



**PNÖMONEKTOMİ YAPILAN AKCİĞER KANSERİ HASTALARINDA
EGZERSİZ KAPASİTESİ SOLUNUM FONKSİYONLARI VE FİZİKSEL
AKTİVİTE SEVİYESİNİN ARAŞTIRILMASI**

Gölsüm SERTTAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2021

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Gölsüm SERTTAŞ

20/09/2021

PNÖMONEKTOMİ YAPILAN AKCİĞER KANSERİ HASTALARINDA EGZERSİZ
KAPASİTESİ SOLUNUM FONKSİYONLARI VE FİZİKSEL AKTİVİTE
SEVİYESİNİN ARAŞTIRILMASI
(Yüksek Lisans Tezi)

Gülsüm SERTTAŞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Eylül 2021

ÖZET

Pnöminektomi akciğerin cerrahi olarak çıkarılmasıdır. Genellikle küçük hücreli dışı akciğer kanserinde merkezi yerleşimli veya büyük boyutlu tümörlere uygulanır. Pnöminektomi sonrası anatomik ve fizyolojik değişikliklerin kardiyorespiratuar fonksiyonlar üzerine etkilerini araştıran çalışmalar sınırlıdır. Çalışmamızın amacı pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları (spirometre), fonksiyonel egzersiz kapasitesi (6 dakika yürüme testi (6-DYT), Pegboard ve Ring testi (6-PBRT)), solunum kas kuvveti (ağız basınç ölçüm cihazı) ve enduransı (eşik yükleme testi), periferik kas kuvveti (dinamometre), fiziksel aktivite seviyesi (metabolik holter), yaşam kalitesi (Avrupa Kanser Araştırması ve Tedavisi Organizasyonu Yaşam Kalitesi Ölçeği (EORTC QLQ-C30)), yorgunluk (Yorgunluk Şiddet ölçeği (YŞÖ)) ve nefes darlığının (MMRC dispne ölçeği) sağlıklılarla karşılaştırılmasıydı. 14 hasta ve 17 sağlıklı karşılaştırıldı. Hastaların FEV₁, FVC, PEF, FEF₂₅₋₇₅, 6-DYT mesafesi, 6-PBRT halka sayısı, MİP, MEP, omuz abduktör ve diz ekstansör kas kuvveti, solunum kas enduransı ve fiziksel aktivite parametreleri puanları istatistiksel anlamlı olarak sağlıklılardan daha az; YŞÖ ve MMRC dispne ölçeği puanları ise fazlaydı ($p<0,05$). EORTC QLQ-C30 ölçeğinin alt ölçek puanları sağlıklılardan istatistiksel anlamlı olarak daha kötüydü ($p<0,05$). Ortalama MET değerine göre hastaların hepsi (%100), günlük ortalama adım sayısına göre ise %78,6'sı fiziksel olarak inaktifti. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları kötüleşmiştir, üst ve alt ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve fiziksel aktivite seviyesi azalmıştır. Hastaların inspiratuar, ekspiratuar ve periferik kasları zayıflamış, solunum kas enduransı azalmıştır. Yaşam kalitesi kötüleşmiş, dispne ve yorgunluk algısı ise artmıştır. Hastalar bu bozuklukların iyileştirilmesi için en erken dönemde değerlendirilmeli, kardiyopulmoner rehabilitasyon programlarına dahil edilmelidir. Hastalarda egzersiz eğitiminin üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi üzerine etkisi araştırılmalıdır. COVID-19 pandemisi fiziksel inaktivitenin artmasına sebep olmuş olabilir. Fiziksel aktivite danışmanlığı gereklidir.

Bilim kodu : 1024
Anahtar Kelimeler : Akciğer Kanseri, Pnöminektomi, Egzersiz Kapasitesi, Fiziksel Aktivite, Solunum Fonksiyonu
Sayfa adedi : 111
Danışman : Prof. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ

INVESTIGATION OF EXERCISE CAPACITY PULMONARY FUNCTIONS AND
PHYSICAL ACTIVITY LEVELS IN LUNG CANCER UNDERGOING
PNEUMONECTOMY

(M. Sc. Thesis)

Gülsüm SERTTAŞ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

September 2021

ABSTRACT

Pneumonectomy, surgical removal of the entire lung, is generally applied to centrally located or large sized tumors in non-small cell lung cancer. Limited studies have investigated the effects of anatomical and physiological consequences on cardiorespiratory functions after pneumonectomy. To compare pulmonary function (spirometry), functional exercise capacity (6 minute walking test (6-MWT), Pegboard and Ring test (6-PBRT)), respiratory muscle strength (mouth pressure device, MIP, MEP) and endurance (threshold loading test), peripheral muscle strength (dynamometer), physical activity level (metabolic holter), quality of life (European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC QLQ-C30), fatigue (Fatigue Severity Scale (FSS)), dyspnea (MMRC scale) in patients and healthy was aimed. 14 patients and 17 healthy controls were compared. Patients' FEV₁, FVC, PEF, FEF_{%25-75}, 6-MWT distance, 6-PBRT number of rings, MIP, MEP; shoulder abductor and knee extensor muscle strength, respiratory muscle endurance and physical activity parameter scores were statistically significantly lower, FSS and MMRC dyspnea scale scores were higher, EORTC QLQ-C30 subscale scores were worse compared with controls ($p<0.05$). According to number of steps/day and MET, 78.6% and 100% of patients were sedentary, respectively. Pulmonary function is impaired in patients with lung cancer undergoing pneumonectomy, upper and lower extremity functional exercise capacity and physical activity levels are decreased. Inspiratory, expiratory and peripheral muscles are weakened, respiratory muscle endurance is decreased. Quality of life is impaired, dyspnea and fatigue perception are increased. Patients have to be evaluated at the earliest stage and included in cardiopulmonary rehabilitation programs in order to improve impairments. The effect of exercise training on the upper extremity functional exercise capacity should be investigated in patients. COVID-19 pandemic may have increased physical inactivity thus physical activity counseling is warranted.

Science code : 1024

Key words : Lung Cancer, Pneumonectomy, Exercise Capacity, Physical Activity, Pulmonary Function

Page number : 111

Supervisor : Prof. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ

TEŞEKKÜR

Lisans hayatımın başından beri hem akademisyen hem de klinisyen kimliğiyle örnek aldığım, lisansüstü eğitimim boyunca ve tezimin her aşamasında akademik bilgi ve deneyimleri ile tezime büyük katkıda bulunan ve manevi desteğini hep hissettiğim çok kıymetli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ'ye,

Tezin veri toplama aşamasında hastaların yönlendirilmesi ve takipleri sırasındaki desteği için Sayın Doç. Dr. Ali ÇELİK, Sayın Prof. Dr. İsmail Cüneyt KURUL ve Sayın Dr. Nur Dilvin ÖZKAN KOYUNCUOĞLU'na

Tezin yapım aşamasında güler yüz ve desteklerini benden esirgemeyen ve çalışmaya katılmayı kabul eden tüm hastalarım ve sağlıklılara,

Lisans hayatımın başından beri yanımda olan tezimin her aşamasında tüm içtenliğiyle yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen canım dostum Arş. Gör. Betül YOLERİ'ye

Tezin yapım aşamasında emek ve desteklerini esirgemeyen Av. Suna TEMELCİOĞLU DUMAN'a, Arş. Gör. Fidan YILMAZ'a, Arş. Gör. Şeyma MUTLU'ya ve çalışma arkadaşım Uzm. Fzt. Ece BAYTOK'a,

Bu süreçte desteğini hep hissettiğim, beni cesaretlendiren, motive eden ve her zaman yanımda olan Av. Akın GÜVEN'e,

Hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen, bugünlere gelmemde çok büyük emek ve fedakarlık gösteren, verdiğim tüm kararlarda arkamda olan ve bana güvenen, bir nebze olsun gururlandırmayı umduğum ve evlatları olmaktan gurur duyduğum canım annem Nurhan SERTTAŞ'a, canım babam Ahmet SERTTAŞ'a ve her zaman yanımda olan biricik kardeşim Ali SERTTAŞ'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca BİDEB 2210/A Genel Yurtiçi Yüksek Lisans bursiyeri olmaktan onur duyduğum TÜBİTAK'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Tanım	5
2.2. Epidemiyoloji.....	5
2.3. Etiyoloji	5
2.3.1. Sigara	6
2.3.2. Radon	7
2.3.3. Hava Kirliliği	7
2.3.4. Mesleki Maruziyet	8
2.3.5. Genetik Yatkınlık.....	8
2.4. Semptom ve Bulgular	8
2.5. Akciğer Kanseri Histopatolojik Sınıflandırma	11
2.5.1. Adenokarsinom.....	13
2.5.2. Skuamöz Hücreli Karsinom.....	13
2.5.3. Akciğer Nöroendokrin Tümörleri.....	13
2.6. Akciğer Kanseri Tanı	14
2.7. Akciğer Kanseri Evreleme	17

