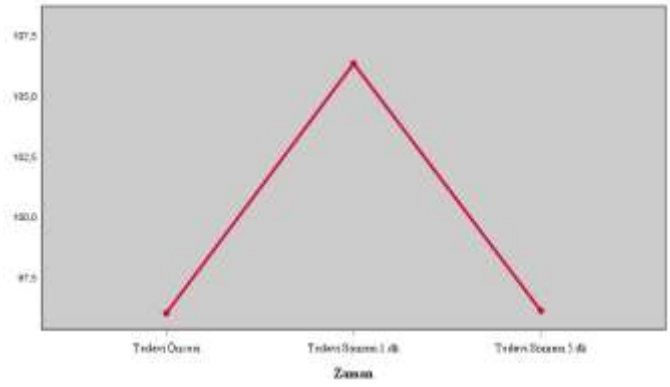
Tedavi sırasında kalp hızı,sistolik-diastolik kan basınçları,oksijen saturasyonu ve solunum frekansı değerlerinde uygulama ile istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görüldü ($p<0,05$). Zamana bağlı değişimin grafikleri Şekil 3.12, 3.13 ve 3.14'de gösterilmiştir.

Dispne ve yorgunluk modifiye borg skalasıyla belirlendi. Değişimi Tablo 3.22'de verilmiştir. Tedavi ile yorgunluk algısında istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme olduğu görüldü ($p<0,05$). Dispne algısında ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0,05$). Dispne ve yorgunluk algısı değişimlerinin grafikleri Şekil 3.15'de gösterilmiştir.

Tablo 3. 22.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının birinci günü vital bulgular,dispne ve yorgunluk algısının değişimleri

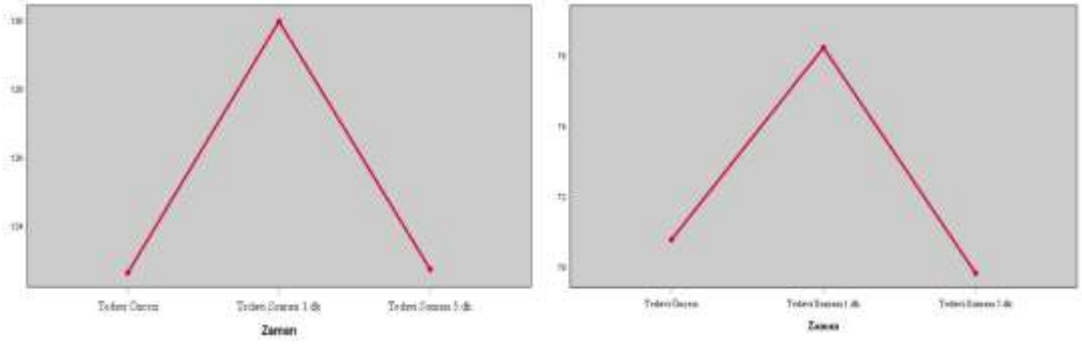
	Tedavi Öncesi	**Tedavi Sonrası 1.dk**	**Tedavi sonrası 5.dk**	**p**	**Etki Büyüklüğü**
	X±SS	**X±SS**	**X±SS**		
Kalp Hızı	96,00±18,48	106,30±16,32	96,10±18,13	**0,000****	0,361
Sistolik Kan Basıncı	122,60±19,72	129,95±21,31	122,70±19,79	**0,000****	0,357
Diastolik Kan Basıncı	70,75±12,45	76,20±13,09	69,80±14,04	**0,004****	0,257
Solunum Frekansı	20,05±5,94	25,85±7,54	20,30±5,19	**0,000****	0,506
Oksijen Saturasyonu	93,25±5,59	96,50±3,12	95,35± 3,88	**0,000****	0,435
Dispne Algısı	3,47± 1,23	3,24± 1,60	2,82± 1,84	0,083	0,144
Yorgunluk Algısı	2,06± 2,19	2,88± 2,08	1,76± 2,19	**0,010***	0,252

*Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi,,Gruplar arası bağımsız gruplar arasındaki ortalama farkın önemlilik testi (T-test)(a), Mann-Whitney U Testi(b), X; ortalama, SS; Standart Sapma,**p<0,01, *p<0,05*



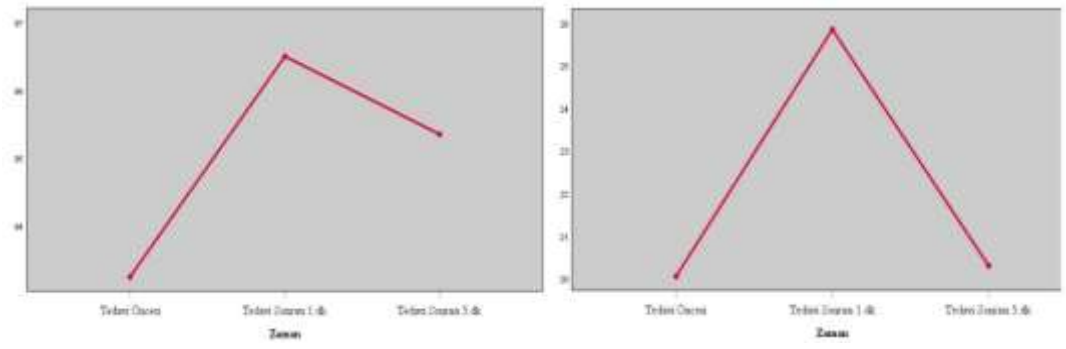
Kalp Hızı

Şekil 3. 12.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının birinci günü kalp hızının değişimleri



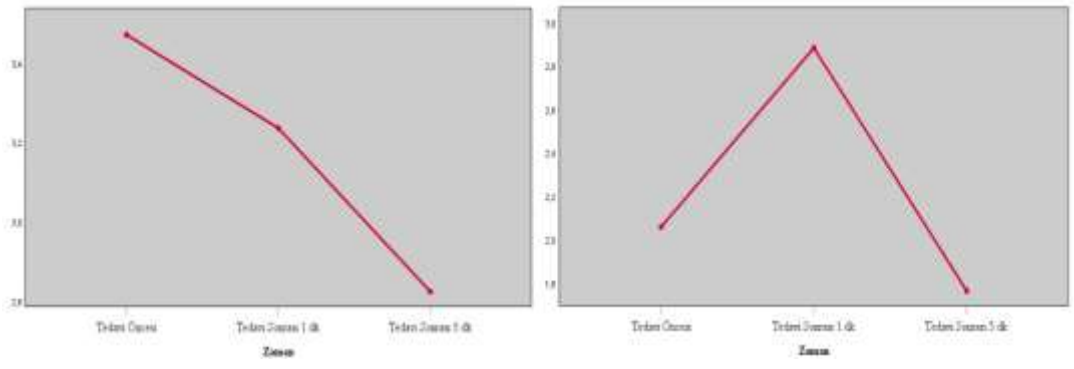
Sistolik Kan Basıncı **Diastolik Kan Basıncı**

Şekil 3. 13.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının birinci günü sistolik ve diyastolik kan basınçlarının değişimleri



Oksijen Saturasyonu **Solunum Frekansı**

Şekil 3. 14.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının birinci günü oksijen saturasyonu ve solunum frekansı değişimleri



Dispne **Yorgunluk**

Şekil 3. 15.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının birinci günü dispne ve yorgunluk algısı değişimleri

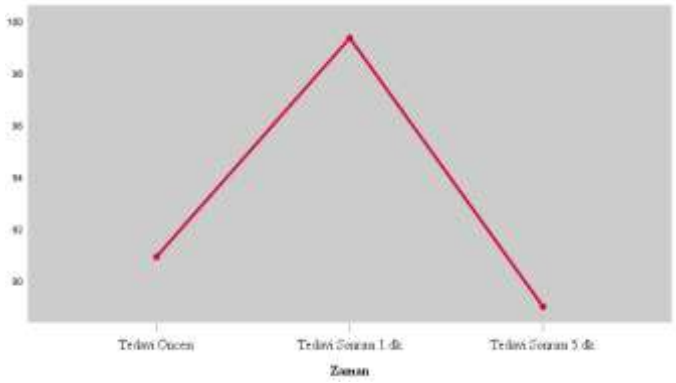
Katılımcıların son gün uygulama öncesi ve sonrası vital değerleri, dispne ve yorgunluk algılarının değişimleri Tablo 3.23'de verilmiştir. Tedavi sırasında kalp hızı, sistolik-diastolik kan basınçları, oksijen saturasyonu ve solunum frekansı değerlerinde uygulama ile istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görüldü ($p<0,05$). Zamana bağlı değişimin grafikleri Şekil 3.16, 3.17 ve 3.18'de gösterilmiştir.

Dispne ve yorgunluk modifiye borg skalası değerindeki değişim Tablo 3.22'de verilmiştir. Tedavi ile yorgunluk algısında istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme olduğu görüldü ($p<0,05$). Dispne algısında ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmedi ($p>0,05$). Dispne ve yorgunluk algısı değişimlerinin grafikleri Şekil 3.19'da gösterilmiştir.

Tablo 3. 23. Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının sonuncu günü vital bulgular,dispne ve yorgunluk algısının değişimleri

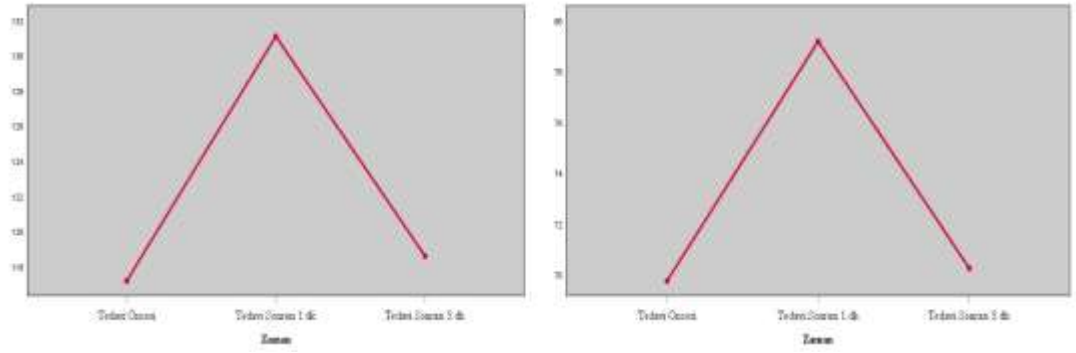
	Tedavi Öncesi	**Tedavi Sonrası 1.dk**	**Tedavi sonrası 5.dk**	**p**	**Etki Büyüklüğü**
	X±SS	**X±SS**	**X±SS**		
Kalp Hızı	90,92±7,32	99,33± 7,16	89,00±14,67	**0,013***	0,328
Sistolik Kan Basıncı	117,17±10,73	131,08±12,22	118,58±16,61	**0,000****	0,534
Diastolik Kan Basıncı	69,75±9,81	79,17± 10,46	70,25± 11,69	**0,000****	0,604
Solunum Frekansı	20,08±3,23	25,92±5,35	21,67±4,63	**0,000****	0,534
Oksijen Saturasyonu	95,67±4,09	97,25±3,62	96,50±4,23	**0,002****	0,443
Dispne Algısı	0,67± 1,11	0,67± 1,00	0,33± 0,50	0,344	0,125
Yorgunluk Algısı	0,44± 1,01	1,33± 1,22	0,67± 1,11	**0,045***	0,321

*Tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi, **p<0,01, *p<0,05*



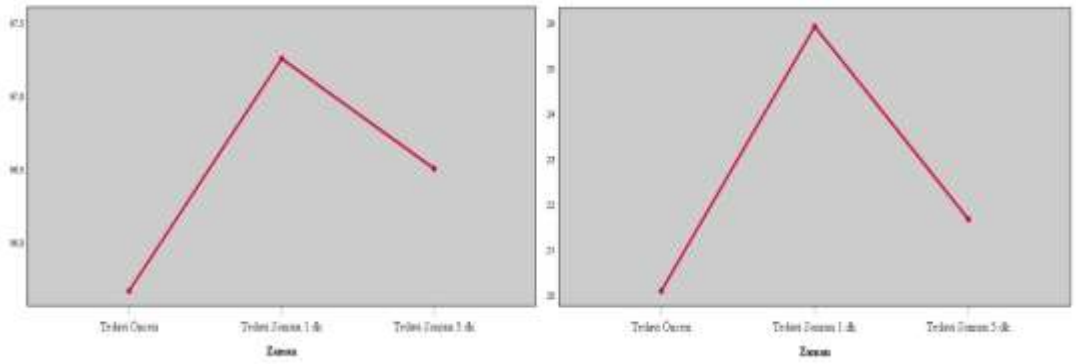
Kalp Hızı

Şekil 3. 16.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının son günü kalp hızının değişimleri



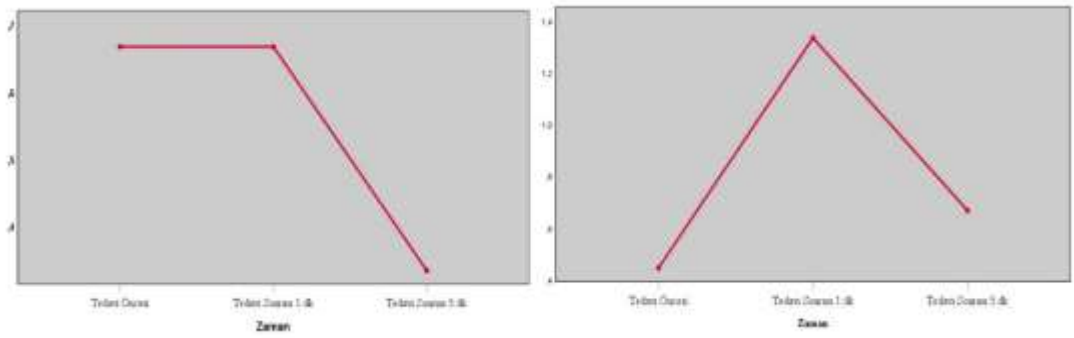
Sistolik Kan Basıncı **Diastolik Kan Basıncı**

Şekil 3. 17.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının son günü sistolik ve diyastolik kan basınçlarının değişimleri**.**



Oksijen Saturasyonu **Solunum Frekansı**

Şekil 3. 18. Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının son günü oksijen saturasyonu ve solunum frekansı değişimleri



Dispne **Yorgunluk**

Şekil 3. 19.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının son günü dispne ve yorgunluk algısı değişimleri

Birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci günün vital bulguların nörofizyolojik fasilitasyon uygulamasıyla değişimi Tablo 3.24'de verilmiştir. İlk beş günün vital bulgularındaki değişim karşılaştırıldığında; kalp hızı, sistolik ve diyastolik kan basıncı, oksijen saturasyonunda anlamlı bir farklılık görülmedi ($p>0,05$). (Tablo 3.24). Fakat solunum frekansının tedavi sonrası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olduğu görüldü ($p<0,05$).

