

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TORAKS CERRAHİSİ GEÇİREN HASTALARDA DİJİTAL FİZİYOTERAPİ UYGULAMALARININ
SOLUNUM FONKSİYONLARI, SOLUNUM KAS KUVVETİ, FONKSİYONEL KAPASİTE, ÜST
EKSTREMİTE PERİFERİK KAS KUVVETİ VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

Ayşegül ŞAHİN

Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Alis KOSTANOĞLU

ŞUBAT 2025

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TORAKS CERRAHİSİ GEÇİREN HASTALARDA DİJİTAL FİZYOTERAPİ UYGULAMALARININ
SOLUNUM FONKSİYONLARI, SOLUNUM KAS KUVVETİ, FONKSİYONEL KAPASİTE, ÜST
EKSTREMİTE PERİFERİK KAS KUVVETİ VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

**Ayşegül ŞAHİN
175319002**

Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Alis KOSTANOĞLU

ŞUBAT 2025

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 175319002 numaralı Doktora Öğrencisi Ayşegül ŞAHİN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "TORAKS CERRAHİSİ GEÇİREN HASTALARDA DİJİTAL FİZYOTERAPİ UYGULAMALARININ SOLUNUM FONKSİYONLARI, SOLUNUM KAS KUVVETİ, FONKSİYONEL KAPASİTE, ÜST EKSTREMİTE PERİFERİK KAS KUVVETİ VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Alis KOSTANOĞLU**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Semiramis ÖZYILMAZ**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Elif DURGUT
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Prof. Dr. Rengin DEMİR
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Prof. Dr. Aysel YILDIZ ÖZER
Marmara Üniversitesi

Teslim Tarihi : **21 Şubat 2025**
Savunma Tarihi : **07 Şubat 2025**



Her koşulda yanımda olan canım aileme,

ÖNSÖZ

Tüm lisans eğitimim boyunca sonsuz bilgisiyle bana bu mesleği ve özellikle kardiyopulmoner fizyoterapi ve rehabilitasyonu sevdiren, doktora eğitimime başlamamda çok büyük etkisi olan çok kıymetli hocam Sn. Prof. Dr. H. Nilgün GÜRSES'e,

Öğrencisi olmaktan büyük mutluluk duyduğum, desteğini ve yardımını hep arkamda hissettiğim, tez çalışmamın planlanmasında, yürütülmesinde bilgi ve tecrübeleriyle yardımını ve ilgisini esirgemeyen, ne zaman zorlansam bana hep tekrar cesaret veren, çok kıymetli sevgili danışmanım Sn, Doç. Dr. Alis KOSTANOĞLU'na,

Doktora eğitimim ve tez sürecim boyunca benimle paylaştıkları kıymetli bilgileri ve tecrübeleriyle bu yolda bana destek olan Sn. Doç. Dr. Semiramis ÖZYILMAZ'a ve Sn. Prof. Dr. Rengin DEMİR'e,

Tez çalışmamın planlanmasında ve çalışma süresince hasta yönlendirmelerinde bana destek olan Sn. Prof. Dr. Ömer SOYSAL'a ve Sn. Prof. Dr. Sedat ZİYADE'ye ve ayrıca Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı'nda görev yapan sevgili hemşire ve sekreterimize,

Çalışmamın istatistiksel analizi sürecinde gece gündüz demeden bana yardımcı olan Sn. Arş. Gör. Dr. Özlem TOLUK'a

Tez sürecimin başından sonuna, ne zaman yardıma ihtiyacım olsa kapılarını çaldığım, bana desteklerini hep çok yakından hissettiğim, kimi zaman beraber çalıştığım kıymetli arkadaşlarım Sn. Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Sena MANZAK DURSUN'a ve tüm Bezmialem Vakıf Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'ndeki sevgili öğretim elemanı arkadaşlarıma,

Bu zorlu süreçte tez çalışmama katılmayı kabul eden tüm hastalarım,

Doktora eğitimime başlamamda beni ikna eden, üniversite hayatımın bana kazandırdığı en özel insanlardan çok sevgili arkadaşım Sn. Merve YILDIRIM TÜRKDÖNMEZ'e,

Tüm hayatım boyunca sevgilerini kalbimde, desteklerini hep arkamda hissettiğim, bana her koşulda güvenen, her düştüğümde kaldıran ve bugünlere gelmemde çok büyük emekleri olan çok sevgili canım anneciğim, babacığım ve kardeşlerime,

En zorlandığım anlarda sabrıyla, varlığıyla bana destek olan, sevgisiyle hep yanımda duran, canım yol arkadaşım, sevgili eşime,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Şubat 2025

Ayşegül Şahin

Fizyoterapist

BEYAN

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



Ayşegül Şahin

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	iv
BEYAN	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	viii
SEMBOLLER	ix
TABLO LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ	xii
ÖZET	xiii
SUMMARY	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Toraksa Genel Bakış	4
2.2 Toraksın Anatomisi.....	4
2.3 Torakstaki Kemik Yapılar.....	5
2.3.1 Göğüs kafesi.....	5
2.3.2 Omuz kuşağı	8
2.4 Toraks Kasları	9
2.4.1 Toraks duvarının yüzeysel kasları	9
2.4.2 İnterkostal kaslar	10
2.4.3 Diyafram kası	11
2.4.4 Solunumun diğer kasları.....	12
2.5 Mediasten	13
2.5.1 Süperior mediasten.....	13
2.5.2 Anterior mediasten	14
2.5.3 Orta mediasten	14
2.5.4 Posterior mediasten	15
2.6 Plevra ve Akciğerler.....	15
2.6.1 Plevra	15
2.6.2 Akciğerler.....	16
2.7 Solunum Mekanikleri.....	18
2.8 Toraks Cerrahisi	19
2.8.1 Toraks cerrahisi endikasyonları	20
2.8.1.1 Akciğer kanseri	20
2.8.1.2 Özofagus kanseri.....	21
2.8.1.3 Torasik travma	21
2.8.2 Toraks cerrahisinde uygulanan rezeksiyon tipleri.....	22
2.8.2.1 Akciğer rezeksiyonları tarihçesi.....	22
2.8.2.2 Akciğer rezeksiyon tipleri	22
2.8.3 Toraks cerrahisinde uygulanan torakal insizyonlar.....	23
2.8.3.1 Posterolateral torakotomi	23
2.8.3.2 Kas koruyucu torakotomiler.....	24
2.8.3.3 Aksiller torakotomi	24

2.8.3.4 Anterior torakotomi.....	24
2.8.3.5 Posterior torakotomi.....	25
2.8.3.6 Yüksek posterolateral torakotomi (Shaw-Paulson Kesisi)	25
2.8.3.7 Anterior mediastinostomi (Chamberlain Kesisi)	25
2.8.4 Toraks cerrahilerinin komplikasyonları	25
2.8.4.1 Erken pulmoner komplikasyonlar	26
2.8.4.2 Erken havayolu komplikasyonları.....	26
2.8.4.3 Diğer komplikasyonlar.....	27
2.8.5 Cerrahi ve anestezi sonrası solunum fonksiyonlarında görülen değişiklikler	28
2.8.6 Toraks cerrahisinde fonksiyonel kapasite	31
2.8.7 Torakotomilerde üst ekstremite etkilenimi	31
2.8.8 Toraks cerrahisi ve yaşam kalitesi	32
2.9 Toraks Cerrahisi ve Pulmoner Rehabilitasyon.....	33
2.9.1 Pulmoner rehabilitasyon uygulamaları (uygulama yöntemleri).....	35
2.9.2 Teknoloji destekli egzersiz eğitimi	37
2.10 Dijital Fizyoterapi	38
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	41
3.1 Hasta Seçimi ve Randomizasyon	41
3.2 Örneklem Büyüklüğü Tayini.....	43
3.3 Değerlendirme Yöntemleri.....	44
3.3.1 Demografik bilgi formu	44
3.3.2 Solunum fonksiyonları	44
3.3.3 Solunum kas kuvveti	45
3.3.4 Fonksiyonel kapasite.....	46
3.3.5 Gövde lateral fleksiyonunun değerlendirilmesi	47
3.3.6 Omuz fleksiyon ve abduksiyon eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümü ...	47
3.3.7 Üst ekstremite periferik kas kuvveti	48
3.3.8 Omuz ağrısı ve fonksiyonları	48
3.3.10 Uyku.....	49
3.3.11 Yaşam kalitesi	49
3.4 Eğitim ve Kontrol Grupları ve Uygulanan Tedaviler	50
3.4.1 Egzersiz eğitim programı	50
3.4.2 Eğitim grubu	53
3.4.3 Kontrol grubu	53
3.5 İstatistiksel Analiz.....	54
4. BULGULAR.....	55
5. TARTIŞMA	69
5.1 Solunum Fonksiyon Testi ve Solunum Kas Kuvveti	70
5.2 Fonksiyonel Kapasite	74
5.3 Üst Ekstremitte Fonksiyonları ve Gövde Esnekliği	79
5.4 Yaşam Kalitesi ve Uyku.....	83
6. SONUÇLAR	89
KAYNAKLAR	90
EKLER	103
ÖZGEÇMİŞ.....	118

KISALTMALAR

ARDS	: Akut Respiratuar Distres Sendromu
ATS	: Amerikan Toraks Derneği
BPF	: Bronkoplevral fistül
BTS	: İngiliz Toraks Derneği
EHA	: Eklem hareket açıklığı
ERS	: Avrupa Solunum Derneği
FEF_{25-75%}	: Zorlu ekspiratuar akım %25-75
FEV₁	: Zorlu ekspiratuar volüm 1. Saniye
FRK	: Fonksiyonel rezidüel kapasite
FVC	: Zorlu vital kapasite
HIV	: İnsan immün yetmezlik virüsü (Human Immunodeficiency Virus)
INPTRA	: Uluslararası Fizyoterapi Düzenleyici Otoriteler Açı
İOA	: İpsilateral omuz ağrısı
KHDAK	: Küçük hücreli dışı akciğer kanseri
KHK	: Kalıcı hava kaçağı
KK	: Kapanış kapasitesi
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KPSA	: Kronik persistan post-operatif ağrı
MEP	: Maksimum ekspiratuar basınç
MIP	: Maksimum inspiratuar basınç
n.	: Nervus (sinir)
OADI	: Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi
PEF	: Tepe ekspiratuar akım
PPK	: Postoperatif pulmoner komplikasyonlar
PR	: Pulmoner rehabilitasyon
RATS	: Robot yardımcı torakoskopik cerrahi (robotic assisted thoracic surgery)
SGRQ	: St. George Solunum Anketi (St. George's Respiratory Questionnaire)
SpO₂	: Periferik oksijen saturasyonu
TOS	: Torasik outlet sendromu
UŞİ	: Uykusuzluk Şiddet İndeksi
VATS	: Video yardımcı torakoskopik cerrahi (video assisted thoracoscopic surgery)
VK	: Vital kapasite
VKİ	: Vücut kitle indeksi
VO_{2max}	: Maksimum Oksijen tüketimi
6DYT	: 6 dakika yürüme testi

SEMBOLLER

cm	: santimetre
C₁₋₇	: 1 ile 7 arası servikal vertebralar
dk	: Dakika
H₂O	: Su
kg	: Kilogram
lt	: Litre
m	: Metre
mmHg	: Milimetre civa
n	: Olgu sayısı
O₂	: Oksijen
p	: Anlamlılık düzeyi
SS	: Standart sapma
T₁₋₁₂	: 1 ile 12 arası torakal vertebralar
%	: Yüzde
~	: Yaklaşık
(°)	: Derece
X	: Ortalama
Δ	: Fark miktarı

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2. 1	: Postoperatif Solunum Yetmezliği.....	30
Tablo 4.1	: Kontrol ve eğitim gruplarının demografik ve klinik özelliklerine ait başlangıç değerlerinin karşılaştırılması	55
Tablo 4.2	: Kontrol ve eğitim gruplarının solunum fonksiyon testi ve solunum kas kuvveti ölçümlerine ait başlangıç değerlerinin karşılaştırılması	56
Tablo 4.3	: Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç 6 DYT değerlerinin karşılaştırılması.....	57
Tablo 4.4	: Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç UŞİ değerlerinin karşılaştırılması.....	57
Tablo 4.5	: Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç OADİ değerlerinin karşılaştırılması.....	57
Tablo 4.6	: Kontrol ve eğitim gruplarının omuz fleksiyon ve abduksiyon EHA ve kas kuvveti başlangıç değerlerinin karşılaştırılması.....	58
Tablo 4. 7	: Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç gövde lateral fleksiyon değerlerinin karşılaştırılması	58
Tablo 4. 8	: Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç göğüs ekspansiyonu değerlerinin karşılaştırılması	58
Tablo 4. 9	: Kontrol ve eğitim gruplarının yaşam kalitesi- St. George Solunum Anketi başlangıç değerlerinin karşılaştırılması	59
Tablo 4. 10	: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testi ve solunum kas kuvveti ölçümlerine ait değerlerin karşılaştırılması	59
Tablo 4. 11	: Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testi ve solunum kas kuvveti ölçümlerine ait değerlerin karşılaştırılması	60
Tablo 4. 12	: Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası solunum fonksiyon testi ve solunum kas kuvveti değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması.....	60
Tablo 4. 13	: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası 6 DYT değerlerinin karşılaştırılması.....	61
Tablo 4. 14	: Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası 6 DYT değerlerinin karşılaştırılması.....	61
Tablo 4. 15	: Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası 6 DYT değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması	62
Tablo 4. 16	: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası UŞİ değerlerinin karşılaştırılması.....	62
Tablo 4. 17	: Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası UŞİ değerlerinin karşılaştırılması.....	63
Tablo 4. 18	: Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası UŞİ değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması.....	63
Tablo 4. 19	: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası OADİ değerlerinin karşılaştırılması.....	63

Tablo 4. 20 : Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası OADİ değerlerinin karşılaştırılması.....	63
Tablo 4. 21 : Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası OADİ değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması	64
Tablo 4. 22 : Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası omuz fleksiyon ve abduksiyon EHA ve kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması	64
Tablo 4. 23 : Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası omuz fleksiyon ve abduksiyon EHA ve kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması	65
Tablo 4. 24 : Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası omuz fleksiyon ve abduksiyon EHA ve kas kuvveti değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması.....	65
Tablo 4. 25 : Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası gövde lateral fleksiyon ve göğüs ekspansiyon değerlerinin karşılaştırılması.....	66
Tablo 4. 26 : Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası gövde lateral fleksiyon ve göğüs ekspansiyon değerlerinin karşılaştırılması.....	66
Tablo 4. 27 : Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası gövde lateral fleksiyon ve göğüs ekspansiyon değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması.....	67
Tablo 4. 28 : Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası St. George Solunum Anketi değerlerinin karşılaştırılması	67
Tablo 4. 29 : Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası St. George Solunum Anketi değerlerinin karşılaştırılması	67
Tablo 4. 30 : Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası St. George Solunum Anketi değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması	68

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2. 1	: Toraks duvarı kemik yapıları	5
Şekil 2. 2	: Kostalar ile vertebraların eklemleşmesi.....	6
Şekil 2. 3	: Tipik bir kostanın anatomisi	7
Şekil 2. 4	: Atipik kostaların anatomisi	7
Şekil 2. 5	: Sternumun önden ve yandan görünüşü	8
Şekil 2. 6	: İnterkostal kaslar	10
Şekil 2. 7	: Diyafram kası anatomisi	11
Şekil 2. 8	: Sakin solunum sırasında diyafram hareketleri.....	12
Şekil 2. 9	:Rektus abdominus, eksternal ve internal abdominal oblikler ve transversus abdominus kasları	13
Şekil2.10	: Solunum sırasında kostaların hareketleri	19
Şekil 3. 1	: Akış şeması	43
Şekil 3. 2	: Solunum kas kuvveti ölçümü.....	46
Şekil 3. 3	: 6 dakika yürüme testi	47
Şekil 3. 4	: Omuz fleksiyon EHA ölçümü.....	48
Şekil 3. 5	: Solunum egzersizleri uygulaması	53

TORAKS CERRAHİSİ GEÇİREN HASTALARDA DİJİTAL FİZYOTERAPİ UYGULAMALARININ SOLUNUM FONKSİYONLARI, SOLUNUM KAS KUVVETİ, FONKSİYONEL KAPASİTE, ÜST EKSTREMİTE PERİFERİK KAS KUVVETİ VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Toraks cerrahisi akciğer, plevra, göğüs duvarı ve mediastinal hastalıkların tedavisinde kullanılan birincil müdahaledir ve cerrahi sonrası hem prosedüre hem de hastaya bağlı akciğer fonksiyonlarında ve klinik belirtilerde değişiklikler meydana gelir. Toraks cerrahisi sonrası hastaların egzersiz toleransı azalır, solunum fonksiyonlarında bozulmalar görülür ve hastaların günlük yaşam aktivitelerine katılımı, fonksiyonel düzeyleri ve yaşam kaliteleri olumsuz etkilenir. Açık torakotomilerde insizyon yeri ağrısı, kesilen kaslar ve insizyonun büyüklüğüne bağlı üst ekstremitte fonksiyonlarında ve gövdede etkilenim olur. Literatüre bakıldığında toraks cerrahisi geçiren hastalara preoperatif ve erken postoperatif fizyoterapi programı uygulanmıştır ancak taburculuk sonrası uzun dönem fizyoterapinin etkinliğine bakan çalışmaların sayısı az ve tedavi süreleri kısadır. Hastalara fizyoterapi programı sunma yöntemlerinden biri de dijital fizyoterapidir. Dijital fizyoterapi dijital iletişim ve cihazlar aracılığıyla uzaktan sağlanan sağlık hizmetleri için kullanılan güncel bir terimdir. Çalışmamızda dijital yöntemlerle uygulanan fizyoterapinin toraks cerrahisi geçiren hastalarda solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasite, üst ekstremitte kas kuvveti ve yaşam kalitesine etkilerini araştırmayı amaçladık.

Çalışmamıza, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı'nda açık torakotomi ile toraks cerrahisi geçiren ve dahil edilme kriterlerimize uygun 26 hasta dahil edildi. Hastalar eğitim ve kontrol grubu olarak iki gruba randomize edildi. Tüm hastalara solunum fonksiyon testi, solunum kas gücü ölçümü, 6 dakika yürüme testi (6 DYT), gövde lateral fleksiyonu değerlendirmesi, omuz fleksiyon ve abduksiyon eklem hareket açıklığı ve kas gücü ölçümleri, Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi (OADİ) ile omuz fonksiyonları değerlendirmesi, göğüs ekspansiyonu ölçümü, uyku ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri yapıldı. Kontrol grubuna taburculuk sonrası genel eğitim verildi. Eğitim grubuyla 12 hafta boyunca dijital araçlar aracılığıyla haftada iki kez egzersiz seansı uygulandı. Eğitim grubundaki hastalardan haftada en az 5 kez günlük 30 dakikalık yürüyüş yapmaları istendi. 12 hafta sonunda tüm hastalar tekrar değerlendirildi. Veri analizi için SPSS v.30 programı kullanıldı ve tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi. 12 haftanın sonunda eğitim grubunda tedavi öncesine göre solunum fonksiyonları parametrelerinden FEV₁/FVC ve FVC (lt) hariç diğer tüm değerlerde, solunum kas

kuvveti değerlerinde, 6 DYT mesafesinde, UŞİ skorunda, OADİ skorunda, üst ekstremite sol abdüksiyon EHA ve sağ abdüksiyon kas kuvveti haricindeki diğer tüm parametrelerde, sağ ve sol gövde lateral fleksiyonları değerlerinde, aksillar ve xiphoid göğüs ekspansiyonu ölçümü değerlerinde ve St. George solunum anketi total skoru değerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler elde edildi ($p<0,05$). Kontrol grubunda ise solunum fonksiyonları parametrelerinden FVC (lt), FEV₁ (lt) ve FEV₁(%) değerlerinde, OADİ skorunda, üst ekstremite sağ fleksiyon ve sol abdüksiyon EHA değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler saptanırken, subkostal göğüs ekspansiyonu değerinde ise istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptandı ($p<0,05$). Ayrıca gruplar arası karşılaştırmalarda; eğitim grubunda kontrol grubuna kıyasla solunum fonksiyon parametrelerinden PEF değerinde, solunum kas kuvveti parametrelerinden MEP değerinde, sol üst ekstremite fleksiyon ve abdüksiyon kas kuvveti değerlerinde, sağ ve sol gövde lateral fleksiyon değerlerinde, tüm göğüs ekspansiyonu değerlerinde elde edilen gelişmeler istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$).

Sonuç olarak toraks cerrahisi geçiren hastaların klinik semptomları ve problemleri taburculuktan sonra da devam etmektedir. Taburculuk sonrası ev temelli planlanan dijital fizyoterapi programının hastaların solunum fonksiyonlarında, omuz dizabilitesinde ve yaşam kalitesinin artırılmasında etkin bir yöntem olduğu ve bu hastaların klinik durumunda düzelme sağladığı gösterilmiştir. Toraks cerrahisi geçiren hastalarda dijital yöntemlerle ev temelli uygulanan fizyoterapi programı rutin bakıma kıyasla çok daha etkilidir.

Anahtar Kelimeler: toraks cerrahisi, fizyoterapi, dijital fizyoterapi, solunum fonksiyonları, fonksiyonel kapasite, üst ekstremite fonksiyonları, yaşam kalitesi

THE EFFECT OF DIGITAL PHYSIOTHERAPY APPLICATIONS ON RESPIRATORY FUNCTIONS, RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH, FUNCTIONAL CAPACITY, UPPER EXTREMITY PERIPHERAL MUSCLE STRENGTH AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS UNDERGOING THORACIC SURGERY

SUMMARY

Thoracic surgery is the primary intervention for the treatment of lung, pleural, chest wall and mediastinal diseases, and changes in lung function and clinical symptoms occur after surgery, both procedure- and patient-related. After thoracic surgery, patients' exercise tolerance decreases, respiratory functions deteriorate, and their participation in activities of daily living, functional levels and quality of life are adversely affected. With open thoracotomy, depending on the size of the incision, muscle division and incisional pain, upper extremity functions and the trunk are affected. A review of the literature reveals the application of preoperative and early postoperative physiotherapy programmes in patients undergoing thoracic surgery. However, there is a paucity of studies examining the effectiveness of long-term physiotherapy after discharge, and the duration of treatment is often brief. One of the methods of delivering physiotherapy programmes to patients is digital physiotherapy. Digital physiotherapy is a contemporary term used for health services provided remotely through digital communication and devices. The present study aims to investigate the effects of digital physiotherapy on pulmonary function, respiratory muscle strength, functional capacity, upper extremity muscle strength and quality of life in patients undergoing thoracic surgery.

Our study included 26 patients who underwent thoracic surgery with open thoracotomy at the Department of Thoracic Surgery, Bezmialem Vakif University Hospital, and who met our inclusion criteria. Patients were randomly divided into two groups as training and control groups. All patients underwent pulmonary function testing, respiratory muscle strength measurement, 6-minute walk test (6MWD), trunk lateral flexion assessment, shoulder flexion and abduction range of motion and muscle strength measurements, shoulder function assessment with Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), chest expansion measurement, sleep and quality of life assessments. The control group received general education after discharge. The training group underwent exercise sessions twice a week for 12 weeks using digital tools. Patients in the training group were asked to take a daily 30-minute walk at least five times a week. At the conclusion of 12 weeks, all patients were re-evaluated. SPSS v.30 software was used for data analysis, with a significance level of $p < 0.05$ accepted in all analyses. At the end of 12 weeks, the training group demonstrated statistically

significant improvements in all respiratory function parameters except FEV₁/FVC and FVC (lt), respiratory muscle strength values, 6 MWT distance, ISI score, SPADI score, all upper extremity parameters except left abduction ROM and right abduction muscle strength, right and left trunk lateral flexion values, axillary and xiphoid chest expansion measurement and St. George respiratory questionnaire total score ($p < 0.05$). In the control group, statistically significant improvements were found in FVC (lt), FEV₁ (lt) and FEV₁(%) values, SPADI score, upper extremity right flexion and left abduction ROM values, while a statistically significant decrease was found in the subcostal chest expansion value ($p < 0.05$). Furthermore, in the comparisons between the groups, the improvements in PEF of pulmonary function parameters, MEP of respiratory muscle strength parameters, left upper extremity flexion and abduction muscle strength, right and left trunk lateral flexion and whole chest expansion in the training group compared to the control group were statistically significant ($p < 0.05$).

As a result, clinical symptoms and problems of patients who have undergone thoracic surgery continue after discharge. It has been shown that a home-based digital physiotherapy program planned after discharge is an effective method in improving patients' respiratory functions, shoulder disability and quality of life, and provides improvement in the clinical condition of patients. For patients undergoing thoracic surgery, a home-based physiotherapy program using digital methods is much more effective than routine care.

Keywords: Thoracic surgery, physiotherapy, digital physiotherapy, pulmonary function, functional capacity, upper extremity function, quality of life

1. GİRİŞ

Toraks cerrahisi akciğer, plevra, göğüs duvarı ve mediastinal hastalıkların tedavisinde kullanılan birincil müdahaledir [1]. Cerrahiyi takiben akciğer fonksiyonlarında ve buna bağlı klinik belirtilerde meydana gelen değişiklikler hem prosedüre hem de hastaya bağlı olabilir ve intra ve/veya postoperatif olarak ortaya çıkabilir. Bu değişiklikler, doğası gereği primer olarak restriktif olduğundan akciğer hacmindeki karakteristik azalmayı, atelektaziye yol açabilecek fonksiyonel rezidüel kapasitede azalmayı, mukosilyer klirensin yavaşlamasını ve gaz değişimi anormalliklerini [2] ve özellikle ameliyat edilen tarafta göğüs ekspansiyonunda azalmayı [3] içerir. Ayrıca sürfaktan üretiminde problemler ve diyafram disfonksiyonu da ortaya çıkabilir. Bu faktörlerin beraberinde cerrahi drenler, cerrahi prosedürün kendisi, rezeksiyon sonrası kalan akciğer dokusunun bütünlüğü ve zorunlu hareketsizliğin getirdiği sınırlamalar atelektazi, pulmoner kollaps, konsolidasyon, plevral efüzyon, kalıcı hava kaçağı, pnömoni, torakotomi sonrası ağrı sendromu ve ipsilateral üst ekstremitate hareket açıklığında ve güçte azalma gibi postoperatif pulmoner komplikasyonlara (PPK) yol açar [1, 2, 4].

PPK'ların önlenmesi ve/veya iyileştirilmesi, hastanın fonksiyonel yaşantısına aktif olarak dönmesi, ileri dönemde sağlık hizmetlerini daha az kullanması ve daha uzun süre yaşaması için toraks cerrahilerinde pulmoner rehabilitasyon (PR) uygulama endikasyonu vardır [5]. PR'un bir komponenti olan fizyoterapi, göğüs cerrahisi sonrasında postoperatif yönetimin temel bir bileşeni olarak rutin bir şekilde uygulanmaktadır [1, 6].

Fizyoterapi, Avrupa Göğüs Cerrahları Derneği (the European Society of Thoracic Surgeons), Avrupa Solunum Derneği (the European Respiratory Society) ve Amerikan Göğüs Hekimleri Koleji (the American College of Chest Physicians) tarafından tavsiye edilmektedir ve artık toraks cerrahisinde ameliyat sonrası hastaların fonksiyonel iyileşmesini hızlandıran ve hastanede kalış süresini en aza indiren gelişmiş iyileşme protokollerinin (enhanced recovery protocols-ERP) veya “hızlı takip” protokollerinin temel bir unsuru olarak kabul edilmektedir [1, 7].

Toraks cerrahisi sonrası pulmoner rehabilitasyon uygulamalarının amaçlarından bazıları şu şekildedir; ventilasyonu artırarak etkin solunumu geliştirmek, hava yollarında mukus transportunu artırarak bronşiyal hijyeni sağlamak, oksijenasyonu arttırmak, zorlu vital kapasiteyi arttırmak, ağrıyı azaltmak, atelektazi başta olmak üzere tüm solunumsal komplikasyonları önlemek, genel kas kuvvet ve enduransını geliştirmek, hastanın kendi kendine yeterliliğini, tedaviye katılımını geliştirmek, fonksiyonelliği artırmak veya aktif yaşantıya geri dönüşünü sağlamak [5].

Toraks cerrahisi sonrası, ventilatuar kısıtlılık, periferik kaslarda güçsüzlük ve ağrı nedeniyle hastaların egzersiz toleransı azalmaktadır. Akciğer rezeksiyonundan 1 ay sonra hastaların akciğer fonksiyon değerleri kısmen düzelmesine rağmen günlük yaşam aktivitelerine katılımlarının, fonksiyonel düzeylerinin ve yaşam kalitelerinin halen düşük olduğu bulunmuştur [8]. Uzun dönem postoperatif PR'un içinde hasta eğitimi, direnç/kuvvetlendirme egzersizleri, üst ekstremité egzersizleri, esneklik egzersizleri, göğüs ekspansiyonunu artırıcı egzersizler (solunum egzersizleri, insentif spirometre kullanımı, solunum kas eğitimi), havayolu temizleme teknikleri, torasik mobilizasyon egzersizleri, aerobik egzersizler ve ev egzersiz programı vardır [1, 9].

PR'nun uygulama yöntemlerinden biri de telerehabilitasyondur. Telerehabilitasyon özellikle izole bölgelerde yaşayan veya ulaşım imkânı olmayan kişilere sağlık hizmeti sunmanın umut verici bir yoludur. Pulmoner rehabilitasyonun egzersiz eğitimi bileşenini desteklemek için kullanılan teknoloji, basit adım sayarlardan cep telefonu teknolojisine kadar uzanmaktadır [9].

2019 yılında World Physiotherapy tarafından dijital fizyoterapi uygulamasına yönelik bir rapor yayınlanmıştır. Bu raporda dijital uygulama ‘dijital iletişim ve cihazlar aracılığıyla uzaktan sağlanan sağlık hizmetleri, destek ve bilgileri tanımlamak için kullanılan bir terim’ olarak tanımlamıştır. Amaç, tedaviye ve bilgiye erişimi

iyileştirerek ve sağlık bakımı kaynaklarını yöneterek fizyoterapi hizmetlerinin etkili bir şekilde sunulmasını kolaylaştırmaktır. Küresel olarak, dijital uygulama terimi, teknoloji yelpazesini ve bu teknolojilerin mevcut ve gelecekteki uygulama ve hizmet modelleri üzerindeki etkisini daha iyi temsil ettiği için “tele” teriminin yerini almakta ve onu da kapsamaktadır [10].

Ev temelli, uzaktan gözetimli, dijital araçlar ile uygulanan PR hastane temelli programlara katılmak istemeyen veya katılamayan hastalar için uygun bir seçenektir. Bu şekilde rehabilitasyona katılım ve bağlılığın önündeki engeller ortadan kaldırılabılır [11]. Ev tabanlı PR, KOAH hastalarında yaygın olarak kullanılmaktadır [12, 13]. Bununla birlikte, cerrahi rezeksiyon sonrası hastalarla ilgili daha az araştırma vardır. Bu nedenle, bu popülasyonda ev tabanlı PR'nin uygulanabilirliği ve etkinliği konusunda daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir [11].

Çalışmamız için belirlenen hipotezler aşağıda belirtilmiştir.

1. Hipotez: Toraks cerrahisi sonrası dijital fizyoterapi uygulamalarının hastaların solunum fonksiyonları üzerine olumlu etkileri vardır.
2. Hipotez: Toraks cerrahisi sonrası dijital fizyoterapi uygulamalarının hastaların solunum kas kuvveti üzerine olumlu etkileri vardır.
3. Hipotez: Toraks cerrahisi sonrası dijital fizyoterapi uygulamalarının hastaların fonksiyonel kapasiteleri üzerine olumlu etkileri vardır.
4. Hipotez: Toraks cerrahisi sonrası dijital fizyoterapi uygulamalarının hastaların gövde esneklikleri üzerine olumlu etkileri vardır.
5. Hipotez: Toraks cerrahisi sonrası dijital fizyoterapi uygulamalarının hastaların üst ekstremité periferik kas kuvveti üzerine olumlu etkileri vardır.
6. Hipotez: Toraks cerrahisi sonrası dijital fizyoterapi uygulamalarının hastaların yaşam kaliteleri üzerine olumlu etkileri vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Toraksa Genel Bakış

Toraks, göğüs kafesi ile çevrelenmiş, kalp ve akciğerler, büyük damarlar, özofagus ve trakea, torasik kanal ve bu yapıların otonomik inervasyonlarını içeren vücut boşluğudur. Toraksın alt sınırı, torasik ve abdominal kaviteleri birbirinden ayıran diyaframdır. Yukarıda ise toraks boyun kökü ve üst ekstremita ile komşudur. Toraks duvarı, solunum kasları ve üst ekstremitayı aksiyal iskelete bağlayan kasları içerir. Toraks duvarı, torasik kavitedeki yapıları korumak ve solunum için gerekli olan negatif basıncı oluşturmaktan sorumludur. Toraks, meme dokusunu içeren süperfisyel fasya ve deri ile kaplanmıştır [14].

2.2 Toraksın Anatomisi

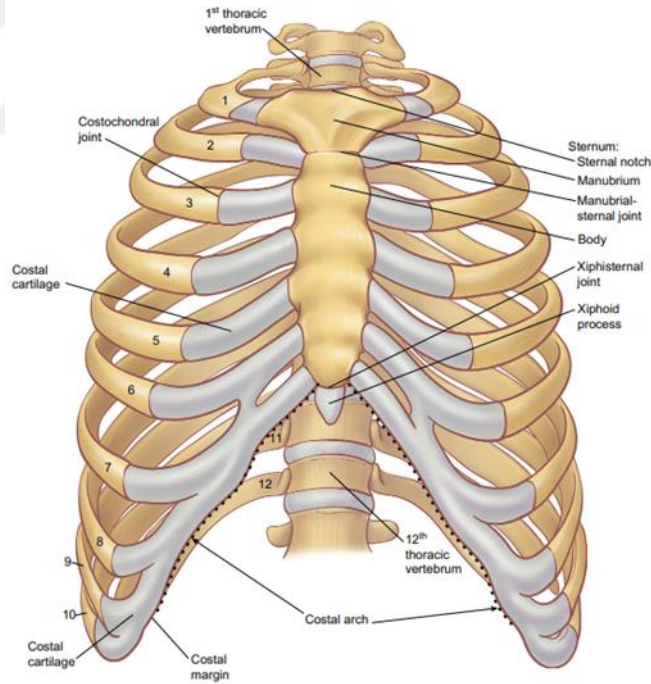
Anatomik olarak toraks, tipik kompartmanlara bölünmüştür. 2 tane bilateral pulmoner kavite vardır ve her birinde kendi plevral örtüsü olan bir akciğer vardır. Plevral kaviteler arasındaki boşluk mediastinumdur ve torakstaki tüm diğer yapıları içerir. Mediastinum, 'transvers torasik düzlem' olarak adlandırılan bir düzlem ile süperior ve inferior kompartmanlara ayrılmıştır. Bu düzlem mediastinumda, sternal açı ve T4 ve T5 vertebranın birleştiği seviyeden geçer [14, 15]. Süperior mediastinumda üst ekstremita, boyun ve başı besleyen ana damarlar vardır. Transvers torasik düzlem ile diyafram arasında kalan inferior mediastinum ayrıca anterior, orta ve posterior mediastinum olmak üzere 3'e ayrılır. Orta mediastinum kalp ve perikardı içeren boşluktur. Anterior mediastinum perikard ile sternum arasındaki boşluktur. Posterior mediastinum perikarddan toraksın posterior duvarına kadar olan kısımdır [14-16].

Toraksın inferior açıklığı kostaların ve kostal kartilajların alt sınır ile oluşur ve abdomenden diyafram ile ayrılır. Toraksın süperior açıklığı boyuna ve üst ekstremiteye açılır ve 1. Kostalar ve onların manubrium ve 1. Torakal vertebra ile eklemlerinden oluşur. Boyun kökü toraksın süperior açıklığına açılır ve birçok yapı boyundan torasik kaviteye geçer. Klavikula, 1. Kostanın manubrium ile eklemine yakın, ön yüzünden geçer. Süperior torasik açıklıktan çıkan ve üst ekstremiteye ilişkili yapılar 1. Kosta ile klavikula arasından geçer [14, 17].

2.3 Torakstaki Kemik Yapılar

2.3.1 Göğüs kafesi

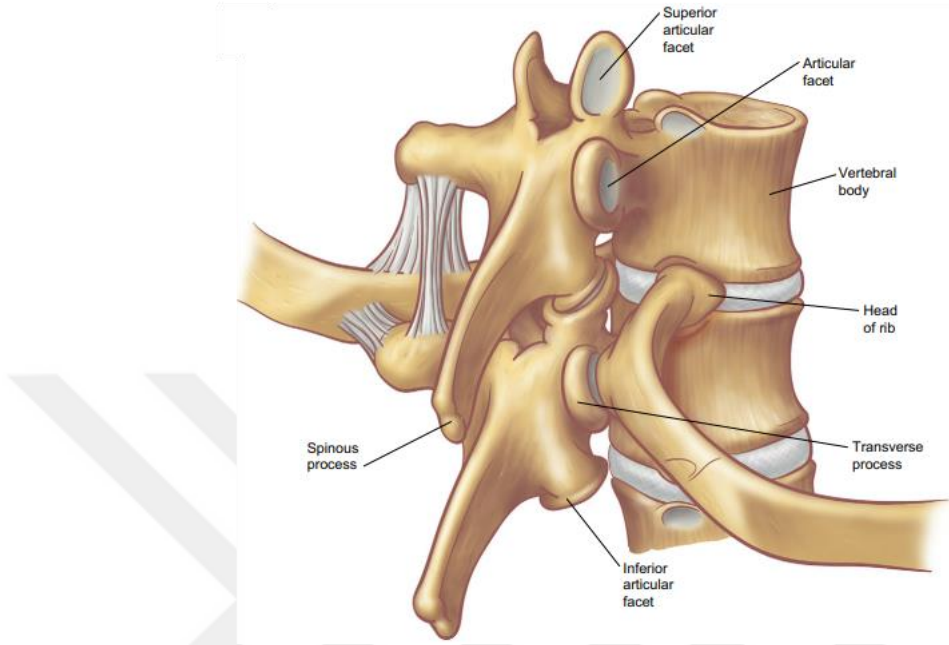
Torakal duvarın iskelet yapısı 12 kosta kemiği, torakal vertebralar ve intervertebral diskler ve sternumdan oluşur [14, 17, 18]. Toraksa bağlanan kemiklerden klavikula, 1. kosta ile birlikte üst ekstremiteye açılan torasik outlet'i oluşturduğu için daha önemlidir [14].



Şekil 2.1: Toraks duvarı kemik yapıları [19].

Torakal vertebralar toraksın posterior duvarının orta kısmını oluşturur. Her torakal vertebranın önde gövdesi, birlikte vertebral forameni oluşturan 2 pedikül ve 2 laminası, posterior ve inferiora doğru uzanan bir spinöz prosesi ve laterale ve hafif posteriora uzanan 2 transvers prosesi vardır. Her torakal vertebra en az 1 kosta ile

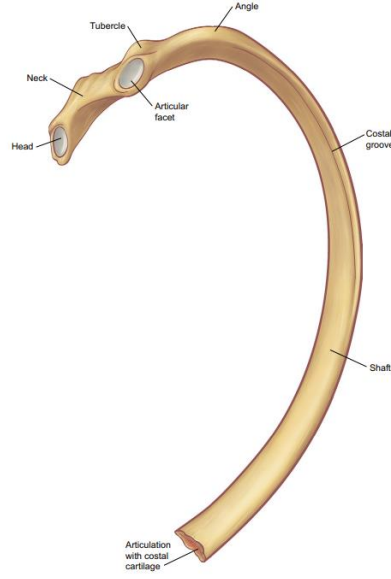
eklem yapar. 1.- 9. torakal vertebraların gövdelerinde kostaların başı ile eklem yapan kostal fasetler vardır. Bu kostal fasetlere `demifaset` de denir [14]. Süperior demifaset vertebrayla aynı numaralı kosta başı ile eklem yapar. İnférieur demifaset alttaki kostanın başı ile eklem yapar [14, 17, 19].