	Sayfa
2.7.1. Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri Evrelemesi	18
2.7.2. Küçük Hücreli Akciğer Kanseri Evrelemesi.....	20
2.8. Akciğer Kanseri Tedavi Yöntemleri	21
2.8.1. Radyoterapi.....	21
2.8.2. Kemoterapi.....	21
2.8.3. Cerrahi Tedavi	22
2.8.4. İmmünoterapi.....	25
2.9. Akciğer Kanseri Hastalarında Pulmoner Rehabilitasyon	26
2.9.1. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları	26
2.9.2. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında fonksiyonel egzersiz kapasitesi	27
2.9.3. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında üst ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesi	28
2.9.4. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum kas kuvveti ve enduransı	29
2.9.5. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında periferik kas kuvveti.....	29
2.9.6. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında fiziksel aktivite seviyesi.....	30
2.9.7. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında yaşam kalitesi	31
2.9.8. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında yorgunluk ve nefes darlığı.....	31
3. GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1. Bireyler	33
3.2. Yöntem.....	34
3.2.1. Olguların değerlendirilmesi.....	34
3.2.2. Cerrahi komplikasyonlar	35
3.2.3. Charlson komorbidite indeksi.....	36

	Sayfa
3.2.4. "Eastern Cooperative Oncology Group" (ECOG) performans ölçeği.....	36
3.2.5. Solunum fonksiyon testi	36
3.2.6. Fonksiyonel egzersiz kapasitesi.....	37
3.2.7. Üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi	38
3.2.8. Solunum kas kuvveti	39
3.2.9. Solunum kas enduransı	39
3.2.10. Periferik kas kuvveti	40
3.2.11. Fiziksel aktivite seviyesi.....	40
3.2.12. Yaşam kalitesi.....	41
3.2.13. Yorgunluk.....	42
3.2.14. Nefes darlığı algılaması	42
3.3. İstatistiksel Analiz.....	43
4. BULGULAR	45
5. TARTIŞMA.....	63
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	77
KAYNAKLAR	83
EKLER	99
EK-1. Etik Kurul Onayı.....	100
EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	103
EK-3. Avrupa Kanseri Araştırması ve Tedavisi Organizasyonu Yaşam Kalitesi Anketi-C30 (EORTC QLQ-C30 Version 3.0) İzni	109
EK-4. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) izni.....	110
ÖZGEÇMİŞ	111

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Akciğer kanserinde semptomların görülme sıklığı ile nedenleri	9
Çizelge 2.2. Paraneoplastik sendromlar	10
Çizelge 2.3. Akciğer tümörlerinin histopatolojik 2015 WHO sınıflandırması	11
Çizelge 2.4. Küçük hücreli dışı akciğer kanseri TNM evreleme sistemi.....	18
Çizelge 2.5. Küçük hücreli dışı akciğer kanseri TNM evreleme sistemi evre grupları ..	20
Çizelge 3.1. Cerrahiye bağlı oluşan pulmoner komplikasyonlar	36
Çizelge 4.1. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların demografik özelliklerinin karşılaştırılması	46
Çizelge 4.2. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların cinsiyetlerinin karşılaştırılması	46
Çizelge 4.3. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların vücut kütle indeksi tiplerinin karşılaştırılması	46
Çizelge 4.4. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların meslek dağılımlarının karşılaştırılması.....	47
Çizelge 4.5. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların medeni durum dağılımı	47
Çizelge 4.6. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların dominant taraf dağılımı	47
Çizelge 4.7. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının çıkarılan akciğer dağılımı	48
Çizelge 4.8. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının tümör büyüklüğü.....	48
Çizelge 4.9. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının kanser sınıflandırılması.....	48
Çizelge 4.10. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının hastalık evresinin dağılımı	48
Çizelge 4.11. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ASA puanı	49
Çizelge 4.12. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının cerrahi süresi.....	49
Çizelge 4.13. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası komplikasyon görülme oranlarının dağılımı	49

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.14. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası görülen komplikasyonlar.....	49
Çizelge 4.15. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının hastanede kalış süresi.....	50
Çizelge 4.16. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının göğüs tüpü takılma süresi.....	50
Çizelge 4.17. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının cerrahi öncesi ve sonrası kemoterapi ve radyoterapi alma oranlarının dağılımı	50
Çizelge 4.18. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında cerrahiden sonra geçen süre.....	51
Çizelge 4.19. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların sigara öykülerinin karşılaştırılması	51
Çizelge 4.20. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların sigara içimlerinin karşılaştırılması	51
Çizelge 4.21. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların egzersiz alışkanlıklarının karşılaştırılması	52
Çizelge 4.22. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların ECOG performans ölçeği puanlarının karşılaştırılması	52
Çizelge 4.23. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların Charlson komorbidite indeksi puanlarının karşılaştırılması.....	52
Çizelge 4.24. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların Charlson komorbidite indeksine göre komorbidite derecelerinin karşılaştırılması.....	52
Çizelge 4.25. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının kullandığı ilaçların dağılımı	53
Çizelge 4.26. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının pulmoner hastalık dağılımı.....	53
Çizelge 4.27. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların mevcut belirti ve bulgularının karşılaştırılması	53
Çizelge 4.28. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların solunum fonksiyon testi sonuçlarının karşılaştırılması	54
Çizelge 4.29. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların istirahat vital bulguları ve 6-DYT'i yürüme mesafesi ve fark vital bulgularının karşılaştırılması.....	55

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.30. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların istirahat ve 6-PBRT'i sonrası fark vital bulguları ve halka sayılarının karşılaştırılması.....	56
Çizelge 4.31. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların solunum kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması	57
Çizelge 4.32. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların solunum kas enduransı değerlerinin karşılaştırılması	58
Çizelge 4.33. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması	59
Çizelge 4.34. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların fiziksel aktivite parametrelerinin karşılaştırılması.....	59
Çizelge 4.35. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların ortalama MET değerine göre fiziksel aktivite seviyesi oranlarının karşılaştırılması	60
Çizelge 4.36. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların günlük adım sayısına göre fiziksel aktivite seviyesi sınıflamasının karşılaştırılması.....	60
Çizelge 4.37. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların EORTC QLQ-C30 yaşam kalitesi ölçeği puanlarının karşılaştırılması..	61
Çizelge 4.38. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların Yorgunluk Şiddet ölçeği puanlarının karşılaştırılması	61
Çizelge 4.39. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların MMRC dispne ölçeği puanlarının karşılaştırılması	61

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.2. Akciğer kanserinde tanı algoritması	15
Şekil 4.1. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların dağılımı.....	45
Şekil 4.2. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklıların ölçülen ve beklenenin yüzdesi 6-DYT değerlerinin karşılaştırılması.....	55
Şekil 4.3. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklıların ölçülen ve beklenenin yüzdesi 6-PBRT halka sayılarının karşılaştırılması.....	57
Şekil 4.4. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklıların MİP ve MEP değerlerinin karşılaştırılması.....	57
Şekil 4.5. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklıların solunum kas enduransı (basınçxsn) değerinin karşılaştırılması	58

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
%	Yüzde
%95C	% 95 Güven Aralığı
<	Küçük
>	Büyük
≤	Küçük eşit
≥	Büyük eşit
Bq/m³	Bekere1/Metreküp
cm	Santimetre
cmH₂O	Santimetre su
dk	Dakika
g	Gram
IQR	Çeyrekler arası aralık
kg	Kilogram
kg/m²	Kilogram/Metrekare
L	Litre
m	Metre
ml	Mililitre
ml/kg/dk	Mililitre/Kilogram/Dakika
n	Birey sayısı
N	Newton
p	İstatistiksel Yanılma Olasılığı
sn	Saniye
x	Aritmetik Ortalama
X±SS	Ortalama±Standart Sapma
Δ	Test Bitiş ve Başlangıç Fark Değerleri

Kısaltmalar	Açıklamalar
6-DYT	Altı dakika yürüme testi
6-PBRT	Altı dakika pegboard ve ring testi
ATS	American Thoracic Society (Amerikan Toraks Derneği)
ACCP	American College of Chest Physicians (Amerikan Göğüs Hekimleri Koleji)
ASA	American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anestezi Uzmanları Derneği)
AJCC	Amerikan Kanser Birliği (American Joint Committee on Cancer)
BT	Bilgisayarlı Tomografi
DLCO	Difüzyon Kapasitesi
DKB	Diyastolik Kan Basıncı
EBUS	Endobronşiyal Bronkoskopi
ECOG	Eastern Cooperative Oncology Group
EORTC QLQ-C30	European Organization for the Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire (Avrupa Kanser Araştırması ve Tedavisi Organizasyonu Yaşam Kalitesi Anketi-C30)
ERS	European Respiratory Society (Avrupa Solunum Derneği)
FEF_{%25-75}	Force Expiratory Flow of 25-75% (Zorlu Ekspirasyon Ortası Akım Hızı)
FEV₁	Force Expiratory Volume in The First Second (Zorlu Ekspirasyonun Birinci Saniyesinde Çıkarılan Hava Hacmi)
FEV₁/FVC	Force Expiratory Volume In The First Second/Force Vital Capacity (Zorlu Ekspirasyonun Birinci Saniyesinde Çıkarılan Hava Hacminin Zorlu Vital Kapasiteye Oranı)
FVC	Force Vital Capacity (Zorlu Vital Kapasite)
IARC	The International Agency for Research on Cancer (Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı)
KH	Kalp Hızı
KHAK	Küçük Hücreli Akciğer Kanseri
KHDAK	Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
M	Metastasis (Metastaz)
MBÖ	Modifiye Borg ölçeği
MEP	Maximal Expiratory Pressure (Maksimal Ekspiratuar Basınç)
MET	Metabolik Eşdeğer