Tablo 3. 24.Nörofizyolojik Fasilitasyon Tekniği Uygulamasının ilk beş gününde vital bulguların değişimi

	Zaman	1.Gün	2.Gün	3.Gün	4.Gün	5.Gün	p	Etki Büyüklüğü
		X±SS						
Kalp Hızı	Tedavi Öncesi	96,00± 18,48	93,80± 14,80	92,65± 18,92	89,56± 12,73	90,92±7,32	0,707	0,047
	Tedavi Sonrası 1.dk	106,30± 16,32	102,10±14,94	101,70± 17,40	99,33± 13,30	99,33± 7,16	0,638	0,055
	Tedavi Sonrası 5.dk	96,10±18,13	93,70± 14,09	92,75± 16,31	92,61± 13,52	89,00± 14,67	0,836	0,032
Sistolik Kan Basıncı	Tedavi Öncesi	122,60± 19,72	126,10± 6,51	124,20± 21,30	121,89± 19,71	117,17±10,73	0,780	0,038
	Tedavi Sonrası 1.dk	129,95± 21,31	134,70±17,11	135,10± 22,32	133,56± 18,15	131,08± 12,22	0,560	0,056
	Tedavi Sonrası 5.dk	122,70±19,79	123,85±17,66	122,80± 19,17	124,56± 18,22	118,58± 16,61	0,842	0,031
Diastolik Kan Basıncı	Tedavi Öncesi	70,75± 12,45	65,95± 11,02	68,35± 12,44	68,67±18,57	69,75±9,81	0,861	0,029
	Tedavi Sonrası 1.dk	76,20± 13,09	74,40±10,12	74,55± 12,12	76,50± 16,19	79,17± 10,46	0,315	0,100
	Tedavi Sonrası 5.dk	69,80±14,04	70,00± 13,13	70,15± 13,44	66,22± 11,97	70,25± 11,69	0,683	0,050
Solunum Frekansı	Tedavi Öncesi	20,05± 5,94	20,55±4,78	21,85± 4,76	19,44± 5,59	20,08±3,23	0,133	0,145
	Tedavi Sonrası 1.dk	25,85± 7,54	25,25±5,95	27,05±3,51	24,39± 4,53	25,92± 5,35	0,507	0,063
	Tedavi Sonrası 5.dk	20,30±5,19	23,05± 5,20	22,65± 4,51	20,56± 4,59	21,67± 4,63	**0,017***	0,235
Oksijen Saturasyonu	Tedavi Öncesi	93,25± 5,59	95,05±4,13	95,70± 4,39	97,17± 2,89	95,67±4,09	0,081	0,169
	Tedavi Sonrası 1.dk	96,50± 3,12	97,75±2,90	97,50± 3,23	98,83± 1,46	97,25± 3,62	0,196	0,126
	Tedavi Sonrası 5.dk	95,35±3,88	97,10±4,09	96,45± 4,24	98,39± 1,65	96,50± 4,23	0,148	0,114

Tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi

Dispne ve yorgunluk algısının beş günlük değişimine bakıldığında (Tablo 3.25); hem dispne hem de yorgunluk algısında, nörofizyolojik fasilitasyon uygulaması ile istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görüldü (p>0,05).

Tablo 3. 25.Nörofizyolojik Fasilitasyon Teknikleri uygulamasının ilk 5 gününde dispne ve yorgunluk algısının değişimi

	Zaman	**1.Gün**	**2.Gün**	**3.Gün**	**4.Gün**	**5.Gün**	**p**	**Etki Büyüklüğü**
		X±SS						
Dispne Algısı	Tedavi Öncesi	3,47± 1,23	2,81± 2,10	1,53± 1,12	1,07± 1,54	0,67± 1,11	**0,000****	0,634
	Tedavi Sonrası 1.dk	3,24± 1,60	2,69± 2,15	0,53± 0,62	0,93± 1,43	0,67± 1,00	**0,000****	0,702
	Tedavi Sonrası 5.dk	2,82± 1,84	1,87± 1,74	0,41± 0,61	0,64± 1,39	0,33± 0,50	**0,001****	0,482
Yorgunluk Algısı	Tedavi Öncesi	2,06± 2,19	1,81± 1,87	0,76± 1,25	0,64± 1,15	0,44± 1,01	**0,004****	0,416
	Tedavi Sonrası 1.dk	2,88± 2,08	2,63± 2,12	1,29± 1,40	1,14± 1,65	1,33± 1,22	**0,006****	0,395
	Tedavi Sonrası 5.dk	1,76± 2,19	1,75± 1,94	0,82± 1,01	0,86± 1,65	0,67± 1,11	0,078	0,252

Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi

4.TARTIŞMA

Yoğun bakım hastalarında nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerinin solunum ve fonksiyonel düzey üzerine etkisini araştıran çalışmamız sonucunda konvansiyonel fizyoterapi uygulanan kontrol ve nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerini uyguladığımız çalışma grubunun her ikisinde de genel kas kuvvetinde,fonksiyonel düzeyde, mekanik ventilatörden ayrılma oranlarında, vital bulgularında, dispne ve yorgunluk algılarında değişim olduğu görüldü fakat nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri uygulanan grupta fonksiyonel düzeyde, genel kas kuvvetinde, vital bulgularında, mekanik ventilatörden ayrılma oranlarında, oksijen saturasyonu, solunum frekansı ve yorgunluk algısında daha fazla gelişim olduğu tespit edildi.

Yoğun bakım kısmen veya tamamen fonksiyonunu yitirmiş olan organ veya organ sistemlerinin fonksiyonlarını monitörize etmek,desteklemek ve hastalığa sebep olan nedenlerin tedavi edilmesinde kullanılan uygulamaların tamamıdır ve bu uygulamaların yapılabileceği üniteler yoğun bakım üniteleridir. Yoğun bakım ünitelerinde multidisipliner ekip çalışması ile hastalığı oluşturan temel nedenler geçici olarak ikinci plana atılır ve vital fonksiyonların korunması ya da yeniden sağlanması üzerinde durulur (Şahinoğlu ve ark., 2011).

Yoğun bakımdaki son gelişmeler ölüm oranını azaltmıştır fakat yoğun bakım sürecinden sonra uzun süreli fiziksel ve psikolojik morbiditenin gelişmesine neden olmuştur. Yoğun bakım hastalarının %46 sında, nöromuskuler disfonksiyon, sepsis, multiorgan yetmezliği veya mekanik ventilatörden ayrılamama görülmüştür ve YBÜ de ve hastanede kalış süresini arttırmıştır(Stevens ve ark.,2007). Mekanik ventilasyona bağlı hastada öksürük ve sekresyon atılımı zorlaşmaktadır. Buna ek olarak uzun süreli immobilizasyon, protein katabolizmasına neden olmaktadır(van Gassel ve ark.,2020). Bu durum pulmoner kas zayıflığına neden olarak hayatı tehdit eden durumlar ortaya çıkabilir. Bu kas zayıflığı diyaframın kas komponentine de etki etmektedir.Diyafragmatik kas disfonksiyonu ortaya çıkar(Jung ve ark.2016)

Ayrıca frenik sinirin refleks inhibisyonu ek bir bozulmaya ve ciddi pulmoner komplikasyonlara sebep olmaktadır(Sato ve ark.2017).

Diğer yandan bu nöromuskuler fonksiyon bozukluğu, yoğun bakım kaynaklı polinöropati, miyopati ve polinöromiyopati gibi ciddi hastalıklara sebep olmaktadır(Jang ve ark.2019).Bu sekonder problemler hastanın yoğun bakım ünitesinden taburculuk sonrasında ve ileriki yaşamında da devam etmektedir. Bir çalışmada, Akut respiratuar distres sendromu (ARDS) olan hastalarda yalnızca % 49'unun 1 yılın sonunda işe geri döndüğü ve 6 dakika yürüme testi verilerinin; genel kas kaybı ve zayıflığı, eklem immobilizasyonu ve dispne nedeniyle tahmin edilen değerden %66 daha az olduğu literatürde gösterilmiştir(Herridge ve ark., 2011). Diğer bir çalışmada nöromuskuler disfonksiyon, hastaların %84-95'inde taburcu olduktan sonra 5 yıla kadar devam ettiği bildirilmiştir(Fletcher ve ark,2003).

Erken dönem rehabilitasyon , görülen komplikasyonların azalmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Yapılan çalışmalarda erken dönem rehabilitasyonun daha yüksek mobilizasyon seviyesi sağladığı, YBÜ ve hastane kalış sürelerini azalttığı ve taburculuk ve sonraki dönemde fonksiyonel yeteneği arttırdığı gösterilmiştir(Chiang ve ark.,2006;Garzon ve ark., 2011; McWilliams, 2015). Erken rehabilitasyonun, fizyoterapi almayan hastalarla karşılaştırıldığında maksimum inspirasyon ve ekspirasyon gibi solunum parametrelerinde ve periferal kas kuvvetinde anlamlı derecede artmaya sebep olduğu bildirilmiştir(Chiang ve ark.2006; McWiliams ve Westlake, 2011).

Çalışmamıza yaşları 32 ila 84 arasında değişen 40 kişi dahil edildi. Çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların hepsi, solunum sıkıntısı ve yetmezliği nedeniyle yoğun bakımda takip edilen hastalardı. Yoğun bakımda hasta yatışının en sık sebeplerinden biri solunum problemleridir. Akut solunum sıkıntısı ya da KOAH akut alevlenmeleri en sık görülür. ARDS hastalarının yaklaşık %40, KOAH akut alevlenmelerinin %30 oranında mortalite düzeyi görülür.Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak, çalışmaya dahil ettiğimiz olguların büyük kısmını (kontrol grubunda %80, benzer şekilde çalışma grubunda %80 oranında) pnömoni ve KOAH tanılı hastalar oluşturmaktaydı. Ayrıca pulmoner ödem,ürosepsis gibi diğer sistemik bozukluklar nedeniyle yoğun bakımda solunum sıkıntısıyla takip edilen hastalarda çalışma grubumuzun %20'lik kısmını oluşturmaktaydı.

Anekwe ve ark(2020)'ın yoğun bakım ünitesinde kas zayıflığının gelişimini önlemede erken rehabilitasyonun etkilerini inceledikleri sistematik derleme ve meta-analizde, yoğun bakım ünitesinde fizyoterapi uygulamalarının randomize popülasyonda %29 ile %37 arasında değişen oranda yoğun bakımda kazanılmış kas zayıflığı gelişimini azalttığı gösterilmiştir. Bu etkinin yoğun bakımda kalış süresi uzun olan hastalarda daha belirgin olduğu ve taburculuk süresini belirlemede etkili olduğu belirlenmiştir.

Yoğun bakımda fizyoterapinin başlama süresi önemlidir. Geri dönüşsüz fizyolojik değişikliklerin oluşmaması için fizyoterapi uygulamalarının en erken dönemde başlanması gereklidir. Bu nedenle literatürde ilk 72 saatin kritik öneme sahip olduğu ve bu sürede fizyoterapi uygulamasının birçok komplikasyonu engellediği belirtilmektedir(Morris ve ark.,2008; Hodgson ,2018). Ayrıca literatürde fizyoterapi uygulamasının güvenli ve uygun monitorizasyonla uygulanabilir olduğu bildirilmektedir(Parker ve ark.,2013).

Yoğun bakımda uygulanan klasik bakımla fizyoterapi uygulamalarının etkinliğini karşılaştıran çalışmalar yoğun bakım ünitesinde ve hastanede yatış süresini azaltması, mekanik ventilasyonda kalış süresinin kısalması gibi fizyoterapinin lehine olan durumları göstermiştir(Winck ve ark.2015). Çalışmamıza dahil ettiğimiz olguların yoğun bakımda kalış sürelerinin 5 ila 22 gün arası değişmekteydi. Uzun süre yoğun bakımda kalma süreleri erken dönem fizyoterapi yaklaşımlarının önemli ve gerekli olduğunu göstermektedir. Tedavinin etkinliğini uygulama sıklığı ve süresi de etkilemektedir. Bu sebeple standart bir yaklaşım oluşturmak için çalışma ve kontrol grubuna ortalama 5 günlük tedavi süresi belirlenip öncesi ve sonrası değerlendirmeler alındı. Böylece tedavi sıklığının uygulamanın sonuçları üzerinde etkisi standardize edilip elimine edilmiş oldu.