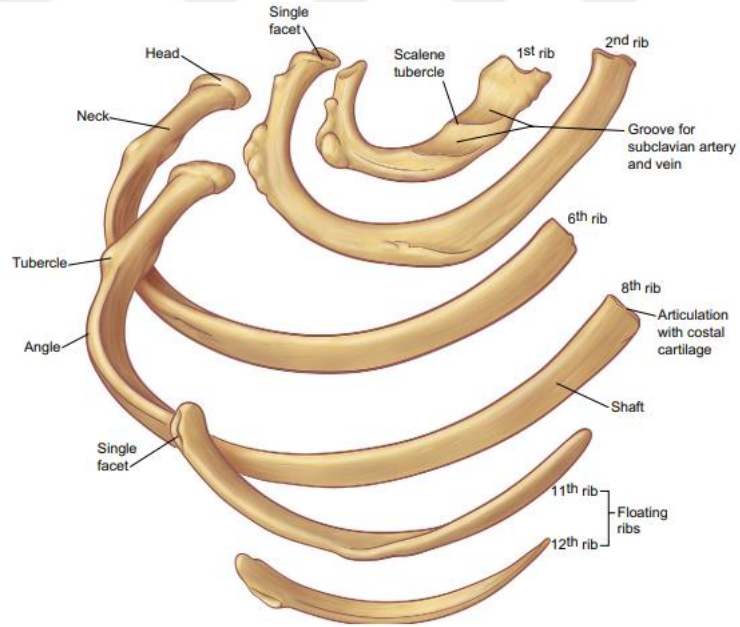
Şekil 2.2: Kostalar ile vertebraların eklemleşmesi [19].

Kostalar, toraksın kemik duvarının en büyük parçasını oluştururlar. Her kosta bir veya iki torasik vertebra ile eklem yapar ve ilk 10 kosta direkt veya indirekt olarak önde sternum ile eklem yapar. İlk 7 kosta sternuma kendi kostal kartilajları ile bağlanır, bu yüzden onlara `gerçek` kostalar denir. 8-10. kostalar sternuma indirekt olarak bağlanırlar, bu yüzden onlara `yalancı` kostalar denir. Bu kostaların her biri kostal kartilajları ile bir üstteki kostaya ve sonuç olarak da 7. kosta aracılığıyla sternuma bağlanırlar. 11 ve 12.nci kostalara sternuma bağlanmadıkları için `yüzen` kostalar denir [14, 17-19].

Her kostanın torasik vertebra ile eklemleşen bir başı ve kavisli ince düz bir şaftı vardır. Kavisli şaftın en keskin kısmı olan kostal aç, kostanın öne doğru döndüğü yerdedir [14, 18]. 2-9. kostaların başlarında, aynı seviyedeki ve bir üstteki vertebralar ile eklemleşmek için iki artiküler faset vardır. 1, 10, 11 ve 12. kostalarda ise sadece aynı seviyedeki vertebra ile eklem yaptıkları için yalnızca bir artiküler faset vardır [14].



Şekil 2.3: Tipik bir kostanın anatomisi [19].

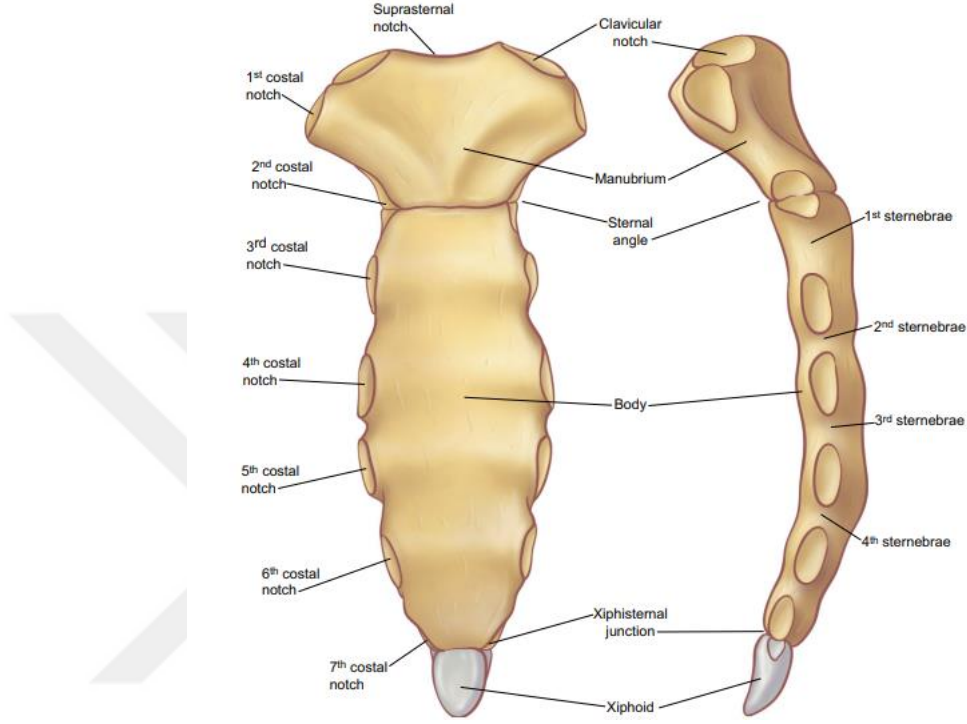


Şekil 2.4: Atipik kostaların anatomisi [19].

Sternum, göğüs kafesinin medyan ön kısmını oluşturan yassı kemiktir. Üç parçadan oluşur: manubrium, gövde ve ksifoid proses. Manubrium sternumun en geniş ve en kalın kısmı olan üst kısmıdır. Manubrium tek başına klavikula ve birinci kosta ile eklemlenir [14, 17-20]. Manubriumun üzerindeki, klavikulanın sternal başları arasındaki çöküntüye suprasternal veya juguler çentik denir [14, 18].

Manubrium ve sternum gövdesi hafif farklı düzlemlerde uzanırlar ve böylece eklemlenmiş oldukları noktada fark edilebilir ve kolayca palpe edilebilen bir açı olan sternal açığı (Louis açısı) oluştururlar. İkinci kosta hem sternum gövdesi hem de manubrium

ile eklenmiş ve sternal açının hemen lateralinde kolayca belirlenebilir [14, 18, 19]. Sternumun gövdesi segmental kemiklerin (sternebra) birleşmesinden oluşur. Bu birleşmenin izleri, özellikle gençlerde, sternum gövdesinin transvers kabarıklıklarda görülebilir. 3- 6. kostalar sternum gövdesiyle eklenmiş, 7. kosta sternum ile ksifoid prosesin birleşim yeriyle eklenmiş [14, 19].



Şekil 2.5: Sternumun önden ve yandan görünüşü [19].

Ksifoid proses sternumun en alt kısmıdır ve kolayca palpe edilir. 10. torasik vertebra hizasında uzanır ve önde torasik boşluğunun alt sınırını belirler. Aynı zamanda diyaframın santral tendonu ve kalbin alt sınırı ile aynı seviyede yer alır [14].

2.3.2 Omuz kuşağı

Toraks duvarının ön yüzündeki kasların çoğu omuz kuşağı ve üst ekstremitte kemiklerine yapışır. Bu kemiklerin hareketi toraks ve üst ekstremitte arasındaki vasküler yapıların anatomisi üzerinde etkili olabileceğinden, bu yapıları toraks konusuna dahil etmek önemlidir [14].

Klavikula, medial ucunda sternumun manubriumuyla ve lateral ucunda skapulanın akromiyonuyla eklenmiş S şeklinde bir kemiktir. Medialde konveks ve lateralde konkavdır. Skapula, posterior toraks duvarına dayanan, önde konkav, yassı üçgen bir kemiktir. Arka yüzündeki kabarıklığa 'spina' denir ve klavikula ile eklem yapan

'akramiyon'adı verilen kemik çıkıntısıyla sonlanır. Korakoid proses, skapula ve üst ekstremitte üzerinde hareket eden kaslar için bir bağlantı noktası görevi gören kemiğin ön çıkıntısıdır. Humerus başı, skapulanın glenoid fossası ile eklemleşerek glenohumeral eklemi oluşturur [14, 21, 22]. Klavikula, skapulayı toraksın lateralinden uzak pozisyonda tutmak için bir destek görevi görür. Omuzun anterior ekstrinsik kasları toraks duvarından omuz kuşağı kemiklerine uzanır [14, 22].

2.4 Toraks Kasları

2.4.1 Toraks duvarının yüzeysel kasları

Göğüs duvarının bazı konturlarını oluşturan en yüzeysel kaslar da dahil olmak üzere göğüs duvarının çeşitli kasları, üst ekstremitte görev yapan kaslardır [14, 23]. Bu kaslardan bazıları hem üst ekstremitte hareket ettirirken hem de göğüs duvarının hareketin de rol oynayabilir ve solunuma katılabilir.

Pectoralis major kası göğüs duvarının üst lateral kısmının yüzeysel konturunu oluşturur. Klavikula, sternum ve kostalardan orjin alır ve humerusun büyük tüberkülüne yapışır. *Pectoralis major* kası kolun güçlü bir addüktörü ve medial rotatörüdür [14, 23, 24].

Pectoralis minör kası çok daha küçük bir kastır ve *pectoralis major* kasının hemen altında yer alır. 3-5. kostalardan orjin alır ve skapulanın korakoid prosesine yapışır. Skapulayı deprese eder ve omuza yukarı doğru kuvvet uygulandığında onu stabilize eder [14, 23]. Ayrıca inspirasyon sırasında üçüncü, dördüncü ve beşinci kostaları eleve ederek aksesuar bir kas olarak solunuma yardımcı olur [20].

Deltoid kası klavikulanın lateral kısmından ve akromiyon ile spina skapuladan orjin alır. Humerusun deltoid tüberkülüne yapışır ve kolun en güçlü abdüktörüdür [14].

Subklavius, klavikulanın lateral alt kısmından başlayıp birinci kostanın sternal ucuna yapışan küçük bir kastır. Bu kas klavikulayı deprese eder ve klavikula üzerinde sternoklaviküler eklemi stabilize eden medial traksiyon uygular [14, 23].

Serratus anterior kası, ilk sekiz kostanın lateralinden orjin alır ve laterale ilerleyerek skapulanın medialine yapışır. *Serratus anterior* skapulayı öne doğru çeker ve skapulayı omuz üzerindeki posterior kuvvete karşı stabilize eder [14, 23].

2.4.2 İnterkostal kaslar

Her kosta, üç interkostal kas dizisi ile üstündeki ve altındaki kostalara bağlanır.

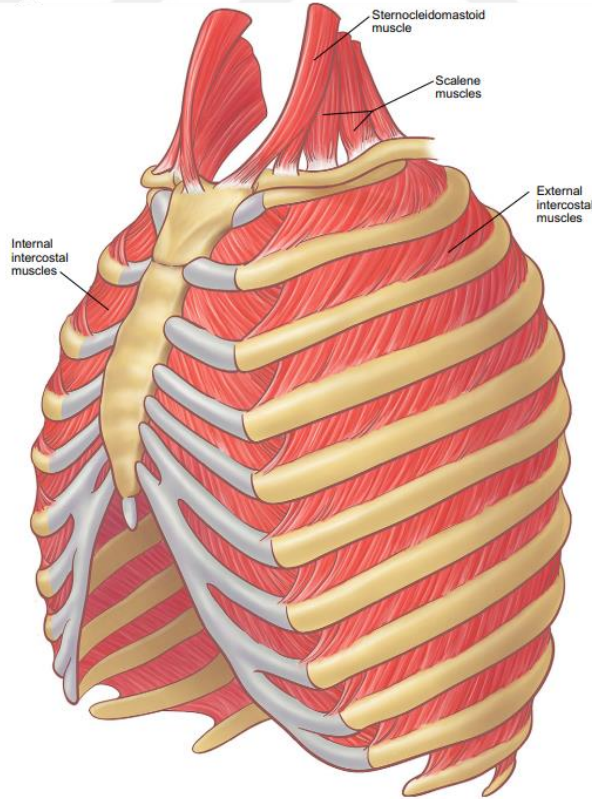
Eksternal interkostal kaslar en yüzeysel olanlardır. Bu kaslar kostalar arasında üstten alta doğru geçerken oblik bir şekilde medial yönde seyrederek. Eksternal interkostallların derininde internal interkostallar bulunur.

İnternal interkostal kas liflerinin yönü eksternal interkostallara diktir. Kostaların arka ucunda, internal interkostal kas liflerinin yerini internal interkostal membran alır. İnterkostal kasların en derin tabakası innermost (intimi) interkostal kaslardır.

İnnermost interkostal kaslar, internal interkostal kaslarınkine benzer bir lif yönüne sahiptir, ancak ayrı bir düzlem oluştururlar. İnterkostal sinirler ve damarlar internal ve innermost interkostal kaslar arasından geçer [14, 17, 18, 23].

İnnermost interkostal kaslarla aynı katmanda iki kas grubu daha vardır: subkostal kaslar ve transversus torasis kasları [14, 17, 23].

İnterkostal kaslar, özellikle de eksternal ve internal interkostaller, kostaları eleve ederek veya deprese ederek solunuma dahil olurlar [14, 23].

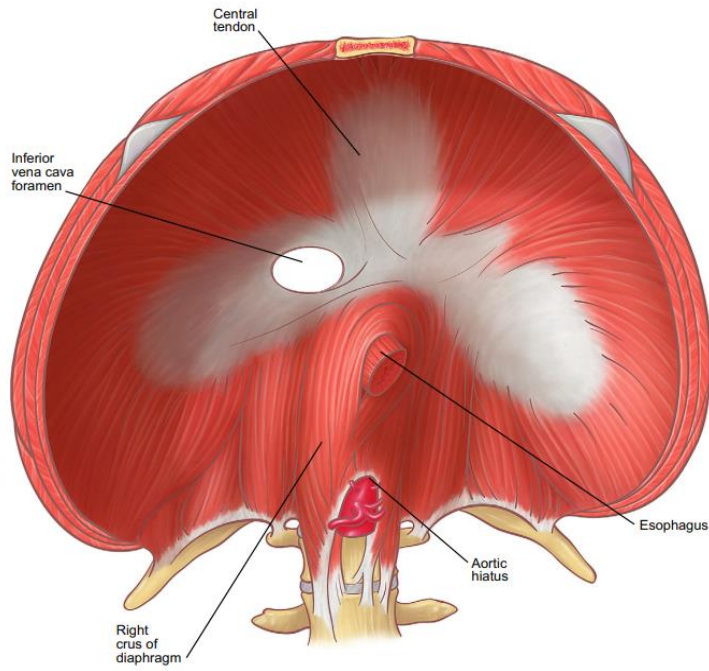


Şekil 2.6: İnterkostal kaslar [19].

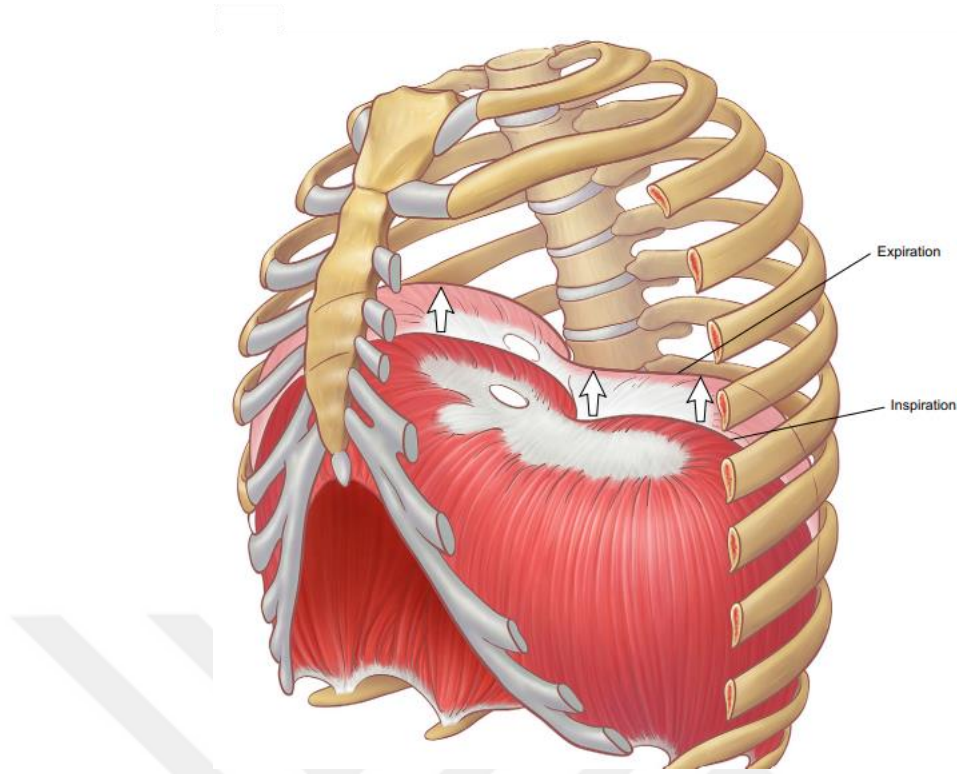
2.4.3 Diyafram kası

Solunumun birincil kası diyaframdır. Diyafram, abdominal ve torasik boşlukları ayıran muskulotendinöz tabakadır. Diyafram, göğüs kafesinin alt sınırı, sternumun ksifoid prosesi, karın arka duvarı kasları ve üst lomber vertebralardan orjin alır [14, 18, 23]. Diyaframın vertebral orjinleri sağ ve sol kruslardır. Kruslar, 1-3 lomber vertebra gövdelerinden, intervertebral disklerinden ve bu vertebraları kapsayan anterior longitudinal ligamentten orjin alır [14, 18].

Diyafram, sağ ve sol kubbe oluşturacak şekilde orijininden yükselir. Diyaframın musküler kısmı solunum sırasında kasılarak diyafram kubbesinin alçalmasını ve göğüs boşluğunun hacminin artmasını sağlar. Diyaframın santral tendon adı verilen aponörotik santral kısmı, vena kava için açıklık içerir [14, 18].



Şekil 2.7: Diyafram kası anatomisi [19].



Şekil 2.8: Sakin solunum sırasında diyafram hareketleri [19].

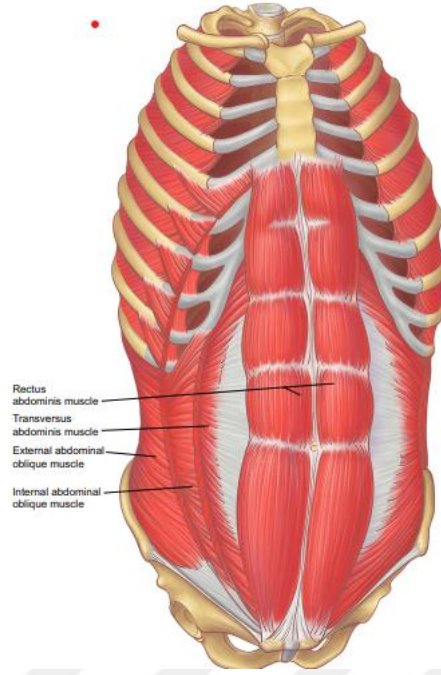
2.4.4 Solunumun diğer kasları

Boyundaki skalen kaslar ve sternokleidomastoid kas da özellikle derin solunum sırasında solunuma katkıda bulunur [14, 19, 23].

Skalen kaslar, 4- 6. servikal vertebraların transvers proseslerinden orjin alır. Ön ve orta skalenler birinci kostaya, arka skalen kas ise ikinci kostaya yapışır.

Sternokleidomastoid kası, adından da anlaşılacağı üzere kafatasının mastoid prosesinden orjin alır ve klavikulanın medial yüzüne ve sternumun manubriumuna yapışır. Baş ve boyun sabitken kasıldıklarında, bu kaslar toraksı yukarı doğru çeker ve solunuma yardımcı olur [14].

Rektus abdominus, eksternal ve internal abdominal oblikler ve transversus abdominus kasları zorlu nefes verme sırasında birlikte hareket ederek göğüs kafesini aşağı çeker ve karın içi basıncı artırarak diyaframı yukarı doğru genişlemeye zorlar [14, 19].



Şekil 2.9: Rektus abdominus, eksternal ve internal abdominal oblikler ve transversus abdominus kasları [19].

2.5 Mediasten

Torasik mediasten, toraks boşluğu içerisinde her iki yanında akciğerler bulunan, üstte torasik giriş, altta diyafram, önde sternum ve kostaların kondral kısımları, arkada vertebral kolon ile sınırlı anatomik bölgedir [15, 25]. Mediasten, aralarında fiziksel bir bariyer olmayan 4 alt bölümde incelenir. Dört kompartmanlı model, mediasteni superior, anterior, orta ve posterior kısımlara ayırır. Louis açısı ile 4-5. torakal vertebralar arasından geçen hayali çizginin (transvers torasik düzlem) üzerinde kalan alan süperior mediasten olarak isimlendirilmektedir [26]. Bu çizginin altında kalan alan ise inferior mediasten olarak adlandırılmaktadır. İnférieur mediasten sagittal olarak da anterior, orta ve posterior mediasten şeklinde ayrılmaktadır. Mediasten kalp, büyük damarlar, trakea ve temel sinirler dahil üzere birçok hayati yapıyı barındırır [15, 16, 27].

2.5.1 Süperior mediasten

Süperior mediasten, sternumun manubriumunun arkasındaki boşluktur. Her iki tarafta paryetal plevra ve arkada ilk dört torasik vertebra ile sınırlanır. Birinci kostaların üstünde boyun kökü ile ve transvers torasik düzlemin altında inferior mediasten ile devam eder [14, 16, 27-29]. Süperior mediasten, aortik arkın dalları, superior vena

kavayı oluşturmak üzere birleşen venler, trakea, özofagus, vagus ve frenik sinirler, otonom sinirlerin kardiyak pleksusu, torasik kanal ve timus dahil olmak üzere birçok önemli yapı içerir [14, 15, 28].

Süperior mediastendeki yapılar:

Organlar: timus, trakea, özofagus [14, 27]

Arterler: aort arkı ve dalları, brakioyosefalik trunkus, sol ana karotis arter, sol subklavian arter [14, 15, 27], internal torasik arterin timik dalları, perikardiyofrenik arterin proksimal kısımları ve 3-4. posterior interkostal arterler [15]

Venler ve lenfatikler: süperior vena kava, brakioyosefalik venler, azygos arkı, torasik dukt [14, 27]

Sinirler: sağ ve sol n. vagus ve süperiordaki dallanmalarını, sağ ve sol n. frenicusu ve n. laringeus rekurrensi, otonom sinirlerin kardiyak pleksusu [14, 27]

2.5.2 Anterior mediasten

Anterior mediasten, inferior mediasteninin anteriorda sternum, lateralde plevral keselerin medial sınırı ve posteriorda perikard ile sınırlanan bölümüdür [14-16, 26-28]. Gevşek bağ dokusundan oluşan sternoperikardiyal ligamentler, internal torasik damarlar ve dalları, lenfatik damarlar ve düğümler ve yağ doku içerir. Yağ ve bağ dokusu ile dolu olması nedeniyle arkasındaki vital yapılara doğal bir koruma sağlar. Çocuklarda timus genellikle süperior mediastenden anterior mediastene doğru uzanır [14, 15].

Anterior mediastendeki yapılar [14, 15, 27]:

Organlar: timus

Arterler: internal torasik dallar

Venler ve lenfatikler: internal torasik dallar, parasternal lenf nodları

2.5.3 Orta mediasten

Orta mediasten, süperiorda transvers torasik düzlem, inferiorda diyafram, anterior ve posteriorda perikard ile çevrili anatomik bölgedir [15, 27]. Inferior mediasteninin çıkan aorta, pulmoner trunkus, vena cava süperior gibi büyük damarları, perikardı ve kalbi içeren santral alanıdır [14-16].

Orta mediastendeki yapılar:

Organlar: kalp, trakea ve ana bronşlar [14, 15, 27]

Arterler: çıkan aorta, pulmoner trunkus [14, 15, 27], perikardiyakofrenik arterler [14, 27]

Venler ve lenfatikler: vena cava superior, pulmoner venler [14, 15, 27], perikardiyakofrenik venler [14, 27]

Sinirler: frenik sinir, vagus siniri, sempatik sinirler [14, 15, 27]

2.5.4 Posterior mediasten

Posterior mediasten, inferior mediasteninin anteriorda perikardiyum, posteriorda posterior torasik duvar, inferiorda diyafram ve süperiorda transvers torasik düzlem ile sınırlanan bölümüdür [14, 16, 26-28]. Posterior mediastende bulunan yapılar arasında inen aorta, azygos ven sistemi, torasik dukt, özofagus, özofageal pleksus, torasik sempatik trunkus ve torasik splanknik sinirler bulunur [14-16, 29].

Posterior mediastendeki yapılar [14, 15, 27]:

Organlar: özofagus

Arterler: inen torasik aort

Venler ve lenfatikler: azygos ve hemiazygos venleri, torasik dukt

Siniler: vagus siniri, splanknik sinirler, sempatik gangliyon zinciri- torasik sempatik trunkus

2.6 Plevra ve Akciğerler

2.6.1 Plevra

Bilateral pulmoner boşluklar akciğerleri ve plevral membranları içerir [14]. Plevra torasik kaviteyi döşeyen, viseral ve paryetal komponentleri bulunan seröz bir zarıdır [14, 30-32]. Visseral ve paryetal plevra, sırasıyla akciğer parankimini ve göğüs duvarının iç tarafını kaplayarak plevra boşluğunu oluşturur [14, 18, 30, 32]. Plevra, akciğerin göğüs boşluğu içinde minimum sürtünme ile hareket etmesini sağlar. Ayrıca diyafram ve göğüs duvarı tarafından üretilen mekanik kuvvetleri ileterek akciğerin hareketlerine olanak sağlar [30]. Viseral ve paryetal plevra arasında potansiyel plevral

boşluk yer almaktadır. Plevral boşlukta paryetal plevra tarafından üretilip paryetal plevral lenfatikler tarafından geri emilen plevral sıvı vardır [14, 18, 31, 32].

Paryetal plevra, temas ettiği toraks bölümüne göre belirli kısımlara ayrılır. Bunlar, kostal plevra, mediastinal plevra, diyafragmatik plevra ve servikal plevradır [14].

Paryetal plevra akciğer üzerinde refleksiyon yaparak pulmoner hilumda visseral plevraya dönüşür. Visseral plevra, pulmoner hilumdan dışarıya doğru akciğeri ve tüm majör ve minör fissürleri kaplar [14, 30]. Plevranın interlober boşluklara uzanması, her bir lobun ayrı ayrı hareketine izin verir [33]. Eğer bir lobda tümör veya sekresyonlar tarafından segmental bronşun tıkanması gibi bir anormallik olursa, diğer ipsilateral loblar genellikle bu lobun kollapsından etkilenmez [30].

2.6.2 Akciğerler

Akciğerlerin primer fonksiyonu gaz alışverişidir. Dokular için gerekli olan oksijen, alveoller aracılığıyla çevreden kan dolaşımına girer. Doku metabolizmasından üretilen karbondioksit ise akciğerler yoluyla vücudu terk eder. Akciğer damar sistemi bu işlevleri destekleyecek şekilde düzenlenmiştir [14, 32]. Akciğerler pulmoner boşlukları doldurur ve mediastendeki yapılarla birbirlerinden ayrılırlar. Kan ve hava akciğere hilumdan pulmoner damarlar ve bronşlar aracılığıyla girer ve çıkar [14].

Her akciğerin boyun kökündeki kupolaya uzanan bir apeksi, diyaframa dayanan bir tabanı, kostal, mediastinal ve diyafragmatik olmak üzere üç yüzeyi ve üç sınırı vardır [14, 32]. Akciğerin sınırları üç yüzeyin bulunduğu yerdedir. Posterior sınır, kostal ve mediastinal yüzeylerin posteriora birleştiği yerdir. İnferior sınır, diyafragmatik ve kostal yüzeylerin birleştiği yerdir. Anterior sınır, kostal ve mediastinal yüzeylerin anteriora birleştiği yerdir [14, 32].

Her bir akciğer oblik (major) bir fissür ile üst ve alt loba ayrılır. Sağ akciğerde, üçüncü bir lob olan orta lobu oluşturan ikinci bir horizontal (minör) fissür vardır [14, 32].

Ana bronşlar trakeanın bifurkasyosundan çıkan ilk sağ ve sol dallardır ve akciğere hilumdan girerler. Ana bronşlardaki açıklık C şeklindeki hiyalin kıkırdak segmentleri ile sağlanır. Sağ ana bronş daha geniş ve daha kısadır. Sağ ana bronş sol ana bronşa göre akciğere daha dikey olarak girer. Bu durum aspire edilen yabancı cisimlerin sağ akciğere daha sık girmesine neden olur. Sol ana bronş özofagusun önünden ve aort arkının altından geçerek akciğere girer [14].

Ana bronşlar akciğere girdikten sonra birçok kez dallanarak bronşial ağacı oluşturur. İlk olarak her bir akciğer lobuna dallanan bronşlara sekonder veya lobar bronşlar denir [14, 32]. Sağda üç, solda iki lobar bronş vardır [14]. Lobar bronşlar segmental bronşlara ayrılır ve bunlar üçüncü derece bronşlardır [32]. Her biri bronkopulmoner segment adı verilen lobun bir alt bölümüne hava sağlar. Her bronkopulmoner segmentin bağımsız kan kaynağı vardır ve kalan akciğeri etkilemeden rezeke edilebilir [14]. Sağ akciğer 10 segmentten oluşur. Sağ üst lobda 3 (apikal, anterior ve posterior), sağ orta lobda 2 (medial ve lateral), sağ alt lobda 5 (superior, medial, anterior, lateral ve posterior) segment vardır. Sol akciğerde ise 8 segment vardır. 4 segment sol üst lobda (anterior, apikoposterior, inferior ve süperior lingular) ve 4 segment sol alt lobda (lateral, anteromedial, süperior ve posterior) bulunur [32].

Segmental bronşlar daha sonra bir dizi intersegmental bronşa ayrılır. En küçük intersegmental bronşlar bronşiyollere dönüşmek üzere dallanır. Bronşiyoller duvarlarında kıkırdak bulunmaması ile bronşlardan ayırt edilebilir. Terminal bronşiyoller de her biri alveol içeren bir dizi respiratuar bronşiyole dallanır. Respiratuar bronşiyoller alveolar duktuslara dallanarak sonlanır. Alveolar duktuslar alveol kümeleri olan alveolar keselere açılır. Solunan hava ile kan arasındaki gaz alışverişi alveollerde olur [14, 18].

Her akciğere, kalbin sağ ventrikülünden deoksijene kan taşıyan bir pulmoner arter gelir. Her bir pulmoner arter akciğerin hilumuna girer ve alveolleri çevreleyen kapiller yatağa kanı iletmek için bronşial ağaçla birlikte dallanır. Arteriyel dallar bronşiyal dallarla aynı isimlendirilir. Oksijenli kan, her iki akciğerin hilumundan çıkan pulmoner venler aracılığıyla kalbin sol atriyumuna geri gönderilir [14, 32]. Pulmoner venler akciğer içindeki pulmoner arterlerle aynı rotada seyretmez. Akciğerin hilumunda, tipik olarak en üstte pulmoner arter, hemen altında ana bronş ve en altta pulmoner ven bulunur. Sağda, ana bronş biraz daha yüksektir ve süperior lobar bronş pulmoner arterin süperiorundan geçer; buna *eparterial bronş* denir [14].

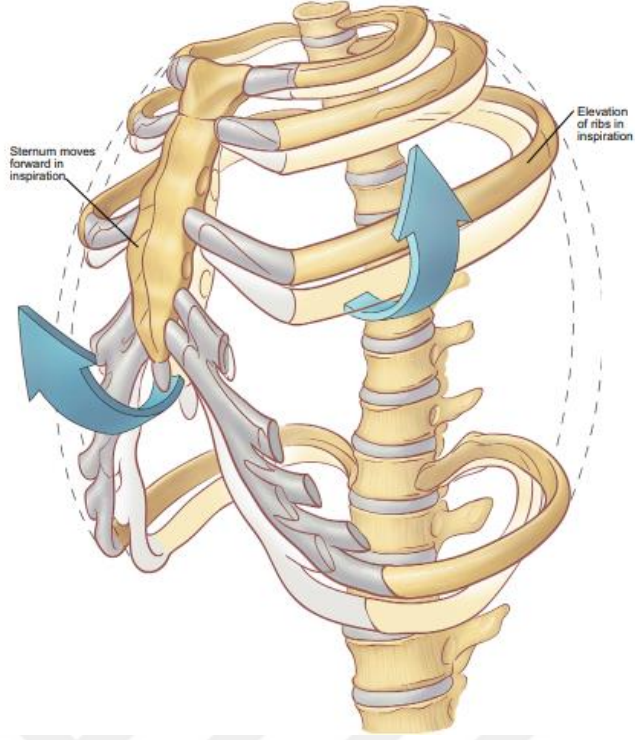
Akciğerlerin lenfatik drenajı yüzeysel ve derin lenfatik pleksuslar ile olur. Akciğer parankiminin lenfatik drenajı sırasıyla önce intraparakimal düğümlere, ardından peribronşiyal düğümlere, daha sonra trakeobronşiyal ve paratrakeal lenf nodlarına, bronkmediastinal trunkusa ve torasik kanala olur [32].

Akciğerler pulmoner pleksustan ve frenik sinirden inervasyon alır. Pulmoner pleksustan gelen vagal sinir dalları parasempatik stimülasyon sağlarken, sempatik gövde dalları sempatik innervasyon sağlar. Parasempatik uyarılar bronşların konstrüksiyonundan ve pulmoner damarların vazodilatasyonundan sorumludurlar; ayrıca bronşial ağaçtaki bezlerin sekretomotorudurlar. Sempatikler, parasempatiklerin tersine hareket eder [14, 32].

2.7 Solunum Mekanikleri

Solunum mekaniği, solunumun temel birimi olan alveollerin havalanmasının nasıl gerçekleştiğini fizik kanunları ile açıklanmasıdır [34]. Solunum toraks duvarı kasları, diyafram, karın duvarı kasları ve akciğerlerin doğal elastikiyeti tarafından kontrol edilir [14]. Diyafram inspirasyon sırasında kasılarak diyafram kubbesinin alçalmasına ve torasik boşluğun dikey uzunluğunun artmasına neden olur. Eş zamanlı olarak, kostalar eksternal interkostal kasların ve internal interkostallerin interkondral kısımlarının kasılmalarıyla yükselir. Derin inspirasyon sırasında kostalar boyundaki kasların kasılmasıyla daha da eleve olur. Kostaların elevasyonu torasik boşluğun çapını artırır. Sonuç olarak pulmoner boşluklar genişler [14, 34].

Toraks duvarı genişlediğinde akciğerlerde onlarla birlikte genişler. Bunun nedeni plevral boşlukta oluşan negatif basınç ve visseral ve parietal plevralar arasındaki sıvının yüksek yüzey gerilimi nedeniyle visseral plevranın parietal plevra ile teması sürdürme eğilimidir. Akciğerlerde ortaya çıkan negatif basınç, hava girişine neden olur [14].



Şekil 2.10: Solunum sırasında kostaların hareketleri [19].

Havanın sakin ekspirasyonu primer olarak, inspirasyon kasları gevşediğinde akciğerlerin elastik recoili sayesinde olur. Daha ileri seviyede ekspirasyon için lateral internal interkostal kaslar kasılıp kostaları deprese eder ve abdominal kaslar kasılarak abdominal basıncı artırır ve diyaframı yukarı iter. Dinlenmede, akciğerlerin içe doğru çekilmesi ile toraks duvarının bir yay gibi dışa doğru çekişi dengededir [14, 34].

2.8 Toraks Cerrahisi

Geçtiğimiz yüzyılda toraks cerrahisi, pulmoner, plevral, göğüs duvarı ve mediastinal hastalıkları/problemleri tedavi etmek için kullanılan birincil müdahale olmuştur [1]. Toraks cerrahisi için endikasyonlar ve teknikler sürekli olarak gelişmektedir. Toraks cerrahisinin genel endikasyonları torasik maligniteleri (çoğunlukla akciğerler ve özofagus), göğüs travmasını, özofageal hastalık ve mediastinal tümörleri içermektedir. Bronkoskopi, mediastinoskopi ve açık akciğer biyopsileri gibi tanı prosedürleri de yaygın olarak yapılmaktadır [35].

2.8.1 Toraks cerrahisi endikasyonları

2.8.1.1 Akciğer kanseri

Akciğer kanseri, dünyada her yıl yaklaşık 1,6 milyon ölüme neden olan yaygın malignitedir [36, 37]. Tüm akciğer kanserlerinin yaklaşık %85'i sigara ile ilişkilidir. Ancak son yıllarda hiç sigara içmeyenlerde de akciğer kanseri görülme oranı artış göstermektedir [37].

Dünya Sağlık Örgütü Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı 2022 verilerine göre, akciğer kanseri dünyada en sık görülen kanser türüdür (%12,4) [38]. Ayrıca dünya genelinde kansere bağlı ölümlerin de önde gelen nedenidir (%18,7). Kanserden ölümlerde erkeklerde birinci, kadınlarda meme kanserinden sonra ikinci sıradadır. [36, 38-40]. Tedavi ve cerrahi tekniklerdeki gelişmelere rağmen genel 5 yıllık sağkalım oranı %10-20 arasındadır [39, 41]. Bu kötü sağkalım istatistikleri büyük ölçüde, tüm hastaların yarısından fazlasının ilk tanı anında zaten metastatik hastalığa sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Çeşitli histolojik tipleri içeren çok basamaklı ve çok faktörlü bir hastalıktır [37]. Akciğer kanserleri bronkojenik karsinom ve bronkoalveolar karsinom olmak üzere iki temel gruba ayrılır. En yaygın akciğer kanseri türü olan bronkojenik karsinom bronşun epitelyum dokusunda ortaya çıkar. Küçük hücreli ve küçük hücreli dışı olarak ikiye ayrılır. Küçük hücreli dışı karsinom grubunda; adenokarsinom, skuamöz / epidermoid karsinom ve büyük hücreli karsinom yer alır [40, 42]. Küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) için cerrahi rezeksiyon, kemoterapi, radyoterapi, immünoterapi ve bu modalitelerin iki veya daha fazlasının kombinasyonu dahil olmak üzere birçok farklı tedavi seçeneği mevcuttur [41].

KHDAK, akciğer kanseri vakalarının ~%85'ini oluşturur ve adenokarsinom ve skuamöz hücreli karsinom dahil olmak üzere akciğer kanserinin en yaygın patolojik türüdür. Cerrahi, erken evre KHDAK için ana tedavi yöntemidir [36, 40, 42, 43].

Akciğer kanseri risk faktörleri [37];

Tütün kullanımı: İnsidans toplumun sigara kullanım eğilimleriyle sıkı şekilde ilişkilidir [39].

Çevresel toksinler: Radon gazı, kömür, pasif sigara içiciliği, asbestozis, mesleki maruziyetler, HIV (insan immün yetmezlik virüsü) ve HIP (insan papilloma virüsü) gibi enfeksiyonlar ve tüberküloz öyküsü de artmış risk ile ilişkilidir [39, 44, 45].

Diyet ile ilişkili faktörler: Çeşitli raporlar obezite ve bazı diyet faktörlerinin akciğer kanseriyle bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır [46].

Akciğer fibrozisi: Akciğer fibrozisi olan hastalarda sigaradan bağımsız olarak akciğer kanseri gelişme riski yedi kat artmaktadır [37].

HIV enfeksiyonu: HIV enfeksiyonunun sigaradan bağımsız olarak akciğer kanseri riskini 2,5 kat arttırdığı gösterilmiştir [37].

Radyoterapi: Farklı maligniteler nedeniyle radyoterapi alan hastalarda sekonder akciğer kanseri gelişme riski artmaktadır [44].

Genetik yatkınlık: Genetik aktarım akciğer kanserli hastaların akrabalarında kanser riskini arttırmaktadır [47].

Cinsiyet: Dünya çapında ve çoğu bölgelerde erkeklerde akciğer kanseri daha fazla görülmektedir [48].

İrk: Çin/Asya ırkından hiç sigara içmemiş genç kadınlar özel risk grubundadır [39, 45].