Kısaltmalar	Açıklamalar
MİP	Maximal İnspiratory Pressure (Maksimal İnspiratuar Basınç)
MMRC	Modifiye Medical Research Council
MR	Manyetik Rezonans
N	Nod
NCCN	National Comprehensive Cancer Network (Ulusal Kapsamlı Kanser Ağı)
Ort	Ortalama
QF	Quadriseps Femoris
PEF	Peak Expiratory Flow (Tepe Ekspiratuar Akım Hızı)
PET	Pozitron Emisyon Tomografisi
PET/BT	Pozitron Emisyon Tomografisi/Bilgisayarlı Tomografi
SF	Solunum Frekansı
SKB	Sistolik Kan Basıncı
SpO₂	Peripheral Oxygen Saturation (Pulse Oksimetre ile Ölçülen Oksijen Satürasyonu)
SPSS	Statistical Package for The Social Sciences (İstatistiksel Analiz Programı)
SS	Standart sapma
T	Tumor (Tümör)
TNM	Tumor-Nod-Metastasis (Tümör-Nod-metastaz)
UICC	Union for International Cancer Control (Uluslararası Kanser Mücadele Birliği)
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
YŞÖ	Yorgunluk Şiddet Ölçeği

1. GİRİŞ

Dünya genelinde 2020 yılında 2,2 milyon hastaya akciğer kanseri tanısı konulmuştur ve akciğer kanseri nedeni 1,8 milyon ölüm gerçekleşmiştir. Akciğer kanseri her iki cins için de kansere bağlı ölümlerin en sık nedenidir [1]. Sigara akciğer kanseri gelişiminde en önemli risk faktörü olarak kabul edilmektedir. İç ve dış ortam hava kirliliği, radon, arsenik, asbest gibi ajanlara mesleki maruziyet, genetik yatkınlık diğer risk faktörlerindendir [2].

Akciğer kanserlerinin yaklaşık %85'ini küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) oluştururken %15'ini küçük hücreli akciğer kanseri (KHAK) oluşturmaktadır [3]. Akciğer kanseri olan hastalarda hastalık süreci, aldıkları tedavi veya komorbiditeler nedeniyle çeşitli semptomlar görülmektedir. Nefes darlığı, öksürük, göğüs ağrısı gibi akciğerle ilgili semptomlara ek olarak yorgunluk, kilo kaybı, ateş, bulantı ve ses kısıklığı da görülebilir [4].

Akciğer kanserinde birçok hastaya tedavi edici bir seçenek olarak cerrahi uygulanmaktadır. Hastalığın evresi ve tümörün histopatolojik tipi cerrahi müdahale için uygun hastaların belirlenmesinde önemli bir role sahiptir. Akciğer kanserinde wedge rezeksiyon, segmentektomi, lobektomi ve pnömonektomi başlıca cerrahi rezeksiyon çeşitleridir [5, 6]. Pnömonektomi bir akciğerin cerrahi olarak çıkarılmasıdır. Genellikle KHDAK olan hastalarda tümör vasküler yapıları ve proksimal bronşları istila ettiğinde veya lokal olarak ilerlemiş tümörlere uygulanmaktadır. Wedge rezeksiyon, segmentektomi ve lobektomiye kıyasla yüksek riskli bir cerrahi işlemdir, artmış mortalite ve morbiditeyle ilişkilidir [7, 8].

Pnömonektomi pulmoner vasküler yatağın boyutunu ve ventilasyon hacmini azaltır. Buna bağlı olarak hastaların solunum kapasitesinde ve akciğer fonksiyonlarında kayıp görülmektedir [9-11]. Hastalarda solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi hem cerrahi öncesi hem de cerrahi sonrası erken ve geç dönem sonuçlar için önemlidir [12]. Bu nedenle hastalarda cerrahi sonrası solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi önemli ve gereklidir.

Pnömonektomi hastalarda egzersiz intoleransına neden olur. Cerrahi sonrası hastaların ventilatuar ve difüzyon kapasitelerinin azalması sonucu egzersiz kapasitesi de azalır [10, 11, 13]. Aynı zamanda hastalarda zamanla kansere eşlik eden fiziksel inaktivite, komorbiditeler, tedaviyle ilgili etkiler ve kas atrofisi de egzersiz kapasitesinin azalmasına

neden olmaktadır [14]. Pnömonektomi sonrası hastalarda görülen egzersiz intoleransı üst ekstremitenin kullanıldığı basit günlük aktivitelerle de ortaya çıkabilir. Ancak hastalarda üst ekstremita fonksiyonel egzersiz kapasitesindeki etkilenimi araştıran çalışma yoktur. Üst ekstremita fonksiyonel egzersiz kapasitesindeki etkilenimin belirlenmesi rehabilitasyon sırasında üst ekstremita günlük yaşam aktivitelerini iyileştirmek ve korumak için önemlidir.

Pnömonektomi yapılan hastalarda solunum kas fonksiyon bozukluğu görülebilmektedir. Cerrahi sonrası hastalarda solunum kas kuvvetinde azalma olur [15-17]. Hastaların solunum kas kuvvetine ek olarak solunum kas enduransında da etkilenme beklenmektedir. Fakat solunum kas enduransı etkilenimi hiç araştırılmamıştır. Akciğer kanseri hastalarında hastalığa bağlı metabolik bozukluklar, fiziksel inaktivite ve tedavinin etkileri kas kuvvet ve kütlesinde azalmaya neden olmaktadır [14, 18, 19]. Üst ve alt ekstremita kas kuvvetindeki etkilenim, günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan egzersiz toleransının azalmasına neden olabilmektedir. Hastalarda üst ve alt ekstremita kas kuvvetindeki etkilenim araştırılmalıdır.

Akciğer kanserinde tedavi öncesi hastaların sağlıklı bireylerden daha az aktif oldukları ve tedaviyle birlikte fiziksel aktivite seviyelerinde azalma olduğu gösterilmiştir [18]. Hastalarda fiziksel aktivitenin artırılması tüm kanser süreci boyunca sağlığı geliştirici önemli bir davranış olarak kabul edilmektedir [20]. Bu nedenle hastaların fiziksel aktivite seviyesinin belirlenmesinde objektif sonuçlar elde etmek önemlidir. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında fiziksel aktivite seviyesi yeterince araştırılmamıştır. Akciğer kanseri hastalarının yaşam kalitesi hastalığın ilerlemesi, semptomların şiddeti ve tedavinin yan etkileri nedeniyle sağlıklı kişilerden ve diğer kanser hastalarından daha kötüdür [21]. Cerrahi sonrası hastaların yaşam kalitesi olumsuz etkilenmektedir ve pnömonektomi, yaşam kalitesindeki kötüleşmenin belirleyicisi olarak gösterilmiştir [22]. Hastalığa özel ölçek kullanılarak yaşam kalitesinin değerlendirilmesi önemlidir.

Yorgunluk ve nefes darlığı akciğer kanserinde en sık görülen semptomlar arasındadır [23]. Pnömonektomi sonrası akciğer kompliyansının azalması, havayolu direncinin artması solunum iş yükünü artırır ve hastalarda egzersiz kapasitesini sınırlayan nefes darlığına neden olur [15]. Yorgunluk ise kanser tedavisinden önce ve sonra en sık görülen semptomdur [23]. Hastaların günlük yaşam aktivitelerini engelleyebilen, sosyal

izolasyonlarını arttıran, yaşam kalitesinde kötüleşmeye neden olan ve sık karşılaşılan bu semptomların değerlendirilmesi önemlidir.

Literatürde pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, solunum kas kuvveti, fiziksel aktivite seviyesi, yaşam kalitesi, yorgunluk ve nefes darlığını araştıran sınırlı sayıda çalışma vardır fakat üst ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesi, solunum kas endüransı ve periferik kas kuvvetini araştıran çalışma yoktur.

Bu tez çalışmasının amacı pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, üst ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesi, periferik ve solunum kas kuvveti, solunum kas endüransı, fiziksel aktivite seviyesi, yaşam kalitesi, yorgunluk ve nefes darlığının değerlendirilmesi ve sağlıklı bireylerle karşılaştırılmasıdır.

Çalışmanın Hipotezi:

H0: Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklı bireylerin solunum fonksiyonları, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, üst ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesi, solunum ve periferik kas kuvveti, solunum kas endüransı, fiziksel aktivite seviyesi, yaşam kalitesi, yorgunluk ve nefes darlığı arasında fark yoktur.

H1: Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklı bireylerin solunum fonksiyonları, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, üst ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesi, solunum ve periferik kas kuvveti, solunum kas endüransı, fiziksel aktivite seviyesi, yaşam kalitesi, yorgunluk ve nefes darlığı arasında fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tanım

Akciğer kanseri akciğer dokularında kontrolsüz hücre büyümesi ile karakterize malign bir akciğer tümörüdür. Akciğer kanserinde hastalık oluşumu diğer kanser türlerinde olduğu gibidir. Akciğerde tümör oluşumu büyümeyi destekleyen proteinlerin aktivasyonu (KRAS, EGFR, BRAF, MEK-1, HER2, MET, ALK) ve tümör baskılayıcı genlerin inaktivasyonu (P53, PTEN, LKB-1) ile başlamaktadır. Akciğer kanserleri genetik ve epigenetik değişiklikleri içeren çok aşamalı süreç sonunda oluşur [24, 25].