Yoğun Bakım Ünitesine kabul edilen hasta populasyonu oldukça heterojendir. Genel olarak yoğun bakım ünitesindeki tedavi sonucu,tedavi edilen bölgeye, başvuru nedenine, yaş, önceki komorbiditelere ve başvuru sırasında ve tedavinin ilk birkaç saatindeki akut fizyolojik değişimlere bağlıdır(Şahinoğlu ve ark., 2011). Prognostik skorlar 1950'lerden beri kullanılmasına rağmen kritik hastalar için bu skorların kullanımı Knaus ve ark.(1985)'nın geliştirdiği Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II-APACHE II)

ile yapılmıştır ve yoğun bakımda yapılan klinik çalışmalarda en yaygın kullanılan prognostik indekstir.

APACHE II prognostik index olarak bir çok hastanın fizyolojik değişkenini, demografik ve sağlıkla ilgili özelliklerini dikkate alan skorlamadır.APACHE II skorunun 15'ten fazla olması mortalite riski ve hastalık şiddettinin yüksek olduğunu gösterir(Kalaycioglu ve ark., 2006). Çalışmamızda hem kontrol hem de çalışma grubunun APACHE II skorlarının ortalaması 19'du ve 15'in üzerindeydi. Bu durum çalışmaya dahil ettiğimiz olguların mortalite riskleri ve hastalık şiddetlerinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda kullandığımız bir diğer prognostik indeks olan SOFA (Sepsis Releated Organ Failure Assessment-Sepsis İlişkili Organ Yetmezliği Değerlendirmesi), yoğun bakım ünitesinde akut morbiditenin günlük izlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır(Jones ve ark. 2009). Ayrıca son zamanlarda yapılan terapötik yaklaşımların etkinliğini değerlendirmek için klinik çalışmalarda da yaygın olarak kullanılmaktadır(Lambden ve ark., 2019).

Literatürdeki yapılan çalışmalar SOFA skorundaki çok az değişimin bile mortalitede kalıcı değişimle ilişkili olduğunu bildirmektedir(Karakike ve ark.,2019). Çalışmamızda yoğun bakım yatışında belirlenen SOFA skorunu kullandık. SOFA skoru 24 puana yaklaştıkça günlük mortalite oranının arttığı görülmüştür.

Çalışmaya dahil ettiğimiz olguların her iki grupta da SOFA skorları ve günlük mortalite oranları 5,5 puan civarında düşük ve benzerdi. Ayrıca çalışmamıza dahil ettiğimiz olguları demografik ve klinik özellikleri hem kontrol hem de çalışma grubunda benzer olup, literatürde yoğun bakımla ilgili yapılan çalışmalardaki olgu profilleri ile benzer ve olguların dağılımının her iki grupta da homojen olduğu tespit edildi.

Glasgow koma skalası ve Richmond Ajitasyon ve Sedasyon skoru(RASS) ile hastaların bilinç durumları değerlendirdi. Glasgow Koma skalası toplam skoruna göre hastaların bilinç düzeylerini sınıflandırdığımızda; kontrol grubundaki hastaların %45'inin çalışma grubundaki hastaların %25'inin koma durumunda olmadıkları ancak çalışma grubunda %10'unun kontrol grubunda ise %20'sinin ağır koma düzeyinde oldukları ve bilinçlerinin kapalı olduğu tespit edildi. RASS skoruna göre ise çalışmaya dahil ettiğimiz olguların hem kontrol hem çalışma grubunda %50'sinin uyanık ve

sakin olduğu görüldü. Yoğun bakımda bilinci kapalı hastalarda fizyoterapi ve rehabilitasyon yöntemleri sınırlıdır çünkü çoğu yöntemde hastanın aktif katılımı gerekmektedir. Ancak çalışmamızda etkinliğini araştırdığımız NFF teknikleri, bu hastalara yönelik kullanılabilecek alternatif bir yaklaşım olarak sunulmaktadır.

Her yıl tüm dünyada yaklaşık 20 milyon insan yoğum bakım ünitesine yatmaktadır.Yoğun bakımla ilgili olanakların artması, teknolojik desteğin gelişimleri ile bu hastaların hayatta kalma oranı artarken, yoğun bakımda kalmaya bağlı görülen olumsuz etkiler nedeniyle fonksiyonel düzeyleri azalmaktadır(Stevens ve ark.,2007). Fonksiyonellik; kişinin kendine bakım aktivitelerinden, daha fazla güç ve performans gerektiren faaliyetlere kadar çeşitli aktiviteleri gerçekleştirme yeteneği olarak tanımlanmıştır(Ferrante ve ark.,2015) . Yoğun bakım ünitesinde yatışa neden olan hastalığın şiddeti, sedatize ilaçların kullanımı, hemodiyaliz, invaziv mekanik ventilasyon ihtiyacı ile uzun süre yatağa bağımlı kalmaya bağlı yetersiz fiziksel uygunluk gibi çeşitli faktörler fonksiyon bozukluğu ve fonksiyonel düzeyle ilgilidir(Goldsworthy, 2016). Literatürde yapılan çalışmada, YBÜ'den çıktıktan sonra normal sosyal hayatına geri dönüşün ortalama 5 yıl sürdüğü bildirilmiştir (Cuthbertson ve ark., 2010).

Yoğun bakımda kalış süresi hastaya bağlı olmakla birlikte haftalar ve aylar boyunca sürebilmektedir. Kronik kritik hastalıklar sadece akut kritik hastalıkların uzaması değil nörolojik, immunolojik, endokrinolojik ve metabolik fonksiyonların düzensizliklerini içeren bir semptom olarak kabul edilmektedir(Nelson ve ark., 2010). Spicher ve White'ın raporunda (1997) mekanik ventilasyon desteğine ihtiyacı olan hastalarda entübasyon süresi 10 günden fazla ise yoğun bakım taburculuktan 1 yıl sonraki ölüm oranının %70'den fazla olduğunu göstermiştir. Literatürde YBÜ'de 30 günden fazla kalan hastalarda mortalite oranının %42 olduğu bildirilmiştir(Deutschman ve Neligan, 2015). Bu nedenle yoğun bakımda ve mekanik ventilasyonda kalış süresini azaltmaya yönelik girişimler oldukça önemlidir.

Nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerinin etkinliğini araştırdığımız çalışmamızda, fonksiyonel düzeyi gösteren CPAx skorunda ve PFİT skorundaki değişimler kontrol ve çalışma grubu arasında karşılaştırıldığında fonksiyonel düzey açısından nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri uygulanan grupta daha fazla gelişim

olduğu bulundu. Uygulanan tedavi protokolünün solunum parametreleri üzerinde oluşturduğu fizyolojik etkiler fonksiyonel düzeye de yansımıştır.

Nörofizyolojik fasilitasyon tekniği olarak bir çok teknik bulunmaktadır. Çalışmamızda solunum sistemine etkisi olacağı düşünülen tekniklerden oluşan bir protokol uyguladık. NFF Protokolümüz 10 teknikten oluşmaktadır.

Puckree ve ark.(2002) bizimde tedavi protokolümüzde yer alan interkostal gerim ve aralıklı göğüs kafesi kompresyonlarının toraks mobilitesini ve hareketliliğini arttırarak,solunum parametrelerini etkilediğini göstermiştir.

Chang ve ark.(2002), 10 sn. perioral stimulasyon ve ikinci ile üçüncü kostalar arasına bilateral olarak 20 sn. interkostal gerim uyguladıkları çalışmalarında tidal volümde,dakika ventilasyonunda ve oksijen saturasyonunda, hiçbir uyarı vermedikleri kontrol grubuna göre daha fazla artış olduğunu bulmuşlardır.Dakika ventilasyonundaki artış, ventilasyonun etkinliğini göstermektedir. Tidal volümdeki iyileşme oksijenizasyon ve alveolar ventilasyonda gelişmeyi de yanında getirir.

Puckree ve ark.(2002),üçüncü ile sekizinci kostalar arası interkostal aralıklara yaptıkları interkostal gerim ile EMG'de dityafram parastrenal interkostal kasların aktivitesinde artış olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak bu etkinin kısa süreli olduğunu bildirmişlerdir.

Unoki ve ark.(2005) yaptıkları çalışmada göğüs kompresyonu uygulamasında arteriyel parsiyel oksijen basıncında ve FiO_2 ve solunum sistemi dinamik kompliyansında iyileşme olduğunu göstermişlerdir.

İshida ve ark.(1994),sağlıklı erkek olgularda pasif üst ve alt ekstremite hareketleri ile istemli ekstremite hareketlerinin solunum cevapları üzerindeki etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, aktif eklem hareketlerinin pasif eklem hareketlerine göre dakika ventilasyonunu(V_E) daha fazla arttırdığını göstermişlerdir, ancak yaptıkları bölgesel karşılaştırmalarda,pasif üst ekstremite eklem hareketleri ile V_E'deki artış, pasif alt ekstremite eklem hareketlerine göre daha fazla olduğunu görülmüştür. Sonuç olarak; göğüs kafesine yakın eklemlere yapılan pasif eklem hareketinin solunumda artışa sebep olduğunu çıkarmışlardır.

Solunum sisteminin kompliyansı komplekstir. Pasif yapılar; akciğer, göğüs yapıları ve respiratuar kas yapılarını içerir(Guyton ve Hall, 2006). Aktif ve pasif

anatomik yapıları birbirinden ayırmak çok zordur. Bu nedenle, bu yapıların elastikiyet direnci ve mekanik özellikleri bir bütün olarak değerlendirilmelidir(Davies ve Moore, 2010). Kompliyansı arttırmaya yönelik yaklaşımlar eksternal yapılar üzerinden internal yapıları etkileyerek etki edebilirler. Çalışmamızda kullandığımız bu tekniklerde eksternal yapılar üzerinden solunum parametreleri ve kompliyansı düzeltmeyi hedefleyerek, hastanın pulmoner fonksiyonlarını geliştirecektir.

Ashtankar ve ark (2019), yoğun bakım ünitesinde yatan entübe hastalara PNF tekniklerinin oksijen saturasyonu(SpO_2), kalp hızı, solunum frekansı ve akciğer kompliyansının üzerine etkisine baktıkları çalışmalarında, tek başına konvansiyonel fizyoterapiye göre SpO_2 ve akciğer kompliyansını arttırmada, kalp hızı ve solunum frekansını azaltmada ve extübasyon sürecini hızlandırmada PNF tekniklerinin daha etkili olduğu göstermişlerdir.

Chordiya ve ark.(2017) zehirlenme sonucu entübe edilen hastalarda PNF tekniklerini kullandıkları çalışmalarında; uygulamadan 5 gün sonra kalp hızı, solunum frekansı, oksijen saturasyonu ve akciğer kompliyansında artış olduğu bildirilmiştir.

Kumar ve ark.(2007) yaptığı araştırmada yoğun bakımdaki PNF tekniklerinin solunum frekansı ve kalp hızını azaltmada, SpO_2 arttırmada ve erken ekstübasyon sağlamada etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Refleks respiratuar hareketi geliştirmeye yönelik yapılan yaklaşımlar solunum frekansı ve derinliğini değiştirir,kompliyansı arttırır ve böylelikle pulmoner fonksiyonların gelişmesini sağlar (Main ve Denehy, 2016).

Kas lifleri ve tendonda yer alan mekanoreseptörler solunum fonksiyon düzeyini ve zamanı regüle etmede etkilidir. Solunum kontrolü hava yolu,akciğerler ve solunum kaslarına gelen duyusal uyarılar ile merkezi ve periferal kemoreseptörler tarafından kontrol edilir(Nattie, 1999). Solunum kaslarının kasılması ve gevşemesi aktif ve pasif kas gerginliğine duyarlı ,glutamic oxaloacetic transaminase(GOT) enzimi tarafından kontrol edilir(Gupta ve ark.,2014).

Göğüs ekspansiyonu; azalmış göğüs duvarı mobilitesi ve azalmış Akciğer kompliyansı nedeniyle azalır(Eklund, 1964). İnterkostal gerim göğüs duvarı elevasyonunu sağlayarak ekspansiyonu arttırır, intratorasik hacimi arttırır ve akış

hızını düzenler. Bu da tidal volüm,dakika volümü ve oksijenizasyon durumu gibi pulmoner fonksiyonları düzeltir(Gupta ve ark.,2014)

Yoğun bakımda kalan entübe hastalarda gelişen otonomik disfonksiyon,göğüs kafesi mobilitesinde azalma ve kazanılmış kas zayıflığı gibi ortaya çıkan problemlerle baş etmede nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri önemlidir(Wieske ve ark.,2013).

Otonomik disfonksiyonla düzeltmeye yönelik uygulanan T1-T8 arası vertebral basınç uygulaması özellikle bu bölgeden köken alan satellit ve torakal paravertebral sempatik ganglionları uyararak bronkodilatasyona yol açar(Pryor ve Prasad, 2008).

Yine tedavi protokolümüzde yer alan abdominal ko-kontraksiyon manevrası ile abdominal kaslarla ilişkili olan alt kostalar ve ilium arasına yapılan uygulama, diyafram kasını aktive eder. Abdominal kasların intrafuzal liflerine uygulanan gerimle fasya bütünlüğü sebebiyle burayla ilgili diyaframın kas lifleri uyarılır ve kontraksiyon görülür(Main ve Denehy, 2016).