2.8.1.2 Özofagus kanseri

Özofagus kanseri dünya genelinde en sık görülen sekizinci kanser türüdür. Cerrahi tekniklerdeki gelişmelere, perioperatif mortalitenin azalmasına ve multimodal tedavilerin kullanılmaya başlanmasına rağmen, tedavisi en zor malignitelerden biridir [49]. Özofagus kanserinin tedavisi etiyolojisine bağlıdır. Mukozal kanser için endoskopik mukozal rezeksiyon ve endoskopik submukozal diseksiyon standart iken, lokal olarak ilerlemiş kanser için özofajektomi ana dayanak noktası olmaya devam etmektedir [50]. Torasik özofajektomi için en yaygın üç teknik transhiatal yaklaşım, Ivor Lewis özofajektomisi (sağ torakotomi ve laparotomi) ve McKeown tekniğidir (sağ torakotomi ve ardından laparotomi ve servikal anastomozlu boyun insizyonu) [51].

2.8.1.3 Torasik travma

Torasik travmalarda en sık görülen göğüs duvarı yaralanmasıdır [52]. Genellikle üç veya daha fazla ardışık kostanın birden fazla yerden kırılması olarak tanımlanan ‘flail göğüs’ göğüs duvarı mekaniğini önemli ölçüde değiştirebilir ve ciddi solunum

komplikasyonlarına neden olabilir [53]. Kostaların fiksasyonu göğüs duvarı yaralanmaları için tedavi seçeneklerinden birisidir [54].

Bu maddelerin dışında pnömotoraks, hemotoraks, trakeobronşiyal yaralanma toraks cerrahilerinin uygulandığı diğer durumlardır [54].

2.8.2 Toraks cerrahisinde uygulanan rezeksiyon tipleri

2.8.2.1 Akciğer rezeksiyonları tarihçesi

Tarihte bilinen ilk akciğer rezeksiyonu 1499 yılında, Rolandus tarafından kangren olmuş bir akciğer herniasyonuna yapılan kısmi rezeksiyondur. 1823 yılında, Antony 17 yaşında bir erkek çocukta travma sonucu gelişen akciğer apsesi nedeniyle 2 adet kaburga rezeksiyonu ve nekrotik akciğer dokularına debridman uygulamıştır. 1861 yılında Péan, akciğer kanseri olan bir hastasında tümörlü kısmi rezeke etmiştir. 1883 yılında ise Krönlein tarafından ilk metastazektomi gerçekleştirilmiştir. Krönlein, tekrarlayan kaburga sarkomu nedeniyle göğüs duvarı rezeksiyonu yaptığı genç hastasının akciğerinde de fındık büyüklüğünde bir nodül tespit etmiş ve bu nodülü kısmi akciğer rezeksiyonu ile çıkarmıştır. Heidenhein ise 1901 yılında, birden çok bronşektazik akciğer apsesi olan hastasına ilk lobektomiye uygulamıştır. Diseksiyon ile anatomik lobektomi ise ilk kez 1912 yılında Davies tarafından uygulanmıştır [55].

2.8.2.2 Akciğer rezeksiyon tipleri

Anatomik akciğer rezeksiyonları segmentektomi, lobektomi, bilobektomi, sleeve lobektomi, pnömonektomi ve sleeve pnömonektomilerdir [55]. Günümüzde lobektomiler akciğer kanseri tedavisinde altın standart yöntem olarak görülmektedir. Bununla birlikte yakın zamanda 2 cm'den küçük tümörlere uygulanan segmentektomilerden sonra sağkalımın, lobektomiye benzer olduğunu gösterilmiştir [56, 57].

Lobektomi, anatomik işaretlere dayanarak tüm bir lobun çıkarılmasıdır. Anatomik olmayan wedge rezeksiyonu ve segmentektomi de dahil olmak üzere sublobar rezeksiyon, periferik soliter pulmoner nodüller, küçük primer akciğer tümörleri ve metastazlar için uygulanabilir. Daha kapsamlı bir rezeksiyonu tolere edemeyen sınırlı akciğer fonksiyonu olan hastalarda faydalı olabilirler [58].

Sleeve lobektomi, trakeobronşiyal ağacı içeren santral lezyonlar için yapılır ve burada ek bir proksimal hava yolu segmenti rezeke edilir. Kalan loblar daha sonra kalan trakeobronşiyal ağaca anastomoz edilir [58].

Pnömonektomi intra veya ekstraplevral olabilir. Daha yaygın olarak kullanılan yöntem, tüm akciğerin çıkarıldığı intraplevral pnömonektomidir. Ekstraplevral pnömonektomi, paryetal plevra, perikard, hemidiyafram ve mediastinal lenf düğümlerinin de rezeksiyonunu içerir. Bu daha karmaşık bir yöntemdir ve duruma göre “rezektabl” mezotelyoma veya metastatik timomada kullanılır [58].

VATS hem sublobar hem de lobar rezeksiyonlar için minimal invaziv bir yaklaşım sunar. Pnömonektomi için nadiren kullanılır. Açık yaklaşıma kıyasla sonuçları ve hastanede kalış süresini iyileştirdiği gösterilmiştir [58, 59].

Anatomik akciğer rezeksiyonları torakotomi ve minimal invaziv yöntemler ile uygulanmaktadır. Minimal invaziv cerrahi, ekartör kullanılmaksızın torakotomiye göre daha küçük cilt insizyonlarından kamera yardımı ile monitörden bakılarak uygulanan girişimlere verilen genel isimdir. Toraks boşluğuna uygulanan minimal invaziv cerrahi; video yardımcı torakoskopik cerrahi [video assisted thoracoscopic surgery (VATS)] veya robot yardımcı torakoskopik cerrahi [robotic assisted thoracic surgery (RATS)]’dir [55].

2.8.3 Toraks cerrahisinde uygulanan torakal insizyonlar

Toraks cerrahisinde uygulanan insizyonlar aşağıda listelendiği şekildedir [60].

2.8.3.1 Posterolateral torakotomi

Göğüs cerrahisinde en sık uygulanan kesi yöntemidir. Kesinin önde anterior aksiler çizgiden başlar, kosta boyunca ilerler, skapulanın alt ucu hizasında kavis çizerek yaklaşık 2 cm posteriorunda, skapula orta hattında skapula ile vertebral kolon arasındaki bölgede sonlanır. Yüzeyelde lattissimus dorsi kası, trapezius kasının alt ucu, derinde ise serratus anterior kası ve rhomboid kasın alt ucu kesilerek interkostal kaslara ulaşılır. Kostonun altındaki damar sinir paketlerinden uzak durularak toraks boşluğuna girilir.

Bu kesi geniş bir görüş açısı sağlayabilir ve tüm akciğer ameliyatları planlanabilir. Uzun işlem süresi, kötü kozmetik görüntü ve şiddetli postoperatif ağrı ise bu yöntemin dezavantajlarıdır [61, 62].

2.8.3.2 Kas koruyucu torakotomiler

Kas koruyucu torakotomilerin avantajları ameliyat sonrası iyileşmenin daha hızlı olması, kozmetik görünümün daha iyi olması, omuz fonksiyonlarının daha iyi korunması ve ağrının daha az olmasıdır. Ancak azalmış görüş açısı ise bu yöntemin dezavantajıdır.

Anterolateral: İnsizyon latissimus dorsi kasının medialinden başlar ve anteriora doğru ilerler. Bu keside latissimus dorsi kası korunur. Klasik posterolateral torakotomiye göre iyileşme daha hızlıdır ve omuz hareketleri daha iyi korunur.

Vertikal aksiller: Midaksiller hattan yapılan vertikal insizyon ile latissimus dorsi ve serratus anterior kaslarının korunduğu kesidir.

Posterolateral: Serratus anterior ve latissimus dorsi kaslarının korunduğu posterolateral torakotomidir. İşlem hızlıdır ve daha az ağrılıdır. Solunum fonksiyon testleri ve omuz hareketlerinde daha az etkilenim olur. Bu yöntemin dezavantajı, görüş açısının daha sınırlı olmasıyla birlikte seroma ve yara yeri enfeksiyonudur.

Lateral: Latissimus dorsi kasının lateral sınırının medialinden, skapulanın 2 cm alt hizasından ve arka aksiller çizginin medialinden başlayıp ön aksiller çizgiye kadar ilerler. Hafif 'S' şeklinde bir insizyondur.

2.8.3.3 Aksiller torakotomi

Latissimus dorsi kasının ön sınırından pektoral kasın arka sınırına kadar, yaklaşık 3. interkostal aralığa denk gelen hatta uzanan kesidir [63]. Torasik outlet sendromu (TOS) cerrahisinde 1. kot rezeksiyonunda, apikal büllöz hastalıkların cerrahisinde, torakal sempatektomilerde kullanılır [62, 63].

2.8.3.4 Anterior torakotomi

Hastanın supin pozisyonda olduğu, 4. veya 5. interkostal aralıkta, sternumdan orta aksiller hatta uzanan kesidir [62, 64]. Klasik posterolateral torakotomilere göre daha hızlıdır. Ayrıca supin pozisyonda uygulanabildiği için özellikle acil durum torakotomisi gerektiren operasyonlarında tercih edilir [64].

2.8.3.5 Posterior torakotomi

Hastanın prone pozisyonda olduğu, ön aksiller hattan başlayıp skapula ve vertebra arasından skapula boyunca uzanan kesidir. Latissimus dorsi, rhomboid, trapezius ve serratus anterior kasları kesilir [60].

2.8.3.6 Yüksek posterolateral torakotomi (Shaw-Paulson Kesisi)

Hastanın lateral dekübit pozisyonunda olduğu, ön aksiller çizgiden başlayıp skapulanın alt ucundan döndükten sonra parasternal alandan C7 vertebra hizasına kadar uzanan kesidir [65]. Dezavantajı latissimus dorsi, rhomboid ve trapezius kasları kesildiği için postoperatif dönemin oldukça ağrılı olmasıdır.

2.8.3.7 Anterior mediastinostomi (Chamberlain Kesisi)

Supin pozisyonda yatan hastada, sol 2. interkostal aralığa paralel parasternal 6 cm'lik kesi yapılarak 2. kostal kartilajın tamamen çıkarılması işlemidir. Anterior mediasten kitlelerinin değerlendirilmesi, akciğer kanseri evrelemesi ve 5. ve 6. lenf nodu istasyonlarının değerlendirilmesi amacıyla uygulanır [66].

Göğüs cerrahilerinde yukarıda bahsedilen torakotomi kesileri haricinde uygulanan kesiler: sternotomi kesisi; medyan sternotomi, parsiyel sternotomi (hemisternotomi), transvers servikal (collar) kesi ve ayrıca kombine tip kesiler; bilateral transvers torakosternotomi (clamshell kesi), hemiclamsell ve trapdoor kesiler, anterior transservikal torakotomi (dartevelle ve grunenwald kesileri), torakoabdominal kesi (torakofrenotomi), subksifoid kesidir [60].

2.8.4 Toraks cerrahilerinin komplikasyonları

Toraks cerrahisinde, hastanın iyileşmesini olumsuz etkileyebilecek PPK'ların oluşma riski yüksektir [67, 68]. PPK'lar, hastanede yatış süresinin, yoğun bakım ünitesine yatışın ve mortalitenin artmasıyla ilişkili olduğundan, önemli ekonomik ve hasta ile ilgili sonuçlar doğurmaktadır [69]. PPK'ın görülme oranı %14,5-%37 arasında değişmektedir. İnsidans oranındaki farklılığın başlıca nedeni PPK'ın tanımlama kriterlerindeki çeşitliliğdir [69]. Genişletilmiş rezeksiyon, akciğer rezeksiyonu tipi, preoperatif kemoterapi ve komorbiditeler (örn. KOAH, periferik vasküler hastalık ve koroner arter hastalığı) gibi faktörler artmış PPK riski ile ilişkilidir [70].

2.8.4.1 Erken pulmoner komplikasyonlar

Atelektazi

Atelektazi, subsegmentalden lobar veya multilobara kadar geniş bir kollaps aralığını kapsar. Bu nedenle ameliyat sonrası insidans için verilen değerler %1 ile %20 arasında önemli ölçüde değişmektedir. En yaygın etiyolojik mekanizma hipoventilasyon ve birikmiş sekresyonlardır. Atelektaziye neden olan en yaygın rezeksiyon sağ üst lobektomidir [71, 72].

Sleeve rezeksiyonlarında anastomoz bölgesinde lokal ödem, siliyaların hareketlerinde bozulma ve yeniden implante edilen lobun denervasyonu söz konusudur [73]. Bu durum da aşağı yönde mukus tıkaçlara ve atelektaziye yatkınlık yaratır [58].

Pnömoni

Postoperatif pnömoni, rezeksiyon sonrası vakaların %3-25'inde ortaya çıkmaktadır. Risk faktörleri arasında artan yaş, önceden var olan KOAH, önceki pnömoni, alkolizm, atriyal fibrilasyon, diyabet, erkek cinsiyet ve VATS'a kıyasla torakotomi yer almaktadır [74, 75]. Ameliyat sonrası pnömoninin 1 ve 5 yıllık uzun dönem sağkalımı azalttığı da bildirilmiştir [75].

Akut Respiratuar Distres Sendromu (ARDS)

ARDS, kalp yetmezliği veya enfeksiyon gibi alternatif nedenlerle tam olarak açıklanamayan göğüs röntgeninde bilateral pulmoner opasitelerle birlikte hipoksemi olarak tanımlanır. Akciğer rezeksiyonlarının %2,5 kadarında ARDS geliştiği, pnömonektomi sonrası görülme sıklığının (%7,9) lobektomi (%3) veya sublobar rezeksiyon (%0,9) sonrası görülme sıklığından daha yüksek olduğu bildirilmiştir [76]. ARDS için mortalite oranları postpnömonektomi hastaları için %50'nin üzerindedir [77].

2.8.4.2 Erken havayolu komplikasyonları

Kalıcı hava kaçağı (KHK)

KHK, tüm akciğer rezeksiyonlarından sonra en yaygın görülen komplikasyondur. Hava kaçaklarının çoğu ya alveolar ya da bronşiyal kaynaklıdır [68, 78]. Hastanede kalış süresinde önemli bir faktördür [68].

Anastomotik ayrışma

Anastomotik ayrışma bronkoplastik cerrahinin erken bir komplikasyonudur ve sleeve rezeksiyonunu takiben bu oranın %6'ya kadar çıktığı tahmin edilmektedir [79]. Tipik olarak açılma iskemiye bağlıdır ve perioperatif steroidler, immünosupresyon ve enfeksiyon gibi risk faktörleri ile bağlantılıdır [80].

Bronkoplevral fistül

Bronkoplevral fistül (BPF) hava yolları ile plevral boşluk arasındaki bir kanaldan kaynaklanır. Ameliyat sonrası erken dönemde ortaya çıkarsa, genellikle bronş güdüğündeki cerrahi ayrışmaya sekonder ortaya çıkar. Daha sonra ortaya çıkması genellikle enfeksiyon veya tümör nüksünden kaynaklanır. Bildirilen insidansı lobektomi sonrası %0,5-1 ve pnömonektomi sonrası %4,5-20 arasındadır [81].

Akut bronşiyal stenoz

Akut bronşiyal stenoz en sık üst lobektomiye takiben ortaya çıkar. Alt lob, hemitoraksta yeni oluşan boşluğu doldurmak için genişler, bu da alt lob bronşunun yukarı doğru açılmasına neden olur ve sonrasında lüminal daralmaya veya tıkanmaya yol açabilir. Açılma derecesi, daha kötü postoperatif akciğer fonksiyonu sonuçları ve bildirilen dispnede artış ile ilişkilidir [82].

2.8.4.3 Diğer komplikasyonlar

Erken plevral komplikasyonlar

Hemotoraks, Ameliyat sonrası kanama nadir görülen bir erken komplikasyondur (%0,1-0,3) [83] ve genellikle teknik cerrahi nedenlere bağlı olarak ortaya çıkar [84].

Ampiyem ve ampiyem necessitans, Ameliyat sonrası erken dönemde ciddi bir mortalite nedeni olan ampiyem, akciğer kanseri cerrahi vakalarının %1'inde görülmektedir ve mortalite oranı %11,6'dır [85]. Ampiyem necessitans, plevral enfeksiyonun plevral boşluktan göğüs duvarına ve komşu yumuşak dokulara yayılmasıyla ortaya çıkar [58].

Plöro-kütanöz fistül, nadir görülen bir komplikasyondur. Fistül bölgesi genellikle önceki göğüs dreni yerleştirme yerinde veya torakostomi insizyonundadır. Diğer nedenler arasında radyoterapi, öksürük kırığı, plevral tüberküloz ve metastatik kanser yer alır [58, 86].

Erken kardiyovasküler komplikasyonlar

Lobar torsiyon, Akciğer torsiyonu nadir görülen bir komplikasyondur ve görülme sıklığı %0,09-0,3 arasındadır [87]. En sık sağ üst lobektomi sonrası orta lobu etkiler ve pedikülün bükülmesini ve arterlerin, venlerin, lenfatiklerin ve hava yollarının tehlikeye girmesini içerir [88].

Kardiyak herniasyon, en sık perikardın kısmen çıkarıldığı intraperikardial pnömonektomi sonrasında görülen, çok nadir bir komplikasyondur.

Erken diyafragmatik komplikasyonlar

Diyafragmatik herni, İyatrojenik diyafram yaralanması ve bunun bağlı abdominal içeriğin torasik boşluğa herniasyonu nadir görülür [58].

Geç havayolu komplikasyonları

Kronik anastomotik darlıklar, Sleeve lobektomiler gibi bronkoplastik prosedürler kronik anastomotik darlıklara neden olabilir [89].

Post- pnömonektomi sendromu, pnömonektomi sonrası ciddi mediastinal kaymaya bağlı hava yolu daralmasıyla seyreden nadir bir komplikasyondur [58, 90].

Tümör nüksü, Lokal nüks oranları hem histolojik alt tipe hem de uygulanan cerrahi tipine göre değişmektedir. Geleneksel lobektomi ve pnömonektomiye kıyasla sublobar rezeksiyonlar için daha yüksek lokal nüks oranları bildirilmiştir [91].

2.8.5 Cerrahi ve anestezi sonrası solunum fonksiyonlarında görülen değişiklikler

Cerrahi sonrası solunum fonksiyonlarında akciğer hacimleri, diyafram fonksiyonu, gaz değişimi, solunum kontrolü ve akciğer savunma mekanizması ile ilgili pek çok değişiklik olmaktadır [92]. Solunum fonksiyonlarında görülen anormallikler restriktif özelliktedir [93]. Vital kapasitede (VK) orta veya ciddi azalma olurken fonksiyonel rezidüel kapasitede (FRK) ise daha küçük ama daha önemli azalma görülmektedir [94, 95]. Ameliyat sonrası FRK'nin düşük olması ve kapanış kapasitesinin (KK) altına düşmesi ventilasyonun azalmasına ve atelektaziye yol açabilir [92, 96, 97]. Cerrahi sonrası diyaframın tonusu ve tidal solunuma olan katılımı azalır [98-101], solunum hızlı ve yüzeysel olur. Akciğerin gaz değişimi cerrahi sırasında veya postoperatif süreçte bozulabilir. İn hale edilen anestezi gazı ve yüksek konsantrasyondaki oksijen geçici olarak surfaktan içeriğini değiştirip gaz değişiminin bozulmasına neden olabilir.

Aynı faktörler mukusu daha visköz yaparak veya mukosilier akışı deprese ederek trakeal mukus hızını azaltabilir [98, 102, 103]. Cerrahi sonrası akciğer hacimlerinin azalmasıyla mukosilier fonksiyon olumsuz yönde etkilenir ve öksürüğün etkinliği azalır. Bu etkilenim sekresyon retansiyonuna ve pulmoner enfeksiyon riskinin artmasına yol açar [102, 104].

Erken postoperatif dönemde görülen restriktif anormalliklerin nedeni azalmış akciğer hacimleri ve solunum kas disfonksiyonudur [105, 106]. Geç postoperatif dönemde devam eden restriktif bozukluklarda ise göğüs duvarı mekaniklerindeki yapısal değişikliklerin düşünülmesi gerekir [107].

Toraks cerrahisi prosedürü hastaların hem akciğer hem de göğüs duvarı mekaniklerinde bozulmalara neden olur [108]. Ağrıya bağlı olarak göğüs kafesinin bazı kısımlarının lokal kas spazmları ile fiksasyonundan kaynaklı göğüs duvarı kompliyansında azalma olur [109]. Akciğer kompliyansı ise akciğer hacimlerinde azalma, sekresyon birikimi, mikroatelektazi veya azalmış sürfaktan aktivitesi nedeniyle azalır [109, 110].

Genellikle sigara içen ve zaten akciğer durumu bozulmuş olan akciğer kanseri hastalarında uzun vadeli sağ kalım için rezeksiyon en iyi seçenek olmasına rağmen, akciğer parankimasının çıkarılması solunum yetmezliğine yol açabilir [111]. Ameliyat sonrası solunum yetmezliği sıklıkla hipoventilasyonla eş tutulur. Ancak hipoventilasyona ek başka fonksiyonel bozukluklar da ortaya çıkabilir. Bu durumlar Tablo 2.1'de gösterilmiştir [112]. Tüm bu solunumsal etkilenimler ve komplikasyonlar nedeniyle ameliyat sonrası rezidüel solunum fonksiyonunu tahmin etmek için bu hastaların ameliyat edilebilirliğini belirlemek gereklidir. Ameliyat öncesi FEV₁ 2,0 lt'den veya beklenenin %60'ından büyükse ve difüzyon kapasitesi beklenenin %60'ının üzerinde ise ameliyat güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilir [113, 114]. İngiliz Toraks Derneği (BTS) kılavuzlarına göre, preoperatif FEV₁ değerinin lobektomi için >1,5 lt ve pnömonektomi için >2 lt olması durumunda %5'ten düşük bir mortalite oranına ulaşılabileceği önerilmektedir [91].

Tablo 2.1: Postoperatif Solunum Yetmezliği.

Neden	Fonksiyon bozuklukları	Sonuçlar
Anestezi etkisi		
Solunum paterninin bozulması		
Akciğer parankiminin azaltılması	Hipoventilasyon	Respiratuar asidoz
Ölü boşluk ve alveolar ventilasyon arasındaki uyumsuzluk		Arteriyel hipoksi
Alveolar ventilasyonda yetersiz artış		
Atelektazi		
İnfiltrasyon	Artan venöz karışım	Arteriyel hipoksi
Akciğer kompresyonu		
Akciğer ödemi		
Difüzyon tabakası kalınlığında artış	Difüzyon bozukluğu	Arteriyel hipoksi
Pulmoner kılcıl damarlarda temas süresinin azalması		
Solunum mekanizmasının bozulması	Ventilasyon perfüzyon oranının bozulması	Arteriyel hipoksi
Kardiyak outputda mutlak düşüş		
Kardiyak outputda relatif düşüş (O ₂ tüketiminde artış)	Durgunluk hipoksisi	Venöz hipoksi
(O ₂ kapasitesinde azalma)		

2.8.6 Toraks cerrahisinde fonksiyonel kapasite

Egzersiz kapasitesi veya fonksiyonel kapasite bireyin pulmoner, kardiyovasküler ve iskelet kası sisteminin entegre çabalarını [115, 116] ve sağlığını gerektiren submaksimal aktiviteleri gerçekleştirme yeteneğini ifade eder [115]. Fiziksel aktivite sırasında solunum sıklığı ve derinliğindeki artış nedeniyle ventilasyon artar. Egzersiz sırasında solunum derinliğindeki artış, eksternal interkostal kaslar, diyafram ve aksesuar kasların daha fazla kasılmasıyla sağlanır. Solunum kaslarındaki yorgunluk veya güçsüzlük egzersiz kısıtlamasıyla önemli ölçüde ilişkilidir [117, 118].

Akciğer parankiminin rezeksiyonu, solunum fonksiyon rezervini ve hastanın egzersizi tolere etme yeteneğini azaltır [119]. Akciğer rezeksiyonundan sonra solunum fonksiyonu ve egzersiz kapasitesindeki azalmaların ameliyat öncesi öngörülebilirliği önemlidir. Ancak, egzersiz kapasitesindeki değişikliklerin solunum fonksiyonundaki değişikliklerle korelasyon göstermesi gerekmez [120].

Akciğer rezeksiyonu sonrası egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde objektif sınırlayıcı faktörler ventilatuar kapasite [121], difüzyon kapasitesi [122] ve maksimal kalp debisindeki [123] azalmadır. Geç postoperatif dönemde VO₂max ile ölçülen egzersiz kapasitesinde pnömonektomi sonrasında %28, lobektomi sonrasında ise %13 kayıp bildirilmiştir [119].

2.8.7 Torakotomilerde üst ekstremitte etkilenimi

Birçok torasik prosedür için kullanılan posterolateral torakotomi, göğüs boşluğuna en iyi erişim sağlar, ancak büyük kaslarının kesilmesini ve kostaların ayrılmasını gerektirebilir. Bu kesi kronik ağrı, akciğer fonksiyonlarının bozulması ve omuz fonksiyonlarının kısıtlanması gibi ciddi postoperatif morbiditelere yol açabilir [4, 124].

Göğüs cerrahisinin omuz fonksiyonu üzerindeki sakatlayıcı etkisi sıklıkla göz ardı edilen bir komplikasyondur. Ancak, uygun omuz fonksiyonu, etkili kol ve el fonksiyonu ve mobilite, ambulasyon ve günlük yaşam aktivitelerini içeren çoklu görevleri yerine getirmek için bir ön koşuldur [125].

Postoperatif ilk yıl içinde hastaların %10 -26'sında omuz fonksiyonlarında disabilite görüldüğü [126]; torakotomi sonrası 1 yıldan uzun vadede, hastaların %15 ila

%33'ünde hala ipsilateral omuz fonksiyonunda subjektif kısıtlama yaşandığı bildirilmiştir [126, 127].

İpsilateral omuz ağrısı (İOA) torasik cerrahi sonrası sık görülen bir komplikasyondur. İnsidansı %21 ile %97 arasında değişmektedir [128-130]. Şiddetli İOA hasta memnuniyetsizliğine, etkili solunumun bozulmasına ve ameliyat sonrası omuz disfonksiyonuna neden olabilir [131]. Bir kişinin üst ekstremitayı kullanabilmesi hem gücüne hem de omuz eklem hareket açıklığına bağlıdır ve bunların her ikisi de ağrıdan etkilenebilir [125].

İOA'nın oluşumuna ilişkin iki temel hipotez öne sürülmüştür. Bunlardan ilki, cerrahi işlem [128] ve göğüs tüpü [130] nedeniyle irrite olan perikard, mediasten ve diyaframatik plevradan frenik sinir aracılığıyla yansıyan ağrıdır. İkincisi ise, kostaların açılması ve skapula retraksiyonu sırasında oluşan ligament distraksiyonu ve omuz yaralanması, uzun süren ameliyat ve hastalara uygunsuz pozisyon verilmesidir [132, 133].

2.8.8 Toraks cerrahisi ve yaşam kalitesi

Cerrahi tekniklerin ve tedavi yöntemlerinin gelişmesiyle mortalitedeki azalma, hastaların ameliyat sonrası yaşam kalitesi için daha yüksek gereksinimlerini de ortaya koymaktadır. Cerrahi sonrası prosedüre bağlı yorgunluk, öksürük ve postoperatif ağrı gibi önemli sonuçlar devam etmektedir [134-136]. Cerrahi ve kanser sonrası hayatta kalanlar yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen solunum fonksiyonlarında ve fiziksel aktivite seviyesinde azalma ve psikolojik problemlerle [137, 138] karşı karşıya kalırlar [11].

Torakotomide, özellikle akciğer rezeksiyonlarında, cerrahi işlemin yaşam kalitesi algısı üzerinde olumsuz bir etkisi vardır [119, 139, 140] ve bunu etkileyen postoperatif ağrı gibi çok sayıda fiziksel ve ruhsal faktör bulunmaktadır [139].

Her cerrahi prosedür bir kesi ve buna eşlik eden sinir hasarı içerir. Torakotomide ameliyat sonrası ağrı, interkostal sinirlerin hasar görmesiyle nöropatik bileşenli karmaşık bir ağrı şekline dönüşebilir [141]. Kronik persistan post-operatif ağrı (KPSA), gelişen hastalarda günlük yaşamı ve yaşam kalitesini etkileyen ciddi bir sağlık sorunudur. Göğüs cerrahisinden sonra yaklaşık 2 ay veya daha uzun sürer ve %25-75 oranında görülür [142, 143].

Ameliyat sonrası solunum kası disfonksiyonunun şiddetine bağlı olarak akciğer fonksiyonlarındaki azalmanın, solunum fonksiyonunun tam olarak geri kazanılma süresini uzattığı, fonksiyonel durumda bozulmaya yol açtığı, solunum komplikasyonlarının gelişmesini kolaylaştırdığı ve normal aktivitelere dönüş süresini uzattığı ileri sürülmektedir. Cerrahi sonrası ortaya çıkan komplikasyonlar ve hastanın günlük yaşam aktivitelerine dönüşünün zorlaşması yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir [144].

Egzersiz programları ile yorgunlukta [145] ve nefes darlığında [146], egzersiz toleransında ve kas gücündeki iyileşmeler, yaşam kalitesinde iyileşmeye katkı sağlar [147].

2.9 Toraks Cerrahisi ve Pulmoner Rehabilitasyon

2013 yılında “Amerikan Toraks Derneği/Avrupa Solunum Derneği (ATS/ERS) Bildirisi: Pulmoner Rehabilitasyonda Temel Kavramlar ve Gelişmeler” beyanında pulmoner rehabilitasyonu, ‘kapsamlı bir hasta değerlendirmesine dayanan ve ardından kronik solunum hastalığı olan kişilerin fiziksel ve psikolojik durumlarını iyileştirmek ve sağlığı geliştirici davranışlara uzun vadeli bağlılığı teşvik etmek için tasarlanmış egzersiz eğitimi, eğitim ve davranış değişikliğini içeren ancak bunlarla sınırlı olmayan hastaya özel tedavileri içeren kapsamlı bir müdahale’ olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle, iyi tasarlanmış bir pulmoner rehabilitasyon programı egzersiz eğitimi, farmakoterapi, sigarayı bırakma, beslenme desteği, davranış değişikliği, sağlık eğitimi vb. içermelidir [9].

Pulmoner rehabilitasyonun hedefleri arasında semptom yükünü en aza indirmek, egzersiz performansını en üst düzeye çıkarmak, otonomiye teşvik etmek, günlük aktivitelere katılımı artırmak, sağlıkla ilgili yaşam kalitesini artırmak ve uzun vadeli sağlığı geliştirici davranış değişikliğini etkilemek yer alır. Egzersiz eğitimi, pulmoner rehabilitasyonun temel taşı olarak kabul edilir. Egzersiz eğitiminin içinde endürans eğitimi, interval eğitim, direnç/kuvvetlendirme eğitimi, üst ekstremiteler eğitimi, esneklik eğitimi, nöromusküler elektrik stimülasyonu ve solunum kas eğitimi vardır [9].

Pulmoner rehabilitasyona katılması uygun olan hastalık grupları [9]:

Obstrüktif hastalıklar

- KOAH
- Persistan astım
- Difüz bronşektazi
- Kistik fibrozis
- Bronşiyolitis obliterans

Restriktif hastalıklar

- İnterstisyel akciğer hastalıkları
- İnterstisyel fibrozis
- Mesleki veya çevresel akciğer hastalığı
- Sarkoidoz
- Bağ dokusu hastalıkları
- Hipersensitivite pnömonisi
- Lenfanjiomiyomatozis
- ARDS
- Göğüs duvarı hastalıkları
- Kifoskolyoz
- Ankilozan spondilit
- Tüberküloz sonrası sendrom

Diğer durumlar

- Akciğer kanseri
- Pulmoner hipertansiyon
- Torasik ve abdominal cerrahi öncesi ve sonrası
- Akciğer transplantasyonu öncesi ve sonrası

- Akciğer hacmini küçültme ameliyatı öncesi ve sonrası
- Ventilatör bağımlılığı
- Obezite ile ilişkili solunum yolu hastalığı

Pulmoner rehabilitasyon için kontraendikasyonlar azdır. Bu kontraendikasyonlar daha çok pulmoner rehabilitasyon sırasında hastanın sağlığını riske sokacak durumlar veya rehabilitasyon sürecine önemli ölçüde etki edebilecek durumlardır. Hastaların çoğu eğitim komponentinden faydalanabilir, ancak şiddetli artrit, nörolojik bozukluklar, kontrolsüz kalp hastalığı gibi bazı durumlarda egzersiz eğitimi programının uygulanması zor olabilir veya hastayı riske atabilir [9].

Toraks cerrahisi ve akciğer kanseri pulmoner rehabilitasyonun endike olduğu durumlardandır. Akciğer kanserli bireylerde kondisyon kaybı, kas güçsüzlüğü, yorgunluk, kaşeksi ve anksiyete sıklıkla engelliliğe neden olmaktadır [148]. Dispne ve depresif ruh hali de yaşam kalitesinin bozulmasına katkıda bulunur [149]. Bu nedenle pulmoner rehabilitasyon sonrası bu süreçlerde iyileşme sağlanabilmektedir [150].

Egzersiz eğitimi, akciğer kanserli bireylerde gücü, iyilik halini, sağlık durumunu [151, 152], egzersiz endüransını, yorgunluğunu ve yaşam kalitesini iyileştirmektedir [153, 154]. Solunum egzersizleriyle birlikte uygulanan multimodalite göğüs fizyoterapisi ve pulmoner rehabilitasyon bu hastalarda semptomların kontrol altına alınmasına yardımcı olur [155].

2.9.1 Pulmoner rehabilitasyon uygulamaları

Pulmoner rehabilitasyon programları uygulama alanları şu şekilde özetlenebilir [156-159]:

Merkez tabanlı rehabilitasyon:

Merkez tabanlı programlar mevcut altyapının kullanılmasına ve sağlık profesyonellerine kolay erişim sağlar. Acil tıbbi desteğin mevcut olması, ciddi kardiyovasküler hastalıklar gibi şiddetli hastalığı olan veya karmaşık komorbiditeleri olan hastalar için hastaneleri en uygun ortam haline getirmektedir [160].

Hastanede yatarak PR, kompleks fonksiyonel değerlendirme gereken ve majör mobilite problemi olan olgularda tercih edilmelidir. Günlük yaşam aktivitelerinin gözetimi gereksiniminde, psikososyal problemlerin yönetimine yönelik davranış

tedavileri ihtiyacında, nutrisyonel destek tedavi gibi özel tedavi durumlarında, pre-postoperatif dönemlerde, yoğun bakım sonrası solunumsal problemlerin olması veya Weaning başarısızlığında veya lojistik problemler varlığında hastanede yatarak PR uygulanabilir.

Ayaktan takipli PR, hastanelerin pulmoner rehabilitasyon ünitelerinde veya toplum sağlığı merkezlerinde veya fizyoterapi kliniklerinde [160] uygulanır. Hafif-orta düzeyde hastalığı olup mesleki ve sosyal olarak aktif olan veya ciddi ancak stabil hastalığı olan, ulaşım problemi olmayan, periodik takip gerektiren hastalar için uygun bir yöntemdir.

Ev tabanlı rehabilitasyon:

Ev tabanlı programlar hasta için uygulanabilir ve egzersiz ve fiziksel aktivitenin günlük hayata daha kolay entegre edilmesini sağlayabilir [160]. Ev tabanlı rehabilitasyonun kapsamında standart kitapçıklar, web temelli uygulamalar, telerehabilitasyon ve yüz yüze süpervize uygulamalar vardır. Bu farklı modellerin her birinde gözetim ve sağlık profesyonelleriyle iletişim seviyeleri ve sıklıkları oldukça değişkenlik göstermektedir. Bazı PR programları uzaktan gözetimli sürdürülse de güvenliği değerlendirmek ve egzersiz reçetesini kolaylaştırmak için programa başlamadan önce direkt gözetimli yüz yüze egzersiz testi uygulanması önerilmiştir. Ayrıca tedavi etkinliğini ölçebilmek için de başlangıç egzersiz kapasitesine dair verilere ihtiyaç vardır [161].

Hastane temelli evde direkt gözetimli, evde sağlık hizmetlerinin bir bileşenidir. Ancak, egzersiz eğitimini denetlemek için personel tarafından yapılan düzenli ziyaretler yoğun kaynak gerektirmektedir.

Evde uzaktan gözetimli-dijital olmayan uygulamalarda hastalara yapılandırılmış egzersiz ve eğitim bileşenlerini sunan bir el kitabı, egzersiz günlüğü veya yazılı materyal sağlanır. Bunlar genellikle PR sağlık profesyonellerinin uzaktan gözetimi ile desteklenir [161].

Evde gözetimsiz, daha çok idame tedavi döneminde tercih edilen bir modeldir.

Tele-rehabilitasyon, uzak bölgelerde yaşayan veya evlerinden ayrılamayan hastalar için uygun bir seçenektir.

- *Evde web temelli PR programı ‘evde, dijital olmayan’ programa benzer şekilde yürütülür ancak burada program bir web temelli program veya uygulama üzerinden desteklenir [161].*
- *Video tele-rehabilitasyon, video konferans ile desteklenen senkronize gerçek zamanlı bir PR’dur [161]. Video telerehabilitasyon ev ortamı dışında, ‘hub-and-spoke’ modeli uygulanan uydu telerehabilitasyon merkezlerini desteklemek için de kullanılır. Bu modelde seçili bir ana merkez ve belirli kriterlere uyması gereken toplum temelli sağlık (uydu merkezler) merkezleri vardır. Ana merkezdeki bir sağlık profesyoneli uydu merkezlere canlı video konferans ile bağlanarak PR programını yönetir [162].*
- *Sanal gerçeklik, PR sağlanmasında etkileşimli (interaktif) ve görsel olarak uyarıcı bir yaklaşım sağlayabilecek, gelişmekte olan bir teknolojidir [161]. Hastaya anında görsel, duyuşsal ve işitsel geri bildirimler vererek hastayı programın içinde tutar ve motive eder, böylece de katılımı artırır [163].*

2.9.2 Teknoloji destekli egzersiz eğitimi

Dünya Sağlık Örgütü dijital sağlığı, sağlığı iyileştirmek için dijital teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanılmasıyla ilişkili bilgi ve uygulama alanı olarak tanımlamıştır [164]. Genellikle e-Sağlık ve diğer gelişmekte olan “büyük veri”, genomik ve yapay zekâ alanlarını kapsayan geniş bir şemsiye terim olarak kullanılmaktadır. Çeşitli sağlık disiplinleri, klinik uygulamalarda dijital sağlığın kullanımını tanımlamak için teletıp, telepratik ve dijital uygulama gibi başka terimler de kullanılmaktadır [165].

Tele-monitorizasyon, tele-konsültasyon, tele-eğitim ve tele-PR tele-sağlık uygulamalarındandır. Her uygulamanın kendine özgü amacı, prosedürü, faydaları, zorlukları ve etkinlik kanıtları vardır [166].

Tele-monitorizasyon, hastanın evindeki ekipman, sensörler ve anketleri kullanır. Daha sonra bu veriler eş zamanlı olarak veya geriye dönük bir şekilde sağlık merkezine iletilir ve burda değerlendirilir.

Tele-konsültasyon daha çok uydu tele-rehabilitasyon merkezlerinde hastaların klinik durumunu değerlendirmek için kullanılır. Genellikle hastaların PR için uygunluğunu ve güvenliğini değerlendirmek için tele-PR'dan önce uygulanır.

Tele-eğitim hastalık hakkında bilgi, hastalığın yönetimi, öz-yönetim gibi hastaların durumlarının yönetimiyle ilgili bilgi ve hizmetleri sunmak için web tabanlı platformları kullanır.

Tele-PR, PR komponentlerinin çeşitli iletişim modaliteleri (rn. video konferans, telefon) aracılığıyla sunulmasını içeren bir tür tele-sağlık müdahalesidir. Tele-PR seansları bir sağlık kurumu içinde veya hastaların evlerinde gerçekleştirilebilir.

Merkez tabanlı PR programlarına erişim ve kullanım, yetersiz sayıda program ve personel olması [167], düşük sevk oranları ve hastayla ilişkili seyahat ve ulaşımla ilgili sorunlar, PR ile ilgili yetersiz bilgi, eşlik eden hastalıklar ve bakım sorumlulukları gibi katılıma ilişkin engeller nedeniyle küresel olarak sınırlıdır [168]. COVID-19 gibi sosyal mesafeyi gerektiren durumlar da merkez tabanlı PR'un sunumunda daha fazla sınırlamaya yol açmıştır [169].