2.2. Epidemiyoloji

Dünya genelinde 2020 yılında 2,2 milyon hastaya akciğer kanseri tanısı konulmuş olup aynı yıl akciğer kanseri nedeni 1,8 milyon ölüm gerçekleşmiştir. Akciğer kanseri 2020’de en sık teşhis edilen ikinci kanserdir. Akciğer kanseri her iki cins için de kansere bağlı ölümlerin en sık nedenidir ve tüm kanser ölümlerinin %18’inden sorumludur [1]. Beş yıllık sağkalım çoğu ülkede %10-20 olarak bildirilmiştir [26].

Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan 2019 Yılı Sağlık İstatistikleri Yıllığı’na göre, ülkemizde akciğer kanseri erkeklerde en sık görülen kanser türüdür. Tüm yaş grupları için erkeklerde görülen kanserlerin %22,1’ini oluşturmaktadır. Kadınlarda ise en sık görülen beşinci kanser türüdür. Dünyada ve ülkemizde akciğer kanseri artış göstermekte, kanserler içinde kadın cins için görülme sıklık oranı da artmaktadır [27].

2.3. Etiyoloji

Kanser oluşumunun temel nedeni DNA’daki genetik hasar ve epigenetik değişikliklerdir. Bu değişiklikler hücre çoğalması, programlanmış hücre ölümü ve DNA onarımı dahil olmak üzere hücrenin normal işlevlerini etkileyen bir süreç neden olur [24, 25]. Bu süreci akciğer kanseri gelişme riskini artırabilecek genetik, davranışsal ve çevresel faktörler etkiler [28].

Sigara içmek akciğer kanseri için önde gelen risk faktörü olmasına rağmen radon, hava kirliliği, mesleki maruziyet, genetik yatkınlık gibi risk faktörleri de akciğer kanserine neden olmaktadır. Sigara içmeyenlerde artan akciğer kanseri vakaları hastalık gelişimini anlamak için önem taşımaktadır. Akciğer kanserini önleme risk faktörlerine maruz kalmayı önleme veya azaltmaya odaklanmalıdır [2].

2.3.1. Sigara

Sigara içmek akciğer kanseri gelişiminde en önemli risk faktörüdür. Akciğer kanserlerinin %80'den fazlası sigara nedeniyle oluşur [2]. 2. Dünya Savaşı'ndan sonra tütün tüketiminin artmasıyla birlikte hastalık insidansı ve mortalitesinde artış görülmüştür [29].

Sigara dumanında 4000'den fazla kimyasal madde olduğu bilinmektedir [30]. Uluslararası Kanseri Araştırmaları Ajansı (IARC) sigara dumanında en az 50 adet kanserojen tespit etmiştir [31]. Sigaranın bağımlılık yapan bileşeni nikotindir. Nikotin kanserojen madde olmamasına rağmen sigara içerken nikotinin nitrozasyonu ile oluşan nitrozaminler kansere neden olmaktadır. Ayrıca nikotinik reseptörler üzerinde ve gen ekspresyonunda değişikliklere neden olur. Bu değişiklikler bağımlılığı artırır ve tümörün ilerlemesiyle sonuçlanır [32, 33].

Uzun süre sigara içenlerde akciğer kanseri gelişme riskinin sigara içmeyenlere kıyasla 10-30 kat daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir [34]. Akciğer kanseri riski tüketilen sigara miktarı, sigara içmeye başlama yaşı, sigaranın katran ve nikotin içeriği ve filtresiz sigara kullanımı ile ilişkilidir [35]. Pasif sigara içiciliği de akciğer kanseri riskini arttıran bir faktördür. Kendisi sigara içmeyen ancak sigara içilen ortamda yaşayan veya çalışan kişiler pasif içici olarak tanımlanmaktadır. Akciğer kanseri riski sigara içen biriyle yaşayanlarda %20-30, sigara içilen ortamda çalışanlarda %16-19 oranında artmaktadır [36, 37].

Son yıllarda teşhis edilen akciğer kanserlerinin önemli yüzdesini hiç sigara içmeyenler oluşturmaktadır. Bununla birlikte akciğer kanserinin sadece sigara içenlerde teşhis edildiği düşüncesi göz ardı edilmiştir. Aynı zamanda sigara öyküsü ile akciğer kanseri insidansı arasındaki ilişki çeşitli popülasyonlarda farklılıklar göstermektedir [38, 39]. Akciğer kanserinin gelişimi için birçok risk faktörü tanımlanmış ve sigaradan bağımsız olarak malignite ile ilişkili bulunmuştur [40].

2.3.2. Radon

Radon maruziyeti akciğer kanseri gelişimine sebep olan baştan ikinci nedendir ve vakaların %10'unu oluşturmaktadır [41]. Radon toprak ve kayalarda bulunan uranyum ve toryumun bozunma ürünü olarak oluşan radyoaktif bir gazdır. Havada çeşitli konsantrasyonlarda bulunur ve kokusuz, renksiz ve tatsızdır. Hava ile solunduğunda genetik materyali iyonize ederek kansere yol açan mutasyonlara neden olmaktadır [42, 43]. Radon konsantrasyonundaki her 100 Bq/m³ artış ile akciğer kanseri riskinin %16 arttığı belirlenmiştir [44]. Ayrıca radon sigara içmeyenler için önde gelen risk faktörüdür [45]. Ancak sigara içenlerde radon maruziyetinin neden olduğu akciğer kanseri riski içmeyenlere kıyasla 25 kat daha yüksektir [44].

Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre, yıllık ulusal ortalama konsantrasyon referans seviyesi 100 Bq/m³ veya altında olmalıdır. Ancak ülkeye özgü koşullar düşünüldüğünde bu seviyeye ulaşılamıyorsa referans seviyesinin 300 Bq/m³'ü aşmaması gerektiği belirtilmiştir. Bu referans seviyelerinin üzerindeki değerler, akciğer kanseri riskinin artmasıyla ilişkilidir [45, 46].

2.3.3. Hava Kirliliği

İklim değişikliği ve sanayileşmenin artmasıyla dünyanın birçok yerinde artan hava kirliliği akciğer kanserinde önemli bir çevresel risk faktörüdür. İç ve dış ortam hava kirliliği akciğer kanseri riski ve mortalitesindeki artışla ilişkilidir. Havadaki partikül maddeler bronşiyal, epitel hücrelerini ve pulmoner makrofajları etkileyerek inflamasyona ve oksidatif strese neden olur. Birçok çalışma partikül maddeye maruz kalma ile akciğer kanseri riski arasında ilişki olduğunu göstermiştir [47, 48].

Fabrika ve otomobillerden çıkan egzoz dumanı, benzen, formaldehit ve sülfür dioksit gibi maddelere uzun süreli maruziyet akciğer kanseri riskini arttırmaktadır [49]. WHO verilerine göre günümüzde dünya üzerindeki yerleşim alanlarında üç milyardan fazla insan ev içi enerji tüketimi için biyomas kullanmaktadır. Bu insanların büyük bir kısmı ekonomik olarak az gelişmiş ülkelerde yaşamaktadır. Pişirme ve ısınma amaçlı olarak kullanılan biyomas iç ortam hava kirliliğinin önemli bir nedenidir [50].

2.3.4. Mesleki Maruziyet

Kanserojen maddelere maruz kalınmasına sebep olan mesleki maruziyet akciğer kanserlerinin %5-10'undan sorumludur. Mesleki maruziyet akciğer kanseri gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Arsenik, asbest, berilyum, kadmiyum, krom, nikel, radon ve silika akciğer kanserojenleri arasındadır. Özellikle bu maddelere maruziyetin arttığı birçok endüstriyel alanda ve meslekte akciğer kanseri riski artmaktadır [28, 51, 52].

Asbest mesleki maruziyet yönünden en yaygın bilinen maddedir. 19. yüzyıldan beri inşaat alanında sıklıkla kullanılmaktadır. Asbest maruziyeti beş kat artmış akciğer kanseri riski ile ilişkilidir. Hem asbest hem sigara dumanına maruz kalan inşaat işçilerinde risk artmaktadır. Bu nedenle sigarayı bırakma inşaat işçilerinde kanser önleme programlarının en önemli hedefi olmalıdır [2, 28, 51]. Maden işçileri, marangozlar, barmenler, elektrikçiler ve pestisit uygulayanlar kanserojen madde maruziyeti olan meslek grupları arasındadır [52].

2.3.5. Genetik Yatkınlık

Akciğer kanserinin sigara içen tüm bireylerde görülmemesi ve erken başlangıçlı olması genetik yatkınlık ile ilişkisini düşündürmektedir. Birinci derece akrabalarında akciğer kanseri hikayesi olan bireylerde akciğer kanseri gelişme riski iki kat daha fazladır. Sigara içen ve genetik yatkınlığı olan bireylerde ise bu risk dört kata kadar artmaktadır [53-55]. Akciğer kanseri ile ilgili genetik çalışmaların artmasıyla riskli gruplarda sigarayı bırakma, kanseri önleme ve tarama müdahalelerin yapılması mümkün olabilmektedir [2].