Mekanik ventilasyona bağlılık torasik hareket bozukluklarına, interkostal kasların uzamasına ve bu nedenle havanın tuzaklanıp hiperinflasyon gelişimine sebep olabilmektedir. Ayrıca mekanik ventilasyon, göğsün statik elastikiyetini ve akciğer dokusunun viskoelastisitesini değiştirmektedir.Bizim tedavimizde anterior basal lift uygulaması, intratorasik akciğer hacmini geliştiren böylece solunum kas aktivitesini iyileştiren nörofizyolojik fasilitasyon tekniğidir.

Nitz ve ark.(2002) miyotonik distrofisi olan hastalarda PNF teknikleriyle yaptıkları egzersiz sonucu torakal ekspansiyon egzersiz uygulanan gruba göre SpO_2'da %2,6'lık, solunum frekansında %30'luk ve kalp hızında %4.1'lik azalma ve torako-abdominal mobilitede %556'lık artma olduğu bildirilmiştir.

Ayrıca literatürde optimal vücut pozisyonlamasının maksimal ventilasyon düzeyini geliştirdiği gösterilmiştir. Örneğin; pelvisin anterior pelvik tiltte pozisyonlanması torasik açıyı azaltarak ventilasyonu arttırır(Hwang ve ark., 2018). Çalışmamızda nörofizyolojik fasilitasyon uygulamasında vücut pozisyonunu kullanmamız ventilasyonun gelişimini desteklemektedir.

Gupta ve ark.(2014), yoğun bakım ünitesinde yatan 30 hastada interkostal gerim ve anterior bazal lift tekniklerinin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında,

interkostal gerimin, anterior bazal lift'e göre solunum frekansı ve kalp hızını azaltmada ve oksijenizasyonu geliştirmede daha etkili olduğu bildirilmiştir.

Sharma ve ark.(2010) solunum kaslarının üzerine ağırlık koyup dirençe karşı eğitimle diyafram fasilitasyonu ve segmental fasilitasyonu içeren PNF tekniğinin etkilerini karşılaştırdıkları ve 30 yoğun bakım hastasında uyguladıkları çalışmalarında; solunum frekansını azaltmada PNF'in daha etkili olduğunu bulmuşlardır.

Thakkar(2006) ,PNF tekniklerinin yoğun bakım hastalarında solunum frekansı ve kalp hızını azaltmada, oksijen saturasyonunu arttrmada ve mekanik ventilasyondan erken ayrılmada etkili olduğunu bildirmiştir.

Yaptığımız uygulamanın tamamında kullandığımız taktil ve propriosepsiyon uyaranları solunum refleksini düzenler. Böylece hastalarda vital bulguları ve solunum parametrelerini düzenleyerek iyileştirmiştir. Literatürde genelde tek bir NFF tekniğinin etkinliği araştırılmıştır. Biz çalışmamızda vital bulguları ve solunum parametreleri üzerinde olumlu etkileri olan tekniklerden oluşan bir protokol uyguladık. Çalışmamız yoğun bakımda çalışan fizyoterapistlere klinikte kullanabilecekleri alternatif bir yaklaşım olduğu gösterildi.

5. SONUÇLAR

Yaptığımız çalışmada, yoğun bakımda yatmakta olan olguların konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri uygulamasının, hastanın fonksiyonel seviyesi ve solunum üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya yoğun bakım ünitesinde yatmakta olan 40 olgu dahil edilmiştir. Konvansiyonel fizyoterapi uygulanan kontrol grubuna 20 kişi, konvansiyonel fizyoterapiye ek nörofizyolojik fasilitasyon egzersizleri uygulanan çalışma grubuna da aynı şekilde 20 kişi dahil edilmiştir. Çalışmamızdan çıkarılan sonuçlar şunlardır;

1. Her iki grubunda yaş,cinsiyet,eğitim durumu, solunum destekleri ve taburculuk durumları benzer dağılımdaydı. En sık KOAH ve pnömoni tanısı görüldü. Bu tanıları metabolik hastalıklar takip etti.Yoğun bakım ünitesine yatışında alınan APACHE II iki grupta da benzerdi ve 15'in üzerindeydi. SOFA skorunda da dağılım benzerdi ve 5'in üzerindeydi. İki grubun bireylerinde de cerrahi öyküsü, hastalık öyküsü ve soygeçmiş vardı ve birbirine benzer dağılımdaydı.
2. Glasgow Koma Skalasıyla belirlenen bilinç düzeyinde her iki grupta da gelişme kaydedildi. Ajitasyonu belirlemek için yapılan Richmond Ajitasyon ve Sedasyon Skorunda her iki grupta benzer şekilde gelişme görüldü.Hastanın uygulanan tedavi yöntemlerinden memnuniyeti her iki grupta da benzer olarak arttığı görüldü. Genel ağrı durumunun tedavi öncesinde nörofizyolojik fasilitasyon grubunda daha yüksek değerler sahipken tedavi sonrası kontrol grubu ile benzer değerlere ulaşarak daha çok azaldığı görüldü.
3. Dijital kas ölçüm cihazıyla yapılan kas gücü ölçümlerinde iki grupta da kas kuvvet artışı benzer artış gösterdi. El dinamometresiyle yapılan kavrama kuvveti, iki grupta da benzer artış gösterdi.
4. Kan arter gazı ve PaO_2/FiO_2 değerlerinin ilk ve son gün ölçümlerinde her iki grupta da benzer özelliklere sahipti.

5. Mekanik ventilasyondan ayrılma sayısı çalışma grubunda daha fazlaydı.
6. Fonksiyonel durum değerlendirme de her iki grupta da artış görüldü fakat nörofizyolojik fasilitasyon grubundaki artış kontrol grubundan fazla oldu. Bu durum nörofizyolojik fasilitasyon uygulamasının fonksiyonel durumu arttırdığını göstermektedir.
7. Nörofizyolojik fasilitasyon uygulamasının tedavi öncesi ve sonrasında vital bulgulara, dispne ve yorgunluk algısına etkisine bakıldı.Uygulamanın ilk günü dispne algısı dışında tüm değerlerde anlamlı artış görüldü. Uygulamanın son gününde de aynı şekilde dispne dışında diğer değerlerde anlamlı artış görüldü. Görülen bu artış vital bulguların güvenli sınırları içerisindeydi. Nörofizyolojik fasilitasyon teknikleri uygulamasının solunum fonksiyonunda gelişim sağladığı görülmüştür.

Çalışmamızın planlanmasında istatistiksel olarak yeterli vaka sayısı hesaplanarak ona göre alındı, fakat yeterli etkinin görülmesi adına daha çok sayıda örneklem büyüklüğü üzerinde yapılabilirdi. Çalışmada vital bulguların akut etkisinde gelişme oldu fakat uzun dönem pulmoner etkisini göreceğimiz kadar süre alınamadı. Hastaların yoğun bakımda yatış günü birbirinden farklı olduğu için belli standardizasyon yapılamadı.

Sonuç olarak çalışmamız, nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerinin yoğun bakım hastalarında uygulandığı ilk çalışmadır. Bu çalışma; nörofizyolojik fasilitasyon tekniklerinin, hastanın yoğun bakımdaki kalışı boyunca uygulanabilecek etkili ve güvenilir alternatif bir uygulama olduğunu gösterdi. Konvansiyonel fizyoterapiye ek yapılan nörofizyolojik fasilitasyon egzersizleri, yoğun bakım hastalarında immobilizasyona bağlı fonksiyonel yetersizliği azaltılmasında yardımcı olabilir ve pulmoner parametrelerinin optimize edilmesini sağlayarak, pulmoner komplikasyonların gelişimini engelleyebilir.

KAYNAKLAR

Abubakar, I. I., Tillmann, T., & Banerjee, A. (2015). Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet, 385(9963), 117-171.

Ainsworth, D. M., Smith, C. A., Eicker, S. W., Ducharme, N. G., Henderson, K. S., Snedden, K., & Dempsey, J. A. (1997). Pulmonary-locomotory interactions in exercising dogs and horses. Respiration physiology, 110(2-3), 287-294.

Alzeer, A. H., Masood, M., Basha, S. J., & Shaik, S. A. (2007). Survival of bronchiectatic patients with respiratory failure in ICU. BMC pulmonary medicine, 7(1), 17.

Ambrosino, N., Janah, N., & Vagheggini, G. (2011). Physiotherapy in critically ill patients. Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition), 17(6), 283-288.

Ambrosino, N., Venturelli, E., Vagheggini, G., & Clini, E. (2012). Rehabilitation, weaning and physical therapy strategies in chronic critically ill patients.

Anekwe, D. E., Biswas, S., Bussières, A., & Spahija, J. (2020). Early rehabilitation reduces the likelihood of developing intensive care unit-acquired weakness: a systematic review and meta-analysis. Physiotherapy, 107, 1-10.

Areas, G., Borghi-Silva, A., Lobato, A. N., Silva, A. A., Freire Jr, R. C., & Areas, F. Z. (2013). Effect of upper extremity proprioceptive neuromuscular facilitation combined with elastic resistance bands on respiratory muscle strength: a randomized controlled trial. Brazilian journal of physical therapy, 17(6), 541-546.

Ashtankar, A. P., & Kazi, A.(2019) Comparative Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) and Chest Physiotherapy with Chest Physiotherapy alone on SP02, Heart Rate, Respiratory Rate, & Lung Compliance in Mechanically Ventilated Patient. J. Pharm. Sci. & Res. 11(10), 3514-3518

Atwood, H. L., & MacKay, W. A. (1989). Essentials of neurophysiology. BC Decker.

Baldwin C. E., Paratz, J. D., & Bersten, A. D. (2013). Muscle strength assessment in critically ill patients with handheld dynamometry: an investigation of freliability, minimal detectable change, and time to peak force generation. Journal of critical care, 28(1), 77-86.

Ball, L., Costantino, F., Fiorito, M., Amodio, S., & Pelosi, P. (2018). Respiratory mechanics during general anaesthesia. Annals of translational medicine, 6(19).

Barie, P. S., & Hydo, L. J. (2000). Epidemiology of multiple organ dysfunction syndrome in critical surgical illness. Surgical infections, 1(3), 173-186

Barr, J., Fraser, G. L., Puntillo, K., Ely, E. W., Gélinas, C., Dasta, J. F. ve ark.(2013). Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. Critical care medicine, 41(1), 263-306.

Bein, T., Weber-Carstens, S., & Apfelbacherc C. (2018). Long-term outcome after the acute respiratory distress syndrome: different from general critical illness? Curr Opin Crit Care. 24(1): 35–40

Bellomo, R. (2019). Modern Critical Care Endocrinology and Its Impact on Critical Care Medicine. Critical care clinics, 35(2), xiii-xvi

Bethune, D. D. (1975). Neurophysiological facilitation of respiration in the unconscious adult patient. Physiotherapy Canada, 27(5), 241-245.

Bethune D. D. (1991) Neurophysiological facilitation of respiration In:Pryor J.A. (Ed.), Respiratory Care. Churchill Livingstone, Edinburgh

Bianchi, A. L., & Pasaro, R. (1997). Organization of central respiratory neurons. Neural control of the respiratory muscles, 77-89.

Bohannon, R., Peolsson, A.,Massy-Westropp, N., Desrosiers, J., Bear-Lehman, J. (2006) Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: A descriptive meta-analysis. Physiotherapy. 92. 11-15. 10.1016/j.physio.2005.05.003.

Bouza, C., Martínez-Alés, G., & López-Cuadrado, T. (2019). Effect of dementia on the incidence, short-term outcomes, and resource utilization of invasive mechanical ventilation in the elderly: a nationwide population-based study. Critical Care, 23(1), 291.

Braun, N. M., Arora, N. S., & Rochester, D. F. (1982). Force-length relationship of the normal human diaphragm. Journal of Applied Physiology, 53(2), 405-412.

Breen, D. (1998). Acute renal failure as a part of multiple organ failure: the slippery slope of critical illness. Kidney Int, 53(66), S25-33.-9.

Brower, R. G. (2009). Consequences of bed rest. Critical care medicine, 37(10), S422-S428.

Burtin, C., Clerckx, B., Robbeets, C., Ferdinande, P., Langer, D., Troosters, T. ve ark. (2009). Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. Critical care medicine, 37(9), 2499-2505.

Cahalin, L. P., Braga, M., Matsuo, Y., & Hernandez, E. D. (2002). Efficacy of diaphragmatic breathing in persons with chronic obstructive pulmonary disease: a review of the literature. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention, 22(1), 7-21.

Caruso, P., Denari, S. D., Ruiz, S. A., Bernal, K. G., Manfrin, G. M., Friedrich, C., & Deheinzelin, D. (2005). Inspiratory muscle training is ineffective in mechanically ventilated critically ill patients. Clinics, 60(6), 479-484.

Castro-Avila, A. C., Serón, P., Fan, E., Gaete, M., & Mickan, S. (2015). Effect of early rehabilitation during intensive care unit stay on functional status: systematic review and meta-analysis. PloS one, 10(7).

Chakrabarti, B., & Calverley, P. M. A. (2006). Management of acute ventilatory failure. Postgraduate medical journal, 82(969), 438-445.

Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo Jr, J. L., ve ark. (2003). The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. Jama, 289(19), 2560-2571.

Choong, K., Kyprianou, T., Nava, S., Artigas, A., Roesthuis, L., van der Hoeven, J. ve ark.(2019). Paediatrics. ICU Management & Practice 2 (19),114-116.