Pulmoner rehabilitasyon için tele-rehabilitasyon hızla gelişmektedir. Tele-rehabilitasyonun optimal modellerini ve hangi hasta özelliklerinin (yaşam koşulları ve teknolojiye aşinalık dahil) her bir uygulama biçimine en uygun olduğunu belirlemek için ileri araştırmalara ihtiyaç vardır [170].

2.10 Dijital Fizyoterapi

2017 yılında, World Physiotherapy (Dünya Fizyoterapistler Birliği) ve Uluslararası Fizyoterapi Düzenleyici Otoriteler Açı (INPTRA- the International Network of Physical Therapy Regulatory Authorities) dijital uygulamaların sağlanmasında küresel uygulama ve düzenlenme de dahil olmak üzere bir dizi girişim geliştirmek amacıyla resmi bir iş birliği başlattı ve Ortak Dünya Fizyoterapi/INPTRA Dijital Fizyoterapi Uygulama alışma Kolu (World Physiotherapy/INPTRA Digital Physical Therapy Practice Task Force) kuruldu. 2018`de ilk konferans toplandı ve dijital çağda fizyoterapi uygulaması ve düzenlemesini ele alan bir “beyaz kitap” geliştirilmesi konusunda fikir birliğine varıldı [10].

Literatürde, dijital uygulamaların (bazen tele-sağlık veya tele-tıp olarak da adlandırılır) tanımı için belirlenmiş veya kabul edilmiş küresel standartlar veya fikir birliği yoktur. Küresel olarak, dijital uygulama terimi, teknoloji yelpazesini ve bu teknolojilerin mevcut ve gelecekteki uygulama ve hizmet modelleri üzerindeki etkisini daha iyi temsil ettiği için “tele” teriminin yerini almakta ve onu da kapsamaktadır [10].

Dünya Fizyoterapi / INPTRA tarafından kabul edilen dijital fizyoterapi uygulaması için uluslararası tanım ve amaç şu şekildedir:

Tanım: Dijital uygulama, dijital iletişim ve cihazlar aracılığıyla uzaktan sağlanan sağlık hizmetleri, desteği ve bilgileri tanımlamak için kullanılan bir terimdir.

Amaç: Dijital fizyoterapi uygulamasının amacı, bakıma ve bilgiye erişimi iyileştirerek ve sağlık bakım kaynaklarını yöneterek fizyoterapi hizmetlerinin etkili bir şekilde sunulmasını kolaylaştırmaktır [10].

COVID-19 pandemisi döneminde tekrar gündeme gelen dijital fizyoterapi uygulamaları böyle bir dönemde fizyoterapistlerin karşılaşacağı tüm zorlukların çözümü olmasada, virüs salgınında yaygın olarak benimsenen ve maliyetleri düşürme, kaliteyi artırma ve modern sağlık sistemlerinin genel erişilebilirliğini sağlama potansiyeline sahip, katlanarak büyüyen bir alandır [171].

Dijital uygulamaların hizmeti alan kişilere avantajları [10]

- Mesafe veya uzak konumlardan bağımsız olarak ihtiyaç duyulan uzmanlarla bağlantı kurma imkânını artırır
- Park yeri ve bekleme odaları veya seyahat süresi gibi engelleri azaltır
- Hareket kabiliyeti kısıtlı veya sağlık sorunları olan kişilerin seyahat etme ihtiyacını ortadan kaldırarak güvenliği artırır
- Hizmet kullanıcısının günlük konumlarındaki değişikliklerden bağımsız olarak aynı hizmete teknoloji aracılığıyla erişimi sağlar
- Çevrimiçi kendi kendini izleme ve öz yönetim kaynaklarına kolay erişim sayesinde hizmet kullanıcısının kendi sağlık sorunlarını yönetmedeki bağımsızlığını ve kontrolünü artırır
- Hizmet kullanıcılarının terapiyi kendilerine en uygun zamanlarda planlayabilmeleri sayesinde esneklik sağlar
- Seyahatle ilgili maliyetleri, evden ayrılmak için gereken yardımı ve istihdam ve diğer bakım hizmetleri gibi diğer faaliyetlerde kaybedilen zamanı azaltır

Hizmet Sağlayıcılara avantajları

- Bakım ortamları arasındaki seyahatlerin azaltılması ve sürekli mesleki gelişim dahil olmak üzere daha fazla işgücü verimliliği sağlama yeteneğini genişletir
- Hizmet kullanıcı yollarının daha güvenilir bir şekilde standartlaştırılması için bir fırsat yaratır
- Öz yönetim bilgi ve kaynaklarının içerik ve formatının daha fazla kontrol edilmesini sağlar
- Bakım standartlarını ve hizmet kullanıcı sonuçlarını izleme becerisini artırır
- Sürekli gelişen teknoloji seçeneklerinin sağladığı avantajlardan yararlanarak daha yaratıcı düşünme ve çalışma fırsatları sunar

Topluma avantajları

- Kamu kaynaklarının etkin kullanımını artırır; özellikle kamu tarafından finanse edilen sağlık sistemlerinde
- İşverenlere daha az işe devamsızlık ve daha fazla organizasyonel verimlilik gibi faydalar sağlar
- Kişisel sağlık konusunda daha bilgili ve özerk bir topluma sahip olmanın daha geniş bir toplumsal kazanımını sağlar
- Öz yönetime ve daha az tıbbi bağımlılığa sahip bir toplumu teşvik eder
- Sağlığa düşkün davranışları etkilemek için daha büyük bir fırsat sağlar
- Bireylerin daha dijital yaşamlar sürme beklentilerine ve tercihlerine uyum sağlar
- Coğrafyadan bağımsız bir erişim eşitliği yaratır
- Bakıma erişim için daha az seyahat ile çevresel etkiyi azaltır

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Hasta Seçimi ve Randomizasyon

Tez öneri sürecinin tamamlanmasının ardından çalışmamız 2021 Mart ayından itibaren başlamış ancak Covid-19 pandemisinin devam etmesi ve üniversite hastanemizin yoğun bakım servisinin pandemi yoğun bakım servisine değiştirilmesi nedeniyle majör toraks cerrahileri yapılamamış ve hasta değerlendirme ve tedavi süreçlerine başlanamamıştır. Pandemi sürecinin hafiflemesi ve ameliyatların tekrar başlamasıyla Ocak 2022 ile Mayıs 2024 tarihleri arasında Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalında açık torakotomi ile toraks cerrahisi geçiren ve dahil edilme kriterlerimize uygun 26 hasta ile çalışmamız gerçekleştirilmiştir. Hasta değerlendirmeleri Bezmialem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Pulmoner ve Kardiyak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Laboratuvarında yapıldı.

Çalışmanın dahil edilme kriterleri:

- Açık torakotomi yapılan hastalar
- Kişilerin çalışmaya katılmayı kabul etmeleri
- 18-75 yaş aralığında olmak
- Evlerinde internet bağlantısı olan ve masaüstü-dizüstü bilgisayar, akıllı telefon, elektronik tabletler vb. aracılığıyla video-konferans seanslarına katılabilmek

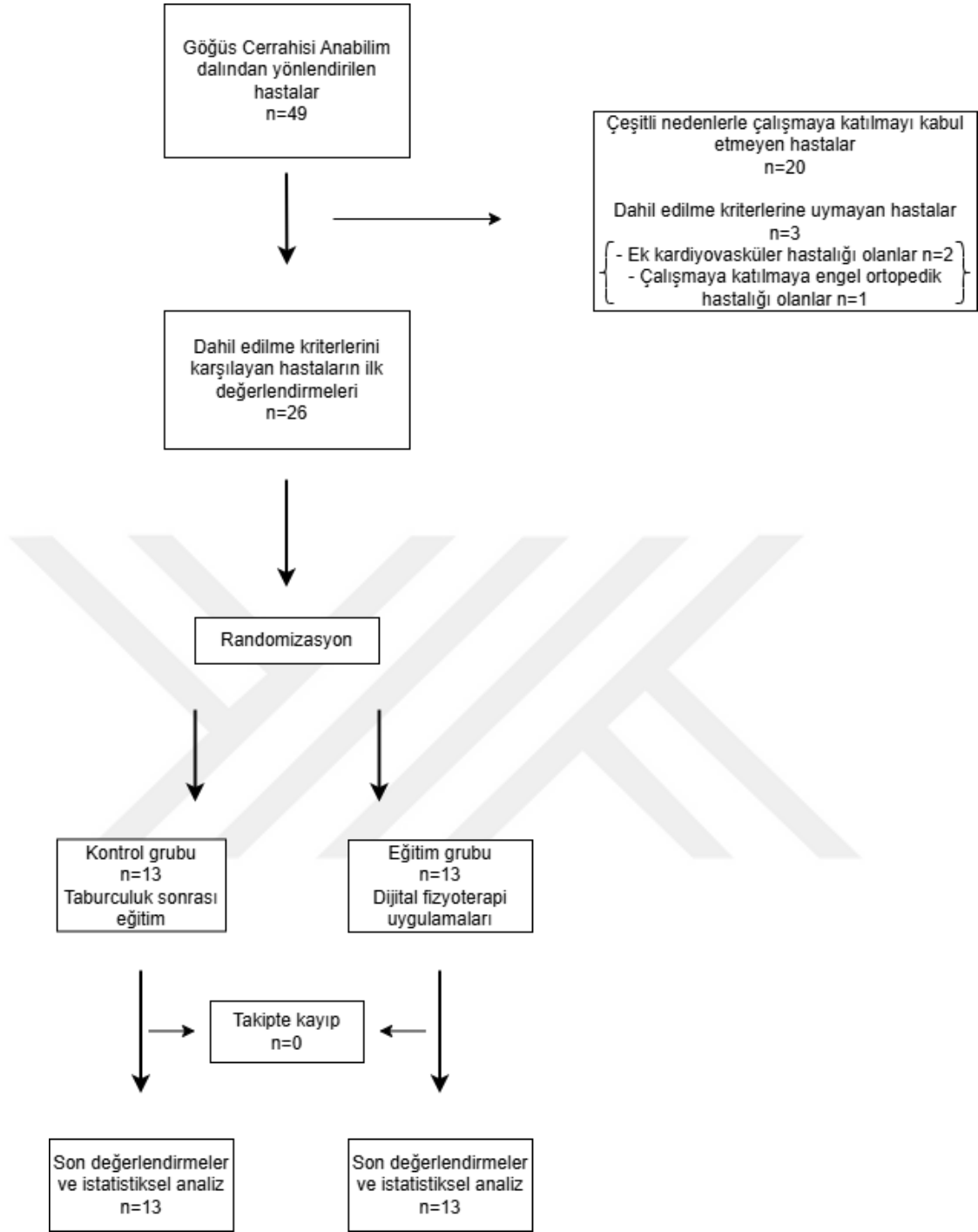
Çalışmanın dışlanma kriterleri:

- Pnömonektomi cerrahileri
- Egzersiz yapmayı engelleyecek kardiyak, ortopedik, nörolojik ve sistemik bir hastalığının bulunması

- Komut ve soruları anlamada veya egzersizleri uygulamada sorunlara sebep olabilecek zihinsel, iletişimsel ve davranışsal bozukluklara sahip olmak.
- Cerrahiden önce bir pulmoner rehabilitasyon programına katılmak
- Çalışma boyunca herhangi bir pulmoner hastalıktan dolayı hastane yatışı

Çalışmamıza ait etik kurul raporu Bezmialem Vakıf Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Komitesi tarafından 27/10/2020 tarihinde 18/357 karar numarasıyla onaylandı ve süreç Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütüldü (EK A). Dahil edilme kriterlerine uygun tüm hastalar, çalışma öncesinde çalışmanın amacı ve gerçekleştirilecek uygulamalar ile ilgili bilgilendirildi. Bezmialem Vakıf Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul Değerlendirme Komisyonu standartları doğrultusunda oluşturulan “Aydınlatılmış Onam Formu” hastalara imzalatılarak hastalar çalışmaya dahil edildi (EK B).

Çalışmamıza katılan 26 hasta eğitim ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba randomize edildi. Randomizasyon yöntemi olarak random.org programı tercih edilmiş ve 1 ile 26 arası sayılarla rastgele hazırlanan 13 sayıdan oluşan sayı dizisine göre kişiler 2 gruba ayrılmıştır. Çalışmaya gönüllü olarak katılan hastalardan içerisinde 1 ile 26 arasındaki sayıların olduğu kapalı zarflardan birini seçmeleri istendi. Seçilen zarftaki sayının dizisine göre hastalar eğitim veya kontrol grubuna dahil edildi. Çalışmanın akış şeması Şekil 3.1' de verilmiştir.



Şekil 3.1: Akış şeması.

3.2 Örneklem Büyüklüğü Tayini

Örneklem büyüklüğünün saptanmasında, Morano ve ark.'nın akciğer kanseri rezeksiyon cerrahisi öncesi preoperatif pulmoner rehabilitasyon ile göğüs fizyoterapisini karşılaştırdıkları çalışmaları referans alındı [172]. Bu çalışmaya göre 6

dakika yürüme testi değerleri referans alınarak G*Power Software (Version 3.1.9.2, Düsseldorf University, Düsseldorf, Germany) ile yapılan analizde, %95 güven aralığında ve %80 güçte 0.50 etki büyüklüğünde 2 grupta mikst dizaynda iki yönlü tekrarlı ölçümler varyans analizi (ANOVA) yapabilmek için her gruba 13 birey olmak üzere toplam 26 katılımcının dahil edilmesi gerektiği, %10 bırakma oranı (drop-out rate) hesaplandığında ise toplam 29 hastanın çalışmaya dahil edilmesi gerektiği saptandı.

3.3 Değerlendirme Yöntemleri

Akciğer rezeksiyon cerrahisi geçiren 26 hasta Bezmialem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Pulmoner ve Kardiyak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Ünitesinde değerlendirildi. Tüm hastaların bilgileri kaydedildi; solunum fonksiyonları, solunum kas kuvvetleri, fonksiyonel kapasiteleri, üst ekstremitte eklem hareket açıklığı ve kas kuvvetleri, omuz ağrıları, uyku kaliteleri, yaşam kaliteleri değerlendirildi. Tüm değerlendirmeler ilk görüşmede ve 12 haftanın sonunda yapıldı.

3.3.1 Demografik bilgi formu

Hastaların kişisel bilgileri, demografik ve klinik özellikleri hazırlanan değerlendirme formu ile değerlendirildi (EK C). Bu form ile hastanın iletişim bilgileri, yaş (yıl), cinsiyet, boy (m), kilo (kg), vücut kitle indeksi (VKİ-kilo/boy² (kg/m²)), eğitim durumu, mesleği, sigara kullanımı, egzersiz alışkanlığı, hastalık tanısı ve tarihi, operasyon tipi, süresi ve tarihi, insizyon yeri, cerrahi öncesi semptomlar, ek kronik hasatlıklar, kullanılan ilaçlar ve ek tedaviler ile ilgili bilgiler kaydedildi.

3.3.2 Solunum fonksiyonları

Spirometri, bir kişinin maksimum eforla soluyabileceği ve verebileceği maksimum hava hacmini ölçen fizyolojik bir testtir. Spirometride primer ölçüm, zamanın bir fonksiyonu olarak ya hacim ya da akıştır. Spirometride ölçülen FVC, tam inspirasyondan sonra mümkün olan en güçlü ve tam bir ekspirasyon sırasında verilen hava hacmidir ve FEV₁, FVC manevrasının ilk saniyesindeki ekspiratuar hacimdir. Çalışmamızda akciğer fonksiyonlarının değerlendirilmesi için “COSMED Pony FX” (COSMED; İtalya) spirometre cihazı kullanıldı ve ölçümler ATS/ERS kriterlerine

uygun olarak gerçekleştirildi [173]. Test öncesi hastaların doğum tarihi, kilo, boy, cinsiyet, etnik köken ile ilgili bilgiler spirometre cihazına kaydedildi. Ölçümlerin tamamı oturma pozisyonunda ayaklar yerle tam temasta olacak şekilde gerçekleştirildi. Teste başlamadan önce test prosedürü hastaya anlatıldı ve gösterildi. Nazal solunumu engellemek için burun klipsi kullanıldı. Hastadan ağızlığı ağızına alması ve dudaklarıyla sıkıca kavraması söylendi. Testin başında hastaya sakin ve normal nefes alıp vermesi söylendi. Test manevrasında ise hastadan önce hızlı ve maksimum seviyede derin nefes alması ve hemen arkasından maksimum eforla, artık daha fazla sürdüremeyeceği seviyeye kadar patlayıcı tarzda hızlı nefes vermesi istendi. En az üç kabul edilebilir FEV₁ ve FVC ölçümünden sonra en iyi sonuçlar kaydedildi [173]. FEV₁, FVC, Tiffeneau oranı (FEV₁/FVC), tepe ekspiratuar akım (PEF) ve zorlu ekspiratuar akım %25-75 (FEF₂₅₋₇₅%) ölçülerek; ölçülen değerler ve prediktif değerlerin yüzdesi olarak kaydedildi.

3.3.3 Solunum kas kuvveti

Statik ağız içi basınç ölçümleri inspiratuar ve ekspiratuar kas gücü ölçümünün basit bir yoludur. Çalışmamızda solunum kas kuvveti elektronik ve taşınabilir ağız içi basınç ölçüm cihazı (MicroRPM, Micro Medical; İngiltere) kullanılarak ATS/ERS kriterlerine uygun olarak ölçüldü [174]. Tüm ölçümler oturma pozisyonunda, ayaklar yerle tam temas halindeyken yapıldı. Nazal solunumu engellemek için burun klipsi ve test için uygun ağızlık kullanıldı. Maksimum inspiratuar basınç (MIP) ölçümü için hasta cihazı ağızına almadan önce maksimum ekspirasyonla akciğer hacmini rezidüel volüme indirdikten sonra cihazı ağızına aldı ve 1-3 saniye süresince maksimum hızda maksimal inspirasyon (Müller manevrası) yaptı. Maksimum ekspiratuar basınç (MEP) ölçümü için hasta cihazı ağızına almadan önce maksimum inspirasyonla akciğer hacmini total akciğer kapasitesine çıkardıktan sonra cihazı ağızına aldı ve 1-3 saniye süresince maksimum hızda maksimal ekspirasyon (Valsalva manevrası) yaptı. Her manevra için üç ölçüm tekrarlandı ve en yüksek değer cmH₂O olarak kaydedildi.



Şekil 3.2: Solunum kas kuvveti ölçümü.

3.3.4 Fonksiyonel kapasite

Hastaların fonksiyonel kapasitelerinin değerlendirilmesi ATS kriterlerine uygun şekilde gerçekleştirilen 6DYT ile yapıldı [175]. 6 DYT submaksimal bir egzersiz testidir. 6 DYT’inde hastalar kendi ritimlerinde yürürler ve çoğu hasta test sırasında maksimum egzersiz kapasitesine ulaşamaz. Bununla birlikte, günlük yaşam aktivitelerinin çoğu submaksimal efor seviyelerinde gerçekleştirildiğinden, 6 DYT günlük fiziksel aktiviteler için fonksiyonel egzersiz seviyesini daha iyi yansıtabilir [175].

Test, 30 metre uzunluğunda, her 3 metrede bir işaretlenmiş, parkurun başı ve sonunda dönüş noktaları belirlenmiş düz bir koridorda gerçekleştirildi. Hastalardan 6 dakika boyunca koşmadan kendi yürüme hızlarında olabildiğince hızlı bir şekilde yürümeleri istendi ve yürüdükleri mesafe metre cinsinden kaydedildi. Teste başlamadan önce testin uygulanması hakkında hasta ayrıntılı şekilde bilgilendirildi, dispne, aşırı yorgunluk veya herhangi bir nedenle kendilerini kötü hissederseniz dinlenebilecekleri dinlenme süresinin de test süresine dahil olduğu anlatıldı. Test öncesinde ve sonrasında mobil pulse oksimetre (Beuer pulse oksimeter, Almanya) ile SpO₂ (oksijen saturasyonu) ve kalp hızı, solunum frekansı, dispne ve yorgunluk düzeyleri kaydedildi. Dispne ve yorgunluk seviyeleri 0-10 arasında puanlanan Modifiye Borg Dispne ve Modifiye Borg Yorgunluk skalaları ile değerlendirildi [176]. Test sırasında standart cesaretlendirme ifadeleri kullanıldı.



Şekil 3.3: 6 dakika yürüme testi.

3.3.5 Gövde lateral fleksiyonunun değerlendirilmesi

Gövde lateral fleksiyonunun değerlendirilmesi ayaklar hafif açık ve birbirine paralel, kollar gövde yanında ayakta durma pozisyonunda yapıldı. Test sırasında gövdenin fleksiyonunu, hiperekstansiyonunu ve rotasyonunu önlemek için hasta, sırtı ve ayakları duvara temas edecek şekilde pozisyonlandı. Hastanın seçilen elinin orta parmağının distal ucu uyluk üzerinde işaretlendikten sonra, elini uyluk üzerinde aşağı doğru kaydırarak gövdesini mümkün olduğunca yana eğmesi istendi. Son nokta tekrar işaretlenip ilk nokta ile arasındaki mesafe mezura ile ölçülerek santimetre cinsinden kaydedildi. Test aynı şekilde diğer taraf için de tekrarlandı [177].

3.3.6 Omuz fleksiyon ve abduksiyon eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümü

Omuz fleksiyonu EHA ölçümü hasta sırtüstü yatar pozisyondayken, ölçüm yapılacak üst ekstremitenin başlangıç pozisyonu kol gövde yanında ve dirsek ekstansiyonda olacak şekildedir. Ölçümler universal gonyometre ile yapıldı. Ölçüm sırasında gonyometrenin pivot noktası humerusun büyük tüberkülü hizasına yerleştirildi, hareketli kol humerusun orta çizgisine paralel sabit kol ise gövdenin orta aksillar çizgisine paralel olacak şekilde tutulup hastadan kolunu aktif olarak kaldırabildiği kadar kaldırması istendi ve harekette gelebildiği son noktadaki açı değeri kaydedildi.

Omuz abduksiyonu EHA ölçümü hasta sırtüstü yatar pozisyondayken, ölçüm yapılacak üst ekstremita anatomik pozisyonunda olacak şekilde başlangıç pozisyonu verildi. Ölçümler universal gonyometre ile yapıldı. Ölçüm sırasında gonyometrenin

pivot noktası akromion hizasına yerleştirildi, hareketli kol humerusun anterior orta çizgisine paralel olacak şekilde sabit kol ise sternum ve kolumna vertebralise paralel olacak şekilde tutulup hastadan kolunu aktif olarak yana doğru açabildiği kadar açması istendi ve gelebildiği son noktadaki açı değeri kaydedildi [177].



Şekil 3.4: Omuz fleksiyon EHA ölçümü.

3.3.7 Üst ekstremitte periferik kas kuvveti

Üst ekstremitte periferik kas kuvvetinin değerlendirilmesinde omuz fleksiyon ve abduksiyon kas kuvveti ölçümü kullanıldı. Kas kuvvetlerinin değerlendirilmesi için MicroFET® (Hoggan Scientific; ABD) elektronik el dinamometresi kullanıldı. Ölçümler hasta standart bir sandalyede otururken, kalça ve diz eklemleri yaklaşık olarak 90° fleksiyonda, ayaklar yerle tam temasta ve sırtı sandalyeye yaslanmış şekilde yapıldı. Teste başlamadan önce testin nasıl yapılacağıyla ilgili hastaya bilgi verildi. Testler her iki ekstremitte için üçer defa tekrar edildi [177].

Omuz fleksiyon kas kuvvetinin değerlendirilmesinde ölçüm yapılan kol 90° fleksiyona alındı. Dinamometre ile humerusun distal ucundan hareketin tersi yönüne direnç uygulandı ve hastadan kolunun pozisyonunu korumaya çalışması istendi.

Omuz abduksiyon kas kuvvetinin değerlendirilmesinde ölçüm yapılan kol 90° abduksiyona alındı. Dinamometre ile humerusun distal ucundan hareketin tersi yönüne direnç uygulandı ve hastadan kolunun pozisyonunu korumaya çalışması istendi.

3.3.8 Omuz ağrısı ve fonksiyonları

Hastaların omuz ağrısı ve omuz fonksiyonları 'Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi' (OADI) / Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) (EK D) kullanılarak

değerlendirilmiştir [178]. OADI omuzdaki ağrı ve disabileyi (sakatlığı) ölçen bir öz bildirim anketidir. Ağrıyı değerlendiren 5 madde ve disabileyi (sakatlığı) değerlendiren 8 madde olmak üzere 2 alt ölçekte 13 maddeden oluşmaktadır. Her iki alt ölçekteki maddeler 0'dan (ağrı veya zorluk yok) 10'a (hayal edilebilecek en kötü ağrı veya yardım gerektirecek kadar zor) kadar görsel analog skalası ile ölçülür. Yüksek puanlar daha şiddetli ağrı ve yüksek disabileyi (sakatlığı) ifade etmektedir. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği 2008 yılında Bumin ve arkadaşları tarafından yapılmıştır [179].

3.3.9 Göğüs ekspansiyonu

Göğüs ekspansiyonunun değerlendirmesi maksimum inspirasyon ve maksimum ekspirasyonda göğüs duvarı çevresinin ölçümü ile yapıldı. Mezura göğüs duvarı çevresinin ölçümünde pratik ve ucuz bir ölçüm aracıdır [180]. Ölçümler hasta dik oturma pozisyonundayken, aksillar (4. kosta hizası), epigastrik (ksifoid çıkıntı hizası) ve subkostal (11. ve 12. kostalar üzeri) seviyelerden yapıldı. Hastalardan maksimum inspirasyon ve ekspirasyon yapmaları istendi ve ikisi arasındaki fark santimetre 'cm'cinsinden kaydedildi. Her ölçüm 3 bölge için üçer defa tekrar edildi [177].

3.3.10 Uyku

Uyku kalitesinin değerlendirilmesinde Uykusuzluk Şiddet İndeksi (UŞİ) kullanıldı (EK E). UŞİ, uykusuzluk şiddetini değerlendirebilmek amacıyla geliştirilmiş, ilgili araştırmalarda ve klinik değerlendirmede pratik kullanıma sahip, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracıdır [181]. Ölçeğin Türk toplumundaki psikometrik özellikleri Boysan ve arkadaşları tarafından incelenmiştir [182]. Yedi sorudan oluşan ölçek maddeleri 0-4 arasında puanlanır. Ölçekten alınabilecek puanlar 0-28 arasında değişmektedir. 8 ve üzeri puan insomnia olarak kabul edilmektedir. Alınan puan arttıkça uykusuzluk şiddeti de artmaktadır.

3.3.11 Yaşam kalitesi

Hastaların sağlıkla ilgili yaşam kalitesi St. George Solunum Anketi (St. George's Respiratory Questionnaire, SGRQ) ile değerlendirildi (EK F) [183]. SGRQ solunum hastalıkları için özgül olan bir testtir. Ankette semptomlar (8 madde), aktiviteler (16 madde), hastalığın etkileri (26 madde) olmak üzere üç alana bölünmüş 50 madde sorgulanır. Semptomlar bölümünde hastanın solunum rahatsızlığı ile öksürük, balgam,

göğüste hışıltı ve nefes darlığı düzeyi araştırılır. Aktivite komponentinde, nefes darlığına sebep olabilen ya da nefes darlığı sebebiyle kısıtlanan fiziksel aktiviteler sorgulanır. Etki komponenti ise iş, meşguliyet, sağlığını kontrol altında tutma, panik, medikasyon ve yan etkileri ile günlük yaşam aktiviteleri sırasında rahatsızlık gibi faktörleri kapsar. Anketin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Polatlı ve arkadaşları tarafından 2013 yılında yapılmıştır [184]. SGRQ'nun her bir bileşeninden alınan puanlar 1 ile 100 arasında değişen toplam bir puana dönüştürülür; 0 en iyi sağlık durumunu, 100 ise en kötü sağlık durumunu gösterir.

3.4 Eğitim ve Kontrol Grupları ve Uygulanan Tedaviler

Eğitim ve kontrol grubundaki tüm hastalar 12 hafta boyunca süren bir değerlendirme ve tedavi programına dahil edildiler.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Ünitelerinde yüz yüze değerlendirme seansına alındılar. Bu değerlendirme seansında hastalara tüm değerlendirme anket ve testleri uygulandı. Her iki gruba da değerlendirmeler sonrasında ATS/ERS'nin pulmoner rehabilitasyon kılavuzuna uygun şekilde öz-yönetime dayalı eğitim verildi. Bu eğitimin içeriğinde pozitif adaptif davranışlara yönelik tedaviye bağlılık, düzenli egzersiz ve fiziksel aktivitelerin faydası ve artırılması, solunum egzersizleri ve gerektiğinde sekresyonları temizleme teknikleri ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında enerji tasarrufu stratejilerinin uygulanması vardır [9].

3.4.1 Egzersiz eğitim programı

Egzersiz eğitim programı seansları 10 dakika ısınma, ardından yaklaşık 30 dakika hedefe yönelik egzersizler ve son olarak 10 dakika soğuma periyodu ile toplam ortalama 50 dakika olacak şekilde planlandı.

Isınma ve soğuma periyotlarında aynı egzersizler uygulandı. Bu egzersizler; 4 yönlü boyun germe egzersizleri (boyun çevresi kasların esnemesi için), horizontal adduksiyon (omuz çevresi kaslarına esnetme), omuzlarla daire çizme ve 8 çizme (omuz eklemi mobilizasyonu için), eller belde dirsekleri arkada birbirine yaklaştırma, eller omuzlarda dirseklerle daire çizme, elleri önde kenetleyerek kollar ekstansiyonda gövdeyle öne uzanma ve eller belde hafif gövde rotasyonu ile gövde kaslarına esnetmedir.

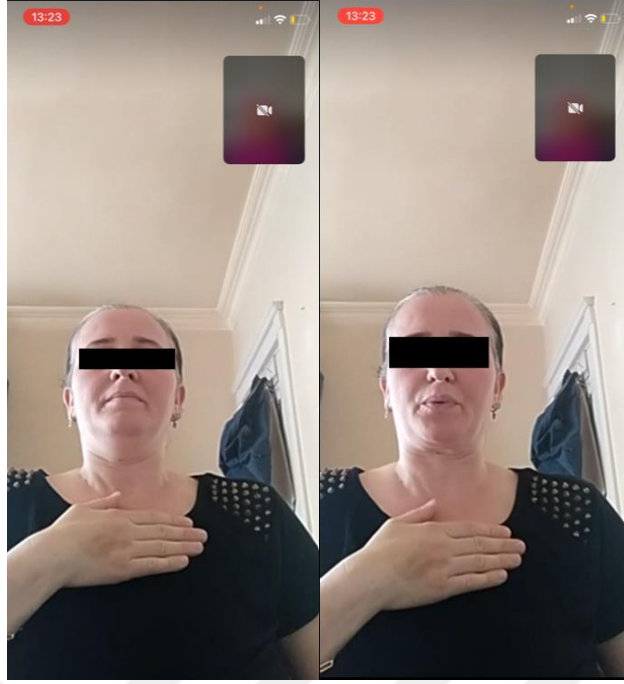
Isınma egzersizlerinden sonra solunum egzersizlerine geçildi. Kullanılan solunum egzersizleri teknikleri şu şekildedir;

- Diyafragmatik solunum egzersizleri: diyaframın kasılması ile karın genişlemesi ve ardından derin nefes alıp verilen solunum tekniğidir. Yavaş ve derin bir inspirasyon havanın bağımlı akciğer alanlarına iletimini sağlayarak atelettaziye daha yatkın olan bazal bölgelerin ventilasyonunu artırır, gaz değişimini iyileştirir [185, 186]. Böylece ventilasyonun dağılımı daha homojen hale gelir [187]. Diyafragmatik solunum, solunum işini en aza indirerek ventilasyonu iyileştirmeyi ve solunum kası aktivitesini azaltmayı amaçlar [188].
- Maksimum inspirasyonda tutma: Maksimal inspirasyon sonrası 2-5 saniye arası bir duraklama ile nefesi tutmak hava yolu kollapsını azaltmaya ve atelettaziye gidermeye yardımcı olabilir [186]. Amaç, yeterli bir transpulmoner basınç gradyanı oluşturmak ve atelettazik alveolleri genişletmek için bu gradyanı uygun bir süre boyunca korumaktır [189]. Maksimum inspirasyonda tutma tekniği fazla dispneik hastalarda uygun olmayabilir ve hastanın yorulmasını önlemek için her tedavi seti arasında yeterli süre bırakılmalıdır [186].
- Büzük dudak solunumu: pozitif ekspiratuvar basınç, cerrahi sonrası hastalarda hava yolu kollapsını önlemek veya azaltmak için kullanılır [186]. Bu tekniğin ekspirasyon sırasında akışı yavaşlattığı ve ekspirasyon süresini uzattığı, bunun sonucunda solunum hızının azaldığı, tidal hacmin arttığı ve solunum döngüsünün toplam süresinin arttığı düşünülmektedir [190]. Derin inspirasyon ile kombine ekspiratuvar direnç daha yüksek akciğer hacimlerinde süreyi uzatarak daha fazla akciğer dokusunun ventile olmasını sağlar. Bu durum alveolar ve havayolu açıklığının genişlemesine ve bunun korunmasına yardımcı olur, kollabe akciğer alanlarının havalanmasını sağlar [186].
- Segmental solunum egzersizleri: Bu egzersizin amaçları, ventilasyonu iyileştirmek, öksürük mekanizmasının etkinliğini artırmak, pulmoner bozuklukları önlemek, solunum kaslarının gücünü, dayanıklılığını ve koordinasyonunu geliştirmek, etkisiz veya anormal solunum paternini düzeltmek, gevşemeyi teşvik etmektir. Post torakotomi, göğüs duvarı travması,

pnömoni gibi durumlarda, daha fazla ventilasyonu veya hareketi gereken akciğer segmentlerine veya göğüs duvarı bölümlerine uygulanır [191].

Solunum egzersizleri 5 tekrarlı ikişer setten oluşacak şekilde uygunlandı. Daha uzun bir tedavi süresi daha iyi sonuçlarla ilişkilidir ancak, aşırı uzun seanslar hiperventilasyon etkilerine neden olabilir veya hastayı yorabilir [186]. Daha uygulanabilir olması açısından, her set arasında 30-60 saniyelik bir duraklama ile 10 derin nefesten oluşan üç setin uyanık olunan saatlerde saat başı uygulanması önerilmiştir [192, 193].

Esneklik ve solunum egzersizlerinden sonra üst ekstremitte ve gövde egzersizlerine geçildi. Kronik ağrı, sternal deformite ve üst ekstremitte, omuz ya da torasik bölge kasları veya fonksiyonlarındaki kısıtlamalar yaşam kalitesini etkilediği bilinmektedir [194, 195]. Egzersiz programı da bu bilgiler doğrultusunda hazırlandı. 12 haftalık egzersiz programı temelde ilk 6 hafta ve son 6 hafta olacak şekilde ikiye ayrıldı. İlk 6 hafta yapılan egzersizler normal eklem hareket açıklığı egzersizleri ve torakal mobilizasyon egzersizlerinden oluşturuldu. İlk 6 hafta egzersiz programı 2 haftada bir güncellendi. İlk 2 hafta az sayıda egzersiz çeşidi düşük sayıda tekrarlı olarak yapıldı. 3. haftadan itibaren egzersiz çeşidi arttırıldı, 4. haftadan itibaren ise egzersizlerin tekrar sayıları 10'a çıkartıldı. 4. haftadan itibaren 8-10 çeşit egzersiz 10'ar tekrarlı olacak şekilde uygulandı. 6. haftadan itibaren ise üst ekstremitte egzersizlerinde dirençli egzersiz bandı kullanımına geçildi. Düşük dirençli (sarı renkte) egzersiz bandı eğitim grubundaki tüm hastalara ilk değerlendirme seansında temin edildi. 6-12. haftalar arasındaki egzersizlerde egzersiz çeşitlerinde değişiklik yapılmadı, omuz çevresi kaslarına kuvvetlendirme hedeflendi. Egzersizlerin sonunda dolaşımı artırmak için oturma pozisyonunda diz ekstansiyonu ve 5 tekrarlı otur-kalk egzersiz eklendi. Dijital uygulanan egzersiz programı örnekleri Şekil 3.5'te gösterildi. Eğitim grubuna uygulanan egzersiz eğitim protokolü şeması EK G'de verildi.



Şekil 3.5: Solunum egzersizleri uygulaması.

3.4.2 Eğitim grubu

Eğitim grubundaki hastalara yüz yüze değerlendirmeleri yapıldıktan sonra öz-yönetime dayalı hasta eğitimi verildi. Egzersiz eğitimi, seanslar dijital fizyoterapi yöntemleriyle uygulanacak şekilde planlandı. Hastalara yüz yüze seansta ileriki seanslarda uygulanacak egzersizlere yönelik genel prensipler anlatıldı, solunum egzersizlerinin uygulanması gösterildi. Tüm hastalara ileriki seanslarda kullanılmak üzere en düşük dirençte ve aynı boyutlarda egzersiz bandı verildi.

Dijital fizyoterapi programı haftada 2 gün, senkron video konferanslar (WhatsApp Messenger) aracılığıyla, fizyoterapist eşliğinde uygulandı. Hastalar haftada 2 gün de evde egzersizlerini kendileri yaparak devam etti. Hastalardan ortalama olarak haftada 5 gün 30 dakikalık yürüyüşler yapmaları istendi. Hastaların evdeki seanslara ve yürüyüşlerine devamlılıklarını kontrol etmek için ilk seansta egzersiz devam günlükleri verildi ve egzersizleri yaptıkça haftalık olarak doldurmaları istendi.

3.4.3 Kontrol grubu

Kontrol gurubundaki hastalara yüz yüze değerlendirme seansında tüm değerlendirmeler yapıldı. Pulmoner rahabilasyonun hasta eğitimi prensibine dayalı olarak postoperatif sürece adaptasyon ve davranış değişiklikleri için öz-yönetim üzerine eğitim verildi.

3.5 İstatistiksel Analiz

Betimleyici istatistikler ortalama \pm standart sapma ve frekans ile yüzde olarak verilmiştir. Shapiro-Wilk testi verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini analiz etmek için kullanıldı. Grup içi karşılaştırmalarda eşli t testi; gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız örneklem t testi, Pearson Kikare testi, Fisher'in kesin kikare testi kullanılmıştır. Veri analizi için SPSS v.30 (SPSS Inc., ABD) programı kullanıldı. Tüm analizler için istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.



4. BULGULAR

Kontrol ve eğitim gruplarının demografik bilgileri ve klinik özelliklerine ait başlangıç değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.1’de verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.1: Kontrol ve eğitim gruplarının demografik ve klinik özelliklerine ait başlangıç değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Yaş (yıl)	59,69±10,38	57,69±9,62	0,390
Cinsiyet			
Kadın (n)	5 (%38,5)	8 (%61,5)	0,239
Erkek (n)	8 (%61,5)	5 (%38,5)	
Boy (m)	1,66±0,1	1,65±0,06	0,687
Kilo (kg)	78,92±16,35	77,46±16,72	0,762
Beden kitle indeksi (kg/m ²)	28,28±5,08	28,22±5,9466	0,801
Çalışma durumu			
Çalışıyor (n)	4 (%30,8)	0	0,096
Çalışmıyor (n)	9 (%69,2)	13 (%100)	
Sigara içme durumu			
İçiyor (n)	3 (%23,1)	2 (%15,4)	1,00
İçmiyor (n)	10 (%76,9)	11 (%84,6)	
Egzersiz yapma alışkanlığı			
Var (n)	2 (%15,4)	2 (%15,4)	1,00
Yok (n)	11 (%84,6)	11 (%84,6)	
Tanı			
Akciğer kanseri (n)	5 (%38,5)	6 (%50)	0,561
Diğer (n)	8 (%61,5)	6 (%50)	
İnsizyon yeri			
Sağ (n)	10 (%76,9)	5 (%41,7)	0,111
Sol (n)	3 (%23,1)	7 (%58,3)	

Tablo 4.1(devam): Kontrol ve eğitim gruplarının demografik ve klinik özelliklerine ait başlangıç değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Semptomlar			
<u>Nefes darlığı</u>			
Var (n)	6 (%46,2)	9 (%69,2)	
Yok (n)	7 (%53,8)	4 (%30,8)	0,234
<u>Öksürük</u>			
Var (n)	6 (%46,2)	9 (%69,2)	
Yok (n)	7 (%53,8)	4 (%30,8)	0,234
<u>Balgam</u>			
Var (n)	5 (%38,5)	6 (%46,2)	
Yok (n)	8 (%61,5)	7 (%53,8)	0,691

Sonuçlar $X \pm SS$ ya da n (%) şeklinde verildi.
m: metre; kg: kilogram

Kontrol ve eğitim gruplarının solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti başlangıç değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.2’de verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.2: Kontrol ve eğitim gruplarının solunum fonksiyon testi ve solunum kas kuvveti ölçümlerine ait başlangıç değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Solunum fonksiyonu			
FVC (% beklenen)	0,78±0,14	0,74±0,09	0,418
FVC (lt)	2,72±0,82	2,52±0,38	0,920
FEV ₁ (% beklenen)	0,68±0,14	0,65±0,14	0,801
FEV ₁ (lt)	1,94±0,6	1,83±0,42	1,00
FEV ₁ /FVC (%)	0,71±0,1	0,71±0,09	1,00
PEF (%beklenen)	0,73±0,22	0,64±0,18	0,545
FEF ₂₅₋₇₅ (% beklenen)	0,47±0,18	0,44±0,14	0,579
Solunum kas kuvveti			
MIP (cmH ₂ O)	86±25,14	79,69±25,16	0,418
MEP (cmH ₂ O)	130,69±49,43	100,92±37,53	0,091

Sonuçlar $X \pm SS$ ya da (%) şeklinde verildi.