2.4. Semptom ve Bulgular

Akciğer kanserinin genellikle erken evrede asemptomatik seyretmesi tanının geç konulmasına neden olmaktadır. Akciğer kanserinde semptomlardan tanıya geç ulaşılması akciğer ve bronş sisteminin ağrı siniri olmaması, öksürüğün sigara içen kişiler tarafından çoğunlukla hastalık belirtisi olarak değerlendirilmemesinden kaynaklanmaktadır. Tanı döneminde yapılan ilk değerlendirme tümörün bölgesel, metastatik veya sistemik etkilerini düşündüren semptom ve bulgulara odaklanmalıdır [4, 56, 57]. Çizelge 2.1’de akciğer kanserinde ortaya çıkan semptomların görülme sıklığı ile nedenleri gösterilmiştir [4].

Çizelge 2.1. Akciğer kanserinde semptomların görülme sıklığı ile nedenleri

Semptomlar	Görülme Sıklığı (%)	Nedenleri
Öksürük	59,3	Havayolu obstrüksiyonu, enfeksiyon, akciğer kompresyonu
Kilo kaybı	46,4	İlerlemiş kanser, karaciğer metastazı
Nefes darlığı	42,5	Büyük havayolu obstrüksiyonu, plevral efüzyon, diyafragma paralizi
Göğüs ağrısı	35,1	Toraks duvarı invazyonu, brakial pleksus tutulumu
Lokalize ağrı	26,8	Kemik metastazı
Balgamda kan	24,6	Hava yolunun tümör ile invazyonu
Ateş	12,7	Enfeksiyon
Ses kısıklığı	8,7	Rekürrenlarengal sinir tutulumu
Nörolojik semptomlar	5,7	Santral sinir sistemi metastazı
Vena cava superior sendromu	2,9	Vena Kava Superiora bası veya invazyon
Horner sendromu	0,7	Sempatik pleksus tutulumu

Akciğer kanserinde küçük lezyonlar genellikle asemptomatik olarak seyrederken daha büyük lezyonlarda öksürük, nefes darlığı, göğüs ağrısı ve hemoptizi gibi semptomlar görülmektedir. Öksürük akciğer kanserinde en sık görülen semptomdur. Endobronşiyal irritasyon, parankimal infiltrasyon veya postobstrüktif pnömoni hastalarda öksürüğe neden olmaktadır. Tümörün büyüyerek yer kaplaması, atelektaziye neden olması, lenfatik obstrüksiyon sonrası artan plevral sıvı nefes darlığına neden olmaktadır. Ayrıca büyük hava yollarına bası nedeniyle solunum seslerinde azalma, stridor ve ronküs görülebilmektedir. Akciğer kanserinde görülen hemoptizi nadiren masiftir. Özellikle sigara ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) öyküsü olan bireylerde balgamda kan görülmesi akciğer kanseri olasılığını düşündürmelidir [4, 56, 57].

Akciğer kanserinde tümörün direkt veya lenfatik yolla mediastene ulaşarak damar ve sinirlere bası yapması nedeniyle çeşitli semptomlar ortaya çıkabilmektedir. Vena cava superior basısı nedeniyle üst ekstremiteler ve baş bölgesinde venöz dönüş bozulur. Bu durum baş ve supraklaviküler bölgede şişlik, konjunktivalarda hiperemi, baş ağrısı ve venöz yapıların belirginleşmesi ile sonuçlanır. Bu klinik tablo Vena Cava Superior Sendromu olarak isimlendirilir. Akciğerin en üst kısmına yerleşen tümörler komşuluk nedeniyle yumuşak dokulara ve sinirlere invazyon yapabilir. Bu tip tümörler Pancoast tümörü olarak isimlendirilmektedir. Brakiyal pleksus invazyonunda hastalarda omuz ve kol ağrısı, güçsüzlük şikayetleri oluşabilir. Sempatik pleksus tutulumunda ise tek taraflı enoftalmi,

pitozis, myozis ve anhidroz ile seyreden Horner sendromu görülmektedir. Toraks duvarı tutulumu sonucunda ağrıyla birlikte frenik sinirde fonksiyon kaybı oluşarak tek taraflı diyafragma felci görülebilir. Hastalarda buna ikincil gelişen nefes darlığı şikayeti olmaktadır. Genellikle sol taraflı tümörlerde tekrarlayan laringeal sinir tutulumu nedeniyle ses kısıklığı görülebilmektedir [4, 56, 57].

Akciğer kanserinde en sık metastaz izlenen organlar kemik, santral sinir sistemi, karaciğer, sürrenal bezler ve karşı akciğerdir. Hastalarda halsizlik, iştahsızlık, kilo kaybı gibi nonspesifik semptomların yanında metastazın bulunduğu organ ve sisteme bağlı semptomlar da görülmektedir. Santral sinir sistemi metastazları genellikle semptomatiktir ve epilepsi nöbeti, baş ağrısı, denge bozukluğu, güçsüzlük, kognitif bozulma gibi nörolojik belirtiler görülmektedir. Şiddetli ve lokalize kemik ağrıları da kemik metastazını düşündürmelidir. Karaciğer ve sürrenal bez metastazları genellikle asemptomatik olarak seyrederken nadiren karın ağrısına, bulantı ve hazımsızlığa neden olur. Karaciğer ve sürrenal bez metastazı asemptomatik olmasına rağmen metastaz şüphesi olan hastalarda biyopsi için uygun bölgelerdir [4, 56, 57].

Tümörün kendisinden veya metastazlarından salınan maddeler aracılığıyla oluşan semptomlar paraneoplastik sendrom olarak adlandırılmaktadır. Tümörün tedavi edilmesi ile endokrin semptomlar sıklıkla gerilerken, paraneoplastik nörolojik bozukluklarda ise düzelme olmayabilir. Akciğer kanserli hastaların değerlendirilmesinde paraneoplastik sendromların erken dönemde teşhis edilmesi sendromlarla ilişkili morbidite ve mortaliteyi sınırlayabilir [4, 56, 57]. Akciğer kanserine bağlı gelişen paraneoplastik sendromlar Çizelge 2.2’de gösterilmiştir [4].

Çizelge 2.2. Paraneoplastik sendromlar

	Klinik Bulgular
Genel bulgular	Anoreksi, kaşeksi, kilo kaybı, ateş, endokardit
İskelet sistemi bulguları	Çomak parmak, hipertrofik pulmoner osteoartropati
Endokrin sistemi bulguları	Hiperkalsemi, uygunsuz ADH sendromu, ektopik ACTH üretimi
Hematolojik bulgular	Anemi, polisitemi
Nörolojik bulgular	Periferik nöropati, serebellar dejenerasyon
Dermatolojik bulgular	Akantozis nigrikans
Konnetktif doku bulguları	Dermatomiyozit
Koagülopati	Venöz tromboembolizm

2.5. Akciğer Kanserinde Histopatolojik Sınıflandırma

Akciğer tümörlerinin histopatolojik sınıflandırılması akciğer kanserinin tanı ve tedavisine multidisipliner yaklaşımda giderek artan bir öneme sahiptir [58]. Akciğer kanserlerinin yaklaşık olarak %85'ini KHDAK oluştururken %15'ini KHAK oluşturmaktadır. Akciğer kanserinin çeşitli histolojik ve moleküler tiplerden oluşan karmaşık bir hastalık olması nedeniyle WHO tarafından yapılan histopatolojik sınıflandırma 2015 yılında düzenlenmiştir [3, 58]. Çizelge 2.3'de akciğer tümörlerinin histopatolojik 2015 WHO sınıflandırması verilmiştir [3].

Çizelge 2.3. Akciğer tümörlerinin histopatolojik 2015 WHO sınıflandırması [3]

A. Epitelyal Tümörler
1. Adenokarsinom
• Lepidik adenokarsinom • Asiner adenokarsinom • Papiller adenokarsinom • Mikropapiller adenokarsinom • İnvaziv adenokarsinom • Mix müsinöz adenokarsinom • Nonmüsinöz adenokarsinom • Kolloid adenokarsinom • Fetal adenokarsinom • Enterik adenokarsinom • Minimal invaziv adenokarsinom • Mix müsinöz adenokarsinom • Nonmüsinöz adenokarsinom • Preinvazif lezyonlar
2. Skuamöz hücreli karsinom
• Keratinizing skuamöz hücreli karsinom • Nonkeratinizing skuamöz hücreli karsinom • Bazaloid skuamöz hücreli karsinom • Preinvazif lezyon
3. Nöroendokrin tümörler
• Küçük hücreli karsinom • Kombine küçük hücreli karsinom • Büyük hücreli nöroendokrin karsinom • Kombine büyük hücreli nöroendokrin karsinom • Karsinoid tümörler • Tipik karsinoid tümör ve atipik karsinoid tümör • Preinvazif lezyon • Diffüz idiyopatik pulmoner nöroendokrin hücre hiperplazisi • Büyük hücreli karsinom • Adenoskuamöz karsinom • Sarkomatoid karsinomlar • Pleomorfik karsinom • Spindle hücreli karsinom • Dev hücreli karsinom • Karsinosarkoma • Pulmoner blastoma