Chordiya, S. S., Kazi, A., Shetty, A., Gunjal, S., Lamuvel, M., & Bhoir, T.(2017) Effect of respiratory proprioceptive neuromuscular facilitation technique with chest physiotherapy in mechanically ventilated Organophosphorus poisoning patients. International Journal of Multidisciplinary Research and Development. 4(6) ,01-06

Chiang, L. L., Wang, L. Y., Wu, C. P., Wu, H. D., & Wu, Y. T. (2006). Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. Physical therapy, 86(9), 1271-1281.

Chuang, M. L., Chou, Y. L., Lee, C. Y., & Huang, S. F. (2017). Instantaneous responses to high-frequency chest wall oscillation in patients with acute pneumonic respiratory failure receiving mechanical ventilation: A randomized controlled study. Medicine, 96(9).

Ciesla, N. D. (1996). Chest physical therapy for patients in the intensive care unit. Physical Therapy, 76(6), 609-625.

Colby, L. A. (2007). Therapeutic exercise: Foundations and techniques. FA Davis Company.

Collebrusco, L., Fabri, S., Furfaro, A., Tanini, I., Lombardini, R., Rizza, A., & Zavarella, P. (2018). Osteopathy and Emergency: A Model of Osteopathic Treatment Aimed at Managing the Post-Traumatic Stress—Brief and Useful Guide—Part 2. Health, 10(11), 1597.

Coombs, H. C. (1918). The relation of the dorsal roots of the spinal nerves and the mesencephalon to the control of the respiratory movements. American Journal of Physiology-Legacy Content, 46(4), 459-471.

Convertino VA. (1997) Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake. Med Sci Sports Exerc.29:191-196.

Conrick-Martin, I., & Merwick, Á. (2016). Management of Stroke in a Non-neurointensive Care Unit. In Key Topics in Management of the Critically Ill (pp. 25-46). Springer, Cham.

Cornejo, R. A., Díaz, J. C., Tobar, E. A., Bruhn, A. R., Ramos, C. A., González, R. A. ve ark.(2013). Effects of prone positioning on lung protection in patients with acute respiratory distress syndrome. American journal of respiratory and critical care medicine, 188(4), 440-448.

Corner, E. J., Wood, H., Englebretsen, C., Thomas, A., Grant, R. L., Nikoletou, D. ve ark (2013). The Chelsea critical care physical assessment tool (CPAx): validation of an innovative new tool to measure physical morbidity in the general adult critical care population; an observational proof-of-concept pilot study. Physiotherapy, 99(1), 33-41.

Cruz, R. V. S., Andrade, F. D. S. D. S., Menezes, P. D. G. D., Gonçalves, B. O., Almeida, R. D. S., & Santos, A. R. (2017). Manual hyperinflation and the role of physical therapy in intensive care and emergency units. Fisioterapia em Movimento, 30, 241-248.

Cuthbertson, B. H., Roughton, S., Jenkinson, D., Maclennan, G., & Vale, L. (2010). Quality of life in the five years after intensive care: a cohort study. Critical care (London, England), 14(1), R6.

Çekmen, N., & Dikmen, E. (2014). Yoğun Bakım Hastalarında Enteral Ve Parenteral Nütrisyon. Bulletin Of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni, 5(3).

Davies, A., & Moores, C. (2010). STRUCTURE OF THE RESPIRATORY SYSTEM, RELATED TO FUNCTION. The Respiratory System, 11–28.

De Oliveira Manoel, A. L., Goffi, A., Zampieri, F. G., Turkel-Parrella, D., Duggal, A., Marotta, T. R. ve ark.(2016). The critical care management of spontaneous intracranial hemorrhage: a contemporary review. Critical Care, 20(1), 272.

De Gail, P., Lance, J. W., & Neilson, P. D. (1966). Differential effects on tonic and phasic reflex mechanisms produced by vibration of muscles in man. Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry, 29(1), 1.

De Troyer, A. (1997). Effect of hyperinflation on the diaphragm. European Respiratory Journal, 10(3), 708-713.

De Troyer, A., & Wilson, T. A. (2014). Action of the isolated canine diaphragm on the lower ribs at high lung volumes. The Journal of physiology, 592(20), 4481-4491.

Denehy, L. (1999). The use of manual hyperinflation in airway clearance. European Respiratory Journal, 14(4), 958-965.

Denehy, L., de Morton, N. A., Skinner, E. H., Edbrooke, L., Haines, K., Warrillow, S. ve ark (2013). A physical function test for use in the intensive care unit: validity, responsiveness, and predictive utility of the physical function ICU test (scored). Physical therapy, 93(12), 1636-1645.

Deutschman, C. S., & Neligan, P. J. (2015). Evidence-based practice of critical care e-book. Elsevier Health Sciences.

Dhondup, T., & Qian, Q. (2017). Acid-base and electrolyte disorders in patients with and without chronic kidney disease: an update. Kidney Diseases, 3(4), 136-148.

Dickstein, K., Authors/Task Force Members, Cohen-Solal, A., Filippatos, G., McMurray, J. J., Ponikowski, P., ve ark.(2008). ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008‡: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). European journal of heart failure, 10(10), 933-989.

Dodek, P., Keenan, S., Cook, D., Heyland, D., Jacka, M., Hand, L. ve ark. (2004). Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. Annals of Internal Medicine, 141(4), 305-313.

Downey R. Anatomy of the normal diaphragm. Thorac Surg Clin. 2011;21(2):273-ix.

Downie, W. W., Leatham, P. A., Rhind, V. M., Wright, V., Branco, J. A., & Anderson, J. A. (1978). Studies with pain rating scales. Annals of the rheumatic diseases, 37(4), 378-381.

Dres, M., Dubé, B. P., Mayaux, J., Delemazure, J., Reuter, D., Brochard, L. ve ark (2017). Coexistence and impact of limb muscle and diaphragm weakness at time of liberation from mechanical ventilation in medical intensive care unit patients. American journal of respiratory and critical care medicine, 195(1), 57-66.

Drews, F. A. (2008). Patient monitors in critical care: Lessons for improvement. In Advances in Patient Safety: New Directions and Alternative Approaches (Vol. 3: Performance and Tools). Agency for Healthcare Research and Quality (US).

Duron, B., & Le Bars, P. (1985). Respiratory Motor Units in the Lateral Intercostal. Neurogenesis of Central Respiratory Rhythm: Electrophysiological, Pharmacological & Clinical Aspects, 209.

Duron, B.,Rose, D. (1997). The intercostal muscles. In Neural Control of the Respiratory Muscles, ed. Miller, A. D., Bianchi, A. L. & Bishop, B. P., pp. 2133. CRC Press, New York.

Ebihara, S., Ebihara, T., & Kohzuki, M. (2012). Effect of aging on cough and swallowing reflexes: implications for preventing aspiration pneumonia. Lung, 190(1), 29-33.

Eklund, G., Von Euler, C., & Rutkowski, S. (1964). Spontaneous and reflex activity of intercostal gamma motoneurones. The Journal of physiology, 171(1), 139.

Ellger, B., Debaveye, Y., & Van den Berghe, G. (2005). Endocrine interventions in the ICU. European journal of internal medicine, 16(2), 71-82.

Euler, C. von. (1986). Brain stem mechanisms for generation and control of breathing pattern. In Handbook of Physiology, The Respiratory System, Vol. 2 Control of Breathing, (eds. N.S. Cherniack and J.G. Widdicombe). Amer. Physiol. Soc, Bethesda, pp 1–67.

Evans, T., & Smitkies, M. (1999). ABC of the critical care: organ dysfunction. BMJ, 318(7198), 1606

Ferrante, L. E., Pisani, M. A., Murphy, T. E., Gahbauer, E. A., Leo-Summers, L. S., & Gill, T. M. (2015). Functional trajectories among older persons before and after critical illness. JAMA internal medicine, 175(4), 523-529.

Fink, J. B. (2007). Forced expiratory technique, directed cough, and autogenic drainage. Respiratory care, 52(9), 1210-1223.

Fischer, A., Spiegl, M., Altmann, K., Winkler, A., Salamon, A., Themessl-Huber, M. ve ark(2016). Muscle mass, strength and functional outcomes in critically ill patients after cardiothoracic surgery: does neuromuscular electrical stimulation help? The Catastim 2 randomized controlled trial. Critical Care, 20(1), 30.

Flabouris, A., Bishop, G., Williams, L., & Cunningham, M. (2000). Routine blood test ordering for patients in intensive care. Anaesthesia and intensive care, 28(5), 562-565.

Fletcher, S. N., Kennedy, D. D., Ghosh, I. R., Misra, V. P., Kiff, K., Coakley, J. H. ve ark(2003). Persistent neuromuscular and neurophysiologic abnormalities in long-term survivors of prolonged critical illness. Critical care medicine, 31(4), 1012-1016.

Fournier, M. A. R. I. O., & Sieck, G. C. (1988). Somatotopy in the segmental innervation of the cat diaphragm. Journal of Applied Physiology, 64(1), 291-298.

França, D. C., Apolinário, A. Q., Velloso, M., & Parreira, V. F. (2010). Reabilitação pulmonar na unidade de terapia intensiva: revisão de literatura. Fisioterapia e pesquisa, 17(1), 81-87.

Frazier, D.T., Xu, F., Lee, L.Y., (1997). Respiratory-related reflexes and. a new dry powder inhaler device. Open Respir. Med. J. 7, 95–100

Frownfelter, D. L., & Dean, E. W. (Eds.). (1996). Principles and practice of cardiopulmonary physical therapy. Mosby Incorporated.

Fogarty, M. J., Mantilla, C. B., & Sieck, G. C. (2018). Breathing: motor control of diaphragm muscle. Physiology, 33(2), 113-126.

Gapeyeva, H., Lavrentjeva, V., Ereline, J., & Pyaesuke, M. (2015). Calf muscle strength and postural stablity in young male athletes. Практическая медицина, (3-1 (88)).

Garzon-Serrano, J., Ryan, C., Waak, K., Hirschberg, R., Tully, S., Bittner, E. A. ve ark (2011). Early mobilization in critically ill patients: patients' mobilization level depends on health care provider's profession. Pm&r, 3(4), 307-313.

Gattinoni, L., Carlesso, E., Taccone, P., Polli, F., Guerin, C., & Mancebo, J. (2010). Prone positioning improves survival in severe ARDS: a pathophysiologic review and individual patient meta-analysis.

Gemmell, L., Docking, R., & Black, E. (2017). Renal replacement therapy in critical care. Bja Education, 17(3), 88-93.

Gerovasili, V., Stefanidis, K., Vitzilaios, K., Karatzanos, E., Politis, P., Koroneos, A. ve ark. (2009). Electrical muscle stimulation preserves the muscle mass of critically ill patients: a randomized study. Critical Care, 13(5), R161.

Gerovasili, V., Tripodaki, E., Karatzanos, E., Pitsolis, T., Markaki, V., Zervakis, D. ve ark. (2009). Short-term systemic effect of electrical muscle stimulation in critically ill patients. Chest, 136(5), 1249-1256.

Goldsworthy, S. (2016). Mechanical Ventilation in the Critically Ill Patient: International Nursing Perspectives, An Issue of Critical Care Nursing Clinics of North America, E-Book (Vol. 28, No. 4). Elsevier Health Sciences.

Gonçalves-Ferri, W. A., Jauregui, A., Martins-Celini, F. P., Sansano, I., Fabro, A. T., Sacramento, E. M. F. ve ark. (2019). Analysis of different levels of positive end-expiratory pressure during lung retrieval for transplantation: an experimental study. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 52(7).

Gosselink, R., Bott, J., Johnson, M., Dean, E., Nava, S., Norrenberg, M. ve ark.(2008). 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 medicine, 34(7), 1188-1199.

Gourd, N. M., & Nikitas, N. (2019). Multiple Organ Dysfunction Syndrome. Journal of intensive care medicine, 0885066619871452.

Göktepe, N. (2004). İntravenöz Tedavi. Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi (HEAD), 1(1), 20-27.

Granger, C. V., Hamilton, B. B., Keith, R. A., Zielezny, M., & Sherwin, F. S. (1986). Advances in functional assessment for medical rehabilitation. Topics in geriatric rehabilitation, 1(3), 59-74.

Granholm, A., Lange, T., Anthon, C. T., Marker, S., Krag, M., Meyhoff, T. S. ve ark. (2018). Timing of onset of gastrointestinal bleeding in the ICU: Protocol for a preplanned observational study. Acta Anaesthesiologica Scandinavica, 62(8), 1165-1170.

Green, M., Marzano, V., Leditschke, I. A., Mitchell, I., & Bissett, B. (2016). Mobilization of intensive care patients: a multidisciplinary practical guide for clinicians. Journal of multidisciplinary healthcare, 9, 247.

Grélot L, Barillot JC, Bianchi AL (1989). "Pharyngeal motoneurones: respiratory-related activity and responses to laryngeal afferents in the decerebrate cat". Experimental Brain Research. 78 (2): 336–44

Griffiths, R. D., Palmer, T. E., Helliwell, T., Maclennan, P., & MacMillan, R. R. (1995). Effect of passive stretching on the wasting of muscle in the critically ill. Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 11(5), 428-432.

Gupta, P., & Gupta, G. (2014). Effect of Intercostal Stretch Technique and Anterior Basal Lift Technique on Respiratory Rate, Saturation of Peripheral Oxygen and Heart Rate among ICU Patients. International Journal of Health Sciences and Research, 4(2), 26-30.

Guyton, A., & Hall, J. (2006). Textbook of medical physiology, 11th

Hermans, G., & Van den Berghe, G. (2015). Clinical review: intensive care unit acquired weakness. Critical care, 19(1), 274.