FVC: zorlu vital kapasite; FEV₁: zorlu ekspiratuar volüm 1. saniye; PEF: tepe ekspiratuar akım hızı; FEF 25-75: zorlu ekspiratuar akım %25-75; MIP: maksimum inspiratuar basınç; MEP: maksimum ekspiratuar basınç; lt: litre

Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç 6 DYT’ne ait değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.3’te verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.3: Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç 6 DYT değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Sistolik kan basıncı değişimi (mmHg)	9,23±11,15	3,08±6,3	0,125
Diastolik kan basıncı değişimi (mmHg)	3,85±8,69	0,77±6,4	0,390
SpO ₂ değişimi (%)	-0,023±0,04	-0,007±0,02	0,687
Kalp atım hızı değişimi (atım/dk)	16,62±23,02	20,77±23,27	0,840
Dispne değişimi (M. Borg)	1,46±1,56	1,34±1,58	0,880
Yorgunluk değişimi (M. Borg)	1,84±1,86	1,69±1,12	0,880
Yürüme mesafesi (m)	466,85±85,27	472,92±88,04	0,960

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

6DYT: 6 dakika yürüme testi; SpO₂: pulse oksimetre ile saturasyon yüzdesi; M. Borg: Modifiye BORG; m: metre; dk: dakika.

Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç UŞİ değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.4'te verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.4: Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç UŞİ değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
UŞİ skoru	9,08±6,81	8,77±5,83	0,801

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

UŞİ: uykusuzluk şiddeti indeksi

Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç OADİ değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.5'te verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.5: Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç OADİ değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
OADİ skoru	27,16±29,24	24,02±20,12	0,920

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

OADİ: omuz ağrı ve disabilite indeksi

Kontrol ve eğitim gruplarının omuz fleksiyon ve abduksiyon EHA ve kas kuvveti başlangıç değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.6'da verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.6: Kontrol ve eğitim gruplarının omuz fleksiyon ve abdüksiyon EHA ve kas kuvveti başlangıç değerlerinin karşılaştırılması.

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Fleksiyon EHA ölçümü			
Sağ (°)	144,23±14,26	148,46±15,86	0,418
Sol (°)	146,69±21	154,62±10,89	0,336
Abdüksiyon EHA ölçümü			
Sağ (°)	117,46±23,69	124,62±12,98	0,614
Sol (°)	120,62±29,73	125,77±15,79	0,579
Fleksiyon kas kuvveti			
Sağ (kg)	14,44±4,35	13,4±3,79	0,614
Sol (kg)	14,3±4,57	12,29±4,13	0,186
Abdüksiyon kas kuvveti			
Sağ (kg)	12,58±4,09	12,1±2,87	0,724
Sol (kg)	13,07±4,37	10,7±3,15	0,125

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.
EHA: eklem hareket açıklığı

Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç gövde lateral fleksiyon değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.7’de verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.7: Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç gövde lateral fleksiyon değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Sağ (cm)	16,42±3,66	15,38±3,09	0,418
Sol (cm)	17,19±4,47	16±4,35	0,336

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç göğüs ekspansiyonu değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.8’de verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Tablo 4.8: Kontrol ve eğitim gruplarının başlangıç göğüs ekspansiyonu değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Aksillar (cm)	4,38±2,75	2,84±1,21	0,186
Xiphoid (cm)	3,34±2,16	2,3±1,09	0,336
Subkostal (cm)	3,96±2,3	2,76±1,21	0,223

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

Kontrol ve eğitim gruplarının St. George Solunum Anketi başlangıç değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.9’da verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.9: Kontrol ve eğitim gruplarının yaşam kalitesi- St. George Solunum Anketi başlangıç değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Semptom skoru	32,62±27,53	32±17,22	0,880
Aktivite skoru	44,69±32,05	49,31±19,6	0,920
Etki skoru	27,77±23,77	25,38±16,72	0,960
Total skoru	33,54±25,15	34,15±14,48	0,880

Sonuçlar $X \pm SS$ şeklinde verildi

Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.10’da verildi. Kontrol grubundaki hastaların tedavi sonrası FVC (lt), FEV₁(%) ve FEV₁(lt) değerlerinde tedavi öncesi değerlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p<0,05$); diğer solunum fonksiyonları parametrelerinde ve solunum kas kuvveti değerlerinde ise anlamlı fark görülmedi ($p>0,05$).

Eğitim grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.11’de verildi. Eğitim grubundaki hastaların tedavi sonrası solunum fonksiyonlarında FVC (%), FEV₁(%), FEV₁(lt), PEF (%) ve FEF₂₅₋₇₅ (%) parametrelerinde; ayrıca solunum kas kuvveti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü.

Tablo 4.10: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testi ve solunum kas kuvveti ölçümlerine ait değerlerin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)		p değeri
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	
Solunum fonksiyonu			
FVC (% beklenen)	0,78±0,14	0,82±0,15	0,091
FVC (lt)	2,72±0,82	2,9±0,79	0,019
FEV ₁ (% beklenen)	0,68±0,14	0,71±0,16	0,032
FEV ₁ (lt)	1,94±0,6	2,06±0,65	0,011
FEV ₁ /FVC (%)	0,71±0,1	0,7±0,1	0,468
PEF (% beklenen)	0,73±0,22	0,71±0,18	0,455
FEF ₂₅₋₇₅ (% beklenen)	0,47±0,18	0,48±0,19	0,529
Solunum kas kuvveti			
MIP (cmH ₂ O)	86±25,14	87,62±26,23	0,115
MEP (cmH ₂ O)	130,69±49,43	132,08±53,74	0,410

Sonuçlar $X \pm SS$ ya da (%) şeklinde verildi.

FVC: zorlu vital kapasite; FEV₁: zorlu ekspiratuar volüm 1. saniye; PEF: tepe ekspiratuar akım hızı; FEF 25-75: zorlu ekspiratuar akım %25-75; MIP: maksimum inspiratuar basınç; MEP: maksimum ekspiratuar basınç; lt: litre

Tablo 4.11: Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testi ve solunum kas kuvveti ölçümlerine ait değerlerin karşılaştırılması

Eğitim Grubu (n=13)			
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p değeri
Solunum fonksiyonu			
FVC (% beklenen)	0,74±0,09	0,81±0,12	0,016
FVC (lt)	2,52±0,38	2,7±0,49	0,075
FEV ₁ (% beklenen)	0,65±0,14	0,71±0,09	0,008
FEV ₁ (lt)	1,83±0,42	1,93±0,35	0,034
FEV ₁ /FVC (%)	0,71±0,09	0,71±0,08	0,813
PEF (% beklenen)	0,64±0,18	0,7±0,17	0,002
FEF ₂₅₋₇₅ (% beklenen)	0,44±0,14	0,47±0,13	0,045
Solunum kas kuvveti			
MIP (cmH ₂ O)	79,69±25,16	90,23±17,88	0,021
MEP (cmH ₂ O)	100,92±37,53	125,62±32,23	0,001

Sonuçlar X ± SS ya da (%) şeklinde verildi.

FVC: zorlu vital kapasite; FEV₁: zorlu ekspiratuar volüm 1. saniye; PEF: tepe ekspiratuar akım hızı; FEF 25-75: zorlu ekspiratuar akım %25-75; MIP: maksimum inspiratuar basınç; MEP: maksimum ekspiratuar basınç; lt: litre

Kontrol ve eğitim gruplarında tedavi sonrası solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti değerlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.12’de verildi. Eğitim grubunda PEF (%) ve MEP değerlerinde meydana gelen artış kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti (p<0,05).

Tablo 4.12: Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası solunum fonksiyon testi ve solunum kas kuvveti değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Solunum fonksiyonu			
ΔFVC (% beklenen)	0,04±0,08	0,07±0,12	0,920
ΔFVC (lt)	0,17±0,27	0,18±0,45	0,880
ΔFEV ₁ (% beklenen)	0,03±0,07	0,05±0,08	1,0
ΔFEV ₁ (lt)	0,12±0,17	0,09±0,29	0,960
ΔFEV ₁ /FVC (%)	-0,006±0,03	0,003±0,03	0,545
ΔPEF (% beklenen)	-0,01±0,11	0,05±0,04	0,006
ΔFEF ₂₅₋₇₅ (% beklenen)	0,01±0,09	0,02±0,04	0,479
Solunum kas kuvveti			
ΔMIP (cmH ₂ O)	1,61±10,58	10,53±13,9	0,139
ΔMEP (cmH ₂ O)	1,38±16,87	24,69±16,69	0,002

Sonuçlar X ± SS ya da (%) şeklinde verildi.

FVC: zorlu vital kapasite; FEV₁: zorlu ekspiratuar volüm 1. saniye; PEF: tepe ekspiratuar akım hızı; FEF 25-75: zorlu ekspiratuar akım %25-75; MIP: maksimum inspiratuar basınç; MEP: maksimum ekspiratuar basınç; lt: litre

Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası 6 DYT parametrelerine ait değerlerin karşılaştırılması Tablo 4.13'te verildi. Kontrol grubunda tedavi sonrası değerlerde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Eğitim grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası 6 DYT parametrelerine ait değerlerin karşılaştırılması Tablo 4.14'te verildi. Eğitim grubunda tedavi sonrası yürüme mesafesi tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.13: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası 6 DYT değerlerinin karşılaştırılması

Kontrol Grubu (n=13)			
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
Sistolik kan basıncı değişimi (mmHg)	9,23±11,15	10,77±8,62	0,565
Diastolik kan basıncı değişimi (mmHg)	3,85±8,69	3,85±6,5	1,00
SpO2 değişimi (%)	-0,023±0,04	-0,016±0,03	0,351
Kalp atım hızı değişimi (atım/dk)	16,62±23,02	16,46±19,15	0,783
Dispne değişimi (M. Borg)	1,46±1,56	1,42±1,28	0,915
Yorgunluk değişimi (M. Borg)	1,84±1,86	1,61±1,26	0,618
Yürüme mesafesi (m)	466,85±85,27	481,85±90,22	0,084

Sonuçlar $X \pm SS$ şeklinde verildi.

6DYT: 6 dakika yürüme testi; SpO₂: pulse oksimetre ile satürasyon yüzdesi; M. Borg: Modifiye BORG; m: metre; dk: dakika

Tablo 4.14: Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası 6 DYT değerlerinin karşılaştırılması

Eğitim Grubu (n=13)			
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
Sistolik kan basıncı değişimi (mmHg)	3,08±6,3	5,77±4,93	0,219
Diastolik kan basıncı değişimi (mmHg)	0,77±6,4	0,77±2,77	1,00
SpO2 değişimi (%)	-0,007±0,02	-0,003±0,03	0,782
Kalp atım hızı değişimi (atım/dk)	20,77±23,27	21,23±15,03	0,583
Dispne değişimi (M. Borg)	1,34±1,58	1,23±1,07	0,858
Yorgunluk değişimi (M. Borg)	1,69±1,12	1,34±1,55	0,361
Yürüme mesafesi (m)	472,92±88,04	514,62±59,67	0,023

Sonuçlar $X \pm SS$ şeklinde verildi.

6DYT: 6 dakika yürüme testi; SpO₂: pulse oksimetre ile satürasyon yüzdesi; M. Borg: Modifiye BORG; m: metre; dk: dakika

Kontrol ve eğitim gruplarında tedavi sonrası 6 DYT parametrelerine ait değerlerde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.15'te verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.15: Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası 6 DYT değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Δ Sistolik kan basıncı değişimi (mmHg)	1,53 \pm 13,44	2,69 \pm 8,32	0,801
Δ Diastolik kan basıncı değişimi (mmHg)	0 \pm 7,07	0 \pm 7,07	1,00
Δ SpO2 değişimi (%)	0,006 \pm 0,02	0,004 \pm 0,03	0,880
Δ Kalp atım hızı değişimi (atım/dk)	-0,15 \pm 9,99	0,46 \pm 30,75	0,579
Δ Dispne değişimi (M. Borg)	-0,03 \pm 1,08	-0,11 \pm 1,75	0,801
Δ Yorgunluk değişimi (M. Borg)	-0,23 \pm 1,42	-0,34 \pm 1,29	0,920
Δ Yürüme mesafesi (m)	15+26,4	41,69+63,27	0,511

Sonuçlar $X \pm SS$ şeklinde verildi.

6DYT: 6 dakika yürüme testi; SpO₂: pulse oksimetre ile satürasyon yüzdesi; M. Borg: Modifiye BORG; m: metre; dk: dakika

Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası UŞİ değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.16'da verildi. Kontrol grubundaki hastalarda tedavi sonrası UŞİ değerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Eğitim grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası UŞİ değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.17'de verildi. Eğitim grubundaki hastalarda tedavi sonrası UŞİ değeri tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşüktü ($p<0,05$).

Tablo 4.16: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası UŞİ değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)		p değeri
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	
UŞİ skoru	9,08 \pm 6,81	6,38 \pm 6,25	0,1

Sonuçlar $X \pm SS$ şeklinde verildi.

UŞİ: uykusuzluk şiddeti indeksi

Tablo 4.17: Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası UŞİ değerlerinin karşılaştırılması

Eğitim Grubu (n=13)			
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
UŞİ skoru	8,77±5,83	5,46±3,9	0,014

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

UŞİ: uykusuzluk şiddeti indeksi

Kontrol ve eğitim gruplarında tedavi sonrası UŞİ değerlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.18’de verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.18: Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası UŞİ değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Δ UŞİ skoru	-2,69±5,4	-3,3±3,63	0,418

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

UŞİ: uykusuzluk şiddeti indeksi

Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası OADİ değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.19’da verildi. Kontrol grubundaki hastalarda tedavi sonrası OADİ değeri tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşüktü ($p<0,05$).

Eğitim grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası OADİ değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.20’de verildi. Eğitim grubundaki hastalarda tedavi sonrası OADİ değeri tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşüktü ($p<0,05$).

Tablo 4.19: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası OADİ değerlerinin karşılaştırılması

Kontrol Grubu (n=13)			
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
OADİ skoru	27,16±29,24	21,01±23,62	0,028

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

OADİ: omuz ağrı ve disabilite indeksi

Tablo 4.20: Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası OADİ değerlerinin karşılaştırılması

Eğitim Grubu (n=13)			
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
OADİ skoru	24,02±20,12	10,14±11,15	0,012

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

OADİ: omuz ağrı ve disabilite indeksi

Kontrol ve eğitim gruplarında tedavi sonrası OADİ değerlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.21’de verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.21: Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası OADİ değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
Δ OADI skoru	-6,14 \pm 8,29	-13,87 \pm 17,79	0,448

Sonuçlar $X \pm SS$ şeklinde verildi.

OADI: omuz ağrı ve disabilite indeksi

Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası omuz fleksiyon ve abdüksiyon EHA ve kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.22’de verildi. Kontrol grubundaki hastalarda tedavi sonrası sağ fleksiyon EHA ve sol abdüksiyon EHA değerleri tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti ($p<0,05$).

Eğitim grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası omuz fleksiyon ve abdüksiyon EHA ve kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.23’te verildi. Eğitim grubundaki hastalarda tedavi sonrası sağ ve sol fleksiyon EHA, sağ abdüksiyon EHA, sağ ve sol fleksiyon kas kuvveti ve sol abdüksiyon kas kuvveti değerleri tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksekti ($p<0,05$).

Tablo 4.22: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası omuz fleksiyon ve abdüksiyon EHA ve kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)		p değeri
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	
Fleksiyon EHA ölçümü			
Sağ (°)	144,23 \pm 14,26	154,15 \pm 13,39	0,022
Sol (°)	146,69 \pm 21	157,69 \pm 15,49	0,076
Abdüksiyon EHA ölçümü			
Sağ (°)	117,46 \pm 23,69	120 \pm 23,8	0,636
Sol (°)	120,62 \pm 29,73	133,85 \pm 24,76	0,017
Fleksiyon kas kuvveti			
Sağ (kg)	14,44 \pm 4,35	14,82 \pm 5,29	0,753
Sol (kg)	14,3 \pm 4,57	14,82 \pm 5,32	0,807
Abdüksiyon kas kuvveti			
Sağ (kg)	12,58 \pm 4,09	13,01 \pm 4,96	0,551
Sol (kg)	13,07 \pm 4,37	13,04 \pm 4,83	0,247

Sonuçlar $X \pm SS$ şeklinde verildi.

EHA: eklem hareket açıklığı

Tablo 4.23: Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası omuz fleksiyon ve abdüksiyon EHA ve kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	Eğitim Grubu (n=13)		
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
Fleksiyon EHA ölçümü			
Sağ (°)	148,46±15,86	165±6,45	0,011
Sol (°)	154,62±10,89	165,77±5,71	0,012
Abdüksiyon EHA ölçümü			
Sağ (°)	124,62±12,98	138,46±14,91	0,006
Sol (°)	125,77±15,79	137,31±15,22	0,053
Fleksiyon kas kuvveti			
Sağ (kg)	13,4±3,79	15,4±3,96	0,033
Sol (kg)	12,29±4,13	14,53±4,18	0,002
Abdüksiyon kas kuvveti			
Sağ (kg)	12,1±2,87	13,73±4,27	0,116
Sol (kg)	10,7±3,15	12,58±4,01	0,008

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

EHA: eklem hareket açıklığı

Kontrol ve eğitim gruplarında tedavi sonrası omuz fleksiyon ve abdüksiyon EHA ve kas kuvveti değerlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.24'te verildi. Gruplar arasında sadece sol fleksiyon ve abdüksiyon kas kuvveti değerlerinde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$).

Tablo 4.24: Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası omuz fleksiyon ve abdüksiyon EHA ve kas kuvveti değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
ΔFleksiyon EHA ölçümü			
Sağ (°)	9,92±16,18	16,53±17,95	0,724
Sol (°)	11,00±16,79	11,15±12,93	0,880
ΔAbdüksiyon EHA ölçümü			
Sağ (°)	-0,61±28,7	12,69±19,64	0,311
Sol (°)	13,23±16,4	11,53±20,14	0,920
ΔFleksiyon kas kuvveti			
Sağ (kg)	0,37±1,41	2,00±2,87	0,113
Sol (kg)	0,52±2,59	2,23±1,79	0,014
ΔAbdüksiyon kas kuvveti			
Sağ (kg)	0,43±1,72	1,63±3,55	0,091
Sol (kg)	-0,03±1,31	1,88±2,11	0,004

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

EHA: eklem hareket açıklığı

Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası gövde lateral fleksiyon ve göğüs ekspansiyon değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.25'te verildi. Kontrol grubundaki hastalarda tedavi sonrası subkostal göğüs ekspansiyonu haricindeki parametrelerde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Eğitim grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası gövde lateral fleksiyon ve göğüs ekspansiyon değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.26'da verildi. Eğitim grubundaki hastalarda tedavi sonrası subkostal göğüs ekspansiyonu haricindeki diğer tüm parametrelerde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.25: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası gövde lateral fleksiyon ve göğüs ekspansiyon değerlerinin karşılaştırılması

Kontrol Grubu (n=13)			
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
Gövde lateral fleksiyonu			
Sağ	16,42±3,66	16,54±3,2	0,678
Sol	17,19±4,47	16,8±4,3	0,573
Göğüs ekspansiyonu			
Aksillar	4,38±2,75	3,38±1,52	0,284
Xiphoid	3,34±2,16	2,69±1,58	0,105
Subkostal	3,96±2,3	2,69±1,75	0,009

Sonuçlar $X \pm SS$ şeklinde verildi.

Tablo 4.26: Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası gövde lateral fleksiyon ve göğüs ekspansiyon değerlerinin karşılaştırılması

Eğitim Grubu (n=13)			
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
Gövde lateral fleksiyonu			
Sağ	15,38±3,09	17,77±3,16	0,007
Sol	16,00±4,35	18,03±4,64	0,023
Göğüs ekspansiyonu			
Aksillar	2,84±1,21	3,8±1,25	0,005
Xiphoid	2,3±1,09	3,3±1,84	0,007
Subkostal	2,76±1,21	3,07±1,76	0,438

Sonuçlar $X \pm SS$ şeklinde verildi.

Kontrol ve eğitim gruplarında tedavi sonrası gövde lateral fleksiyon ve göğüs ekspansiyon değerlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.27'de verildi. Gruplar arasında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.27: Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası gövde lateral fleksiyon ve göğüs ekspansiyon değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
ΔGövde lateral fleksiyonu			
Sağ	0,11±1,76	2,38±2,56	0,022
Sol	-0,38±2,46	2,03±2,41	0,010
ΔGöğüs ekspansiyonu			
Aksillar	-1±2,88	0,96±0,9	0,026
Xiphoid	-1,69±2,74	0,46±1,12	0,019
Subkostal	-1,26±1,64	0,3±1,39	0,012

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

Kontrol grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası St. George Solunum Anketi değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.28’de verildi. Kontrol grubundaki hastalarda tedavi sonrası St. George Solunum Anketi değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Eğitim grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrası St. George Solunum Anketi değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.29’da verildi. Eğitim grubundaki hastalarda tedavi sonrası St. George Solunum Anketi total skorunda tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.28: Kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası St. George Solunum Anketi değerlerinin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)		
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
Semptom skoru	32,62±27,53	28,3±20,93	0,307
Aktivite skoru	44,69±32,05	39,38±28,03	0,312
Etki skoru	27,77±23,77	25,15±22,25	0,357
Total skoru	33,54±25,15	30,07±21,64	0,135

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

Tablo 4.29: Eğitim grubunun tedavi öncesi ve sonrası St. George Solunum Anketi değerlerinin karşılaştırılması

	Eğitim Grubu (n=13)		
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p değeri
Semptom skoru	32±17,22	26,23±19,23	0,432
Aktivite skoru	49,31±19,6	41,3±22,71	0,157
Etki skoru	25,38±16,72	18,61±16,28	0,071
Total skoru	34,15±14,48	26,84±17,5	0,023

Sonuçlar X ± SS şeklinde verildi.

Kontrol ve eğitim gruplarında tedavi sonrası St. George Solunum Anketi değerlerinde meydana gelen değişimlerin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.30'da verildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.30: Kontrol ve eğitim gruplarının tedavi sonrası St. George Solunum Anketi değerlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

	Kontrol Grubu (n=13)	Eğitim Grubu (n=13)	p değeri
ΔSemptom skoru	-4,3 \pm 13,37	-5,76 \pm 20,66	0,960
ΔAktivite skoru	-5,3 \pm 24,02	-8 \pm 17,37	0,762
ΔEtki skoru	-2,61 \pm 8,12	-6,76 \pm 11,5	0,243
ΔTotal skoru	-3,46 \pm 10,92	-7,3 \pm 11,15	0,418

Sonuçlar $\bar{X} \pm SS$ şeklinde verildi.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmadaki amacımız toraks cerrahisi geçiren hastalarda taburculuk sonrası dijital yöntemlerle uygulanan fizyoterapi programının solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasite, üst ekstremitte periferik kas kuvveti ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisini araştırmaktı. Toraks cerrahisi geçiren hastalarda dijital yöntemlerle fizyoterapinin uygulandığı eğitim grubu ve taburculuk sonrası genel eğitimin verildiği kontrol grubuna ait parametrelerin tedavi sonrası skorları karşılaştırıldığında; eğitim grubunda solunum fonksiyon parametrelerinden PEF değerinde, solunum kas kuvveti parametrelerinden MEP değerinde, sol üst ekstremitte fleksiyon ve abdüksiyon kas kuvveti değerlerinde, sağ ve sol gövde lateral fleksiyon değerlerinde, tüm göğüs ekspansiyonu değerlerinde elde edilen gelişmeler kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Toraks cerrahisi geçiren hastalarda 12 haftalık tedavi ve takip süresi sonrasında elde edilen grup içi değerler karşılaştırıldığında; kontrol grubunda solunum fonksiyonları parametrelerinden FVC (lt), FEV₁ (lt) ve FEV₁ (%) değerlerinde, OADİ skorunda, üst ekstremitte sağ fleksiyon ve sol abdüksiyon EHA değerlerinde anlamlı gelişme, subkostal göğüs ekspansiyonu değerinde ise anlamlı düşüş; eğitim grubunda solunum fonksiyonları parametrelerinden FEV₁/FVC ve FVC (lt) hariç diğer tüm değerlerde, solunum kas kuvveti değerlerinde, 6 DYT mesafesinde, UŞİ skorunda, OADİ skorunda, üst ekstremitte sol abdüksiyon EHA ve sağ abdüksiyon kas kuvveti haricindeki diğer tüm parametrelerde, sağ ve sol gövde lateral fleksiyonları değerlerinde, aksillar ve xiphoid göğüs ekspansiyonu ölçümü değerlerinde ve St. George solunum anketi total skoru değerinde olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler elde edildi.

5.1 Solunum Fonksiyon Testi ve Solunum Kas Kuvveti

Torakotomi sonrası cerrahi işlemlere bağlı olarak solunum kasları mekanikleri ve fonksiyonlarının değişmesinden kaynaklı solunum kası disfoksiyonu görülür. Tercih edilen insizyon şekli de göğüs duvarı kaslarının fonksiyonlarına etki ederek solunum kası performansını etkiler [196]. Minimal invaziv yöntemlerle akciğer rezeksiyonları mümkün olsa da primer akciğer kanseri hastalarının tedavisinde geleneksel posterolateral torakotomi daha sık kullanılmaktadır. Bu tip geniş insizyon, çok daha kapsamlı kas bölünmesi gerektirmekte, bu da solunum kaslarının hareketinde kısıtlamalara yol açmaktadır [197]. Torakotomide göğüs duvarındaki solunum kaslarının bölünmesinin yanı sıra akciğer rezeksiyonundan bağımsız olarak toplam göğüs kompliansı da azaldığından, göğüs cerrahisinden sonra solunum kas gücü azalabilir [198]. Pulmoner hacimlerde, mukosilyer klirenste, solunum kas fonksiyonunda ve solunum kaslarının ağrı inhibisyonunda postoperatif patofizyolojik azalmalar PPK'a neden olur, ayrıca azalmış diyafragmatik aktivite ve azalmış akciğer kapasitesi yaygın görülür [199].

Sarna ve ark. (2004) akciğer kanserini atlattığı uzun dönem hayatta kalan bireylerde solunum semptomları ve pulmoner fonksiyonların yaşam kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmaları kapsamında çoğunluğu (%74 lobektomi, %12 pnömonektomi, %11 segmental veya wedge rezeksiyon) akciğer kanseri cerrahisi geçiren, en az 5 yıl sağkalım süresi olan 142 hastayı değerlendirmişler. Bireylerin %66'sı en az 1 solunum semptomuna sahip bulunmuş (%39 dispne, %31 wheezing, %28 balgam, %25 öksürük). Bireylerin ortalama solunum fonksiyonu test sonuçları şu şekilde bildirilmiş; FEV₁ %68,1 (1,6 lt), FVC %81,5 (2,6 lt), FEV₁/FVC %80, FEF₂₅₋₇₅ %39,9. FEV₁ değeri %50'nin altında olanların oranı ise %22,1. Spirometri testi sonuçlarına göre bireylerin %36'sında orta/şiddetli obstrüktif ve/veya restriktif ventilatuar bozukluk olduğu bildirilmiş [200]. Biz de çalışmamızda hastaların postoperatif solunum fonksiyonlarını değerlendirdik. Eğitim ve kontrol grubumuzun başlangıç solunum fonksiyonu değerlerinde gruplar arası anlamlı fark bulunmadı. Elde ettiğimiz değerler ise Sarna ve ark.'nın bulduğu değerlere benzerdir. Eğitim ve kontrol gruplarımızda ölçülen solunum fonksiyon testi parametreleri sırasıyla şöyledir: FEV₁ %65 (1,83 lt); %68 (1,94 lt), FVC %74 (2,52); %78(2,72), FEV₁/FVC %71; %71, FEF₂₅₋₇₅ %44; %47. Elde edilen bu ortalama değerlere göre hastalarımızda obstrüktif

ve/veya restriktif ventilatuar bozukluk olduğunu, ayrıca orta-küçük çaplı hava yollarının da etkilendiğini görmekteyiz. Bu sonuçlarda hem rezekte edilen akciğer dokusunun hem de aktif içici olmasa da hastalarımızın büyük çoğunluğunun geçmiş sigara içme öyküsünün etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Sırakaya ve ark. (2024) akciğer kanserine bağlı lobektomi yapılan 42 hastanın dahil edildiği çalışmalarında cerrahi sonrası FVC, FEV1, MIP ve MEP değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş bulmuşlardır [196]. Gosselink ve ark. (2000) toraks cerrahisi sonrası fizyoterapiye ek insentif spirometre kullanımının etkisini araştırdıkları çalışmalarında cerrahi sonrası hastaların FVC ve FEV1 değerlerinde başlangıca göre %55'lik bir kayıp olduğunu ve bu azalmanın 3 hafta sonra da devam ettiğini bildirmişlerdir [201]. Ziyade ve ark. (2010) 50 hastanın dahil edildiği çalışmalarında preoperatif ve postoperatif 3. ayda yaptıkları MIP ve MEP ölçümlerinde cerrahi sonrası MIP ve MEP değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş bulmuşlardır [197]. Nomori ve ark. (1996) farklı türden toraks cerrahisi geçiren 79 hastada cerrahi öncesi ve sonrası solunum kas kuvvetlerini incelemişler. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması 58 ± 14 , preoperatif MIP değeri $105,7 \pm 50,1$; preoperatif MEP değeri $95,4 \pm 41,6$ olarak bildirilmiştir. Postoperatif 1., 2. ve 4. haftalarda ölçülen MIP ve MEP değerleri sırasıyla [1.hafta ($61,5 \pm 33,3$), 2.hafta ($80,2 \pm 48,2$), 4.hafta ($88,9 \pm 46,8$); 1.hafta ($55,6 \pm 29,2$), 2.hafta ($69,6 \pm 40,7$), 4.hafta ($78,6 \pm 39,8$)] preoperatif döneme göre anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur [198]. Preoperatif ve postoperatif MIP ve MEP değerlerini inceleyen Nomori ve ark. çalışmasına benzer şekilde bizim çalışma grubumuzun yaş ortalaması da kontrol grubunda $59,69 \pm 10,38$ ve eğitim grubunda $57,69 \pm 9,62$ bulunmuştur. Ancak bu çalışmanın aksine bizim grubumuzda hastaların ortalama MEP değerleri MIP değerlerinden daha yüksek. Bu durumun ise normalde beklenen bir durumdur. Genel toplumda MIP ve MEP değerlerini belirlemek için yapılan çalışmalarda da MEP daha yüksek bulunmuştur [202]. Bizim çalışmamızda hastaların MIP değerleri eğitim grubunda $79,69 \pm 25,16$, kontrol grubunda $86 \pm 25,14$; MEP değerleri eğitim grubunda $100,92 \pm 37,53$, kontrol grubunda $130,69 \pm 49,43$ 'tür. MIP değerlerinde Nomori ve ark.'nın çalışmasıyla benzerlik gösterse de MEP değerlerinde sonuç oldukça farklıdır. Ulubay G. (2017) solunum kas gücü ölçümleri üzerine yaptığı çalışmanın sonuçları ise bizim verilerimizle paralellik göstermektedir [203].

Borges-Santos ve ark. (2012) 19 hastanın dahil edildiği çalışmalarında elektif torakotomi geçiren hastalarda solunum fonksiyonları ve solunum kas kuvvetini değerlendirmişler. Çalışmaya katılan tüm hastalara cerrahi öncesi ve sonrası fizyoterapi uygulanmış. Cerrahi öncesinde ve sonraki 2., 10., 15., 30. ve 60. günlerde ölçümler yapılmış. Postoperatif 2. günde yapılan ölçümlerde FVC'de %41,5, FEV₁'de %48,7, MIP'te %55 ve MEP'te %58,1 düşüş kaydedilmiş. Tüm değerlerde zamanla yükseliş görülmüş ve postoperatif 30. Günde ölçülen değerler ile başlangıç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır [144]. Bobbio ve ark. (2005), lobar pulmoner rezeksiyon geçiren KOAH hastalarında solunum fonksiyonlarını inceledikleri çalışmalarında 11 hastayı değerlendirmişler. Hastalar 3 hafta boyunca haftada 5 gün preoperatif rehabilitasyon programına alınmış. Tüm hastalara posterolateral kas koruyucu torakotomi ile ameliyat yapılmış. Cerrahiden sonra 2 hafta boyunca günlük göğüs fizyoterapisi uygulanmış. Cerrahiden 3 ay sonra ise tüm testler tekrarlanmış. Solunum fonksiyon testinde TLC (lt ve %), FEV₁ (lt ve %), FEV₁/FVC ve DLCO (ml/dak ve %) değerlendirilmiş. Başlangıç TLC ortalama 7.2 lt ve %120, FEV₁ 1.4 lt ve %53, FEV₁/FVC %51 ve DLCO 15.3 ml/dak ve %65 olarak ölçülmüş. Postoperatif ölçüm sonuçlarına göre FEV₁ ve DLCO değerlerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiş. Bunun aksine TLC anlamlı şekilde düşmüş (%120'den %99'a). Yazarlar TLC'de anlamlı düşüş görülürken FEV₁'de değişiklik olmamasını pulmoner hiperinflasyonun giderilmesine bağlı olarak bronşiyal hava yolu obstrüksiyonunda iyileşme ve akciğer rezeksiyonuna bağlı olarak diyaframın daha iyi bir solunum kas aktivitesi gösterebilmesi şeklinde yorumlanabileceğini belirtmişlerdir [204]. Varela ve ark. (2011), akciğer rezeksiyonu öncesi ve sonrası solunum fizyoterapisinin etkilerini bir derleme ile incelemişler. Solunum fonksiyonlarındaki erken postoperatif etkilenmeyi incelediklerinde pulmoner lobektomiden hemen sonraki dönemde, FEV₁'de önemli bir azalma görülebildiğini, postoperatif ilk 6 gün boyunca yavaşça iyileştiğini ancak hiçbir zaman rezeksiyon sonrası tahmini FEV₁ değerine ulaşamadığını görmüşler. FEV₁'deki düşüşün hem akciğer parankiminin çıkarılması hem de diyafram ve göğüs duvarı hareketliliğinin bozulmasından kaynaklandığı ve postoperatif morbidite ile güçlü bir şekilde ilişkili olan pulmoner rezidüel hacmin artmasına neden olduğu bildirilmiş. Bununla birlikte KOAH hastalarında ameliyet sonrası erken dönemde FEV₁ düşüşünün daha az olduğu ancak erken hacim azaltıcı etkinin birkaç ay sonra daha belirgin hale geldiği bildirilmiş [8]. Bu ifade Bobbio ve ark.'nın çalışmalarında postoperatif FEV₁'in düşüş görmediklerini

desteklemekle beraber aslında etkinin uzun dönemde ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Cerrahiden 1 ay sonraki değişimlere bakıldığında FEV₁ veya DLCO için erken postoperatif dönemde ölçülen değerler ile taburculuktan 1 ay sonra ölçülen değerler arasında fark görülmemiş veya ameliyattan 1 ay sonra başlangıç seviyesine doğru önemli ölçüde iyileşmiş. Ameliyattan 3-6 ay sonrasına bakıldığında ise akciğer rezeksiyonu geçiren hastaların (n=47) prospektif bir değerlendirmesi, ameliyattan 29-200 gün sonra FEV₁ ve maksimal iş yükü kapasitesinde önemli bir düşüş olduğunu göstermiş.

Drakou ve ark.'nın (2015), akciğer kanserine bağlı açık torakotomi yapılan hastalarda spirometrik değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında FEV₁ ve FVC değerlerinin preoperatif döneme göre anlamlı şekilde azaldığı görülmüş. Preoperatif döneme göre FEV₁ 1. ayda %22,7 ve 6. ayda %15,4; FVC ise 1. ayda %21,1 ve 6. ayda %14,2 azaldığı bildirilmiş [111].

Wang, Liu ve ark. (2019) cerrahi rezeksiyon geçiren akciğer kanseri hastalarında solunum egzersizlerinin etkilerini inceledikleri sistemik derleme ve meta analizde incelenen 7 çalışmada %FEV₁, %FVC, FVC(lt) ve FEV₁/FVC parametrelerinde tedavi ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğunu, ancak FEV₁(lt)değerinde gruplar arası anlamlı fark bulunmadığını bildirmişler [205].

Cesario ve ark.'nın (2007), akciğer rezeksiyonu sonrası postoperatif solunum rehabilitasyonunun etkinliğini inceledikleri çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan 211 hastanın sadece 25'i katılmayı kabul etmiş, geri kalan 186 hasta ise kontrol grubu olarak kabul edilmiş. Tüm hastalar standart cerrahi yöntemle (lateral kas koruyucu torakotomi) ameliyat edilmiş ve standart farmakolojik tedavi verilmiş. Solunum fonksiyonları (FVC(lt), FEV₁(lt), FEF₂₅₋₇₅(lt), PEF(lt), MIP(cmH₂O ve %), BORG dispne ve efor dispnesi), akciğer volümleri (TLC(lt ve %), RV(lt ve %), VC(lt ve %)) ve kan gazı analizleri (PO₂, PCO₂ ve pH) ölçülmüş. Rehabilitasyon programı hastane içi planlanmış. Hastalar haftada 5 gün toplamda en fazla 20 seansa katılmış. Program içeriğinde inkremental bisiklet ergometresi (maksimum iş yükünün %70-80'inde, 30 dk devamlı bisiklet sürmeyi başarana kadar), abdominal kas aktivitesi, dirençli inspiratuar egzersiz, koşu bandı, alt ve üst ekstremitte eğitimi ve haftada 2 kez eğitim seansları uygulanmış. Başlangıç parametrelerine bakıldığında tedavi grubunun değerleri kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha düşük seviyede bulunmuş (FEV₁ p <0,01; FVC p <0,05; PEF p <0,05). 1 ay sonra yapılan değerlendirmelerde tedavi

grubunun genel durumu önemli ölçüde iyileşmiş, BORG dispne ve efor dispnesinde ise anlamlı fark görülmüş. Kontrol grubunun ise genel durumu kötüye gitmiş ve FEV1 ve PEF değerlerinde anlamlı fark görülmüş. İki grup arasındaki farka bakıldığında ise tedavi grubundaki iyileşme ile kontrol grubunda hastaların değerlerindeki düşüş birleştiğinde 1 ay sonra 2 grup arasındaki temel farklılıklar ortadan kalkmış (istatistiksel olarak anlamlı fark yok). Bu çalışmaya göre erken postoperatif rehabilitasyonun fonksiyonlarda kötüleşmeyi önlediğini ve iyileşmeyi hızlandırdığı sonucuna varılmış [146]. Edvardsen ve ark. (2015), yüksek yoğunluklu egzersiz eğitiminin akciğer kanseri cerrahisi sonrası etkilerini inceledikleri çalışmalarına 61 hasta dahil edilmiş. 20 hafta, haftada 3 seans şeklinde yürütülen egzersiz eğitiminde kardiyovasküler ısınma, interval eğitim, progresif dirençli eğitim ve solunum kas eğitimi verilmiş. Akciğer fonksiyonları spirometre ile değerlendirilmiş. %FEV1, maksimum istemli ventilasyon (% MVV) ve %TLCO (Karbon monoksit difüzyon kapasitesi) değerlendirilen solunum fonksiyon testlerinde sadece TLCO değerinde gruplar arası anlamlı fark ($p=0,007$) bulunmuş [206].