Çizelge 2.3. (devam) Akciğer tümörlerinin histopatolojik 2015 WHO sınıflandırması [3]

• Diğer ve sınıflandırılmamış karsinomlar Lenfoepitelyoma benzeri karsinom NUT karsinom • Tükürük bezi tipi tümörleri Mukoepidermoid karsinom Adenoid kistik karsinom Epitelyal-myoepitelyal karsinom Pleomorfik adenom • Papillomlar Skumöz hücreli papillom Ekzofitik ve Inverted Glandular papillom Mikst skumöz ve glandular papillom • Adenomas Skleroze pneumocytomae Alveolar adenoma Papillary adenoma Müsinöz kistadenom Müköz bez adenom
B. Mezenkimal Tümörler
1. Pulmoner hamartom 2. Kondrom 3. PEComatous tümör 4. Konjenital peribronşiyal miyofibroblastik tümör 5. Diffüz pulmoner lenfogiromatozis 6. İnflamatuar miyofibroblastik tümör 7. Epiteliyoid hemanjiyoendotelyom 8. Plöropulmoner blastom 9. Sinovial sarkom 10. Pulmoner arter intimal sarkom 11. Pulmoner miksoid sarkom ile birlikte EWSR1–CREB1 translokasyon 12. Miyoepitelyal tümörler • Miyoepitelyum • Miyoepitelya karsinom
C. Lenfohistiyositik tümörler
1. Ekstranodal marjinal zon lenfoma mukozası ile ilişkili • Lenfoid dokular (malt lenfoma) 2. Diffüz büyük hücreli lenfoma 3. Lenfomatoid granülomatozis 4. İntravasküler büyük B hücreli lenfoma 5. Pulmoner langerhans hücre histiyositozu 6. Erdheim-Chester hastalığı
D. Ektopik Kökenli Tümörler
1. Germ hücre tümörleri • Matur teratom • Immatur teratom 2. İntrapulmoner timoma 3. Melanom 4. Menenjiyom NOS
E. Metastatik Tümörler

2.5.1. Adenokarsinom

Adenokarsinom en yaygın KHDAK tipidir ve akciğer kanserlerinin %40'ından fazlasını oluşturmaktadır. Cerrahi olarak rezeke edilen akciğer tümörlerinin ise %70'inden fazlasını oluşturur. [3, 59]. Adenokarsinomlar glanduler farklılaşma veya müsin üretimi ile karakterize malign epitelyal bir akciğer tümörüdür. Adenokarsinomun preinvazif lezyonlardan kötü prognozlu invazif lezyonlara kadar çeşitli histolojik alt tipleri vardır. Genellikle akciğer periferinde ve subplevral alanlarda yerleşim göstermektedir. Ayrıca adenokarsinomlarda merkezi yerleşimli kitle, yaygın konsolidasyon, bilateral multinodüler dağılım ve plevral kalınlaşma gözlenebilir. İmmünohistokimyasal olarak adenokarsinomda en sık kullanılan belirteçler TTF-1 ve napsin A'dır. [3, 58, 60]. Adenokarsinomlarda moleküler testler ile gen değişiklikleri belirlenebilir. Bu nedenle hastalarda sağkalımı iyileştirmek için moleküler yapıya yönelik tedaviler giderek önem kazanmaktadır [58].

2.5.2 Skuamoz Hücreli Karsinom

Skuamoz hücreli karsinom akciğer kanserlerinin yaklaşık olarak %20'sini oluşturmaktadır ve Türkiye'de en sık rastlanan histolojik tiptir [4, 59]. Skuamoz hücreli karsinomlar genellikle büyük hava yolları boyunca akciğerin orta kısmında yer alır ve akciğer kanserlerinin en sık kavitasyon gösteren türüdür. Mikroskopik incelemede skuamoz hücreli karsinoma karakteristik olarak keratinizasyon, keratin inci oluşumu ve hücreler arası köprü bağlantısı gözlenmektedir. Tümör hücreleri hiperkromatik çekirdeklere ve hücreler arası köprülerle sınırlandırılmış stoplazmaya sahiptir. Tümör hücrelerinde glanduler farklılaşma veya müsin üretimi yoktur. Skuamoz hücreli karsinomun bazaloid, keratinize edici, keratinize edici olmayan ve preinvazif alt tipleri bulunmaktadır [3, 61]. Skuamoz hücreli karsinomların oluşumu sigara tüketimi ile yakın ilişkilidir. Filtresiz sigaralarda sigara dumanının derin inhalasyonu engellemesi trakea ve bronşlarda skuamoz hücreli karsinoma neden olmuştur [34]. Skuamoz hücreli karsinomların sağkalım oranı adenokarsinomlardan daha yüksektir [58].

2.5.3. Akciğer Nöroendokrin Tümörleri

Nöroendokrin tümörler akciğer kanserlerinin yaklaşık olarak %20-25'ini oluşturmaktadır [62]. 2015 WHO sınıflandırmasında, akciğer nöroendokrin tümörleri küçük hücreli akciğer

karsinomu, büyük hücreli nöroendokrin karsinom, tipik ve atipik karsinoidler olmak üzere dörde ayrılmaktadır [3].

Küçük hücreli akciğer karsinomu

Akciğer kanserlerinin %10'undan fazlasını küçük hücreli akciğer karsinomu oluşturmaktadır. Birincil nedeni sigara kullanımıdır [59]. Küçük hücreli akciğer karsinomu agresif seyirli bir malignitedir. Genellikle büyük hava yollarında santral yerleşim göstermektedir. Diğer akciğer kanserlerine kıyasla tümör hücreleri küçüktür ve nekroz yaygındır [63, 64]. Genellikle hastalar tanı sırasında metastatik hastalığa sahiptir. Çoğu hastada tedaviden sonraki ilk iki yıl içinde nüks etmektedir. Metastaz yapan hastalarda iki yıllık sağkalım oranı %10'dan azdır [64].

Büyük Hücreli Nöroendokrin Karsinom

Büyük hücreli nöroendokrin karsinomu hızlı büyüyen kötü prognozlu bir karsinomdur. Küçük hücreli akciğer karsinomunda olduğu gibi birincil neden sigara kullanımıdır. Genellikle periferik yerleşimli bu karsinomda tümör hücreleri küçük hücreli karsinomlardan daha büyüktür, bol stoplazmaya sahiptir ve çok köşeli yapıdadır [58, 59, 65]. Beş yıllık sağkalım oranının diğer KHDAK tiplerinden daha kötü olduğu bildirilmiştir [66].

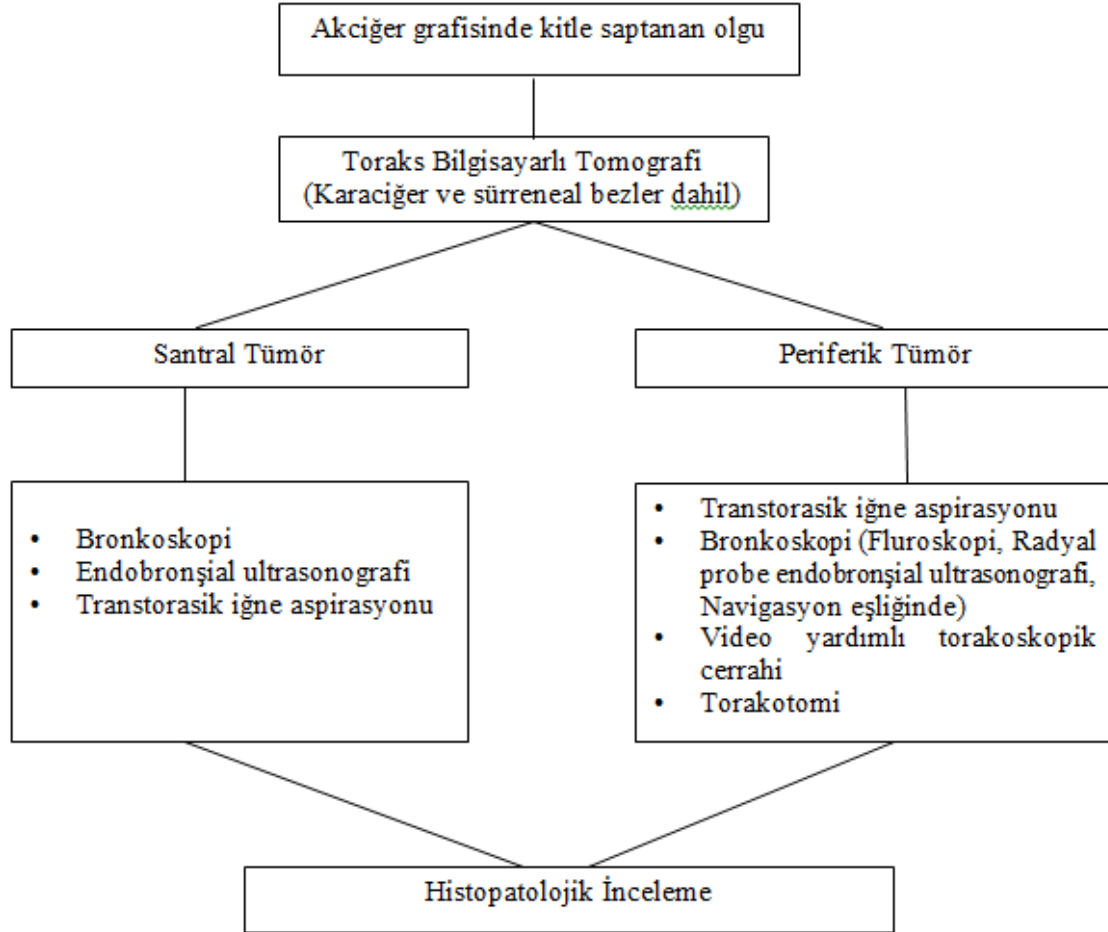
Tipik ve Atipik Karsinoid

Karsinoid tümörler tüm akciğer tümörlerinin %1-2'sini oluşturmaktadır [67]. Tipik ve atipik karsinoidler daha genç yaşlarda (45-55 yaşlarında) ve erken evredeki vakaların %70'inden fazlasında görülmektedir [68]. Tipik karsinoidlerde tümör hücreleri çoğunlukla küçüktür ve nekroz yoktur. Atipik karsinoidlerde ise noktasal nekroz görülebilmektedir [3, 58].