Hernandez, H. J., Obamwonyi, G., & Harris-Love, M. O. (2018). Physical therapy considerations for chronic kidney disease and secondary sarcopenia. Journal of functional morphology and kinesiology, 3(1), 5.

Herridge, M. S., Tansey, C. M., Matté, A., Tomlinson, G., Diaz-Granados, N., Cooper, A. ve ark.(2011). Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. New England Journal of Medicine, 364(14), 1293-1304.

Hewitt, N., Bucknall, T., & Faraone, N. M. (2016). Lateral positioning for critically ill adult patients. Cochrane database of systematic reviews, (5).

Hewlett, A. M., Hulands, G. H., Nunn, J. F., & Milledge, J. S. (1974). Functıonal resıdual capacıty durıng anaesthesıa hı: artıfıcıal ventılatıon. British Journal of Anaesthesia, 46(7), 495-503.

Hilaire, G., & Monteau, R. (1997). Brainstem and spinal control of respiratory muscles during breathing. In Neural control of the respiratory muscles (pp. 91-105). CRC New York.

Hodgson, C. (2018). Post-intensive Care Syndrome & Chronic Critical Illness, An Issue of Critical Care Clinics E-Book (Vol. 34, No. 4). Elsevier Health Sciences.

Hodgson, C. L., Stiller, K., Needham, D. M., Tipping, C. J., Harrold, M., Baldwin, C. E. ve ark.(2014). Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. Critical Care, 18(6), 658.

Hopkins, E., & Sharma, S. (2018). Physiology, Acid Base Balance. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing.

Hopkins, R. O., Weaver, L. K., Collingridge, D., Parkinson, R. B., Chan, K. J., & Orme Jr, J. F. (2005). Two-year cognitive, emotional, and quality-of-life outcomes in acute respiratory distress syndrome. American journal of respiratory and critical care medicine, 171(4), 340-347.

Hotchkiss, R. S., Moldawer, L. L., Opal, S. M., Reinhart, K., Turnbull, I. R., & Vincent, J. L. (2016). Sepsis and septic shock. Nature reviews Disease primers, 2(1), 1-21.

Hu, J., Wang, Y., Chen, R., Zhang, X., Lin, J., Teng, J., & Ding, X. (2017). Electrolyte and acid-base disturbances in critically ill patients: a retrospective and propensity-matched study. Int J Clin Exp Med, 10(1), 992-1003.

Huang, W. C., Wu, P. C., Chen, C. J., Cheng, Y. H., Shih, S. J., Chen, H. C. Ve ark.(2016). High-frequency chest wall oscillation in prolonged mechanical ventilation patients: a randomized controlled trial. The clinical respiratory journal, 10(3), 272-281.

Hund, E. (2001). Neurological complications of sepsis: critical illness polyneuropathy and myopathy. Journal of neurology, 248(11), 929-934.

Hwang, Y. I., & Kim, K. S. (2018). Effects of pelvic tilt angles and forced vital capacity in healthy individuals. Journal of physical therapy science, 30(1), 82–85.

Inal-Ince, D., Savci, S., Topeli, A., & Arikan, H. (2004). Active cycle of breathing techniques in non-invasive ventilation for acute hypercapnic respiratory failure. Australian Journal of Physiotherapy, 50(2), 67-73.

Ishida, K., Takaishi, T., & Miyamura, M. (1994). Ventilatory responses at the onset of passive movement and voluntary exercise with arms and legs. Acta physiologica Scandinavica, 151(3), 343–352.

Iscoe, S. (1998). Control of abdominal muscles. Progress in neurobiology, 56(4), 433-506.

Iwashyna, T. J., Ely, E. W., Smith, D. M., & Langa, K. M. (2010). Long-term cognitive impairment and functional disability among survivors of severe sepsis. Jama, 304(16), 1787-1794.

Jackson, J. C., Pandharipande, P. P., Girard, T. D., Brummel, N. E., Thompson, J. L., Hughes, C. G. ve ark.(2014). Depression, post-traumatic stress disorder, and functional disability in survivors of critical illness in the BRAIN-ICU study: a longitudinal cohort study. The lancet Respiratory medicine, 2(5), 369-379.

Jain, S., Teasdale, G. M., & Iverson, L. M. (2019). Glasgow Coma Scale. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing.

Jang, M. H., Shin, M. J., & Shin, Y. B. (2019). Pulmonary and Physical Rehabilitation in Critically Ill Patients. Acute and Critical Care, 34(1), 1-13.

Jean, A., Car, A., ve Kessler, J. P. (2019). 19 Brainstem Organization of Swallowing and Its Interaction With Respiration. Neural control of the respiratory muscles, 140.

Joannidis, M., Druml, W., Forni, L. 3., Groeneveld, A. B. J., Honore, P. 4., Hoste, E., ve ark. (2017). Prevention of acute kidney injury and protection of renal function in the intensive care unit: update 2017. Intensive care medicine, 43(6), 730-749.

Jones, A. E., Trzeciak, S., & Kline, J. A. (2009). The Sequential Organ Failure Assessment score for predicting outcome in patients with severe sepsis and evidence of hypoperfusion at the time of emergency department presentation. Critical care medicine, 37(5), 1649–1654.

Jung, B., Moury, P. H., Mahul, M., de Jong, A., Galia, F., Prades, A. ve ark (2016). Diaphragmatic dysfunction in patients with ICU-acquired weakness and its impact on extubation failure. Intensive care medicine, 42(5), 853-861.

Kacmarek, R. M., Stoller, J. K., & Heuer, A. (2016). Egan's Fundamentals of Respiratory Care-E-Book. Elsevier Health Sciences.

Kalanuria, A. A., Zai, W., & Mirski, M. (2014). Ventilator-associated pneumonia in the ICU. Critical care, 18(2), 208.

Kalaycioğlu, N., Kaplan, M., & Ünsel, M. (2006). Yoğun bakımda prognostik faktörler ve skorlama sistemleri. Turkish Journal of Intensive Care Medicine Yoğun Bakım Dergisi, 6(4), 147-59.

Karakike, E., Kyriazopoulou, E., Tsangaris, I., Routsi, C., Vincent, J. L., & Giamarellos-Bourboulis, E. J. (2019). The early change of SOFA score as a prognostic marker of 28-day sepsis mortality: analysis through a derivation and a validation cohort. Critical Care, 23(1), 1-8.

Karcz, M., & Papadakos, P. J. (2013). Respiratory complications in the postanesthesia care unit: a review of pathophysiological mechanisms. Canadian journal of respiratory therapy: CJRT= Revue canadienne de la therapie respiratoire: RCTR, 49(4), 21.

Keir, D. A., Duffin, J., Millar, P. J., & Floras, J. S. (2019). Simultaneous assessment of central and peripheral chemoreflex regulation of muscle sympathetic nerve activity and ventilation in healthy young men. The Journal of physiology.

Khan, M. H., Kunselman, A. R., Leuenberger, U. A., Davidson Jr, W. R., Ray, C. A., Gray, K. S., ... & Sinoway, L. I. (2002). Attenuated sympathetic nerve responses after 24 hours of bed rest. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, 282(6), H2210-H2215.

Kim, M. J., Druz, W. S., Danon, J. O. S. E. P. H., Machnach, W., & Sharp, J. T. (1976). Mechanics of the canine diaphragm. Journal of Applied Physiology, 41(3), 369-382.

Kimawi, I., Lamberjack, B., Nelliot, A., Toonstra, A. L., Zanni, J., Huang, M. ve ark.(2017). Safety and feasibility of a protocolized approach to in-bed cycling exercise in the intensive care unit: quality improvement project. Physical therapy, 97(6), 593-602.

Kirschenbaum, L., Azzi, E., Sfeir, T., Tietjen, P., & Astiz, M. (2002). Effect of continuous lateral rotational therapy on the prevalence of ventilator-associated pneumonia in patients requiring long-term ventilatory care. Critical care medicine, 30(9), 1983-1986.

Knaus, W. A., Draper, E. A., Wagner, D. P., & Zimmerman, J. E. (1985). APACHE II: a severity of disease classification system. Critical care medicine, 13(10), 818-829.

Knight, J., Nigam, Y., & Jones, A. (2009). Effects of bedrest 1: cardiovascular, respiratory and haematological systems. Nursing Times, 105(21), 16-20.

Knight J et al (2018) Effects of bedrest 3: gastrointestinal, endocrine and nervous systems. Nursing Times [online]; 115: 2, 50-53.

Ko, Y., Park, C. M., Kim, W., Jeong, B. H., Suh, G. Y., Lim, S. Y. ve ark. (2013). Coronary artery disease in patients clinically diagnosed with myocardial infarction in the medical intensive care unit. Journal of critical care, 28(4), 532-e11.

Kobayashi, Y. (2018). How to manage various arrhythmias and sudden cardiac death in the cardiovascular intensive care. Journal of intensive care, 6(1), 23.

Koch, S. M., Fogarty, S., Signorino, C., Parmley, L., & Mehlhorn, U. (1996). Effect of passive range of motion on intracranial pressure in neurosurgical patients. Journal of critical care, 11(4), 176-179.

Koepchen, H. P., Abel, H. H., & Klussendorf, D. (1986). Central cardiorespiratory organization. Neural mechanisms and cardiovascular disease, 5, 119-131.

Kofotolis, N., Vrabas, I. S., Vamvakoudis, E., Papanikolaou, A., & Mandroukas, K. (2005). Proprioceptive neuromuscular facilitation training induced alterations in muscle fibre type and cross sectional area. British journal of sports medicine, 39(3), e11-e11.

Koulouris, N. G., & Dimitroulis, I. (2001). Structure and function of the respiratory muscles. Pneumon, 14(2), 91-108

Koukourikos, K., Tsaloglidou, A., & Kourkouta, L. (2014). Muscle atrophy in intensive care unit patients. Acta Informatica Medica, 22(6), 406.

Kress, J. P., & Hall, J. B. (2014). ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. New England Journal of Medicine, 370(17), 1626-1635.

Krishnagopalan, S., Johnson, E. W., Low, L. L., & Kaufman, L. J. (2002). Body positioning of intensive care patients: clinical practice versus standards. Critical care medicine, 30(11), 2588-2592.

Kumar, J. A., Maiya, A. G., & Pereira, D. (2007). Role of physiotherapists in intensive care units of India: A multicenter survey. Indian Journal Of Critical Care Medicine 11(4), 198-203

Kuralay, F., & Çavdar, Z. (2006). İnflamatuar medyatörlere toplu bir bakış. Genel Tıp Derg, 16(3), 143-152.

Lambden, S., Laterre, P. F., Levy, M. M., & Francois, B. (2019). The SOFA score-development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials. Critical care (London, England), 23(1), 374.

Landry, G. J., Mostul, C. J., Ahn, D. S., McLafferty, B. J., Liem, T. K., Mitchell, E. L., ve ark.(2018). Causes and outcomes of finger ischemia in hospitalized patients in the intensive care unit. Journal of vascular surgery, 68(5), 1499-1504.

Levenson, R.W. (1992). Autonomic nervous system differences among emotions. Psychological Science, 3, 23-27.

Lewis, L. K., Williams, M. T., & Olds, T. S. (2012). The active cycle of breathing technique: A systematic review and meta-analysis. Respiratory Medicine, 106(2), 155-172.

Li K et al (2015) Effect of simulated microgravity on human brain gray matter and white matter: evidence from MRI. PLoS One; 10: 8, e0135835.

Licker, M. (2019). Anaesthetic management and unplanned admission to intensive care after thoracic surgery. Anaesthesia, 74(9), 1083-1086.

Lindgren, B., & Moreta-Sainz, L. (2017). Utilization of Arterial Blood Gases in a Medical ICU. Chest, 152(4), A325.

Liu, K., Ogura, T., Takahashi, K., Nakamura, M., Ohtake, H., Fujiduka, K. ve ark. (2018). The safety of a novel early mobilization protocol conducted by ICU physicians: a prospective observational study. Journal of intensive care, 6(1), 10.

Livanelioğlu, A.,Erden, Z., Günel, M.K. (2014). PNF Proprioseptif Nöromuskuler Fasilitasyon. Ankamat Press Ankara

Lomax, M., Kapus, J., Webb, S., & Ušaj, A. (2019). The effect of inspiratory muscle fatigue on acid-base status and performance during race-paced middle-distance swimming. Journal of sports sciences, 37(13), 1499-1505.

Luce, J. M. (1987). Pathogenesis and management of septic shock. Chest, 91(6), 883-888.

Lung K, St Lucia K, Lui F. Anatomy, Thorax, Serratus Anterior Muscles. [Updated 2020 May 15]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;2020Jan-. Availablefrom:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK531457/?report=classic

Macnaughton, P. D. (2007). Ventilatory support in the ICU. Anaesthesia & Intensive Care Medicine, 8(11), 489-494.

Main, E., Denehy, L. (Eds.). (2016). Cardiorespiratory Physiotherapy: Adults and Paediatrics E-Book: formerly Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems. Elsevier Health Sciences.

Makhabah, D. N., Martino, F., & Ambrosino, N. (2013). Peri-operative physiotherapy. Multidisciplinary respiratory medicine, 8(1), 4.

Marshall, J. C. (2001). The multiple organ dysfunction syndrome. In Surgical treatment: evidence-based and problem-oriented. Zuckschwerdt.

Marshall, J. C., Bosco, L., Adhikari, N. K., Connolly, B., Diaz, J. V., Dorman, T. ve ark.(2017). What is an intensive care unit? A report of the task force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. Journal of critical care, 37, 270-276.