Yukarıda bahsedilen yayınlarda solunum fonksiyon testlerinde farklı parametrelerde gelişmeler görülmüştür. Bu farklılıklar çalışmaların dizaynındaki farklılardan geldiğini düşünmekteyiz. Çok farklı yoğunluklarda ve farklı çeşitlilikte egzersiz programları oluşturulmuş ve solunum fonksiyonlarında ciddi gelişmeler görülmemiş. Bu yayınların çoğu kısa süreli hastane içi programlarında oluşmaktadır. Bizim çalışmamızın dizaynı ise hastane dışı uzun süreli bir rehabilitasyon programı olacak şekilde oluşturuldu ve bu uzun süreli tedavinin sonucunda eğitim grubumuzda %FVC, %FEV₁, FEV₁(lt), PEF, FEF₂₅₋₇₅, MIP ve MEP değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulduk. Gruplar arası farka baktığımızda ise PEF ve MEP değerlerinde eğitim grubu lehine oldukça güçlü istatistiksel olarak anlamlı fark gördük. Bunun değerlerdeki kaydedilen gelişmenin dijital fizyoterapi eğitim programımızın solunum egzersizlerinin yanı sıra yoğun toraks çevresi kas gruplarını, omuz kuşağını güçlendirmeye yönelik bir program olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

5.2 Fonksiyonel Kapasite

Sırakaya ve ark. (2024) lobektomi yapılan 42 hastanın dahil edildiği çalışmalarında cerrahi sonrası 6 DYT mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş bulmuşlardır [196]. Bobbio ve ark. (2005), lobar pulmoner rezeksiyon geçiren KOAH hastalarında

solunum fonksiyonlarını ve kardiyopulmoner egzersiz kapasitesini (KPET) inceledikleri çalışmalarında 11 hastayı değerlendirmişler. Hastalar 3 hafta boyunca haftada 5 gün preoperatif rehabilitasyon programına alınmış. Tüm hastalara postero-lateral kas koruyucu torakotomi ile ameliyat yapılmış. Cerrahiden sonra 2 hafta boyunca günlük göğüs fizyoterapisi uygulanmış. Cerrahiden 3 ay sonra ise tüm testler tekrarlanmış. KPET bisiklet ergometresinde inkremental egzersiz testiyle uygulanmış. Oksijen alımı (VO_2 , ml/dak), CO_2 üretimi (VCO_2 , ml/dak) ve dakika ventilasyonu (VE, L/dak) hesaplanmış. Preoperatif KPET değerlendirmesinde ortalama VO_{2max} değeri 1.326 lt./dak iken, postoperatif değerlendirmede bu değer ortalama 1.048 lt./dak düşmüştür ($P=0.003$) ve bu da postoperatif VO_{2max} değerinde %21'lik bir kayba karşılık gelmektedir. Preoperatif anaerobik eşikte (anaerobik treshold) ölçülen VO_{2max} değeri 1.010 lt/dk olarak bulunmuş ve bu değer VO_{2max} tepe ölçümünün %60'ına denk gelmiş. Hastaların sadece altısı postoperatif KPET'de anaerobik eşiğe ulaşmış ve bu hastalarda ortalama anaerobik eşikteki VO_{2max} değeri 0,932 lt./dak olarak sonuçlanmış ve bu da VO_{2max} tepe ölçümünün %50'sine denk gelmektedir. Preoperatif ortalama kalp tepe atım hızı 141/bpm iken, postoperatif bu değer 123/bpm'ye düşmüş. Ortalama iş yükü preoperatif ortalama 89 W değerinden postoperatif ortalama 66 W değerine düşmüş [204]. Fonksiyonel kapasite ile ilgili bu direkt verilerin yanında Nezu ve ark. (1998) akciğer rezeksiyonunun egzersiz limitasyonuna etkisini araştırdıkları çalışmalarında lobektomi yapılan hastalarda, egzersiz kapasitesi ve maksimum iş yükünün ameliyattan 3 ay sonra önemli ölçüde azaldığını ve daha sonra ameliyat öncesi değerlerden hala önemli ölçüde düşük olmasına rağmen ameliyattan 6 ay sonra artış gösterdiğini bildirmişler. Aynı çalışmada, ameliyat sonrası 6 aydan uzun sürede egzersiz kapasitesindeki (VO_{2max}) ortalama kayıp pnömonektomi sonrasında %28, lobektomi sonrasında ise %13 olarak bulunmuş. VO_{2max} birden fazla faktörden etkilense de bulgular rezeke edilen akciğer dokusu kaybının postoperatif VO_{2maks} üzerinde dramatik bir etkisi olduğunu göstermiş. Lobektomi ve pnömonektomi sonrası hastalarda postoperatif 3 ay ve 6 aydan sonra % HRmax ve maksimum O_2 nabzında azalma olduğu gösterilmiş. O_2 nabzı atım hacmine ve arteriyel ve miks venöz kan O_2 içerikleri arasındaki farka bağlıdır. Bu veriye göre de dolaşım kapasitesinin lobektomi ve pnömonektomi sonrası egzersiz kapasitesini sınırlayan önemli bir faktör olduğu düşünülmüş [119]. Varela ve ark. (2011), akciğer rezeksiyonu öncesi ve sonrası solunum fizyoterapisinin etkilerini inceledikleri derlemede, akciğer rezeksiyonundan sonra egzersiz kapasitesindeki düşüşün hem dolaşım hem de ventilasyon

kısıtlamalarının bir sonucu olduğunu, cerrahi iyileşmeden sonra ventilatör kısıtlamasındaki iyileşmeyi egzersiz kapasitesindeki iyileşmenin takip ettiğini bildirmişler. Cerrahi sonrası 3-6 aylık döneme bakıldığında ise dispnenin egzersiz için en önemli sınırlayıcı faktör olduğu bulunmuş. Bunun nedeni olarak solunum rezervinin önemli ölçüde azalması ve gaz değişimi yapılan alanların azalmasıyla ilgili tepe egzersizde arteriyel O₂ basıncının düşmesi görülmüş. Bu faktörlerin egzersiz kapasitesindeki %20'lik kalıcı azalmadan sorumlu olabileceği yorumu yapılmış [8]. Bu yorum Nezu ve ark.'nın rezeke edilen akciğer dokusu kaybı ile postoperatif VO_{2max} arasındaki ilişki üzerine yaptıkları yorumu desteklemektedir.

Arbane ve ark. (2011) akciğer kanserine bağlı torakotomi geçiren hastalarda erken egzersiz müdahalesinin egzersiz kapasitesi üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında kontrol grubunda sadece hastane içi fizyoterapiyi de içeren rutin bakım uygularken, eğitim grubuna hastane içi rutin bakıma ek kuvvetlendirme ve mobilizasyon egzersizleri ve taburculuk sonrası devam eden egzersiz eğitimi uygulamışlar. Değerlendirmeyi 6 DYT ile yapmışlar. Cerrahi sonrası her iki grupta da 5. Günde 6 DYT mesafesinde anlamlı düşüş bulunurken taburculuk sonrası 12. haftada yapılan ölçüm sonuçları preoperatif dönemdeki sonuçlara benzer seviyeye çıkmış [207]. Ventilatuvar bozukluğun akciğer rezeksiyonu sonrası egzersiz toleransını kısıtlayan en önemli faktör olduğunu belirten yazarlar egzersiz programlarının daha çok kas gücüne odaklanmasından dolayı erken dönemde bir etki görmeyi beklememişler. Uzun vadede ise gruplar arasında fark olmamasını 6 DYT'nin düşük yoğunluklu bir test olmasından dolayı maksimal oksijen tüketimi kullanılarak yapılacak bir değerlendirmede ortaya çıkabilecek farklılıkları gizlemiş olabileceğini söylemişler. Ayrıca eğitim grubuyla ayda sadece 1 kez iletişime geçilmesi grubun tedaviye katılımının ne seviyede olduğunu takip edilememesine neden olduğu bildirilmiş. Wang, Liu ve ark. (2019) cerrahi rezeksiyon geçiren akciğer kanseri hastalarında solunum egzersizlerinin etkilerini inceledikleri sistemik derleme ve meta analizde incelenen 5 çalışmada 6DYT'nin tedavi ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık göstermediğini ortaya koymuştur [205].

Cesario ve ark.'nın (2007) akciğer rezeksiyonu sonrası postoperatif solunum rehabilitasyonunun etkinliğini inceledikleri çalışmada 211 hasta (25 tedavi ve 168 kontrol grubu) değerlendirilmiş. Tüm hastalar standart cerrahi yöntemle (lateral kas koruyucu torakotomi) ameliyat edilmiş ve standart farmakolojik tedavi verilmiş.

Hastalara solunum fonksiyonları, kan gazı analizleri ile 6 DYT değerlendirmesi yapılmış. Preoperatif 6 DYT mesafesinde ve 6 DYT 'nde ölçülen % SpO₂'de tedavi grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmuş (p <0,01). Postoperatif 1 ay sonraki ölçümlerde ise kontrol grubunda yürüme mesafesi ve SpO₂'de anlamlı düşüş (p <0,01) gözlemlenirken tedavi grubunda yürüme mesafesinde anlamlı artış (p <0,01), SpO₂'de ise anlamlı düşüş (p <0,05) gözlemlenmiştir. Gruplar arası farka bakıldığında ise 1 ay sonunda yürüme mesafesi ve SpO₂'de anlamlı fark bulunmamış. Başlangıçta iki grup arasında gözlenen büyük fark cerrahiden 1 ay sonra büyük ölçüde azalmış. Tedavi grubunda fonksiyonel olarak iyileşme görülürken kontrol grubunda ise aksine fonksiyonel kötüleşme görülmüş. Kanser nedeniyle akciğer rezeksiyonu geçiren hastalarda rehabilitasyonun tedavinin bir bileşeni olarak kabul edilebileceği vurgulanmıştır [146].

Jonsson ark. (2019) akciğer kanseri cerrahisi geçiren hastalarda hastane içi fizyoterapi uygulamasının postoperatif fiziksel kapasite üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarına 107 hasta dahil edilmiş. Çalışma grubuna hem pre- hem postoperatif fizyoterapi uygulanmış (günde 1 veya 2 kez, 10-30 dk seanslar, 6 gün/hafta). Seanslar mobilizasyon, solunum egzersizleri, torasik ve omuz EHA egzersizlerinden oluşturulmuş. Taburculukta da fiziksel aktivite hakkında bilgilendirme yapılmış. Kontrol grubuna standart bakım uygulanmış. 3 ay sonra fiziksel kapasite 6 DYT ile değerlendirilmiş. Preoperatif değerlendirmede 6 DYT mesafesi normalken, 3 ay sonraki ölçümlerde her iki grupta da 12 m anlamlı düşüş kaydedilmiş (p=0,045), gruplar arasında ise fark bulunmamış. Gruplar arası fark olmamasının nedeni olarak tedavi süresinin çok kısa olması ve yürüyüşün 6 DYT mesafesine etki edecek kadar yoğun olmaması bulunmuş [208].

Cavalheri ve ark. (2019) akciğer rezeksiyonu sonrası 12 ay içinde egzersiz eğitimi yapılan çalışmalar hakkında bir derleme yayınlamışlar. Bu derlemeye toplam 8 yayın (toplam 450 katılımcı, 180'i (%40) kadın) dahil edilmiş. Altı çalışma kombine aerobik ve direnç eğitiminin etkilerini; bir çalışma kombine aerobik ve inspiratuar kas eğitiminin etkilerini; bir çalışma ise kombine aerobik, direnç, inspiratuar kas eğitimi ve denge eğitiminin etkilerini araştırmış. Çalışmaların çoğunda kontrol gruplarına rutin olağan bakım verilmiş. İki çalışmada telefon görüşmeleri, bir çalışmada solunum egzersizleri ve mobilizasyon önerilmiş, bir çalışmada egzersizlerle ilgili bilgilendirme yapılmış. İki çalışmada katılımcılara fiziksel aktivite yapmaları tavsiye edilirken, bir

çalışmadaki katılımcıların denetimli egzersiz eğitimi almaları engellenmiş. Çalışmalar tamamlandığında, kontrol grubuna kıyasla, VO_{2pik} ve 6 DYT mesafesi ile değerlendirilen egzersiz kapasitesi eğitim grubunda daha yüksek bulunmuş (VO_{2pik} : MD 2,97 mL/kg/dak, 1,93 ile 4,02 mL/kg/dak, 4 çalışma, 135 katılımcı, orta kesinlikte kanıt; 6 DYT: MD 57 m,34 ile 80 m, 5 çalışma, 182 katılımcı, yüksek kesinlikte kanıt) [209]. Çalışmamızda fonksiyonel kapasiteyi biz de 6 DYT kullanarak değerlendirdik. Gruplar arası başlangıç değerlendirmeleri arasında anlamlı bir fark saptamadık. 3 aylık tedavi ve takip sürecinin sonunda ise kontrol grubunda anlamlı bir değişiklik görülmezken eğitim grubunda yürüme mesafesinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu. Gruplar arası farka bakıldığında iki grup arasında yürüme mesafesindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı görülmesine de, eğitim grubunda elde edilen 41,69 metrelik artış 6 DYT mesafesi için belirlenen minimal klinik anlamlılık düzeyinin [210] (22 m ile 42 m) de üstündedir. Üstelik bizim uyguladığımız rehabilitasyon programında alt ekstremitte güçlendirmeye yönelik egzersizler bulunmamaktadır. Elde ettiğimiz bu sonucun hastalara önerdiğimiz ve takibini de yaptığımız düzenli yürüyüşlerin ve solunum egzersizlerinin faydası olduğunu düşünmekteyiz.

Edwardsen ve ark. (2015) yüksek yoğunluklu egzersiz eğitiminin akciğer kanseri cerrahisi sonrası etkilerini inceledikleri çalışmalarına farklı cerrahi yöntemler (VATS, bilobektomi, lobektomi, pnömonektomi) kullanılan 61 (eğitim grubu n=30, kontrol grubu=31) hasta dahil edilmiş. Çalışma cerrahiden 5-7 hafta sonra başlamış ve 20 hafta, haftada 3 seans yapılmış. Değerlendirmeler cerrahiden önce, cerrahiden 4-6 hafta sonra ve 20 haftalık tedavi programı bittiğinde yapılmış. Egzeriz programı kardiyovasküler ısınma, interval eğitim, progresif dirençli eğitim ve solunum kas eğitiminden oluşturulmuş. Yüksek yoğunluklu egzeriz planandığı için yürüyüşler yürüme bandında, eğimli, maksimum kalp hızının %80-95'inde yapılmış. Egzersiz kapasitesi VO_{2max} ile değerlendirilmiş. Tedavi protokolü sonrası VO_{2max} eğitim grubunda kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha yüksek (gruplar arasında 5,0 mL/kg/dk fark, $p<0,001$) bulunmuş [206]. Yazarlar, eğitim programı sonrası hastaların toplam kas kütlelerinin önemli ölçüde arttığı, bu hastaların yüksek yoğunluklu dayanıklılık ve kuvvet antrenmanı ameliyattan kısa bir süre sonra iyi tolere ettikleri sonucuna varmış. VO_{2pik} 'teki %18,9'luk net artışın, daha önce genel kanser hastalarında, KOAH hastalarında, koroner kalp hastalığı olan hastalarda ve yaşlı sağlıklı bireylerde bildirilenlerden daha yüksek olduğu bildirilmiş.

Literatürle paralel olarak çalışmamızda her iki grubun da fonksiyonel kapasitende artış elde ettik ancak eğitim grubundaki 6 DYM’de kaydedilen artışın daha fazla olmasının 12 hafta boyunca hastalarla senkron olarak yapılan tele-rehabilitasyonun hastaların egzersiz yapma ve daha fazla aktif olmakla ilgili motivasyonlarını canlı tutmuş olabileceğini düşünmekteyiz.

5.3 Üst Ekstremitte Fonksiyonları ve Gövde Esnekliği

Toraks cerrahisi sonrası kronik persistant ağrı ve omuz disfonksiyonu görülür. İpsilateral tarafta ağrı omuz fonksiyonlarını kısıtlayıp, omuz aktivitesi ağrıyı tetikleyebilir veya şiddetlendirebilir [126, 131]. Postoperatif omuz disfonksiyonu, ameliyat öncesi normal işlevselliğe dönüşü belirlemede önemli bir faktördür ve ihmal edilmesi uzun vadede ciddi sakatlığa dönüşmesine neden olabilir [131]. Üst ekstremitenin fonksiyonelliği için gerekli olan omuz EHA ve kas kuvveti ağrıdan etkilenebilir. Torakotomi sonrası omuz disfonksiyonu, ameliyat sonrası erken dönemde sık karşılaşılan bir komplikasyondur [131]. Kesin prevalans tanımlanmamış olsa da ameliyattan sonraki ilk yıl içinde hastaların %10 ila %26’sında omuz fonksiyonlarında disabilite meydana geldiği bildirilmiştir. Torakotomiden 1 yıldan daha uzun bir süre sonra, hastaların %15 ila %33’ü hala ipsilateral omuz fonksiyonunda subjektif kısıtlama yaşamaktadır [126]. Ayrıca omuz disfonksiyonu ile yaşam kalitesi arasında anlamlı korelasyon görülmüştür. Torakotomi veya meme kanseri cerrahisi sonrası omuz disfonksiyonu çok daha yaygındır ve sıklıkla uzun dönem komplikasyonu haline gelir. Hastanın pozisyonlaması, kasların ayrılması, uzun torasik sinire verilen hasar ve postoperatif ağrı dahil olmak üzere torasik prosedürlerin çeşitli yönleri ameliyat sonrası omuz disfonksiyonuna katkıda bulunabilir [131].

Li ve ark. (2004) toraks cerrahileri sonrası omuz fonksiyonları üzerine yaptıkları yayında 14 çalışmayı incelemişler. Çalışmalarda daha çok cerrahi tekniklerin omuz fonksiyonlarına etkileri incelenmiş. Buna göre, çoğu çalışmaya göre cerrahi sonrası ilk hafta düşen omuz kas kuvveti ve EHA 1 ay sonra başlangıç değerlerine dönse de bazı çalışmalara göre ise cerrahiden 3 ay sonra omuz kas kuvveti preoperatif değerlere dönmemiştir [131]. Omuz hareketliliğini iyileştirmek, donuk omuz sendromunu önlemek ve ameliyat sonrası omuz disfonksiyonunu azaltmak için fizyoterapi egzersizleri önerilmiştir. Özellikle üst ekstremitte egzersiz modaliteleriyle omuz kas gücünde ve işlevinde iyileşme beklenebileceği bildirilmiştir. Ancak konu üzerine

yapılan çalışmalar egzersiz eğitiminden çok cerrahi tekniklerin karşılaştırılması üzerine olduğu için üst ekstremitte egzersiz eğitiminin etkilerinin daha fazla incelenmesi gerekmektedir. Landreneau ve ark. (1994) VATS veya torakotomi ile yapılan pulmoner rezeksiyondan en az 3 ay sonraki kronik ağrı ve omuz fonksiyonlarını incelemişler. Çalışma kapsamında değerlendirmelerini 3 ay ile 1 yıl arası ve 1 yıldan sonrası şeklinde ayırmışlar. Bu çalışmaya göre torakotomi sonrası 1 yıldan önceki dönemde insizyon tarafında ağrı görülme sıklığı %44, omuz disfonksiyonu görülme sıklığı ise %26; torakotomiden 1 yıl sonra ise ağrı görülme sıklığı %29, omuz disfonksiyonu görülme sıklığı ise %15 olarak bildirilmiştir [126]. Kutlu ve ark. (2001), kas koruyucu torakotomi ile standart torakotominin cerrahi sonrası omuz kuşağının kas gücüne etkilerini inceledikleri çalışmada preoperatif ve postoperatif 3. ayda omuz abduksiyon ve addüksiyon kas gücünü değerlendirmişler. Bu çalışmaya göre cerrahiden 3 ay sonra kas koruyucu torakotomi geçiren grubun kas gücü değerleri ile preoperatif değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, standart torakotomi geçiren grupta 3 ay sonraki kas gücü değerleri preoperatif değerlere göre anlamlı şekilde daha düşük bulunmuş (abduksiyon için $p<0,0001$; addüksiyon için $p<0,001$) [211].

Reeve ve ark.'nın (2010) postoperatif fizyoterapi egzersiz programının omuz fonksiyonları, ağrı, omuz EHA, kas gücüne ve yaşam kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmalarına 76 hasta dahil edilmiş. Açık torakotomi ile akciğer rezeksiyonu yapılan 74 hasta deney ve kontrol grubu olarak 2'ye ayrılmış. Tüm hastalara rutin medikal ve hemşirelik bakımı verilmiş. Bu bakım kapsamında yatakta erken ve sık pozisyon değişikliği, postoperatif 1. günden itibaren yatak dışında oturma, erken ambulasyon ve ağrı değerlendirmesi yer alırken herhangi bir omuz veya göğüs kafesi egzersizi verilmemiş. Ayrıca tüm hastalara postoperatif egzersizlerle ilgili spesifik olmayan tavsiyeler içeren bir kitapçık verilmiş. Deney grubuna hedef odaklı solunum fizyoterapisi (derin solunum ve öksürme egzersizlerini içeren) ve egzersiz programı verilmiş. Program detaylı bir protokol ile bir fizyoterapist tarafından yürütülmüş. Program progresif ambulasyon ve progresif omuz ve torasik kafes egzersizlerinden oluşmuş. Program postoperatif ilk 2 gün günde 2 kez, diğer günler taburculuğa kadar günde 1 kez uygulanmış. Egzersizler her gün tekrar sayısı ve egzersiz zorluğu artırılarak ilerletilmiştir. Hastalar seanslar dışında da egzersizleri yapmaları için teşvik edilmiş ve ayrıntılı toraks ve omuz egzersizlerini içeren taburculuk kitapçığı verilmiş.

3. aydaki kontrollerinde getirmeleri için de bir egzersiz günlüğü verilmiş. Ağrı numerik derecelendirme skalası ile, EHA (omuz fleksiyonu, abdüksiyonla elevasyon, eksternal rotasyon) dijital inklinometre ile, kas kuvveti (omuz fleksiyon, abdüksiyon, ekstansiyon, internal rotasyon) hand-held dinamometre ile, omuz fonksiyonları OADİ ile değerlendirilmiş. Deney grubundaki hastalar ortalama 6 (1-18) seans fizyoterapi almış. Deney grubunun omuz ağrısı (1.3 birim) ve total ağrı skoru (2.2 birim) taburculukta kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha az bulunmuş. Total ağrı skoru 1. ve 3. aylarda yapılan değerlendirmelerde benzer şekilde daha düşük bulunmuş. EHA ve kas gücü ölçümlerinde ise gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış. OADİ skoru 1. ayda %5.7 daha düşük (daha iyi), 3. ayda ise %7.6 ile istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulunmuş [212]. Sonuç olarak tüm değerlendirmeler cerrahi sonrası kötüleşse de birçoğunun 3 ay sonra preoperatif değerlere geri döndüğü bildirilmiştir. Yazarlar bulgularının doğrulanması ve tedavi etkilerinin klinik öneminin daha da netleştirilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini belirtmişler. Reeve ve ark.'nın çalışmasına benzer şekilde biz de değerlendirmede omuz kas kuvveti, EHA ve OADİ'ni kullandık. Kontrol grubunda sadece sağ fleksiyon ve sol abdüksiyon EHA'da artış görülürken, eğitim grubunda sağ ve sol omuz fleksiyonu ve kas kuvvetinde, sağ abdüksiyon EHA'da ve sol abdüksiyon kas kuvvetinde anlamlı artış kaydedildi. Gruplar arası farka bakıldığında ise 12 hafta sonunda sol fleksiyon ve sol abdüksiyon kas kuvveti artışı eğitim grubunda istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulundu. OADİ skorları her iki grupta da 12 haftanın sonunda anlamlı şekilde daha düşük bulundu (daha düşük puan daha az disabilite ve ağrı). Gruplar arası değişim anlamlı bulunmasa da eğitim grubundaki değişim kontrol grubundan daha fazlaydı (kontrol grubunda $-6,14 \pm 8,29$ puan; eğitim grubunda $-13,87 \pm 17,79$ puan).

Fagevik Olsén ve ark. (2005) torakoabdominal özofageal rezeksiyon sonrası hastaların fiziksel fonksiyonları ve yaşam kalitesini değerlendirdikleri çalışmalarında 18 hastayı cerrahiden 2 yıl sonra değerlendirmişler. Solunum fonksiyonları (FEV₁, FVC, PEF), omuz abdüksiyonu, omuz elevasyonu, torasik fleksiyon, lateral fleksiyon, göğüs ekspansiyonu (xiphoid proses seviyesinden), omuz EHA, yaşam kalitesi (EORTC QLQ-C30 ve EORTC QLQ-OES18 ile) değerlendirilmiş. 2 yıl sonraki değerlendirmelerde FEV₁ ve FVC (p<0,05) istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulunmuş. Bilateral izometrik omuz abdüksiyonu ve unilateral izotonik omuz

fleksiyonu değişmemiş. Lateral fleksiyon değerleri ve omuz EHA değerleri normal aralıktayken, göğüs ekspansiyonu istatistiksel olarak anlamlı şekilde ($p<0,01$) daha düşük bulunmuş. Yaşam kalitesi anketi sonucunda ise ishal, dispne, iştah kaybı, yorgunluk ve global yaşam kalitesi için klinik olarak anlamlı bir fark bulunmuş [213].

Fagevik Olsén ve ark. (2017) lateral-posterior torakotomi ile özofagus cerrahisi geçiren hastalarda egzersiz eğitiminin iyileşmeye etkisini inceledikleri çalışmada ise hastaların göğüs ekspansiyonunu, torasik fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyonunu, aktif omuz fleksiyon ve abdüksiyon EHA'nı değerlendirmiş. Tüm hastalara hem hastane içi fizyoterapi uygulanmış hem de taburculukta bir fizyoterapist tarafından fiziksel aktivite ile ilgili öneriler verilmiş. Eğitim grubundaki hastalara ayrıca akciğer fonksiyonunu, torasik omurga ve omuz hareket açıklığını geri kazandıracak ve sırt ekstansörleri, omuzlar ve bacaklar için kuvvet egzersizlerini içeren üç egzersiz broşüründen oluşan bir rehabilitasyon programı verilmiş. Hastalar ilk programdaki egzersizleri denetimli olarak yapmış. Taburculuktan sonra da egzersizlere devam etmeleri için teşvik edilmiş. Ameliyattan 3 ay sonra kontrol grubunda göğüs ekspansiyonu anlamlı şekilde azalmış ($p<0,05$) ancak gruplar arası fark anlamlı bulunmamış ($p>0,05$). Ameliyattan üç ay sonra, kontrol grubundaki hastaların sol torasik lateral fleksiyon ($p=0,005$) ve sağ omuz fleksiyon EHA değeri ($p=0,035$) ameliyat öncesine kıyasla önemli ölçüde azalırken, eğitim grubundaki hastaların değerleri ameliyat öncesiyle yaklaşık aynı seviyelerde bulunmuş. Bu parametrelerdeki fark gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş (sol torasik lateral fleksiyon için $p= 0.022$; sağ omuz fleksiyon EHA için $p= 0.031$) [214]. Toraks cerrahisinde kesilen kaslar ve insizyon yeri ağrısını göz önünde bulundurarak biz de çalışmamızda gövde esnekliği ve göğüs ekspansiyonunu değerlendirdik. Sonuçlarını Fagevik Olsén ve ark.'nın çalışması ile karşılaştırdık çünkü odaklanılan hasta grubu farklı olsa da cerrahi yöntem ve etkilenen kaslar benzerdir. Buna göre bizim çalışmamızda da kontrol grubumuzda aksillar, xiphoid ve subkostal göğüs ekspansiyonu azalmış ama sadece subkostaldeki azalma anlamlı bulunmuştur. Bununla birlikte eğitim grubumuzda ise üç bölgedeki göğüs ekspansiyonu da artmış ama aksillar ve xiphoiddeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmada da tüm parametreler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda hem gövde egzersizlerine hem de solunum egzersizlerine odaklanmamız ve bunları süpervize şekilde uygulamamız erken dönem hastane içi

programlarında uygulanan omuz kuşağı egzersizlerinin etkinliğini göstermekte yetersiz kaldığını görmekteyiz. Cerrahi sonrası erken dönem hastaların insizyon yeri ağrısından, drenaj tüplerinden dolayı kollarını ve gövdeyi hareket ettirmekten kaçınmak istemelerinin omuz disabilitesine yola açtığı bilinmektedir. Bizim çalışmamızdaki egzersiz eğitiminin hem eklem hareket açıklığını arttırmaya hem de kas kuvvetine arttırmaya yönelik olmasının erken dönemde gelişen omuz disabilitesini azaltmada daha etki olduğu görüşündeyiz.

5.4 Yaşam Kalitesi ve Uyku

Akciğer kanseri hastalarında görülen kondisyon kaybı, kas güçsüzlüğü, yorgunluk gibi bulgular bu bireylerde engelliliğe ve yaşam kalitesinde bozulmaya yol açar [215].

Ayrıca, akciğer rezeksiyonu sonrası yaşam kalitesindeki bozulma kardiyorespiratuar uygunluğun bozulması ile de ilişkilidir [216]. Akciğer rezeksiyonu ameliyatı ventilatuar kapasiteyi ve pulmoner kan akışını azaltır, bu da hastanede kalış süresini artırır ve yaşam kalitesini düşürür [69].

Solunum semptomları, akciğer kanserinden kurtulan birçok kişi için sorun olmaya devam etmektedir; özellikle dispne, ameliyat sonrası 5 yılda yaşam kalitesinde bozulma ile ilişkilidir [200].

Sarna ve ark. (2004) akciğer kanserini atlatmış uzun dönem hayatta kalan bireylerde solunum semptomları ve pulmoner fonksiyonların yaşam kalitesine etkilerini araştırmışlar. Yaşam kalitesini değerlendirmek için SF-36 anketi kullanılmış. Buna göre mental sağlık dışındaki tüm yaşam kalitesi ölçütleri, solunum semptomlarının varlığı, sayısı ve türünden bir dereceye kadar etkilenmiştir. Dispne fiziksel fonksiyonlar, rol sınırları-fiziksel ve sosyal fonksiyonlar alt ölçeklerini anlamlı şekilde olumsuz yönde etkilemiştir. Toplam solunum semptomu sayısı olan semptom yükü yaşam kalitesi ile anlamlı şekilde ilişkili bulunmuş [200]. Handy ve arkadaşları (2002), akciğer rezeksiyonu geçiren 103 hastayı değerlendirdikleri çalışmada yaşam kalitesini SF-36 anketi ve Ferrans and Powers' yaşam kalitesi indeksi (QLI) ile ölçmüşler. Ameliyattan 6 ay sonra fiziksel işlevsellik ($p=0,001$), fiziksel rol işlevselliği ($p=0,037$), sosyal işlevsellik ($p<0,001$), ruh sağlığında ($p=0,023$) önemli ölçüde kalıcı bir düşüş olduğu bildirilmiş [217]. Saad ve ark. (2006) neoplazma bağlı akciğer rezeksiyonu geçiren hastalarda yaptıkları çalışmada yaptıkları preoperatif ve

postoperatif değerlendirmelere göre, daha yüksek FVC ve daha iyi 6 DYT performansı gösteren hastalarda fonksiyonel alanda; daha iyi 6 DYT performansı gösteren hastalarda fiziksel yönler ve genel sağlık durumu alanlarında; daha sınırlı cerrahi rezeksiyon uygulanan hastalarda fiziksel alanda ve ameliyat sonrası 90. gün itibariyle sosyal alanda yaşam kalitesinde iyileşme olduğu sonucuna varmışlardır. Aynı çalışmada, ameliyat sonrası 30. gün itibariyle fonksiyonel/fiziksel alanlarda; radyoterapi, kemoterapi veya her iki tedavide fonksiyonel/fiziksel/yaşamsal/sosyal alanlarda ve kadın hastalarda sosyal alanda duşuk yaşam kalitesi olduğunu bildirmişlerdir [139]. Varela ve ark. (2011), akciğer rezeksiyonu öncesi ve sonrası solunum fizyoterapisinin etkilerini inceledikleri derlemede cerrahiden 1 ay sonraki değişikliklere baktıklarında farklı ölçekler kullanılarak yapılan prospektif yaşam kalitesi değerlendirmesinde, akciğer rezeksiyonu geçiren akciğer kanseri hastalarının preoperatif yaşam kalitesi skorlarının genel popülasyondan daha duşuk olduğunu ve fiziksel ölçeklerin rezeksiyondan 30 gün sonra yaşam kalitesinde önemli olude azalma gösterdiğini, zihinsel ölçeklerin ise değişmediğini gormuşler. Yaşam kalitesi ölümlerinin fonksiyonel parametrelerle (FEV1, DLCO ve egzersiz testi performansı) korelasyonunun zayıf olduğu ve bu nedenle yaşam kalitesi ölçümü için özel araçların kullanılması gerektiği sonucuna varılmış [8].

Borges-Santos ve ark. (2012) 19 hastanın dahil edildiği çalışmalarında elektif torakotomi geçiren hastalarda yaşam kalitesini SF-36 (Short Form -36) ile değerlendirmişler ve anketin fiziksel yönler parametresinde anlamlı duşuş bulmuşlar. Bu duşuş akciğer fonksiyonlarında ve aerobik kapasitedeki kötüleşmeye ve malignite vakalarında kötü prognoza bağlanmaktadır [144]. Arbane ve ark. (2011) akciğer kanserine bağlı torakotomi geçiren hastalarda erken egzersiz müdahalesinin yaşam kalitesi üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında kontrol grubuna postoperatif 1. günden itibaren günde en az bir kez rutin bakım (rutin fizyoterapi programı, havayolu temizleme teknikleri, mobilizasyon ve üst ekstremite aktiviteleri) uygulanmış. Eğitim grubuna ise rutin programa ek olarak hastane içi postoperatif 1. günden 5. güne kadar günde 2 kez ek güçlendirme (ağırlık ile oturarak bacak kaldırma) ve mobilizasyon (yatak kenarında yürüme, yerinde sayma, bisiklet; maksimum kalp hızının %60-80'inde, en az 5 en fazla 10 dk) eğitimi ve 12 haftalık ev desteği programı uygulanmış. Taburculuk sonrası 2 hafta içinde ve sonraki aylarda birer ziyaretle toplam 3 ziyaretle 12 hafta boyunca takip yapılmış. Ev programında yuruyuş ve uyarlanmış evde

güçlendirme programı uygulanmış. Kontrol gurubu ile aylık telefon görüşmeleri yapılmış ve sadece eğitim verilmiş. Yaşam kalitesi kanser hastalarının sağlıkla ilgili yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılan EORTC yaşam kalitesi anketi ile değerlendirilmiş. Grup içi ve gruplar arası değerlendirmede preoperatif ve postoperatif 12. Haftalar arasında anlamlı değişiklik bulunamamış [207]. Yazarlar, bu sonucun cerrahi müdahalelerin hastaların yaşam kalitelerinde bozulma ile ilişkili olmadığını desteklediğini bildirmişlerdir. Reeve ve ark.'nın (2010), postoperatif fizyoterapi egzersiz programının omuz fonksiyonları, ağrı, omuz EHA ve kas gücüne ve yaşam kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmalarına 76 hasta dahil edilmiş. Yaşam kalitesi SF-36 anketi ile değerlendirilmiş. Deney grubuna hastane içi omuz ve torasik kafes egzersizlerini içeren detaylı fizyoterapi programı uygulanmış ve taburculuk sonrası için egzersiz kitapçığı verilmiş. Kontrol gurubuna ise rutin bakım programı uygulanmış. 3 ay sonunda yapılan sonuç değerlendirmelerinde, deney grubunda SF-36'nın fiziksel komponent skorunda kontrol grubuna göre daha yüksek olma yönünde güçlü bir eğilim olmasına rağmen gruplar arası SF-36 anketi total skorunda anlamlı fark bulunamamış [212].

Cavalheri ve ark. (2019) akciğer rezeksiyonu sonrası 12 ay içinde egzersiz eğitimi yapılan çalışmalar hakkında yaptıkları derlemede toplam 8 yayını incelemiş. Eğitim grubunda genel sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketinin (SF-36) fiziksel komponentinde daha fazla iyileşme görülmüştür (MD 5.0 puan, 2.3 ile 7.7 puan, 4 çalışma, 208 katılımcı, düşük kesinlikte kanıt). Genel sağlıkla ilgili yaşam kalitesini zihinsel bileşeninde, hastalığa özgü yaşam kalitesinde, el kavrama kuvvetinde, yorgunluk ve akciğer fonksiyonu üzerinde ise belirsiz etkiler gözlemlenmiş. Egzersiz eğitiminin MIP ve MEP ile anksiyete ve depresyon duyguları üzerindeki etkisi hakkında yorum yapmak için yeterli bulunamamış [209].

Edwardsen ve ark. (2015) yüksek yoğunluklu egzersiz eğitiminin akciğer kanseri cerrahisi sonrası etkilerini inceledikleri çalışmalarına 61 hasta dahil edilmiş. 20 hafta, haftada 3 seans şeklinde yürütülen egzersiz eğitiminde kardiyovasküler ısınma, interval eğitim, progresif dirençli eğitim ve solunum kas eğitimi verilmiş. Değerlendirmeler cerrahiden önce, cerrahiden 4-6 hafta sonra ve 20 haftalık tedavi programı bittiğinde yapılmış. Yaşam kalitesi SF-36 ve EORTC QLQ-C30 ile değerlendirilmiş. SF-36 anketinde tedavi sonrası fiziksel ve mental komponentlerde

gruplar arası çalışma grubu lehine anlamlı fark bulunmuş (sırasıyla; $p=0.006$, $p=0.02$) [206].

Arbane ve ark. (2014) postoperatif fiziksel eğitimin akciğer kanseri cerrahisi sonrası aktivite seviyelerine etkilerini inceledikleri çalışmaya 131 hasta dahil edilmiş. Kontrol grubuna ($n=67$) cerrahi sonrası hastane içi standart medikal bakım (rutin fizyoterapi, havayolu temizleme teknikleri, mobilizasyon ve üst ekstremitte aktiviteleri) verilmiş. Egzersiz grubuna ($n=64$) hastane içi ve 4 haftalık ev temelli egzersiz programı verilmiş. Program içeriği şu şekilde oluşturulmuş; standart medikal bakıma ek hastane içi günde bir kez 30 dk'lık, bisiklet sürme ve kuvvetlendirme egzersizi. Günlük mobilizasyon teşvik edilmiş. Taburculuktan sonra, egzersiz programı grubundaki hastalara evde yürüyüş programı (gözetimsiz) uygulanmış ve adımsayar verilmiş. Tüm hastalar haftalık olarak telefonla aranmış ve genel teşvik önerilmiştir. Hastalar haftalık olarak telefonla aranmış ve genel öneriler verilmiş. Egzersiz kapasitesi (incremental shuttle walk test), yaşam kalitesi (SF-36 ve HRQOL: EORTC QLQ-LC13), solunum fonksiyonları değerlendirilmiş. Değerlendirmeler preoperatif, postoperatif 5. gün ve 4 haftanın sonunda yapılmış. Başlangıç ve sonuç değerlendirmeleri karşılaştırıldığında gruplar arası parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamış [218]. Yazarlar değerlendirmeleri preoperatif ve postoperatif 4. haftada yapmışlar, taburculuk sonrası hastane içi egzersizlerin etkinliğini görebilmek için ayrıca bir değerlendirme yapılmamış. 4 haftalık program ise denetimli bir program olmadığı için hastaların egzersizleri yapıp yapmadığı, ne sıklıkta yaptıkları veya doğru yapıp yapmadıkları gibi önemli faktörler değerlendirilmemiş. Hastalar hastane içi programdan fayda görse de bu kısa süreli bir program olmuş (maksimum 5 gün) ve denetimsiz geçen 4 hafta sonrası da elde ettikleri küçük kazanımları da kaybetmiş olma ihtimalleri oldukça yüksektir. Nitekim uygulanan ekstra egzersiz eğitimine rağmen gruplar arası fark görülemedi.