2.6. Akciğer Kanseri Tanı

Akciğer kanseri şüphesi olan bir hastada tanı için kullanılabilecek çeşitli invaziv ve noninvaziv yöntemler mevcuttur. Tümörün yerleşim yerine, metastaz varlığına ve hastanın klinik durumuna uygun yöntem seçilmelidir. Ulusal Kapsamlı Kanser Ağı (NCCN) ve

Amerikan Göğüs Hekimleri Koleji (ACCP) tarafından özetlenen akciğer kanserinde tanı algoritması şekil 2.1’de gösterilmiştir [69].



Şekil 2.1. Akciğer kanserinde tanı algoritması [69]

Radyografi

Akciğer radyografisi akciğer kanserinden şüphelenildiğinde yapılması gereken ilk incelemedir. Kolaylıkla ulaşılabilir ve ucuz bir yöntemdir. Radyografi ile soliter pulmoner nodül, atelektazi, plevral sıvı, mediastinal genişleme gibi görüntüler saptanabilir. Ancak ileri tetkik ve evreleme için yetersiz bir yöntemdir. Birincil tümörün yerleşimi ve boyutuna bağlı olarak radyografi bulguları değişkenlik göstermektedir bu nedenle sınırlı tanı duyarlılığına sahiptir [70].

Bilgisayarlı tomografi

Akciğer radyografisinde kitle saptanan her hastada bilgisayarlı tomografi (BT) çekilmesi gerekmektedir [69]. Bilgisayarlı tomografi tümörün genel yapısının, mediastinal lenf bezlerinin ve mediastinal invazyonun gösterilmesini sağlar. Birincil akciğer tümörü BT’de solid, kısmi solid ya da buzlu cam dansitesinde olabilmektedir. Bilgisayarlı tomografi ile solid nodüller ince kesitlerle incelenerek su, yağ ve kalsifikasyon içerikleri tespit edilebilir [70]. Hastalığın evresinin belirlenmesinde ve histopatolojik inceleme için hangi yöntemin kullanılması gerektiği konusunda önemli bilgi vermektedir [4].

Pozitron emisyon tomografisi

Pozitron emisyon tomografi (PET) vücuttaki dokular ve metabolik aktivite ile ilgili bilgi sağlayan bir radyoizotop görüntüleme tekniğidir. Bu yöntem ile vücuda verilen 18-Fluoro deoksi glukozun hücreler tarafından kullanılması görüntülenir. Malign hücreler normal hücrelere göre daha fazla glikoz kullanır. Bu nedenle PET ile malign lezyonlar hipermetabolik fokal alanlar şeklinde görüntülenir. Pozitron emisyon tomografi malign lezyonların benign lezyonlardan ayırt edilmesini sağlayan görüntüleme tekniğidir. PET/BT görüntüleme yöntemi PET ve BT’nin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Bilgisayarlı tomografiden alınan anatomik bilgilerle PET’ten alınan metabolik bilgilerin birleştirilmesini sağlamaktadır. PET/BT günümüzde akciğer kanserinin evrenmesi için en iyi görüntüleme tekniğidir [71, 72].

Bronkoskopi

Bronkoskopi akciğer kanseri tanısının histopatolojik olarak konmasını sağlayan endoskopik bir işlemdir. Akciğer kanserinden şüphelenildiğinde bronkoskopi yapıp yapılmayacağı büyük ölçüde tümörün yerleşimine bağlıdır. Santral yerleşimli ve endobronşiyal tümörlerde bronkoskopinin tanısal duyarlılığı yüksektir [69]. Bronkoskopi ile patolojik inceleme için tümörden direkt parça alınabilir. Bronş içi yıkama ve fırçalama işlemleri yapılabilir [73]. Submukozal veya peribronşiyal tümör varlığında endobronşiyal iğne aspirasyonunun eklenmesi bronkoskopinin duyarlılığını arttırmaktadır [69].

Endobronşiyal ultrasonografi

Endobronşiyal ultrasonografi (EBUS) bronkoskopun ucuna yerleştirilen ultrasonografi ile havayolunun ve bronş duvarının arkasındaki doku ve kan damarlarının görüntülenmesini sağlayan yöntemdir. Endobronşiyal ultrasonografiye transbronşiyal iğne eklenmesi ile görüntülenen lenf nodu ya da kitleden örnek alınabilmektedir. Transbronşiyal iğne aspirasyonu ile EBUS mediastinal lenf nodlarının incelenmesi için oldukça spesifik ve duyarlı bir yöntemdir. Hem tanı hem de mediasten evrelemesinde daha az invaziv bir yöntem olması EBUS'un avantajları arasındadır [4, 73].

Transtorasik iğne aspirasyon biyopsisi

Periferik yerleşimli tümörlerde BT ya da ultrasonografi eşliğinde göğüs duvarından iğne ile girilerek biyopsi alınmasını sağlayan yöntemdir. Transtorasik iğne aspirasyon biyopsisi akciğer kanseri için %90 tanı duyarlılığına sahiptir. Ancak çapı <2 cm olan lezyonlarda tanı duyarlılığı azalmaktadır. Bronkoskopik prosedürlere kıyasla daha yüksek pnömotoraks oranı ve kanama ile ilişkilidir [4, 69].

Balgam sitolojisi

Balgam sitolojisi akciğer kanserinden şüphelenildiğinde uygulanan en az invaziv yöntemdir. Tanısal doğruluğu tümörün yeri ve boyutuna, uygun şekilde alınmasına ve koruma tekniklerine göre değişmektedir. Balgam sitolojisinin özellikle merkezi yerleşimli tümörlerde ve hemoptizi ile başvuran hastalarda tanı duyarlılığı yüksektir [69, 74].

2.7. Akciğer Kanseri Evreleme

Tümörün evrenmesi hastalığın yaygınlığını ortaya koyma yaklaşımıdır. Aynı zamanda hastalığın anatomik kapsamını tanımlamak için standart bir kullanım sağlamaktadır. Akciğer kanserinde evreleme tümörün anatomik boyutunun ve uygun tedavi yönteminin belirlenmesi açısından önemlidir. Tümörün evresi hastalığın nüks oranını ve sağkalım süresini tahmin etmede en önemli tanısal etken olmaya devam etmektedir [75, 76].

2.7.1. Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanseri Evrelemesi

Küçük hücreli dışı akciğer kanserinin evrelendirmesi için Tümör-Nod-Metastaz (TNM) sistemi kullanılmaktadır. Bu sistem tümörleri primer tümör karakteristiğine (T), lenf nodu tutulumuna (N) ve metastaz olup olmamasına (M) göre sınıflandırmaktadır. Ayrıca T, N ve M bileşenleri de kendi içinde kategorilere ayrılmaktadır. 2017 yılından itibaren Amerikan Kanser Birliği (AJCC) ve Uluslararası Kanser Mücadele Birliği (UICC) tarafından geliştirilen 8. TNM evreleme sistemi kullanılmaktadır [75]. 8. TNM evreleme sistemi Çizelge 2.4.'de gösterilmiştir [75].