Martin, S. J., & Yost, R. J. (2011). Infectious diseases in the critically ill patients. Journal of pharmacy practice, 24(1), 35-43.

Matsuo, K., & Palmer, J. B. (2009). Coordination of Mastication, Swallowing and Breathing. The Japanese dental science review, 45(1), 31–40.

McCarren, B., Alison, J. A., & Herbert, R. D. (2006). Manual vibration increases expiratory flow rate via increased intrapleural pressure in healthy adults: an experimental study. Australian Journal of Physiotherapy, 52(4), 267-271.

McIlwaine, M., & Van Ginderdeuren, F. (2018). Physiotherapy for people with cystic fibrosis: from infant to adult: International Physiotherapy Group for Cystic Fibrosis 2009.

McWilliams, D., Weblin, J., Atkins, G., Bion, J., Williams, J., Elliott, C. ve ark. (2015). Enhancing rehabilitation of mechanically ventilated patients in the intensive care unit: a quality improvement project. Journal of critical care, 30(1), 13-18.

McWilliams, D. J., & Westlake, E. V. (2011, September). The effect of a structured rehabilitation programme for patients admitted to critical care. In Intensive Care Medicine (Vol. 37, pp. S270-S270). 233 SPRING ST, NEW YORK, NY 10013 USA: SPRINGER.

Meola, M., Nalesso, F., Petrucci, I., Samoni, S., & Ronco, C. (2016). Pathophysiology and clinical work-up of acute kidney injury. In Ultrasound Imaging in Acute and Chronic Kidney Disease (Vol. 188, pp. 1-10). Karger Publishers.

Meesen, R. L., Dendale, P., Cuypers, K., Berger, J., Hermans, A., Thijs, H., & Levin, O. (2010). Neuromuscular electrical stimulation as a possible means to prevent muscle tissue wasting in artificially ventilated and sedated patients in the intensive care unit: a pilot study. Neuromodulation: Technology at the Neural Interface, 13(4), 315-321.

Mendis, S., Puska, P., Norrving, B., & World Health Organization. (2011). Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Geneva: World Health Organization.

Mezidi, M., & Guérin, C. (2018). Effects of patient positioning on respiratory mechanics in mechanically ventilated ICU patients. Annals of translational medicine, 6(19).

Mikhaeil, M., Day, A. G., & Ilan, R. (2017). Non-essential blood tests in the intensive care unit: a prospective observational study. Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie, 64(3), 290-295.

Miller, A. D., Bianchi, A.L., Bishop, B.P. (1997) Overview of the neural control of the respiratory muscles. In: Miller, A. D., Bianchi, A.L., Bishop, B.P. (Eds.), Neural Control of the Respiratory Muscles, CRC Press,New York.

Moreno, M. A., Silva, E., & Gonçalves, M. (2005). The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation techniques—Kabat Method—on maximum respiratory pressure. Fisioter Mov, 18(2), 53-61.

Morris, P. E., Goad, A., Thompson, C., Taylor, K., Harry, B., Passmore, L. ve ark. (2008). Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. Critical care medicine, 36(8), 2238-2243.

Nattie E. (1999). CO2, brainstem chemoreceptors and breathing. Progress in neurobiology, 59(4), 299–331.

Nava, S. (1998). Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit. Archives of physical medicine and rehabilitation, 79(7), 849-854.

Needham, D. M., Korupolu, R., Zanni, J. M., Pradhan, P., Colantuoni, E., Palmer, J. B. ve ark. (2010). Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. Archives of physical medicine and rehabilitation, 91(4), 536-542.

Nelson, J. E., Cox, C. E., Hope, A. A., & Carson, S. S. (2010). Chronic critical illness. American journal of respiratory and critical care medicine, 182(4), 446–454.

Nguyen, J., & Duong, H. (2019). Pursed-lip Breathing. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing.

Nitz, J., & Burke, B. (2002). A study of the facilitation of respiration in myotonic dystrophy. Physiotherapy research international, 7(4), 228-238.

Parry, S. M., El-Ansary, D., Cartwright, M. S., Sarwal, A., Berney, S., Koopman, R., ve ark. (2015). Ultrasonography in the intensive care setting can be used to detect changes in the quality and quantity of muscle and is related to muscle strength and function. Journal of critical care, 30(5), 1151-e9.

Parker, A. M., Sricharoenchai, T., & Needham, D. M. (2013). Early rehabilitation in the intensive care unit: Preventing impairment of physical and mental health. Current physical medicine and rehabilitation reports, 1(4), 307-314.

Pathmanathan, N., Beaumont, N., & Gratrix, A. (2014). Respiratory physiotherapy in the critical care unit. Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain, 15(1), 20-25.

Peiper, A. (1963). Cerebral function in infancy and childhood. Plenum Publishing Corporation.

Pelosi, P., Tubiolo, D., Mascheroni, D., Vicardi, P., Crotti, S., Valenza, F., & Gattinoni, L. (1998). Effects of the prone position on respiratory mechanics and gas exchange during acute lung injury. American journal of respiratory and critical care medicine, 157(2), 387-393.

Pescatello, L. S., Riebe, D., & Thompson, P. D. (Eds.). (2014). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins.

Pickering, M., & Jones, J. F. (2002). The diaphragm: two physiological muscles in one. Journal of anatomy, 201(4), 305-312

Preiser, J. C., De Prato, C., Harvengt, A., Peters, L., Bastin, M. H., & Fraipont, V. (2014). Passive cycling limits myofibrillar protein catabolism in unconscious patients: a pilot study. J Nov Physiother, 4(225), 2.

Pryor, J. A., Webber, B. A., Hodson, M. E., & Batten, J. C. (1979). Evaluation of the forced expiration technique as an adjunct to postural drainage in treatment of cystic fibrosis. Br Med J, 2(6187), 417-418.

Pryor, J. A., Webber, B. A., & Hodson, M. E. (1990). Effect of chest physiotherapy on oxygen saturation in patients with cystic fibrosis. Thorax, 45(1), 77-77.

Pryor, J. A., & Prasad, A. S. (2008). Physiotherapy for respiratory and cardiac problems: adults and paediatrics. Elsevier Health Sciences.

Prayor, J.A. & Webber, B.A. (1998). Physiotherapy for Respiratory and cardiac problems. 2nd edition. Churchill Livingstone.

Puckree, T., Cerny, F., & Bishop, B. (2002). Does intercostal stretch alter breathing pattern and respiratory muscle activity in conscious adults?. Physiotherapy, 88(2), 89-97.

Puthucheary, Z. A., Rawal, J., McPhail, M., Connolly, B., Ratnayake, G., Chan, P., ve ark. (2013). Acute skeletal muscle wasting in critical illness. Jama, 310(15), 1591-1600.

Ratnani, I., Tuazon, D., Zainab, A., & Uddin, F. (2018). The role and impact of extracorporeal membrane oxygenation in critical care. Methodist DeBakey cardiovascular journal, 14(2), 110.

Rezoagli, E., Fumagalli, R., & Bellani, G. (2017). Definition and epidemiology of acute respiratory distress syndrome. Annals of translational medicine, 5(14).

Riad, Z., Mezidi, M., Subtil, F., Louis, B., & Guérin, C. (2018). Short-term effects of the prone positioning maneuver on lung and chest wall mechanics in patients with acute respiratory distress syndrome. American journal of respiratory and critical care medicine, 197(10), 1355-1358.

Richter, D. W., Lalley, P. M., Pierrefiche, O., Haji, A., Bischoff, A. M., Wilken, B., & Hanefeld, F. (1997). Intracellular signal pathways controlling respiratory neurons. Respiration physiology, 110(2-3), 113-123.

Ries, A. L., Bauldoff, G. S., Carlin, B. W., Casaburi, R., Emery, C. F., Mahler, D. A. ve ark (2007). Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest, 131(5 Suppl), 4S–42S.

Rodriguez, P. O., Setten, M., Maskin, L. P., Bonelli, I., Vidomlansky, S. R., Attie, S. ve ark.(2012). Muscle weakness in septic patients requiring mechanical ventilation: protective effect of transcutaneous neuromuscular electrical stimulation. Journal of critical care, 27(3), 319-e1.

Salgado, D. R., Silva, E., & Vincent, J. L. (2013). Control of hypertension in the critically ill: a pathophysiological approach. Annals of intensive care, 3(1), 17.

Saraswat, V. (2015). Effects of anaesthesia techniques and drugs on pulmonary function. Indian journal of anaesthesia, 59(9), 557.

Sato, R., Ebihara, S., & Kohzuki, M. (2017). Recent advances in pulmonary rehabilitation for patients in the intensive care unit (ICU).

Schmitz, R. P., Keller, P. M., Baier, M., Hagel, S., Pletz, M. W., & Brunkhorst, F. M. (2013). Quality of blood culture testing-a survey in intensive care units and microbiological laboratories across four European countries. Critical care, 17(5), R248.

Schweickert, W. D., Pohlman, M. C., Pohlman, A. S., Nigos, C., Pawlik, A. J., Esbrook, C. L., ve ark (2009). Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. The Lancet, 373(9678), 1874-1882.

Seadler, B. D., & Sharma, S. (2019). Physiology, Alveolar Tension. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing.

Segers, J., Hermans, G., Bruyninckx, F., Meyfroidt, G., Langer, D., & Gosselink, R. (2014). Feasibility of neuromuscular electrical stimulation in critically ill patients. Journal of critical care, 29(6), 1082-1088.

Sessler, C. N., Gosnell, M. S., Grap, M. J., Brophy, G. M., O'Neal, P. V., Keane, K. A. Ve ark. (2002). The Richmond Agitation–Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. American journal of respiratory and critical care medicine, 166(10), 1338-1344.

Sharma, R., Narwal, R., & Kumar, S. (2010). Comparison of proprioceptive neuromuscular facilitation vs resistance training of respiratory muscles on respiratory rate of patients in ICU during weaning off period. Physiotherapy and Occupational Therapy, 4(4), 125.

Shebl E, Burns B.(2019). Respiratory Failure. Florida, StatPearls Publishing LLC

Sieck, G. C., & Prakash, Y. S. (1997). The diaphragm muscle. In Neural control of the Respiratory muscles, (pp.7-20) CRC New York

Singer, M., Deutschman, C. S., Seymour, C. W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., ve ark. (2016). The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). Jama, 315(8), 801-810.

Spicher, J. E., & White, D. P. (1987). Outcome and function following prolonged mechanical ventilation. Archives of internal medicine, 147(3), 421–425.

Stevens, R. D., Dowdy, D. W., Michaels, R. K., Mendez-Tellez, P. A., Pronovost, P. J., & Needham, D. M. (2007). Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: a systematic review. Intensive care medicine, 33(11), 1876-1891.

Stockley, R. C., Morrison, J., Rooney, J., & Hughes, J. (2012). Move it or lose it?: A survey of the aims of treatment when using passive movements in intensive care. Intensive and Critical Care Nursing, 28(2), 82-87.

Sullivan, P. E., & Portney, L. G. (1980). Electromyographic activity of shoulder muscles during unilateral upper extremity proprioceptive neuromuscular facilitation patterns. Physical therapy, 60(3), 283-288.

Şahinoğlu, A. H., Dilek , A., & Kaya, A. (2011). Yoğun Bakım Sorunları ve Tedavileri. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri

Taşçı, C. & Bilgiç H. (2010).Solunum Yetmezliği Tanısı ve Genel Yaklaşım. In Özhan M.H., Şahin G., Kunter E., & Balkan A. (eds.), Fizyolojiden Tedaviye Solunum Yetmezliği (pp. 43-47). İstanbul, Deomed

Teasell, R., & Dittmer, D. K. (1993). Complications of immobilization and bed rest. Part 2: Other complications. Canadian Family Physician, 39, 1440.

Thakkar N.B.(2006), Role of PNF techniques in chest physiotherapy; Physiotherapy - The Journal of Indian Association of Physiotherapists, 10-14.

Thomas, A. R., & Bryce, T. L. (1998). Ventilation in the patient with unilateral lung disease. Critical care clinics, 14(4), 743-773.

Tobin, M. J., Laghi, F., & Jubran, A. (2010). Narrative review: ventilator-induced respiratory muscle weakness. Annals of internal medicine, 153(4), 240-245.

Toews, I., George, A. T., Peter, J. V., Kirubakaran, R., Fontes, L. E. S., Ezekiel, J. P. B., & Meerpohl, J. J. (2018). Interventions for preventing upper gastrointestinal bleeding in people admitted to intensive care units. Cochrane Database of Systematic Reviews, (6).

Tomkiewicz, R. P., Biviji, A., & King, M. (1994). Effects of oscillating air flow on the rheological properties and clearability of mucous gel simulants. Biorheology, 31(5), 511-520.

Tonella, R. M., Ratti, L., Delazari, L., Junior, C. F., Da Silva, P. L., Herran, A. ve ark. (2017). Inspiratory Muscle Training in the Intensive Care Unit: A New Perspective. Journal of clinical medicine research, 9(11), 929–934.

Topp, R., Ditmyer, M., King, K., Doherty, K., & Hornyak III, J. (2002). The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. AACN Advanced Critical Care, 13(2), 263-276.

Trampisch, U. S., Franke, J., Jedamzik, N., Hinrichs, T., & Platen, P. (2012). Optimal Jamar dynamometer handle position to assess maximal isometric hand grip strength in epidemiological studies. *The Journal of hand surgery*, *37*(11), 2368–2373.