Yapılan literatür incelemesinde hastaların yaşam kalitesi çoğunlukla sağlıkla ilgili genel yaşam kalitesi anketi olan SF-36 ile yapılmış, bazı çalışmalarda da kanser hastalarına özgü yaşam kalitesi anketi olan EORTC QLQ- C30/LC13 kullanılmış. Biz ise çalışmamızda solunum hastalıklarına özgü bir yaşam kalitesi anketi olan St. George solunum anketini kullandık. Toraks cerrahisi geçiren hastalarda St. George solunum anketinin kullanıldığı bir çalışmaya ise rastlamadık. Dolayısıyla anketlerin alt grupları farklı olsa da genel skorlar karşılaştırılabilir. Çalışmamızda kontrol grubunda yaşam

kalitesinin herhangi bir parametresinde anlamlı bir değişiklik olmazken eğitim grubumuzda St. George solunum anketi total skorunda istatistiksel olarak anlamlı düşüş (daha düşük skor normale daha yakın durum) saptanmıştır. St. George solunum anketinde tedaviye bağlı anlamlı kabul edilen dört birim değişime karşılık eğitim grubumuzun total skorunda $-7,3 \pm 11,15$ birimlik değişim kaydedilmiştir.

Aksu ve ark. (2017) posterolateral torakotomi yöntem ile akciğer rezeksiyonu yapılan 70 hastanın cerrahi sonrası uyku kalitelerini Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ) ile değerlendirmişler. Hastaların postoperatif PUKİ puanı $8,54 \pm 0,30$ olarak bulunmuş. Bu sonuca göre hastaların uyku kalitelerinin kötü olduğu bildirilmiş [219]. Zhang ve ark. (2013) toraks cerrahisi geçiren 152 hastanın yoğun bakım esnasında uyku kalitelerini incelemişler. PUKİ anketiyle yapılan değerlendirmede hastaların ortalama PUKİ skoru $6,95 \pm 3,71$ olarak bulunmuş. Hastaların %46,1'i düşük uyku kalitesi bildirirken (7 puan üzeri) %53,9'u normal uyku kalitesi (7 puan altı) bildirmiş [220]. Literatürde toraks cerrahisi geçiren hastalarda uzun dönem uyku problemlerini veya tedavinin uyku üzerine etkisini inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Var olan literatürde hastane içi özellikle de yoğun bakımdaki uyku kalitesi veya uyku problemleri incelenmiştir. Cerrahi prosedürün kendisi, hastalık süreci ve cerrahi sonrası komorbiditeler düşünüldüğünde hastaların uykularının etkilenmesi ihtimal dahilinde görülmüştür. Uykusuzluğun klinik değerlendirilmesinde kullanılan UŞİ'de 8 puan ve üzeri uykusuzluk olarak kabul edilmektedir. Kontrol grubumuzun da eğitim grubumuzun da başlangıç UŞİ skoru ortalamaları 8 puanın üzerinde bulunmuştur (kontrol grubu $9,08 \pm 6,81$; eğitim grubu $8,77 \pm 5,83$). 12 haftanın sonunda her iki grupta da UŞİ skoru 8 puanın altına düşmüştür. Tedavi programının 12. haftasının sonunda üst ekstremitte fonksiyonlarının artması, hastaların günlük yaşama daha fazla uyum sağlamaları onların uyku kalitelerini arttırdığını ve yaşam kalitesini iyileştirdiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın güçlü yönleri toraks cerrahisi geçiren hastalarda ev temelli dijital yöntemlerle yapılan fizyoterapi programının 12 hafta boyunca uygulayan literatürdeki ilk çalışma olması ve hastaların tek bir merkezden yönlendirilmiş olmasıdır.

Çalışmamızın birkaç limitasyonu vardır. Bunlar; dijital fizyoterapi yöntemini karşılaştırabileceğimiz yüz yüze denetimli egzersiz programı alan bir grubumuzun olmaması ve tedavi sonuçlarımızın bu gruba karşılaştırılmamasıdır. Bir diğer limitasyonumuz da tedavinin etkilerinin ne kadar süre devam ettiğini gösteren takip sonuçlarımızın olmamasıdır. Hastaların preoperatif dönemde değerlendirilmemiş olması da bir diğer limitasyonumuzdur.



6. SONUÇLAR

Toraks cerrahisi geçiren hastalarda ev temelli fizyoterapi programlarında web tabanlı uygulamalar, tele-izleme ve eşzamanlı grup eğitimi yoluyla yüz yüze ve uzaktan faaliyetler için hibrit modellerin entegrasyonu umut verici görünmektedir. Tele-rehabilitasyon, belirli coğrafi engelleri ve seyahat masraflarını ortadan kaldırmaya yardımcı olabilir ve rehabilitasyona daha fazla erişimi teşvik edebilir. Ayrıca, yaşanan fonksiyonel iyileşmenin derecesini değerlendirmek için rehabilitasyon stratejilerinin ameliyat sonrası erken dönemin (> 3 ay) ötesinde incelenmesi gerekecektir. Torasik cerrahi rehabilitasyon alanında büyük ilerlemeler kaydedilmiştir ve bu alandaki gelecek çok umut verici görünmektedir [221].

Toraks cerrahisi geçiren hastalarda dijital yöntemlerle uygulanan fizyoterapi programının solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasite, üst ekstremitte fonksiyonları, gövde esnekliği, uyku ve yaşam kalitesine etkilerini incelemek amacıyla yaptığımız çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre;

- Başta belirttiğimiz hipotezlerimizi doğrular şekilde toraks cerrahisi sonrası dijital fizyoterapi uygulamalarının hastaların solunum fonksiyonları, solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasiteleri, gövde esneklikleri, üst ekstremitte periferik kas kuvveti ve yaşam kaliteleri üzerine olumlu etkileri olduğunu saptadık.
- Dijital yöntemlerle ev temelli uygulanan fizyoterapi toraks cerrahisi geçiren hastalarda rutin bakıma kıyasla çok daha etkilidir.
- Toraks cerrahisi geçiren hastaların klinik semptomları ve problemleri taburculuktan sonra da devam etmektedir ve uzun süreli planlanan fizyoterapi programı hastaların klinik durumunda düzeltme sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] **Ahmad, A. M.** (2018). Essentials of physiotherapy after thoracic surgery: What physiotherapists need to know. A narrative review. *The Korean journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 51(5), 293.
- [2] **Reeve, J.** (2008). Physiotherapy interventions to prevent postoperative pulmonary complications following lung resection. What is the evidence? What is the practice?
- [3] **Ng, G. Y. ve Stokes, M. J.** (1992). EMG recordings of the respiratory muscles during unilateral and bilateral chest expansion. *Australian Journal of Physiotherapy*, 38(3), 203-208.
- [4] **Akçalı, Y., Demir, H. ve Tezcan, B.** (2003). The effect of standard posterolateral versus muscle-sparing thoracotomy on multiple parameters. *The Annals of thoracic surgery*, 76(4), 1050-1054.
- [5] **REHABİLİTASYON, P. TORAKS CERRAHİSİNDE POSTOPERATİF.**
- [6] **Reeve, J. C., Nicol, K., Stiller, K., McPherson, K. M., Birch, P., Gordon, I. R., ve ark.** (2010). Does physiotherapy reduce the incidence of postoperative pulmonary complications following pulmonary resection via open thoracotomy? A preliminary randomised single-blind clinical trial. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 37(5), 1158-1166.
- [7] **Dinic, V. D., Stojanovic, M. D., Markovic, D., Cvetanovic, V., Vukovic, A. Z. ve Jankovic, R. J.** (2018). Enhanced recovery in thoracic surgery: a review. *Frontiers in Medicine*, 5, 14.
- [8] **Varela, G., Novoa, N. M., Agostini, P. ve Ballesteros, E.,** Year editör^editörler. Chest physiotherapy in lung resection patients: state of the art. *Seminars in thoracic and cardiovascular surgery*; 2011: Elsevier; Published.
- [9] **Spruit, M. A., Singh, S. J., Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rochester, C., ve ark.** (2013). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 188(8), e13-e64.
- [10] **Physiotherapy, W.** 2019. Report of the World Physiotherapy/INPTRA digital physical therapy practice task force. World Physiotherapy London, UK; s.
- [11] **Wang, J., Li, R., Chang, J., Wang, Y., Lai, Y., Dong, Y., ve ark.** (2023). Quality of life between home-based and outpatient pulmonary rehabilitation in patients after surgical resection for lung cancer: protocol for a prospective, single-blind, randomised controlled trial. *BMJ open*, 13(5), e067845.
- [12] **Bernocchi, P., Vitacca, M., La Rovere, M. T., Volterrani, M., Galli, T., Baratti, D., ve ark.** (2018). Home-based telerehabilitation in older patients with chronic obstructive pulmonary disease and heart failure: a randomised controlled trial. *Age and ageing*, 47(1), 82-88.
- [13] **Horton, E. J., Mitchell, K. E., Johnson-Warrington, V., Apps, L. D., Sewell, L., Morgan, M., ve ark.** (2018). Comparison of a structured home-based rehabilitation programme with conventional supervised pulmonary rehabilitation: a randomised non-inferiority trial. *Thorax*, 73(1), 29-36.

- [14] **Roberts, K. P. ve Weinhaus, A. J.** (2005). Anatomy of the Thoracic Wall, Pulmonary Cavities, and Mediastinum. İçinde P.A. Iaizzo, (Ed.). *Handbook of Cardiac Anatomy, Physiology, and Devices* ss. 25-50): Humana Press.
- [15] **KURU, M. ve ARIBAŞ, O. K.** (2020). Mediasten Anatomisi. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi*, 8(3).
- [16] **Whitten, C. R., Khan, S., Munneke, G. J. ve Grubnic, S.** (2007). A diagnostic approach to mediastinal abnormalities. *Radiographics*, 27(3), 657-671.
- [17] **Gayretli, D. Ö. Ü. Ö.** (2020). Göğüs Duvarı Anatomisi ve Topografik Anatomi. İçinde P.D.S. Gürsoy, (Ed.). *GÖĞÜS DUVARI HASTALIKLARI VE CERRAHİSİ* ss. 3-20): Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği.
- [18] **Durgun, B.** (2019). Akciğer Anatomisi. İçinde S. Kurdak, F. Coşkun, (Ed.), *GÖĞÜS HASTALIKLARI* ss. 1-24): Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği.
- [19] **Graeber, G. M. ve Nazim, M.** (2007). The anatomy of the ribs and the sternum and their relationship to chest wall structure and function. *Thoracic surgery clinics*, 17(4), 473-489.
- [20] **Donley, E. R., Holme, M. R. ve Loyd, J. W.** (2018). Anatomy, thorax, wall movements.
- [21] **Bakhsh, W. ve Nicandri, G.** (2018). Anatomy and physical examination of the shoulder. *Sports medicine and arthroscopy review*, 26(3), e10-e22.
- [22] **Terry, G. C. ve Chopp, T. M.** (2000). Functional anatomy of the shoulder. *Journal of athletic training*, 35(3), 248.
- [23] **Tang, A. ve Bordoni, B.** (2019). Anatomy, thorax, muscles.
- [24] **Solari, F. ve Burns, B.** (2018). Anatomy, thorax, pectoralis major major.
- [25] **Ugalde, P. A., Pereira, S. T., Araujo, C. ve Irion, K. L.** (2011). Correlative anatomy for the mediastinum. *Thoracic Surgery Clinics*, 21(2), 251-272.
- [26] **Hansell, D. M., Bankier, A. A., MacMahon, H., McLoud, T. C., Muller, N. L. ve Remy, J.** (2008). Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology*, 246(3), 697-722.
- [27] **toddard, N., Heil, J. R. ve Lowery, D. R.** (2019). Anatomy, thorax, mediastinum.
- [28] **ANBAR, R.** (2024). Mediasten Anatomisi ve Kompartmanları. *Türkiye Klinikleri Thoracic Surgery-Special Topics*, 15(1), 1-4.
- [29] **Gharagozloo, F.** (2022). Robotic surgery of the mediastinum: a review. *World Journal of Cardiovascular Surgery*, 12(3), 70-84.
- [30] **Finley, D. J. ve Rusch, V. W.** (2011). Anatomy of the pleura. *Thoracic surgery clinics*, 21(2), 157-163, vii.
- [31] **ÖZMEN, C. A. ve YETKİN, D. İ.** (2022). Plevral hastalıklarda radyolojik değerlendirme. İçinde A.F. Topçu, G. Ateş, (Ed.), *Plevral Hastalıklar* (1. Baskı baskı, ss. 18-23). Ankara: Türkiye Klinikleri.
- [32] **Chaudhry, R. ve Bordoni, B.** (2017). Anatomy, thorax, lungs.
- [33] **Wang, N.-S.** (1998). Anatomy of the pleura. *Clinics in chest medicine*, 19(2), 229-240.
- [34] **Baştuğ, M.** (2019). Solunumun Mekaniği. İçinde S. Kurdak, F. Coşkun, (Ed.), *GÖĞÜS HASTALIKLARI* ss. 36-46): Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği.
- [35] **Butterworth, J. F., Mackey, D. C. ve Wasnick, J. D.** (2013). Anesthesia for Thoracic Surgery. *Morgan & Mikhail's CLİNICAL ANESTHESİOLOGY* (5 baskı, ss. 545-573):
- [36] **Yakşi, O. ve Kılıçgün, H.** (2020). Akciğer kanserinde cerrahi tedavi. İçinde M. Ünsal, (Ed.). *Akciğer Kanseri* (1. baskı, ss. 38-42). Ankara Türkiye Klinikleri.
- [37] **Erbaycu, A. E.** (2020). Akciğer kanserinde epidemiyoloji ve risk faktörleri. İçinde M. Ünsal, (Ed.). *Akciğer Kanseri* (1. baskı, ss. 1-5). Ankara: Türkiye Klinikleri.

- [38] **GLOBOCAN.** (2022). WHO; 09.10.2024, <https://gco.iarc.who.int/today/en>
- [39] **Miller, R. A. ve Cagle, P. T.** (2018). Lung cancer epidemiology and demographics. *Precision Molecular Pathology of Lung Cancer*, 15-17.
- [40] **Ergelen, R. ve Cagatay Çimşit, N.** (2013). AKCİĞER TÜMÖRLERİ. *Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni*, 4(3).
- [41] **Taylor, M., Whittaker, G., Grant, S. W., Booton, R. ve Shah, R.** (2022). Risk prediction for lung cancer surgery in the current era. *Video-Assisted Thoracic Surgery*, 7.
- [42] **Kıraner, E.** (2018). YOĞUN BAKIMDA AKCİĞER REZEKSİYONU SONRASI HASTA BAKIMI. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 22(2), 88-103.
- [43] **Su, X.-E., Hong, W.-P., He, H.-F., Lin, S., Wu, S.-H., Liu, F., ve ark.** (2022). Recent advances in postoperative pulmonary rehabilitation of patients with non-small cell lung cancer. *International Journal of Oncology*, 61(6), 1-13.
- [44] **BİNGÖL, Z.** (2014). Akciğer Kanseri Epidemiyolojisi. *Türkiye Klinikleri Pulmonary Medicine-Special Topics*, 7(1), 1-5.
- [45] **Samet, J. M.** (2016). Is there more to learn about the epidemiology of lung cancer? *European journal of epidemiology*, 31, 1159-1160.
- [46] **Akhtar, N. ve Bansal, J. G.** (2017). Risk factors of Lung Cancer in nonsmoker. *Current problems in cancer*, 41(5), 328-339.
- [47] **Allen, T. C.** (2018). Genetic Susceptibility to Lung Cancer. *Precision Molecular Pathology of Lung Cancer*, 19-43.
- [48] **Cao, M. ve Chen, W.** (2019). Epidemiology of lung cancer in China. *Thoracic cancer*, 10(1), 3-7.
- [49] **Kato, H., Fukuchi, M., Miyazaki, T., Nakajima, M., Tanaka, N., Inose, T., ve ark.** (2007). Surgical treatment for esophageal cancer: current issues. *Digestive surgery*, 24(2), 88-95.
- [50] **Kato, H. ve Nakajima, M.** (2013). Treatments for esophageal cancer: a review. *General thoracic and cardiovascular surgery*, 61, 330-335.
- [51] **Wright, C.** (2005). Esophageal cancer surgery in 2005. *Minerva chirurgica*, 60(6), 431-444.
- [52] **Ziegler, D. W. ve Agarwal, N. N.** (1994). The morbidity and mortality of rib fractures. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 37(6), 975-979.
- [53] **Mayberry, J. C. ve Trunkey, D. D.** (1997). The fractured rib in chest wall trauma. *Chest surgery clinics of North America*, 7(2), 239-261.
- [54] **Dennis, B. M., Bellister, S. A. ve Guillamondegui, O. D.** (2017). Thoracic trauma. *Surgical Clinics*, 97(5), 1047-1064.
- [55] **DUMAN, S., ÖZKAN, B. ve KARA, M.** (2023). Akciğer Rezeksiyonlarında Anatomik Yapılara Temel Yaklaşımlar. *Türkiye Klinikleri Archives of Lung*, 22(1).
- [56] **Saji, H., Okada, M., Tsuboi, M., Nakajima, R., Suzuki, K., Aokage, K., ve ark.** (2022). Segmentectomy versus lobectomy in small-sized peripheral non-small-cell lung cancer (JCOG0802/WJOG4607L): a multicentre, open-label, phase 3, randomised, controlled, non-inferiority trial. *The Lancet*, 399(10335), 1607-1617.
- [57] **Altorki, N., Wang, X., Kozono, D., Watt, C., Landrenau, R., Wigle, D., ve ark.** (2023). Lobar or sublobar resection for peripheral stage IA non-small-cell lung cancer. *New England Journal of Medicine*, 388(6), 489-498.
- [58] **Thorpe, A., Rodrigues, J., Kavanagh, J., Batchelor, T. ve Lyen, S.** (2020). Postoperative complications of pulmonary resection. *Clinical Radiology*, 75(11), 876. e871-876. e815.
- [59] **Bendixen, M., Jørgensen, O. D., Kronborg, C., Andersen, C. ve Licht, P. B.** (2016). Postoperative pain and quality of life after lobectomy via video-assisted thoracoscopic

- surgery or anterolateral thoracotomy for early stage lung cancer: a randomised controlled trial. *The Lancet Oncology*, 17(6), 836-844.
- [60] **BALTA, Ö. Ü. C.** 10 GÖĞÜS CERRAHİSİNDE KULLANILAN KESİLER.
- [61] **Nosotti, M., Baisi, A., Mendogni, P., Palleschi, A., Tosi, D. ve Rosso, L.** (2010). Muscle sparing versus posterolateral thoracotomy for pulmonary lobectomy: randomised controlled trial. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 11(4), 415-419.
- [62] **Martin-Ucar, A. E. ve Socci, L.** (2017). Thoracic incisions for open surgery. *Shanghai Chest*, 1(4).
- [63] **Fry, W.** (1995). Thoracic incisions. *Chest Surgery Clinics of North America*, 5(2), 177-188.
- [64] **Simms, E. R., Flaris, A. N., Franchino, X., Thomas, M. S., Caillot, J.-L. ve Voiglio, E. J.** (2013). Bilateral anterior thoracotomy (clamshell incision) is the ideal emergency thoracotomy incision: an anatomic study. *World journal of surgery*, 37, 1277-1285.
- [65] **Shaw, R. R., PAULSON, D. L. ve Kee Jr, J. L.** (1961). Treatment of the superior sulcus tumor by irradiation followed by resection. *Annals of surgery*, 154(1), 29-40.
- [66] **McNeill, T. M. ve Chamberlain, J. M.** (1966). Diagnostic anterior mediastinotomy. *The Annals of thoracic surgery*, 2(4), 532-539.
- [67] **Dales, R. E., Dionne, G., Leech, J. A., Lunau, M. ve Schweitzer, I.** (1993). Preoperative prediction of pulmonary complications following thoracic surgery. *Chest*, 104(1), 155-159.
- [68] **Stéphan, F., Boucheseiche, S., Hollande, J., Flahault, A., Cheffi, A., Bazelly, B., ve ark.** (2000). Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. *Chest*, 118(5), 1263-1270.
- [69] **Sachdev, G. ve Napolitano, L. M.** (2012). Postoperative pulmonary complications: pneumonia and acute respiratory failure. *Surgical Clinics*, 92(2), 321-344.
- [70] **Bernard, A., Ferrand, L., Hagry, O., Benoit, L., Cheynel, N. ve Favre, J.-P.** (2000). Identification of prognostic factors determining risk groups for lung resection. *The Annals of thoracic surgery*, 70(4), 1161-1167.
- [71] **Korst, R. J. ve Humphrey, C. B.** (1997). Complete lobar collapse following pulmonary lobectomy: its incidence, predisposing factors, and clinical ramifications. *Chest*, 111(5), 1285-1289.
- [72] **Stolz, A. J., Schutzner, J., Lischke, R., Simonek, J., Harustiak, T. ve Pafko, P.** (2008). Predictors of atelectasis after pulmonary lobectomy. *Surgery today*, 38, 987-992.
- [73] **Massard, G. ve Wihlm, J.-M.** (1998). Postoperative atelectasis. *Chest Surgery Clinics of North America*, 8(3), 503-528, viii.
- [74] **Schussler, O., Alifano, M., Dermine, H., Strano, S., Casetta, A., Sepulveda, S., ve ark.** (2006). Postoperative pneumonia after major lung resection. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 173(10), 1161-1169.
- [75] **Simonsen, D. F., Søgaard, M., Bozi, I., Horsburgh, C. R. ve Thomsen, R. W.** (2015). Risk factors for postoperative pneumonia after lung cancer surgery and impact of pneumonia on survival. *Respiratory medicine*, 109(10), 1340-1346.
- [76] **Dulu, A., Pastores, S. M., Park, B., Riedel, E., Rusch, V. ve Halpern, N. A.** (2006). Prevalence and mortality of acute lung injury and ARDS after lung resection. *Chest*, 130(1), 73-78.
- [77] **Şen, S., Şen, S., Şentürk, E. ve Kuman, N. K.** (2010). Postresectional lung injury in thoracic surgery pre and intraoperative risk factors: a retrospective clinical study of a hundred forty-three cases. *Journal of cardiothoracic surgery*, 5, 1-6.

- [78] **Elsayed, H., McShane, J. ve Shackcloth, M.** (2012). Air leaks following pulmonary resection for lung cancer: is it a patient or surgeon related problem? *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 94(6), 422-427.
- [79] **Mentzer, S. J., Myers, D. W. ve Sugarbaker, D. J.** (1993). Sleeve lobectomy, segmentectomy, and thoracoscopy in the management of carcinoma of the lung. *Chest*, 103(4), 415S-417S.
- [80] **Mahajan, A. K. ve Khandhar, S. J.** (2019). Treatment of airway complications following lung transplantation. *AME Medical Journal*, 4.
- [81] **Alpert, J. B., Godoy, M. C., Degroot, P. M., Truong, M. T. ve Ko, J. P.** (2014). Imaging the post-thoracotomy patient: anatomic changes and postoperative complications. *Radiologic Clinics*, 52(1), 85-103.
- [82] **Seok, Y., Cho, S., Lee, J. Y., Yang, H. C., Kim, K. ve Jheon, S.** (2014). The effect of postoperative change in bronchial angle on postoperative pulmonary function after upper lobectomy in lung cancer patients. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 18(2), 183-188.
- [83] **Tomizawa, K., Usami, N., Fukumoto, K., Sakakura, N., Fukui, T., Ito, S., ve ark.** (2014). Risk assessment of perioperative mortality after pulmonary resection in patients with primary lung cancer: the 30-or 90-day mortality. *General thoracic and cardiovascular surgery*, 62, 308-313.
- [84] **Iyer, A. ve Yadav, S.** (2013). Postoperative care and complications after thoracic surgery. *Principles and practice of cardiothoracic surgery Intech*, 57-84.
- [85] **Matsutani, N., Yoshiya, K., Chida, M., Sakaguchi, H., Kikkawa, T., Fukuda, H., ve ark.** (2018). Postoperative empyema following lung cancer surgery. *Oncotarget*, 9(51), 29810.
- [86] **Aiyappan, S. K., Ranga, U. ve Veeraiyan, S.** (2015). Double fistula: Bronchopleural and pleurocutaneous. *Lung India*, 32(1), 88-89.
- [87] **Cable, D. G., Deschamps, C., Allen, M. S., Miller, D. L., Nichols, F. C., Trastek, V. F., ve ark.** (2001). Lobar torsion after pulmonary resection: presentation and outcome. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 122(6), 1091-1093.
- [88] **Mansour, W., Moussaly, E., Abou Yassine, A., Nabagiez, J. ve Maroun, R.** (2016). Left lung torsion: complication of lobar resection for an early stage lung adenocarcinoma. *Case Reports in Critical Care*, 2016(1), 9240636.
- [89] **Kawahara, K., Akamine, S., Takahashi, T., Nakamura, A., Muraoka, M., Tsuji, H., ve ark.** (1994). Management of anastomotic complications after sleeve lobectomy for lung cancer. *The Annals of thoracic surgery*, 57(6), 1529-1532.
- [90] **Soll, C., Hahnloser, D., Frauenfelder, T., Russi, E. W., Weder, W. ve Kestenholz, P. B.** (2009). The postpneumonectomy syndrome: clinical presentation and treatment. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 35(2), 319-324.
- [91] **Society, B. T.** (2001). Society of Cardiothoracic Surgeons of Great Britain and Ireland Working Party. BTS guidelines: guidelines on the selection of patients with lung cancer for surgery. *Thorax*, 56(2), 89-108.
- [92] **DeLisser, H. ve Grippi, M.** (1998). Perioperative respiratory considerations in the surgical patient. İçinde J.A. Elias, J.A. Fishman, M.A. Grippi, L.R. Kaiser, R.M. Senior, (Ed.), *Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders* (3 baskı, ss. 619-629). New York: McGraw-Hill:
- [93] **Meyers, J. R., Lembeck, L., O'Kane, H. ve Baue, A. E.** (1975). Changes in functional residual capacity of the lung after operation. *Archives of Surgery*, 110(5), 576-583.
- [94] **Db, C.** (1981). Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesth Analg*, 60, 46-52.

- [95] **Matthay, M. A. ve Wiener-Kronish, J. P.** (1989). Respiratory management after cardiac surgery. *Chest*, 95(2), 424-434.
- [96] **Sabanathan, S., Eng, J. ve Mearns, A.** (1990). Alterations in respiratory mechanics following thoracotomy. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh*, 35(3), 144-150.
- [97] **Brismar, B., Hedenstierna, G., Lundquist, H., Strandberg, A., Svensson, L. ve Tokics, L.** (1985). Pulmonary densities during anesthesia with muscular relaxation--a proposal of atelectasis. *Anesthesiology*, 62(4), 422-428.
- [98] **Kuntz, W.** (1994). The acute care setting. *Essentials of Cardiopulmonary Physical Therapy* ss. 597-632). USA, WB Saunders Company:
- [99] **Ford, G. T., Whitelaw, W. A., Rosenal, T. W., Cruse, P. J. ve Guenter, C. A.** (1983). Diaphragm function after upper abdominal surgery in humans. *American Review of Respiratory Disease*, 127(4), 431-436.
- [100] **SARIKAYA, S.** Preoperatif ve Postoperatif Pulmoner Fizyoterapi Uygulamalar›.
- [101] **Kostanoğlu, A., Tarakcı, E., Dayioğlu, E. ve Demirci, S.** (2014). Torasik cerrahi sonrası postoperatif pulmoner komplikasyonların önlenmesinde İnspiratif spirometre ve Continous Positive Airway Pressure (CPAP)'ın karşılaştırılması. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 1(2), 57-67.
- [102] **Gürses, N.** (2013). Göğüs Cerrahisi Hastalarında Pulmoner Rehabilitasyon. İçinde İ. Ökten, H.Ş. Kavukçu, (Ed.), *Göğüs Cerrahisi* s. 339). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.
- [103] **Carvalho, C. R., Paisani, D. M. ve Lunardi, A. C.** (2011). Incentive spirometry in major surgeries: a systematic review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 15, 343-350.
- [104] **Aboussouan, L. ve Stoller, J.** (1999). Perioperative Pulmonary Care. İçinde N. Cherniack, M. Altose, I. Homma, (Ed.), *Rehabilitation of the Patient with Respiratory Disease* ss. 561-575). New York: McGraw-Hill:
- [105] **Van Belle, A., Wesseling, G., Penn, O. ve Wouters, E.** (1992). Postoperative pulmonary function abnormalities after coronary artery bypass surgery. *Respiratory medicine*, 86(3), 195-199.
- [106] **Alaparthi, G. K., Augustine, A. J., Anand, R. ve Mahale, A.** (2016). Comparison of diaphragmatic breathing exercise, volume and flow incentive spirometry, on diaphragm excursion and pulmonary function in patients undergoing laparoscopic surgery: a randomized controlled trial. *Minimally invasive surgery*, 2016(1), 1967532.
- [107] **Braun, S. R., Birnbaum, M. L. ve Chopra, P. S.** (1978). Pre-and postoperative pulmonary function abnormalities in coronary artery revascularization surgery. *Chest*, 73(3), 316-320.
- [108] **Miyoshi, S., Yoshimasu, T., Hirai, T., Hirai, I., Maebeya, S., Bessho, T., ve ark.** (2000). Exercise capacity of thoracotomy patients in the early postoperative period. *Chest*, 118(2), 384-390.
- [109] **Peters, R. M., Wellons Jr, H. A. ve Htwe, T. M.** (1969). Total compliance and work of breathing after thoracotomy. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 57(3), 348-355.
- [110] **Ali, J., Weisel, R. D., Layug, A. B., Kripke, B. J. ve Hechtman, H. B.** (1974). Consequences of postoperative alterations in respiratory mechanics. *The American Journal of Surgery*, 128(3), 376-382.
- [111] **Drakou, E., Kanakis, M. A., Papadimitriou, L., Iacovidou, N., Vrachnis, N., Nicolouzos, S., ve ark.** (2015). Changes in Simple Spirometric Parameters After Lobectomy for Bronchial Carcinoma. *Journal of cardiovascular and thoracic research*, 7(2), 68.

- [112] **Rodewald, G. ve Harms, H.** (1966). Postoperative respiratorische Insuffizienz. *Thoraxchirurgie und Vaskuläre Chirurgie*, 14(05), 355-364.
- [113] **Zibrak, J. D., O'Donnell, C. R. ve Marton, K.** (1990). Indications for pulmonary function testing. *Annals of Internal Medicine*, 112(10), 763-771.
- [114] **Gilbreth, E. M. ve Weisman, I. M.** (1994). Role of exercise stress testing in preoperative evaluation of patients for lung resection. *Clinics in chest medicine*, 15(2), 389-403.
- [115] **Arena, R., Myers, J., Williams, M. A., Gulati, M., Kligfield, P., Balady, G. J., ve ark.** (2007). Assessment of functional capacity in clinical and research settings: a scientific statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention of the Council on Clinical Cardiology and the Council on Cardiovascular Nursing. *Circulation*, 116(3), 329-343.
- [116] **Smith, T. P., Kinasewitz, G. T., Tucker, W. Y., Spillers, W. P. ve George, R. B.** (1984). Exercise capacity as a predictor of post-thoracotomy morbidity. *American Review of Respiratory Disease*, 129(5), 730-734.
- [117] **Witt, J. D., Guenette, J. A., Rupert, J. L., McKenzie, D. C. ve Sheel, A. W.** (2007). Inspiratory muscle training attenuates the human respiratory muscle metaboreflex. *The Journal of physiology*, 584(3), 1019-1028.
- [118] **Wüthrich, T. U., Notter, D. A. ve Spengler, C. M.** (2013). Effect of inspiratory muscle fatigue on exercise performance taking into account the fatigue-induced excess respiratory drive. *Experimental physiology*, 98(12), 1705-1717.
- [119] **Nezu, K., Kushibe, K., Tojo, T., Takahama, M. ve Kitamura, S.** (1998). Recovery and limitation of exercise capacity after lung resection for lung cancer. *Chest*, 113(6), 1511-1516.
- [120] **Pelletier, C., Lapointe, L. ve LeBlanc, P.** (1990). Effects of lung resection on pulmonary function and exercise capacity. *Thorax*, 45(7), 497-502.
- [121] **Birath, G., Malmberg, R. ve Simonsson, B.** (1965). Lung function after pneumonectomy in man. *Clinical Science*, 29(1), 59-72.
- [122] **Johnson, R. L., Taylor, H. F. ve DeGraff, A. C.** (1965). Functional significance of a low pulmonary diffusing capacity for carbon monoxide. *The Journal of Clinical Investigation*, 44(5), 789-800.
- [123] **DeGraff, A., Taylor, H., Ord, J., Chuang, T. ve Johnson, R.** (1965). Exercise limitation following extensive pulmonary resection. *The Journal of Clinical Investigation*, 44(9), 1514-1522.
- [124] **Hazelrigg, S. R., Landreneau, R. J., Boley, T. M., Priesmeyer, M., Schmaltz, R. A., Nawarawong, W., ve ark.** (1991). The effect of muscle-sparing versus standard posterolateral thoracotomy on pulmonary function, muscle strength, and postoperative pain. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 101(3), 394-401.
- [125] **Triffitt, P. D.** (1998). The relationship between motion of the shoulder and the stated ability to perform activities of daily living. *JBJS*, 80(1), 41-46.
- [126] **Landreneau, R. J., Mack, M. J., Hazelrigg, S. R., Naunheim, K., Dowling, R. D., Ritter, P., ve ark.** (1994). Prevalence of chronic pain after pulmonary resection by thoracotomy or video-assisted thoracic surgery. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 107(4), 1079-1086.
- [127] **Li, W. W., Lee, T., Lam, S. S., Ng, C. S., Sihoe, A. D., Wan, I. Y., ve ark.** (2002). Quality of life following lung cancer resection: video-assisted thoracic surgery vs thoracotomy. *Chest*, 122(2), 584-589.
- [128] **Scawn, N. D., Pennefather, S. H., Soorae, A., Wang, J. Y. ve Russell, G. N.** (2001). Ipsilateral shoulder pain after thoracotomy with epidural analgesia: the influence of phrenic nerve infiltration with lidocaine. *Anesthesia & Analgesia*, 93(2), 260-264.

- [129] **Bunchungmongkol, N., Pipanmekaporn, T., Paiboonworachat, S., Saeteng, S. ve Tantraworasin, A.** (2014). Incidence and risk factors associated with ipsilateral shoulder pain after thoracic surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 28(4), 979-982.
- [130] **Pennefather, S., Akrofi, M., Kendall, J., Russell, G. ve Scawn, N.** (2005). Double-blind comparison of intrapleural saline and 0.25% bupivacaine for ipsilateral shoulder pain after thoracotomy in patients receiving thoracic epidural analgesia. *British Journal of Anaesthesia*, 94(2), 234-238.
- [131] **Li, W. W., Lee, T. ve Yim, A. P.** (2004). Shoulder function after thoracic surgery. *Thoracic surgery clinics*, 14(3), 331-343.
- [132] **Bamgbade, O. A., Dorje, P. ve Adhikary, G. S.** (2007). The dual etiology of ipsilateral shoulder pain after thoracic surgery*. *Journal of clinical anesthesia*, 19(4), 296-298.
- [133] **Pipanmekaporn, T., Leurcharusmee, P., Punjasawadwong, Y., Khorana, J., Samerchua, A., Sukhupragarn, W., ve ark.** (2023). Efficacy of Phrenic Nerve Block and Suprascapular Nerve Block in Amelioration of Ipsilateral Shoulder Pain after Thoracic Surgery: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Medicina*, 59(2), 275.
- [134] **Cheng, K. K. ve Lee, D. T.** (2011). Effects of pain, fatigue, insomnia, and mood disturbance on functional status and quality of life of elderly patients with cancer. *Critical reviews in oncology/hematology*, 78(2), 127-137.
- [135] **Hung, R., Krebs, P., Coups, E. J., Feinstein, M. B., Park, B. J., Burkhalter, J., ve ark.** (2011). Fatigue and functional impairment in early-stage non-small cell lung cancer survivors. *Journal of pain and symptom management*, 41(2), 426-435.
- [136] **Pompili, C., Brunelli, A., Xiumé, F., Refai, M., Salati, M. ve Sabbatini, A.** (2011). Predictors of postoperative decline in quality of life after major lung resections. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 39(5), 732-737.
- [137] **Chapple, A., Ziebland, S. ve McPherson, A.** (2004). Stigma, shame, and blame experienced by patients with lung cancer: qualitative study. *Bmj*, 328(7454), 1470.
- [138] **Poghosyan, H., Sheldon, L. K., Leveille, S. G. ve Cooley, M. E.** (2013). Health-related quality of life after surgical treatment in patients with non-small cell lung cancer: a systematic review. *Lung cancer*, 81(1), 11-26.
- [139] **Saad, I. A. B., Botega, N. J. ve Toro, I. F. C.** (2006). Evaluation of quality of life of patients submitted to pulmonary resection due to neoplasia. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 32, 10-15.
- [140] **Demir, R.** (2015). TORAKS CERRAHİSİ SONRASI YAŞAM KALİTESİ. *Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni*, 6(1).
- [141] **Gündüz, E. ve Keskin, H.** (2022). Neuropathic Pain After Thoracotomy: Risk Factors and Incidence. *Journal of the Society of Thoracic Carido-Vascular Anaesthesia & Intensive Care*, 28(4).
- [142] **Pluijms, W., Steegers, M., Verhagen, A., Scheffer, G. ve Wilder-Smith, O.** (2006). Chronic post-thoracotomy pain: a retrospective study. *Acta anaesthesiologica scandinavica*, 50(7), 804-808.
- [143] **Rogers, M. L. ve Duffy, J. P.** (2000). Surgical aspects of chronic post-thoracotomy pain. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 18(6), 711-716.
- [144] **Borges-Santos, E., Genz, I. C. H., Longo, A. F., Hayahsi, D., Gonçalves, C. G., Bellinetti, L. M., ve ark.** (2012). Pulmonary function, respiratory muscle strength and quality of life in patients submitted to elective thoracotomies. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 39, 4-9.

- [145] Schmitz, K. H., Holtzman, J., Courneya, K. S., Mâsse, L. C., Duval, S. ve Kane, R. (2005). Controlled physical activity trials in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 14(7), 1588-1595.
- [146] Cesario, A., Ferri, L., Galetta, D., Pasqua, F., Bonassi, S., Clini, E., ve ark. (2007). Post-operative respiratory rehabilitation after lung resection for non-small cell lung cancer. *Lung cancer*, 57(2), 175-180.
- [147] Nazarian, J. (2004). Cardiopulmonary rehabilitation after treatment for lung cancer. *Current treatment options in oncology*, 5, 75-82.
- [148] Maione, P., Perrone, F., Gallo, C., Manzione, L., Piantedosi, F., Barbera, S., ve ark. (2005). Pretreatment quality of life and functional status assessment significantly predict survival of elderly patients with advanced non—small-cell lung cancer receiving chemotherapy: a prognostic analysis of the multicenter Italian lung cancer in the elderly study. *Journal of Clinical Oncology*, 23(28), 6865-6872.
- [149] Ostroff, J. S., Krebs, P., Coups, E. J., Burkhalter, J. E., Feinstein, M. B., Steingart, R. M., ve ark. (2011). Health-related quality of life among early-stage, non-small cell, lung cancer survivors. *Lung Cancer*, 71(1), 103-108.
- [150] Brown, D. J., McMillan, D. C. ve Milroy, R. (2005). The correlation between fatigue, physical function, the systemic inflammatory response, and psychological distress in patients with advanced lung cancer. *Cancer*, 103(2), 377-382.
- [151] Benzo, R., Wigle, D., Novotny, P., Wetzstein, M., Nichols, F., Shen, R. K., ve ark. (2011). Preoperative pulmonary rehabilitation before lung cancer resection: results from two randomized studies. *Lung cancer*, 74(3), 441-445.
- [152] Dimeo, F., Schwartz, S., Wesel, N., Voigt, A. ve Thiel, E. (2008). Effects of an endurance and resistance exercise program on persistent cancer-related fatigue after treatment. *Annals of oncology*, 19(8), 1495-1499.
- [153] Granger, C. L., McDonald, C. F., Berney, S., Chao, C. ve Denehy, L. (2011). Exercise intervention to improve exercise capacity and health related quality of life for patients with non-small cell lung cancer: a systematic review. *Lung cancer*, 72(2), 139-153.
- [154] Spruit, M. A., Janssen, P. P., Willemsen, S. C., Hochstenbag, M. M. ve Wouters, E. F. (2006). Exercise capacity before and after an 8-week multidisciplinary inpatient rehabilitation program in lung cancer patients: a pilot study. *Lung cancer*, 52(2), 257-260.
- [155] Ozalevli, S., Ilgin, D., Kul Karaali, H., Bulac, S. ve Akkoclu, A. (2010). The effect of in-patient chest physiotherapy in lung cancer patients. *Supportive care in cancer*, 18, 351-358.
- [156] Spruit, M. A., Pitta, F., Garvey, C., ZuWallack, R. L., Roberts, C. M., Collins, E. G., ve ark. (2014). Differences in content and organisational aspects of pulmonary rehabilitation programmes. *European Respiratory Journal*, 43(5), 1326-1337.
- [157] Brooks, D., Sottana, R., Bell, B., Hanna, M., Laframboise, L., Selvanayagarajah, S., ve ark. (2007). Characterization of pulmonary rehabilitation programs in Canada in 2005. *Canadian respiratory journal*, 14(2), 87-92.
- [158] Ergün, P. (2019). Pulmoner rehabilitasyon güncel yaklaşımlar. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi*, 7, 7-18.
- [159] Tanhan, A., Ozer, A. Y., Timurtas, E., Batirel, A. ve Polat, M. G. (2024). The long-term effects of different telerehabilitation programs on respiratory, exercise, and activity-related parameters in COVID-19 survivors: A randomized controlled trial in Türkiye. *Rural and remote health*, 24(4), 1-12.

- [160] **Jenkins, S., Hill, K. ve Cecins, N. M.** (2010). State of the art: how to set up a pulmonary rehabilitation program. *Respirology*, 15(8), 1157-1173.
- [161] **Man, W., Chaplin, E., Daynes, E., Drummond, A., Evans, R. A., Greening, N. J., ve ark.** (2023). British thoracic society clinical statement on pulmonary rehabilitation. *Thorax*, 78(Suppl 5), s2-s15.
- [162] **Alwakeel, A. J., Sicondolfo, A., Robitaille, C., Bourbeau, J. ve Saad, N.** (2022). The accessibility, feasibility, and safety of a standardized community-based tele-pulmonary rehab program for chronic obstructive pulmonary disease: a 3-year real-world prospective study. *Annals of the American Thoracic Society*, 19(1), 39-47.
- [163] **Kannan, L., Sahu, U., Subramaniam, S., Mehta, N., Kaur, T., Hughes, S., ve ark.** (2024). Gaming-Based Tele-Exercise Program to Improve Physical Function in Frail Older Adults: Feasibility Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e56810.
- [164] **Organization, W. H. Digital Health.** 2.12, 2024, https://www.who.int/europe/health-topics/digital-health#tab=tab_1
- [165] **Lee, A. C., Deutsch, J. E., Holdsworth, L., Kaplan, S. L., Kosakowski, H., Latz, R., ve ark.** (2024). Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: A Clinical Practice Guideline From the American Physical Therapy Association. *Physical Therapy*, 104(5), pzae045.
- [166] **Selzler, A., Wald, J., Sedeno, M., Jourdain, T., Janaudis-Ferreira, T., Goldstein, R., ve ark.** (2018). Telehealth pulmonary rehabilitation: a review of the literature and an example of a nationwide initiative to improve the accessibility of pulmonary rehabilitation. *Chronic Respiratory Disease*, 15(1), 41-47.
- [167] **Desveaux, L., Janaudis-Ferreira, T., Goldstein, R. ve Brooks, D.** (2015). An international comparison of pulmonary rehabilitation: a systematic review. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 12(2), 144-153.
- [168] **Cox, N. S., Oliveira, C. C., Lahham, A. ve Holland, A. E.** (2017). Pulmonary rehabilitation referral and participation are commonly influenced by environment, knowledge, and beliefs about consequences: a systematic review using the Theoretical Domains Framework. *Journal of physiotherapy*, 63(2), 84-93.
- [169] **Houchen-Wolloff, L. ve Steiner, M. C.** 2020. Pulmonary rehabilitation at a time of social distancing: prime time for tele-rehabilitation? : BMJ Publishing Group Ltd; s. 446-447.
- [170] **Rochester, C. L., Alison, J. A., Carlin, B., Jenkins, A. R., Cox, N. S., Bauldoff, G., ve ark.** (2023). Pulmonary rehabilitation for adults with chronic respiratory disease: an official American Thoracic Society clinical practice guideline. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 208(4), e7-e26.
- [171] **Dantas, L. O., Barreto, R. P. G. ve Ferreira, C. H. J.** (2020). Digital physical therapy in the COVID-19 pandemic. *Brazilian journal of physical therapy*, 24(5), 381.
- [172] **Morano, M. T., Araújo, A. S., Nascimento, F. B., da Silva, G. F., Mesquita, R., Pinto, J. S., ve ark.** (2013). Preoperative pulmonary rehabilitation versus chest physical therapy in patients undergoing lung cancer resection: a pilot randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(1), 53-58.
- [173] **Graham, B. L., Steenbruggen, I., Miller, M. R., Barjaktarevic, I. Z., Cooper, B. G., Hall, G. L., ve ark.** (2019). Standardization of spirometry 2019 update. An official American thoracic society and European respiratory society technical statement. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 200(8), e70-e88.
- [174] **Society, E. R. ve Society, A. T.** (2002). ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 166(4), 518-624.

- [175] **Society, A. T.** (2002). Guidelines for the six-minute walk test. ATS statement. *Am J Respir Crit Care Med*, 166, 111-117.
- [176] **Borg, G. A.** (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*, 14(5), 377-381.
- [177] **Otman, A. S. ve Köse, N.** (2014). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*: Hipokrat Yayıncılık.
- [178] **Roach, K. E., Budiman-Mak, E., Songsiridej, N. ve Lertratanakul, Y.** (1991). Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 4(4), 143-149.
- [179] **Bumin, G., Tüzün, E. H. ve Tonga, E.** (2008). The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI): Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Turkish version. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 21(1), 57-62.
- [180] **Tukanova, K., Papi, E., Jamel, S., Hanna, G. B., McGregor, A. H. ve Markar, S. R.** (2020). Assessment of chest wall movement following thoracotomy: a systematic review. *Journal of Thoracic Disease*, 12(3), 1031.
- [181] **Bastien, C. H., Vallières, A. ve Morin, C. M.** (2001). Validation of the Insomnia Severity Index as an outcome measure for insomnia research. *Sleep medicine*, 2(4), 297-307.
- [182] **Boysan, M., Güleç, M., Besiroglu, L. ve Kalafat, T.** (2010). Uykusuzluk Siddeti İndeksi'nin Türk örneklemindeki psikometrik özellikleri. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 11(3), 248.
- [183] **Jones, P., Quirk, F. ve Baveystock, C.** (1991). The St George's respiratory questionnaire. *Respiratory medicine*, 85, 25-31.
- [184] **POLATLI, M., YORGANCIOĞLU, A., AYDEMİR, Ö., DEMİRCİ, N. Y., KIRKIL, G., NAYCI, S. A., ve ark.** (2013). St. George solunum anketinin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği. *Tuberk Toraks*, 61(2), 81-87.
- [185] **Tenling, A., Hachenberg, T., Tyden, H., Wegenius, G. ve Hedenstierna, G.** (1998). Atelectasis and gas exchange after cardiac surgery. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 89(2), 371-378.
- [186] **Westerdahl, E.** (2015). Optimal technique for deep breathing exercises after cardiac surgery. *Minerva Anestesiol*, 81(6), 678-683.
- [187] **Tucker, B. ve Jenkins, S.** (1996). The effect of breathing exercises with body positioning on regional lung ventilation. *Australian Journal of Physiotherapy*, 42(3), 219-227.
- [188] **Santino, T. A., Chaves, G. S., Freitas, D. A., Fregonezi, G. A. ve Mendonça, K. M.** (2020). Breathing exercises for adults with asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).
- [189] **Colgan, F. J., Mahoney, P. D. ve Fanning, G. L.** (1970). Resistance breathing (blow bottles) and sustained hyperinflations in the treatment of atelectasis. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 32(6), 543-550.
- [190] **Bianchi, R., Gigliotti, F., Romagnoli, I., Lanini, B., Castellani, C., Grazzini, M., ve ark.** (2004). Chest wall kinematics and breathlessness during pursed-lip breathing in patients with COPD. *Chest*, 125(2), 459-465.
- [191] **Sarkar, A., Sharma, H., Razdan, S., Kuhar, S., Bansal, N. ve Kaur, G.** (2010). Effect of segmental breathing exercises on chest expansion in empyema patients. *Physiother Occup Ther*, 4(3), 17.
- [192] **Westerdahl, E., Lindmark, B., Almgren, S.-O. ve Tenling, A.** (2001). Chest physiotherapy after coronary artery bypass graft surgery-a comparison of three different deep breathing techniques. *Journal of rehabilitation medicine*, 33(2), 79-84.

- [193] Urell, C., Emtner, M., Hedenström, H., Tenling, A., Breidenskog, M. ve Westerdahl, E. (2011). Deep breathing exercises with positive expiratory pressure at a higher rate improve oxygenation in the early period after cardiac surgery—a randomised controlled trial. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 40(1), 162-167.
- [194] Girard, F., Chouinard, P., Boudreault, D., Poirier, C., Richard, C., Ruel, M., ve ark. (2006). Prevalence and impact of pain on the quality of life of lung transplant recipients: a prospective observational study. *Chest*, 130(5), 1535-1540.
- [195] Gerner, P. (2008). Postthoracotomy pain management problems. *Anesthesiology clinics*, 26(2), 355-367.
- [196] Sirakaya, F., Calik Kutukcu, E., Onur, M. R., Dikmen, E., Kumbasar, U., Uysal, S., ve ark. (2024). The effects of various approaches to lobectomies on respiratory muscle strength, diaphragm thickness, and exercise capacity in lung cancer. *Annals of Surgical Oncology*, 1-10.
- [197] Ziyade, S., Baskent, A., Tanju, S., Toker, A. ve Dilege, S. (2010). Isokinetic muscle strength after thoracotomy: standard vs. muscle-sparing posterolateral thoracotomy. *The Thoracic and cardiovascular surgeon*, 58(05), 295-298.
- [198] Yashima, H. (1996). Respiratory muscle strength after lung resection with special reference to age and procedures of thoracotomy. *Eur J Cardio-thorac Surg*, 10, 352-358.
- [199] Miskovic, A. ve Lumb, A. (2017). Postoperative pulmonary complications. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 118(3), 317-334.
- [200] Sarna, L., Evangelista, L., Tashkin, D., Padilla, G., Holmes, C., Brecht, M. L., ve ark. (2004). Impact of respiratory symptoms and pulmonary function on quality of life of long-term survivors of non-small cell lung cancer. *Chest*, 125(2), 439-445.
- [201] Gosselink, R., Schrever, K., Cops, P., Witvrouwen, H., De Leyn, P., Troosters, T., ve ark. (2000). Incentive spirometry does not enhance recovery after thoracic surgery. *Critical care medicine*, 28(3), 679-683.
- [202] Pl, E. (1994). Respiratory muscle strength in the elderly. *Am J Respir Crit Care Med*, 149, 430-438.
- [203] Ulubay, G. (2017). SOLUNUM KAS FİZYOLOJİSİ VE KAS GÜCÜ ÖLÇÜMÜ. *Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni*, 10(1).
- [204] Bobbio, A., Chetta, A., Carbognani, P., Internullo, E., Verduri, A., Sansebastiano, G., ve ark. (2005). Changes in pulmonary function test and cardio-pulmonary exercise capacity in COPD patients after lobar pulmonary resection. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 28(5), 754-758.
- [205] Wang, Y. Q., Liu, X., Jia, Y. ve Xie, J. (2019). Impact of breathing exercises in subjects with lung cancer undergoing surgical resection: A systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical nursing*, 28(5-6), 717-732.
- [206] Edvardsen, E., Skjønsberg, O., Holme, I., Nordsetten, L., Borchsenius, F. ve Anderssen, S. (2015). High-intensity training following lung cancer surgery: a randomised controlled trial. *Thorax*, 70(3), 244-250.
- [207] Arbane, G., Tropman, D., Jackson, D. ve Garrod, R. (2011). Evaluation of an early exercise intervention after thoracotomy for non-small cell lung cancer (NSCLC), effects on quality of life, muscle strength and exercise tolerance: randomised controlled trial. *Lung cancer*, 71(2), 229-234.
- [208] Jonsson, M., Ahlsson, A., Hurtig-Wennlöf, A., Vidlund, M., Cao, Y. ve Westerdahl, E. (2019). In-hospital physiotherapy and physical recovery 3 months after lung cancer surgery: a randomized controlled trial. *Integrative cancer therapies*, 18, 1534735419876346.

- [209] Cavalheri, V., Burtin, C., Formico, V. R., Nonoyama, M. L., Jenkins, S., Spruit, M. A., ve ark. (2019). Exercise training undertaken by people within 12 months of lung resection for non-small cell lung cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (6).
- [210] Granger, C. L., Holland, A. E., Gordon, I. R. ve Denehy, L. (2015). Minimal important difference of the 6-minute walk distance in lung cancer. *Chronic respiratory disease*, 12(2), 146-154.
- [211] Kutlu, C., Akin, H., Olcmen, A., Biliciler, U., Kayserilioglu, A. ve Olcmen, M. (2001). Shoulder-girdle strength after standard and lateral muscle-sparing thoracotomy. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*, 49(02), 112-114.
- [212] Reeve, J., Stiller, K., Nicol, K., McPherson, K. M., Birch, P., Gordon, I. R., ve ark. (2010). A postoperative shoulder exercise program improves function and decreases pain following open thoracotomy: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*, 56(4), 245-252.
- [213] Fagevik Olsén, M., Larsson, M., Hammerlid, E. ve Lundell, L. (2005). Physical function and quality of life after thoracoabdominal oesophageal resection. *Digestive surgery*, 22(1-2), 63-68.
- [214] 214. Fagevik Olsén, M., Kjellby Wendt, G., Hammerlid, E. ve Smedh, U. (2017). Effects of a training intervention for enhancing recovery after Ivor-Lewis esophagus surgery: a randomized controlled trial. *Scandinavian journal of surgery*, 106(2), 116-125.
- [215] Mao, X., Ni, Y., Niu, Y. ve Jiang, L. (2021). The clinical value of pulmonary rehabilitation in reducing postoperative complications and mortality of lung cancer resection: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in surgery*, 8, 685485.
- [216] Peddle, C. J., Jones, L. W., Eves, N. D., Reiman, T., Sellar, C. M., Winton, T., ve ark. (2009). Effects of presurgical exercise training on quality of life in patients undergoing lung resection for suspected malignancy: a pilot study. *Cancer nursing*, 32(2), 158-165.
- [217] Handy Jr, J. R., Asaph, J. W., Skokan, L., Reed, C. E., Koh, S., Brooks, G., ve ark. (2002). What happens to patients undergoing lung cancer surgery?: Outcomes and quality of life before and after surgery. *Chest*, 122(1), 21-30.
- [218] Arbane, G., Douiri, A., Hart, N., Hopkinson, N., Singh, S., Speed, C., ve ark. (2014). Effect of postoperative physical training on activity after curative surgery for non-small cell lung cancer: a multicentre randomised controlled trial. *Physiotherapy*, 100(2), 100-107.
- [219] Aksu, N. T. ve Erdoğan, A. (2017). Akciğer rezeksiyonu yapılan hastalarda uyku kalitesinin değerlendirilmesi.
- [220] Zhang, L., Sha, Y. S., Kong, Q. Q., Woo, J. A.-I., Miller, A. R., Li, H. W., ve ark. (2013). Factors that affect sleep quality: perceptions made by patients in the intensive care unit after thoracic surgery. *Supportive care in cancer*, 21, 2091-2096.
- [221] Rozenberg, D. 2023. Rehabilitation pre-and post thoracic surgery: Progress and future opportunities. SAGE Publications Sage UK: London, England; s. 14799731231165305.

EKLER

EK A: Etik Kurul Onayı

EK B: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

EK C: Hasta Değerlendirme Formu

EK D: Omuz Ağrı ve Disabilite İndeksi

EK E: Uykusuzluk Şiddeti İndeksi

EK F: St. George Solunum Anketi

EK G: Eğitim grubu egzersiz programı şeması

EK A



EK B

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ

CALISMANIN ADI: Toraks Cerrahisi Geçiren Hastalarda Dijital Fizyoterapi Uygulamalarının Solunum Fonksiyonları, Solunum Kas Kuvveti, Fonksiyonel Kapasite, Üst Ekstremité Periferik Kas Kuvveti ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirsiniz, **Çalışmaya Katılma Onayı Formu**'nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir. Araştırmada kullanılacak tüm malzemeler ve yapılabilecek tüm harcamalar araştırmacı tarafından karşılanacaktır

CALISMANIN KONUSU VE AMACI

Göğüs cerrahisi geçiren hastalarda solunum egzersizleri ile bozulan akciğer fonksiyonlarını düzeltmek, geçirilen cerrahiye bağlı olumsuz etkileri önlemek, solunum kaslarının kuvvetini arttırmak, yapılan genel egzersizler ile ise cerrahi kesiden kaynaklı ağrı ve hareket zorluğunu azaltmak hedeflenmektedir. Araştırmamızda bu hasta grubumuzda, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Eyüp Ek Hizmet Binası'nda, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Pulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Laboratuvarında yapılan değerlendirmeyi takiben egzersizlerin 12 hafta boyunca evde online yöntemler ile sürdürülmesini planladık. Çalışmamıza 13 kişi dahil edilecektir.

CALISMA İŞLEMLERİ

Göğüs cerrahisi geçiren hastalara demografik değerlendirme formu, solunum fonksiyon testi, solunum kas kuvveti ölçümü, 6 dakika yürüme testiyle fonksiyonel kapasite ölçümü, elektronik el dinamometresi ile kas gücü ölçümü, eklem hareket açıklığı ölçümü, gövde esnekliğinin değerlendirmesi, omuz ağrısı, uyku ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri yapılacaktır. Sonrasında fizyoterapist tarafından hastalık tanımı ve hastalık seyri ile ilgili eğitim seansı verilecektir. Fizyoterapist solunum egzersizleri ve genel egzersizleri hastalara anlatacaktır. Kişiler 12 hafta boyunca ev tabanlı olarak online sistemler üzerinden, fizyoterapist ile senkronize video-konferanslar aracılığıyla anlatılan bu egzersiz programına katılacaklardır. Ayrıca haftada 2 gün, fizyoterapist ile yapılan

egzersizlere; 5 gün ise düzenli yürüyüşlere devam etmeleri beklenmektedir. Çalışma boyunca hastalara egzersiz günlükleri sağlanacak ve günlükleri düzenli şekilde doldurmaları istenecektir. Çalışma tamamlandığında 1 kez de sonuç değerlendirmesi yapılacaktır. Hastalara verilen egzersizlerin hastalığın seyrinde herhangi bir olumsuz etkisi bulunmamaktadır.

CALISMADA YER ALMAMIN YARARLARI NELERDİR?

Sizin bu çalışmada bizlere eşlik etmeniz, hem ameliyatın etkinliğini arttırmakta hem de ameliyatta uygulanan anestezinin solunum fonksiyonları ve fonksiyonel kapasiteyi kısıtlamasını engellemek, ve sonrasında gelişen ağrı, uyku problemleri gibi sorunlarla başetmek doğrultusunda oldukça yararlıdır.

BU CALISMAYA KATILMAMIN MALİYETİ NEDİR?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

CALISMAYA KATILMALI MIYIM?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, araştırmacı tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmeniz için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışmaya dışı bırakabilir, bu durumda da sizin için en uygun tedavi seçilecektir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Çalışma araştırmacınız kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BASVURULACAK KİŞİLER:

ADI : Ayşegül Şahin
GÖREVİ : Fizyoterapist
TELEFON :

CALIŞMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştığm ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyor ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geğersiz kılmaz. Araştırmacı, saklamam için bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

Gönüllü Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Vasi (var ise) Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Görüşme Tanęı Adı Soyadı		Tarih ve İmza	
Telefon			

Araştırmacı Adı Soyadı	Fzt. Ayşegül şahin	Tarih ve İmza	
Telefon			

EK C

TARİH:

SOSYODEMOGRAFİK FORM

GENEL BİLGİLER

YAŞ: CİNSİYET:
BOY: KİLO: BMI:
EĞİTİM DURUMU:
MESLEK:
SİGARA: Kullanıyor Kullanmıyor
Günde adet sigara Biraktıysanız kaç yıl önce?
EGZERSİZ ALIŞKANLIĞI: Var Yok
Cevabınız var ise; Ne tür egzersiz: Ne sıklıkta:

İLETİŞİM BİLGİLERİ

ADRES:
TELEFON:
MAİL:

HASTALIK İLE İLGİLİ BİLGİLER

TANI: TARİHİ:
OPERASYON TİPİ: SÜRESİ:
OPERASYON TARİHİ:
İNSİZYON YERİ VE TİPİ:
AMELİYAT ÖNCESİ SEMPTOMLAR: Nefes darlığı Öksürük Balgam
KRONİK HASTALIKLAR: Var Yok
Cevabınız var ise neler?

KULLANDIĞINIZ İLAÇLAR / ALDIĞINIZ TEDAVİLER :

EK D

OMUZ AĞRI VE DİSABİLİTE İNDEKSİ (SPADI)

I. Bölüm: Aşağıdaki her soru sizin son bir hafta içerisindeki ağrınızın şiddetini ölçmektedir. Size uygun olan yeri işaretleyiniz.

Ağrınız;

1. En kötü halinde;

0 _____ 10

Ağrı yok En şiddetli ağrı

2. Ağrıyan taraf üzerine yattığınızda;

0 _____ 10

Ağrı yok En şiddetli ağrı

3. Yüksek bir raftan bir şey aldığınızda;

0 _____ 10

Ağrı yok En şiddetli ağrı

4. Boynunuzun arka tarafına dokunmak istediğinizde;

0 _____ 10

Ağrı yok En şiddetli ağrı

5. Ağrıyan kolunuzla bir şey itmek istediğinizde;

0 _____ 10

Ağrı yok En şiddetli ağrı

II. Bölüm: Aşağıdaki sorular sizin son bir hafta içerisindeki fiziksel aktivitelerde ne kadar zorlandığınızı göstermektedir. Size uygun olanı işaretleyiniz.

Aşağıdaki aktiviteleri yaparken zorlanıyor musunuz?

1. Saçınızı yıkarken;

0 _____ 10

Zorluk yok Çok zor yardım alıyorum

2. Banyo yaparken (sırt yıkama);

0 _____ 10

Zorluk yok Çok zor yardım alıyorum

3. Fanila veya kazak giyerken;
0 _____ 10
Zorluk yok Çok zor yardım alıyorum
4. Gömlek giyerken (önden düğmeli);
0 _____ 10
Zorluk yok Çok zor yardım alıyorum
5. Pantolon giyerken;
0 _____ 10
Zorluk yok Çok zor yardım alıyorum
6. Yüksek bir rafa bir şey yerleştirmek;
0 _____ 10
Zorluk yok Çok zor yardım alıyorum
7. Ağır bir şeyi taşımak (8-10 kg veya daha fazla)
0 _____ 10
Zorluk yok Çok zor yardım alıyorum
8. Arka cebinizden bir şey çıkarabiliyor musunuz?
0 _____ 10
Zorluk yok Çok zor yardım alıyorum

EK E

UYKUSUZLUK ŞİDDETİ İNDEKSİ					
1-Lütfen su andaki (örn., son 2 hafta içinde) uykusuzluk probleminizin / problemlerinizin ŞİDDETİNİ değerlendiriniz.					
1a-Uykuya dalmakta güçlük:	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Şiddetli	<input type="radio"/> Çok şiddetli
1b-Uykuyu sürdürmekte güçlük:	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Şiddetli	<input type="radio"/> Çok şiddetli
1c-Çok erken uyanma problemi:	<input type="radio"/> Hiç	<input type="radio"/> Hafif	<input type="radio"/> Orta	<input type="radio"/> Şiddetli	<input type="radio"/> Çok şiddetli
2-Son zamanlardaki uyku düzeninizden ne kadar memnunsunuz/ memnuniyetsizsiniz?	<input type="radio"/> Çok memnun	<input type="radio"/> Memnun	<input type="radio"/> Nötr	<input type="radio"/> Memnun değil	<input type="radio"/> Hiç memnun değil
3-Uyku probleminizin gün içindeki işlevselliğinizi (örn., gün içinde tükenmişlik, işte/günlük uğraşlarda çalışma potansiyeli, konsantrasyon, hafıza, duygu durum, vb.) ne ölçüde engellediğini düşünüyorsunuz?	<input type="radio"/> Kesinlikle engelleyici değil	<input type="radio"/> Biraz engelleyici	<input type="radio"/> Oldukça engelleyici	<input type="radio"/> Çok engelleyici	<input type="radio"/> Çok fazla engelleyici
4-Yaşam kalitenizin bozulması anlamında uyku probleminizin başkaları tarafından ne kadar fark edilebildiğini düşünüyorsunuz?	<input type="radio"/> Kesinlikle fark edilemez	<input type="radio"/> Biraz fark edilebilir	<input type="radio"/> Oldukça fark edilebilir	<input type="radio"/> Çok fark edilebilir	<input type="radio"/> Çok fazla fark edilebilir
5-Son zamanlardaki uyku probleminiz sizi ne kadar endişelendiriyor/strese sokuyor?	<input type="radio"/> Kesinlikle endişelendirmiyor	<input type="radio"/> Biraz endişelendiriyor	<input type="radio"/> Oldukça endişelendiriyor	<input type="radio"/> Çok endişelendiriyor	<input type="radio"/> Çok fazla endişelendiriyor

EK F

1- Saint George Solunum Anketi (SGRQ)

Bu anket, göğüs hastalığınızın size verdiği sıkıntıyı ve yaşamınıza olan etkisini daha iyi anlamanızı sağlamak üzere hazırlanmıştır. Bu anket, doktorların tanılarının yanı sıra, şikayetlerinize sebep olan göğüs hastalığınızı tüm yönleriyle değerlendirmek amacı ile kullanılacaktır.

Lütfen soruları dikkatle okuyunuz. Anlamadığınız her şeyi sorunuz. Cevap verirken sorular üzerinde çok düşünmeyiniz.

BİRİNCİ KISIM

Bu bölümde son 1 sene içinde akciğer hastalığınızın ne durumda olduğunu tanımlayacak sorular yer almaktadır. Her soru için kutulardan birini işaretleyiniz.

1- Son bir sene içinde öksürme sıklığınız:

- Haftanın hemen her günü
- Haftanın çoğu günü
- Ayda birkaç gün
- Sadece üşüttüğüm zaman
- Hiç

2- Son bir sene içindeki balgam çıkarma sıklığınız:

- Haftanın hemen her günü
- Haftanın çoğu günü
- Ayda birkaç gün
- Sadece üşüttüğüm zaman
- Hiç

3- Son bir sene içinde nefes darlığı durumum:

- Haftanın hemen her günü
- Haftanın çoğu günü
- Ayda birkaç gün
- Sadece üşüttüğüm zaman
- Hiç

4- Son bir sene içinde göğsümde hissettiğim hırıltı-hışıltı sıklığı:

- Haftanın hemen her günü
- Haftanın çoğu günü
- Ayda birkaç gün
- Sadece üşüttüğüm zaman
- Hiç

5- Son bir sene içinde kaç defa çok ciddi veya sıkıntı yaratan göğüs hastalığı geçirdiniz?

- 3'den fazla
- 3 atak
- 2 atak
- 1 defa
- Hiç

6- En ağır atağınız ne kadar sürdü ? Eğer ağır bir atak geçirmediyseniz 7. Soruya geçiniz.

- 1 hafta veya daha uzun
- 3 gün veya daha uzun
- 1-2 gün
- 1 günden az

7-Son bir senede, haftada ortalama kaç gün göğüs hastalığınız ile ilgili hiçbir problem olmadan rahat gün geçirdiniz?

- 0 gün (Haftanın her günü rahatsızdım)
- 1 veya 2 günü rahat geçirdim
- 3 veya 4 günü rahat geçirdim
- Hemen hemen her gün rahattım
- Her gün rahattım

8-Göğsünüzde hırıltı-hışıltı varsa bu sabahları kötüleşiyor mu?

Evet Hayır

İKİNCİ KISIM

BÖLÜM-1

1-Akciğer hastalığınız ile ilgili durumu nasıl değerlendiriyorsunuz? Lütfen uygun olan kutuyu işaretleyiniz.

- En önemli problemim
- Bana fazla problem yaratıyor
- Bana az problem yaratıyor
- Hiç problem yaratmıyor

2-Eğer bir işte çalışıyorsanız aşağıdakilerden birini işaretleyiniz.

- Akciğer hastalığım nedeni ile iş hayatım tamamen sona erdi
- Akciğer hastalığım nedeni ile işimi yapmam zorlaştı veya işimi değiştirdim
- Akciğer hastalığım işimi etkilemiyor

BÖLÜM-2

Bugünlerde sizde nefes darlığı yapan hareketlerle ilgili sorulardır. Her madde için uygun olan "Doğru" veya "Yanlış" kutusunu işaretleyiniz.

Otururken veya yatarken	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Yıkanırken ve giyinirken	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Ev içinde dolanırken	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Dışarıda düz yolda yürürken	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Merdiven çıkarken	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Yokuş yukarı çıkarken	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Spor yaparken	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış

BÖLÜM-3

Bugünlerde olan öksürük ve nefes darlığınızla ilgili soruları içermektedir.

Öksürdüğümde canım acıyor	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Öksürmek beni yoruyor	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Konuşunca nefes nefese kalıyorum	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Öne eğilince nefes nefese kalıyorum	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Öksürük veya nefes darlığım nedeni ile uykum bölünüyor	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış
Çok çabuk yoruluyorum	<input type="radio"/> Doğru	<input type="radio"/> Yanlış

BÖLÜM-4

Bugünlerde akciğer hastalığınızın sizin üzerinizdeki etkileri ile ilgili sorulardır.

Öksürüğüm veya solunum sıkıntım topluluk içinde utanmama neden oluyor

Doğru Yanlış

Akciğerimle ilgili şikayetlerim yakın çevremi, ailemi, arkadaşlarımı, komşularımı rahatsız ediyor

Doğru Yanlış

Nefes alamadığım zaman paniğe kapılıyorum veya çok korkuyorum

Doğru Yanlış

Akciğer hastalığımı kontrol altında tutamadığımı düşünüyorum Doğru Yanlış

Akciğerlerimin daha iyi olacağını ummuyorum Doğru Yanlış

Akciğer hastalığım nedeni ile zayıf, halsiz ve güçsüz biri oldum Doğru Yanlış

Egzersiz yapmaktan kaçınıyorum (Benim için tehlikeli olacağını düşünüyorum)

Doğru Yanlış

Kolumu kaldıracak halim olmadığını hissediyorum Doğru Yanlış

BÖLÜM-5

Tedaviniz ile ilgili soruları içermektedir. Eğer herhangi bir tedavi almıyorsanız bu bölümü atlayınız ve 6. Bölüme geçiniz.

Tedavimin faydasını görmüyorum Doğru Yanlış

İlaçlarımı başkalarının yanında kullanmaktan çekiniyorum Doğru Yanlış

Tedavimin bazı hoş olmayan yan etkilerini hissediyorum Doğru Yanlış

Tedavim yaşantımı çok fazla etkiliyor Doğru Yanlış

BÖLÜM-6

Bu bölüm; nefes darlığınız ile hareketlerinizin ne şekilde kısıtlandığı konusundaki konusunda ki soruları içermektedir. Her bir soruda sizin için geçerli olan kutuyu işaretleyiniz.

Yıkamak veya giyinmek uzun zamanımı alıyor Doğru Yanlış

Banyo yapamıyorum veya duş alamıyorum, ya da bunlar uzun zamanımı alıyor

Doğru Yanlış

Diğer insanlardan daha yavaş yürüyorum veya dinlenmek için durmak zorunda kalıyorum

Doğru Yanlış

Ev işi gibi faaliyetler uzun zamanımı alıyor veya dinlenmek için durmak zorunda kalıyorum

Doğru Yanlış

Bir kat merdiven çıkarken yavaş çıkmak veya dinlenmek için durmak zorunda kalıyorum

Doğru Yanlış

Eğer acele edersem veya hızlı yürürsem durup dinlenmek veya yavaşlamak zorunda kalıyorum

Doğru Yanlış

Nefes darlığım nedeni ile yokuş yukarı çıkarken, merdivenden yukarı yük taşırken, çiçek ekmek gibi kolay bahçe işleriyle uğraşırken, dans ederken veya golf oynarken zorlanıyorum

Doğru Yanlış

Nefes darlığım nedeni ile ağır yük taşırken, bahçe kazarken, saatte 5-6 km hızla yürürken, yavaş tempoda koşarken, tenis oynarken veya yüzerken zorlanıyorum

Doğru Yanlış

Nefes darlığım nedeni ile ağır işler yaparken, koşarken bisiklete binerken, hızlı yüzerken veya spor yaparken zorlanıyorum

Doğru Yanlış

BÖLÜM-7

Akciğer hastalığınızın günlük yaşamınız üzerinde nasıl etki yaptığını öğrenmek istiyoruz. "Doğru" veya "Yanlış" kutusunu işaretleyiniz. "Doğru" yanıtı verdiğiniz durumların, nefes darlığınız nedeni ile sizi etkileyen faaliyetler olduğunu unutmayınız.

Spor yapamıyorum Doğru Yanlış

Sosyal etkinliklere katılamıyorum Doğru Yanlış

Alışveriş için dışarıya çıkamıyorum Doğru Yanlış

Ev işi yapamıyorum Doğru Yanlış

Yatağımdan, koltuğımdan daha uzak bir yere gidemiyorum Doğru Yanlış

Aşağıda akciğer hastalığınız nedeni ile yapmakta güçlük çekebileceğiniz faaliyetler listelenmiştir. Bu listede yer alan faaliyetleri yapmıyorsanız işaretlemeyiniz. Bu faaliyetler nefes darlığı nedeniyle yapmakta zorlanabileceğiniz hareketlerden bazılarıdır.

- Yürüyüşe çıkmak veya köpeği gezdirmek
- Ev içinde veya bahçede bir şeyler yapmak
- Cinsel ilişki
- Camiye gitmek veya bir sosyal aktiviteye katılmak
- Kötü havada dışarı çıkmak veya dumanlı ortamda bulunmak
- Aile, arkadaş ziyaretlerinde bulunmak veya çocuklarla oynamak

Yukarıda belirtilenler dışında, akciğer hastalığınız nedeni ile yapamadığımız bir başka aktivite veya önemli faaliyetler varsa burada yazınız

.....
.....
.....

Şimdi, akciğer hastalığınızın sizi nasıl etkilediğini en iyi ifade eden cümleyi işaretleyiniz. Sadece bir seçeneği işaretleyiniz.

- Hastalığıma rağmen yapmak istediğim her şeyi yapabiliyorum
- Hastalığım nedeni ile yapmak istediğim bir iki şeyi yapamıyorum
- Hastalığım nedeni ile yapmak istediklerimin çoğunu yapamıyorum
- Hastalığım nedeni ile yapmak istediğim hiçbir şeyi yapamıyorum

EK G

0-2 hafta	<p><i>Isınma fazı</i> -Germe egzersizleri <i>Solunum egzersizleri</i> <i>Ekstremitte egzersizleri;</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Bilateral omuz fleksiyonu2. Eller omuzlarda abdüksiyon3. Eller ensede horizontal addüksiyon4. Omuz internal rotasyonu5. Sopa ile glenohumeral eklem hareketleri6. Sopa ile dirsek fleksiyonu <p><i>Soğuma fazı</i> -Germe egzersizleri Oturma pozisyonunda diz ekstansiyonu Otur-kalk (x5)</p>	<p>Solunum egzersizleri; 5x2</p> <p>Ekstremitte egzersizleri; 1. Hafta x3 2. Hafta x5</p>
3-4 hafta	<p><i>Isınma fazı</i> -Germe egzersizleri <i>Solunum egzersizleri</i> <i>Ekstremitte egzersizleri;</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Unilateral omuz fleksiyonu2. Bilateral omuz abdüksiyonu3. Eller ensede horizontal addüksiyon4. Omuz internal rotasyonu5. Kollar T pozisyonunda horizontal addüksiyon6. Sopa ile glenohumeral eklem hareketleri7. Sopa ile dirsek fleksiyonu8. Eller önde çaprazlanmış gövde lateral fleksiyonu9. Eller önde çaprazlanmış gövde rotasyonu <p><i>Soğuma fazı</i> -Germe egzersizleri Oturma pozisyonunda diz ekstansiyonu Otur-kalk (x5)</p>	<p>Solunum egzersizleri; 5x2</p> <p>Ekstremitte egzersizleri; 3. Hafta x5 4. Hafta x10</p>
5-6 hafta	<p><i>Isınma fazı</i> -Germe egzersizleri <i>Solunum egzersizleri</i> <i>Ekstremitte egzersizleri;</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Omuz internal rotasyonu2. Kollar T pozisyonunda horizontal addüksiyon3. Omuz abdüksiyonu ile birlikte gövde rotasyonu4. Sopa ile gövde rotasyonu5. Eller arkada omuz internal ve eksternal rotasyonu6. Omuz ekstansiyonu7. Omuz internal/ eksternal rotasyonunda sopa ile omuz ekstansiyonu8. Sopa ile skapular retraksiyon9. Sopa ile skapular depresyon	<p>Solunum egzersizleri; 5x2</p> <p>Ekstremitte egzersizleri; x10</p>

	<p><i>Soğuma fazı</i> -Germe egzersizleri Oturma pozisyonunda diz ekstansiyonu Otur-kalk (x5)</p>	
7-12 hafta	<p><i>Isınma fazı</i> -Germe egzersizleri <i>Solunum egzersizleri</i> <i>Ekstremitte egzersizleri;</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kollar T pozisyonunda dirençli horizontal abdüksiyon 2. Dirençli unilateral omuz fleksiyon/ abdüksiyon 3. Dirençli omuz internal rotasyonu 4. Dirençli omuz eksternal rotasyonu 5. Omuz internal rotasyonda ve ekstansiyonda dirençli omuz abdüksiyonu 6. Dirençli skapular retraksiyon 7. Dirençli horizontal abdüksiyon 8. Dirençli skapular depresyon <p><i>Soğuma fazı</i> -Germe egzersizleri Oturma pozisyonunda diz ekstansiyonu Otur-kalk (x5)</p>	<p>Solunum egzersizleri; 5x2</p> <p>Ekstremitte egzersizleri; x10</p>
<i>Solunum egzersizleri</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diyafragmatik solunum • Lokal Ekspansiyon Egzersizleri • Maksimum İspirasyonda Tutma • Büzük Dudak Solunumu 	
<i>Germe egzersizleri</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Boyun fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyonu • Omuz horizontal addüksiyonunda germe • Eller belde bilateral omuz ve skapula mobilizasyonları • Bilateral omuzlar fleksiyonda ve horizontal addüksiyonda masada öne uzanma • Hafif gövde lateral felksiyon ve rotasyonu 	

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Ayşegül Şahin

Doğum Tarihi ve Yeri :

E-posta :

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2017, Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- 2020 - 2022 Araştırma Görevlisi, Beykent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalıştı.

DOKTORA TEZİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

DİĞER YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

- **Kostanoglu A., Manzak AS., Sahin A.** 2019. The Effect of Physical Activity Level and Sleep Quality on Quality of Life in Pregnant Women. *Journal of Turkish Sleep Medicine*,6(3), 80-87., Doi:10.4274/jtsm.galenos.2019.64936 **(Diğer indeks)**

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında (Proceeding) basılan bildiriler

- **Sahin A., Manzak AS., Kostanoglu A.** 2018. Gebelerde uyku kalitesinin yaşam kalitesi üzerine etkisi. 3. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi, Ankara, Türkiye **(Sözlü Bildiri)**
- **Manzak AS., Sahin A., Kostanoglu A.** 2018. Gebelerde fiziksel aktivitenin yaşam kalitesiyle ilişkisinin incelenmesi. 3. Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi, Ankara Türkiye **(Sözlü Bildiri)**