Trethewey, S.P., Brown, N., Gao, F. and Turner, A.M. (2019) Interventions for the Management and Prevention of Sarcopenia in the Critically Ill: A Systematic Review. Journal of Critical Care, 50, 287-295.

Unoki, T., Kawasaki, Y., Mizutani, T., Fujino, Y., Yanagisawa, Y., Ishimatsu, S. ve ark.(2005). Effects of expiratory rib-cage compression on oxygenation, ventilation, and airway-secretion removal in patients receiving mechanical ventilation. Respiratory care, 50(11), 1430-1437.

Van der Schans, C. P. (1997). Forced expiratory manoeuvres to increase transport of bronchial mucus: a mechanistic approach. Monaldi archives for chest disease= Archivio Monaldi per le malattie del torace, 52(4), 367.

Van der Voort, P. H. (2017). How to prevent and treat gastrointestinal bleeding in the critically ill patient: a pathophysiological approach. J Emerg Crit Care Med, 1, 35.

Van Gassel, R., Baggerman, M. R., & van de Poll, M. (2020). Metabolic aspects of muscle wasting during critical illness. Current opinion in clinical nutrition and metabolic care, 23(2), 96–101.

Van Lunteren, E., & Dick, T. E. (1997). Muscles of the upper airway and accessory respiratory muscles. In Neural control of the respiratory muscles (pp. 47-58). Boca Raton FL.

Vanpee, G., Hermans, G., Segers, J., & Gosselink, R. (2014). Assessment of limb muscle strength in critically ill patients: a systematic review. Critical care medicine, 42(3), 701-711.

Villar, S. R., & Yuste, R. B. (2014). Long-term admission to the intensive care unit: a cost-benefit analysis. Revista espanola de anestesiologia y reanimacion, 61(9), 489-496.

Vincent, J. L., Moreno, R., Takala, J., Willatts, S., De Mendonça, A., Bruining, H. ve ark.(1996). The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure.

Vincent, J. L., Marshall, J. C., Ñamendys-Silva, S. A., François, B., Martin-Loeches, I., Lipman, J. ve ark. (2014). Assessment of the worldwide burden of critical illness: the intensive care over nations (ICON) audit. The lancet Respiratory medicine, 2(5), 380-386.

Volland, J., Fisher, A., & Drexler, D. (2015). Delirium and dementia in the intensive care unit: increasing awareness for decreasing risk, improving outcomes, and family engagement. Dimensions of Critical Care Nursing, 34(5), 259-264.

Vollman, K. M. (2013). Understanding critically ill patients hemodynamic response to mobilization: using the evidence to make it safe and feasible. Critical care nursing quarterly, 36(1), 17-27.

Webber, B. A., & Pryor, J. A. (1993). Physiotherapy skills: techniques and adjuncts. for Respiratory and Cardiac Problems. Edinburgh: Churchill Livingstone, 113-171.

Wergin, R, & Modrykamien, A. (2012). Cognitive impairment in ICU survivors: assessment and therapy. Cleveland Clinic journal of medicine, 79(10), 705.

Wieske, L., Chan Pin Yin, D. R., Verhamme, C., Schultz, M. J., van Schaik, I. N., & Horn, J. (2013). Autonomic dysfunction in ICU-acquired weakness: a prospective observational pilot study. Intensive care medicine, 39(9), 1610–1617.

Wilson, T. A., & De Troyer, A. (2013). Effects of the insertional and appositional forces of the canine diaphragm on the lower ribs. The Journal of physiology, 591(14), 3539-3548.

Winck, J., Camacho, R., & Ambrosino, N. (2015). Multidisciplinary rehabilitation in ventilator-dependent patients: Call for action in specialized inpatient facilities. Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition), 21(6), 334-340.

Wollersheim, T., Grunow, J.J., Carbon, N.M., Haas, K., Malleike, J., Ramme, S.F. ve ark. (2019) Muscle Wasting and Function after Muscle Activation and Early Protocol-Based Physiotherapy: An Explorative Trial. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle.

Wong, W. P. (1999). Use of body positioning in the mechanically ventilated patient with acute respiratory failure: application of Sackett's rules of evidence. Physiotherapy theory and practice, 15(1), 25-41.

Ye, Z., Blaser, A. R., Lytvyn, L., Wang, Y., Guyatt, G. H., Mikita, J. S. ve ark (2020). Gastrointestinal bleeding prophylaxis for critically ill patients: a clinical practice guideline. Bmj, 368.

Yousefnia-Darzi, F., Hasavari, F., Khaleghdoost, T., Kazemnezhad-Leyli, E., & Khalili, M. (2016). Effects of thoracic squeezing on airway secretion removal in mechanically ventilated patients. Iranian journal of nursing and midwifery research, 21(3), 337.

Yuan P et al (2018) Vestibular brain changes within 70 days of head down bed rest. Human Brain Mapping; 39: 7, 2753-2763.

Zwer, F. (2016). Definition, Incidence and Evolution of Sepsis & Septic Shock. J Anesth Crit Care Open Access, 5(1), 00

EK-B. GLASGOW KOMA SKALASI

Göz Yanıtı		Motor Yanıt		Verbal Yanıt	
Spontan	4	Komutlara Uyuyor	6	Oryante	5
Sözel Uyaranla	3	Uyaranı Lokalize Ediyor	5	Konfüzyonel	4
Ağrılı Uyaranla	2	Uyaran Kaçınma(Normal Fleksiyon)	4	İlgisiz Kelimeler	3
Yok	1	Global Fleksör Yanıt(Anormal Fleksiyon)	3	Anlamsız Sesler	2
		Global Ekstansör Yanıt	2	Yok	1
		Yanıt Yok	1		

EK-C. RİCHMOND AJİTASYON VE SEDASYON SKALASI

+4	Saldırgan	Saldırgan,acımasız,personele zarar verebilir.
+3	Çok Ajite	Kateter ve tüplerini çekerek personele fırlatıyor
+2	Ajite	Sıklıkla amaçsız hareketler yapıyor
+1	Huzursuz	Endişeli,korkulu ancak ajite değil
0	Uyanık ve Sakin	
-1	Uykulu	Gözlerini ses ile açıyor, 10 sn'den fazla göz kontağı kuruyor
-2	Hafif Sedatize	10 sn'den az göz kontağı kuruyor
-3	Orta Sedatize	Seslenme ile hareket var ama göz teması yok
-4	Ağır Sedatize	Ses ile hareket yok ama fiziksel uyaranla hareket oluyor
-5	Yanıtsız	Ses veya fiziksel uyaranla hareket yok

EK-D. MODİFİYE BORG SKALASI

0= Yok

0,5= Zorlukla Fark Edilebilir

1= Çok Hafif

2= Hafif

3= Orta

4= Biraz Ciddi

5= Ciddi

6= 5 ile 7 arası

7= Çok Ciddi

8= 7 ile 9 arası

9= Çok Çok Ciddi

10= En Şiddetli

EK-E. PREMORBİD AKTİVİTE SEVİYESİ SKALASI

0	Aktif Çalışıyor	
1	Bağımsız	Herhangi bir yardımcı cihaza ihtiyacı olmadan tam ambulasyon
2	Kısıtlanmış	Kendi başına yaşayabilir Temel ihtiyaçları için evden çıkabilir Egzersiz kapasitesi ciddi ölçüde limitlidir
3	Eve Bağımlı	Kişisel bakımını yapabilir ama ev işleri yapamaz Kendi başına yaşayamaz Yardımsız evden çıkamaz ya da nadir çıkar
4	Yatağa veya Sandalyeye Bağımlı	

EK-F. YOĞUN BAKIM İÇİN FİZİKSEL FONKSİYON TESTİ (PFIT)

	0	1	2	3
Otur-Kalk (yardım)	Yapamaz	2 kişi yardımlı	1 kişi yardımlı	Bağımsız
Kadans-Yerinde Sayma (adım/dk)	Yapamaz	<0-49	<50-80	80 üstü
Omuz Kas Kuvveti*	0,1,2	3	4	5
Diz Kas Kuvveti*	0,1,2	3	4	5

* Medical Reseaerch Council (MRC) kas gücü skalasına göre

EK-G. CHELSEA KRİTİK BAKIM DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ (CPAX)

	0	1	2	3	4	5
Solunum Fonksiyonu	Tamamen ventilatöre bağımlı. Full paralize/sedatize	Ventilatöre bağımlı bazen spontan efor	CIMV ve CNIMV ile Spontan solunum	Aralıklı CIMV ve CNIMV desteği ile Spontan solunum veya devamlı yüksek akış oksijen(>15l)	Standart oksijen terapi (<15l)	Kendi kendine solunum
Öksürük	Öksürük yok Full paralize/sedatize	Derin aspirasyonla öksürük stimulasyonu	Zayıf etkisiz istemli öksürük,bağımsız sekresyon temizliği zor(derin aspirasyon şart)	Zayıf,kısmen efektif istemli öksürük,bazen sekresyon olabilir.	Efektif öksürük,hava yolu temizleme teknikleri ile sekresyon atılımı	Tutarlı etkili istemli öksürük, bağımsız sekresyon temizliği
Yatak içi Hareket (rolling gibi)	Mümkün değil Full paralize/sedatize	Hareketi başlatır Fakat 2 veya daha fazla kişi destek	Hareketi başlatır en az 1 kişi destek	Hareketi başlatır 1 kişi destek	≥3 saniyede bağımsız	<3 saniyede bağımsız
Yatak kenarı oturmaya gelme	Mümkün değil	Hareketi başlatır Fakat 2 veya daha fazla kişi destek	Hareketi başlatır en az 1 kişi destek	Hareketi başlatır 1 kişi destek	≥3 saniyede bağımsız	<3 saniyede bağımsız
Dinamik Oturma (Yardımsız)	Mümkün değil	Hareketi başlatır Fakat 2 veya daha fazla kişi destek	Hareketi başlatır en az 1 kişi destek	Hareketi başlatır 1 kişi destek	Bazen dinamik oturma dengesinde bağımsız (Destekli gövde pozisyonu değiştirme	Tüm dinamik oturma dengesinde bağımsız
Ayakta Durma	Mümkün değil	Tilt table ve benzeri cihaz	Elevatör benzeri cihaz	Koltuk değneği ile	Yardım olmadan bağımsız	Yardımsız ve tüm dinamik oturma dengesinde
Oturmadan Ayağa Kalkma	Mümkün değil	Maksimum yardımla (elevatör benzeri)	Orta dereceli yardımla(1 ya da 2 kişi)	Minimal yardımla (1 kişi)	Sandalyeden pushupla bağımsız kalkma	Üst eks dahil edilerek bağımsız kalkma
Yataktan Sandalyeye Transfer	Mümkün değil	Tamamen elevatörle	Elevatörle ayağa kalkma	Pivot transfer mobilite yardımcısı veya fiziksel yardımcı ile	Yardımla (cihaz ya da kişi) kalkar ve adımlar	Cihazsız bağımsız transfer
Adımlama	Mümkün değil	Elevatör vb ile kalkış	En az 1 kişi yardım	1 kişi yardım (min)	1 kişi yardım (min)	Yardımsız bağımsız
Kavrama Kuvveti	Ulaşılamaz	<20%	<40%	<60%	<80%	≥80%

EK-H. FONKSİYONEL BAĞIMSIZLIK ÖLÇEĞİ

DÜZEYLER	7 Tam Bağımsız - *Hiçbir yardıma gerek duymadan belirli bir aktiviteyi gereken zamanda, cihazsız olarak ve emniyetli şekilde yapar* 6 Modifiye bağımsız - *Bir aktiviteyi yardımcı bir cihaz yada uzun sürede modifikasyona gerek duyarak emniyetsiz bir şekilde yapar*			YARDIMCI YOK
	Modifiye Bağımlılık 5 Gözetim - *Fiziksel yardım almadan sözel yardım ile aktiviteyi tamamlar (% 100)* 4 Minimal yardım - *Hafif bir fiziksel temas dışında yardıma ihtiyacı yoktur. Aktivite için gereken eforun en az % 75'ini harcar* 3 Orta derecede yardım - *Aktivite için gerekli eforun % 50 – 75'ini harcar* **Tam bağımlılık** 2 Maksimal yardım - *Gereken eforun % 25 – 50'sini harcar* 1 Tam yardım - *Gereken eforun % 0 – 25'ini harcar*			YARDIMCI VAR
		YATIŞ (.../.../...)	ÇIKIŞ (.../.../...)	İZLEM (.../.../...)
Kendine Bakım	A Beslenme			
	B Kendine çeki düzen verme			
	C Banyo yapma			
	D Giyinme – vücut üst kısmı			
	E Giyinme – vücut alt kısmı			
	F Tuvalet kullanımı			
Sfinkter Kontrolü	G Mesane kontrolü			
	H Barsak kontrolü			
Transferler	I Yatak, sandalye, tekerlekli sandalye			
	J Tuvalet			
	K Küvet, duş			
Hareket	L Yürüme / Telerlekli sandalye W: Yürüme C: Tekerlekli Sandalye B: Her ikisi	☐	☐	☐
	M Merdiven			
MOTOR SKOR ALT TOPLAMI				
İletişim	N Anlama A:İşitsel V:Görsel B:Her ikisi	☐	☐	☐
	O İfade etme V: Sesli C: Sessiz B:Her ikisi	☐	☐	☐
Sosyal Algı	P Sosyal etkileşim			
	Q Problem çözme			
	R Bellek			
KOGNİTİF SKOR ALT TOPLAMI				
TOTAL FİM SKORU				
Not: Boşluk bırakmayınız. Hasta risk nedeniyle test edilemiyorsa 1 puan olarak skorlayınız.				