Çizelge 2.4. Küçük hücreli dışı akciğer kanseri TNM evreleme sistemi

T: Primer tümör	
Tx	Primer tümör değerlendirilemiyor veya malign hücrelerin balgam ya da bronşiyal yıkama sıvısında gösterildiği ancak tümörün bronkoskopi veya görüntüleme yöntemleri ile saptanamadığı durumlar
T0	Primer tümör kanıtı yok
Tis	Karsinoma in situ (Adenokarsinom veya Skuamoz hücreli karsinom)
T1	En geniş tümör çapı ≤ 3 cm Ana bronş tutulumu olmadan akciğer veya visseral plevra ile çevrili Lob bronşundan daha proksimalde invazyon bulgusu yok
T1mi	Minimal invaziv adenokarsinom
T1a	Tümörün en geniş çapı ≤ 1 cm Ana bronşun proksimaline uzanan, bronşiyal duvara sınırlı invazyon gösteren herhangi bir büyüklükteki nadir yüzeyel tümör
T1b	Tümörün en geniş çapı > 1 cm ve ≤ 2 cm
T1c	Tümörün en geniş çapı > 2 cm ve ≤ 3 cm
T2	Tümörün en geniş çapı > 3 cm, ≤ 5 cm veya Karinayı invaze etmeden, karinaya uzaklığına bakılmaksızın ana bronşu tutan tümör Visseral plevra invazyonu Hiler bölgeye uzanan atelektazi veya obstruktif pnömoni (atelektazi/pnömoni akciğerin bir bölümünü veya tümünü kapsayabilir)
T2a	Tümörün en geniş çapı > 3 cm ve ≤ 4 cm
T2b	Tümörün en geniş çapı > 4 cm ve ≤ 5 cm
T3	Tümörün en geniş çapı > 5 cm ve ≤ 7 cm veya aşağıdaki yapılardan birine direkt invazyon; Göğüs duvarı (superior sulkus tümörleri dahil), frenik sinir, parietal perikard Primer tümörle aynı lobda metastatik nodül (ler)
T4	Tümörün en geniş çapı > 7 cm veya aşağıdaki yapılardan birine invazyon; Diyafram, mediasten, kalp, büyük damarlar, trakea, rekürren laringeal sinir, özofagus, vertebra gövdesi, karina Primer tümörle aynı akciğerde fakat farklı lobda nodül (ler)

Çizelge 2.4. (devam) Küçük hücreli dışı akciğer kanseri TNM evreleme sistemi

N: Bölgesel lenf nodları	
Nx	Bölgesel lenf bezleri değerlendirilemiyor
N0	Bölgesel lenf bezi metastazı yok
N1	İpsilateral peribronşiyal ve/veya ipsilateral hiler lenf bezlerine ve/veya intrapulmoner lenf bezlerine metastaz veya direkt invazyon
N2	İpsilateral mediastinal ve/veya subkarinal lenf bezlerine metastaz
N3	Kontralateral mediastinal, kontralateral hiler, ipsilateral veya kontralateral skalen veya supraklavikuler lenf bezlerine metastaz
M: Uzak metastaz	
M0	Uzak metastaz yok
M1	Uzak metastaz var
M1a	Karşı akciğerde metastatik nodül(ler), plevral veya perikardiyal metastatik nodüller veya malign plevral veya perikardiyal efüzyon
M1b	Tek bir ekstratorasik organda, tek metastaz
M1c	Bir veya birden çok organda multipl ekstratorasik metastaz

T bileşeni tümörün büyüklüğü, komşu merkezi/mediastinal veya periferik yapılara invazyonu ve tümör ile ilişkili nodül varlığı ile tanımlanmaktadır. Son evreleme sisteminde tümörün büyüklüğündeki her bir cm'lik artışın kötü prognozu göstermesi T bileşeninde düzenlemeler yapılmasına neden olmuştur. Patolojik olarak değerlendirilen hastalarda T1a, T1b, T1c, T2a, T2b, T3 ve T4'e göre beş yıllık sağkalım sırasıyla %92, %86, %81, %74, %65, %57 ve %47 olarak bulunmuştur [77]. N bileşeni bölgesel lenf nodu tutulumunu tanımlamaktadır. M bileşeni uzak metastatik hastalık durumunu tanımlamaktadır. Son evreleme sisteminde metastaz olmaması M0, karşı akciğerde metastatik nodül(ler), plevral/perikardiyal metastatik nodüller veya malign plevral/perikardiyal efüzyon M1a, toraks dışı tek bir organda tek metastaz M1b, toraks dışı bir organda çoklu veya birden fazla organda tek veya çoklu metastaz M1c olarak sınıflandırıldı. M1a, M1b ve M1c'ye göre ortalama sağkalım sırasıyla 11,5, 11,4 ve 6,3 ay olarak bulunmuştur [78].

Akciğer kanserinin uygun şekilde evrenmesi tedavi yönteminin belirlenmesi ve hastalığın seyri açısından önemlidir. 8. TNM evreleme sistemine göre yeni evre grupları Çizelge 2.5'te gösterilmiştir. Klinik evreye göre beş yıllık sağkalım IA1, IA2, IA3, IB, IIA, IIB, IIIA, IIIB, IIIC, IVA ve IVB olan hastalarda sırasıyla %92, %83, %77, %68, %60, %53, %36, %26 %13, %10 ve %0 olarak bulunmuştur [79].

Çizelge 2.5. Küçük hücreli dışı akciğer kanseri TNM evreleme sistemi evre grupları

EVRE		T	N	M
Gizli Karsinom		Tx	N0	M0
Evre 0		Tis	N0	M0
Evre 1	IA1	T1mi	N0	M0
		T1a	N0	M0
	IA2	T1b	N0	M0
	IA3	T1c	N0	M0
	IB	T2a	N0	M0
Evre 2	IIA	T2b	N0	M0
	IIB	T1a	N1	M0
		T1b	N1	M0
		T1c	N1	M0
		T2a	N1	M0
		T2b	N1	M0
		T3	N0	M0
Evre 3	IIIA	T1a	N2	M0
		T1b	N2	M0
		T1c	N2	M0
		T2a	N2	M0
		T2b	N2	M0
		T3	N1	M0
		T4	N0	M0
		T4	N1	M0
	IIIB	T1a	N3	M0
		T1b	N3	M0
		T1c	N3	M0
		T2a	N3	M0
		T2b	N3	M0
		T3	N2	M0
		T4	N2	M0
		T4	N3	M0
	IIIC	T3	N3	M0
		T4	N3	M0
Evre 4	IVA	Herhangi bir T	Herhangi bir N	M1a
		Herhangi bir T	Herhangi bir N	M1b
	IVB	Herhangi bir T	Herhangi bir N	M1c

2.7.2. Küçük Hücreli Akciğer Kanseri Evrelemesi

Küçük hücreli akciğer kanserinin evrenmesi için TNM sisteminin kullanılması önerilmektedir. Ancak KHAK'nin agresif seyirli olması nedeniyle hastaların yaklaşık %60'ı tanı sırasında metastatik hastalığa sahiptir. Hastaların %35-40'ında hastalık ilerlemiştir ve cerrahi rezeksiyona uygun değildir. Bu nedenle TNM evreleme sisteminin KHAK'nde kullanımının hem klinik hem de pratik olarak yararlı olmadığı düşünülmüştür [76]. Küçük hücreli akciğer kanserinde sınırlı (evre I-III) ve yaygın (evre IV) hastalık olarak ifade edilen iki aşamalı evreleme sistemi kullanılmaktadır. Tümörün tek akciğerle sınırlı olması, bölgesel lenf nodu tutulumu ve aynı taraf plevral efüzyonun olması sınırlı hastalık olarak tanımlanmaktadır. Sınırlı hastalığı olan hastalar kemoterapi ve radyoterapi

ile tedavi edilmektedir. Malign plevral veya perikardiyal efüzyon, kontralateral hiler ve supraklavikuler lenf bezi tutulumu ve metastazın olması yaygın hastalık olarak tanımlanmaktadır [63, 76, 80].

2.8. Akciğer Kanserinde Tedavi Yöntemleri

2.8.1. Radyoterapi

Radyoterapi kanser hücrelerini öldürmek için yüksek enerjili X ışınları veya benzer ışınları kullanan tedavi türüdür. Akciğer kanseri tedavisinde kullanılan önemli bir yöntemdir. Radyoterapi hastalığın tüm evrelerinde küratif veya palyatif tedavi olarak kullanılabilir. Akciğer kanserli tüm hastaların %77'sinin radyoterapi için endikasyona sahip olduğu gösterilmesine rağmen dünyanın birçok yerinde yeterince kullanılmamaktadır. Radyoterapi teknolojilerinin daha az yan etki ile daha doğru ve hızlı tedaviye yol açacak şekilde hızla gelişmesi akciğer kanseri tedavisinin sonuçlarını iyileştirmiştir [81, 82].

Radyoterapi KHDAK'de erken evrede cerrahi rezeksiyon için kontraendikasyonu olan veya cerrahiyi reddeden hastalarda cerrahiye alternatif olarak kullanılmaktadır. Bu hastalarda yüksek doz stereotaktik vücut radyasyon tedavisi yüksek lokal tümör kontrolü ve düşük toksisite ile sonuçlanmıştır. Ancak erken evre akciğer kanserli hastalarda cerrahi sonrası radyoterapi önerilmemektedir. İleri evre hastalığı olanlarda kemoterapiyle birlikte, cerrahi öncesi neoadjuvan veya cerrahi sonrası adjuvan amaçla kullanılmaktadır. Yaygın metastatik hastalıkta palyatif radyoterapi semptomların hafifletilmesinde ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde önemli bir role sahiptir [81, 83].

2.8.2. Kemoterapi

Kemoterapi kanser hücrelerini öldürmek için güçlü kimyasallar kullanan ilaç tedavisidir. Birçok farklı kemoterapi ilacı bulunmaktadır. Bu ilaçlar tek başına veya birlikte uygulanabilmektedir. Cerrahi tedavi ve radyoterapinin aksine kemoterapi sistemik bir tedavi yöntemidir. Kemoterapi ile verilen ilaçlar vücutta dolaştıkları için hızlı büyüyen normal sağlıklı hücreleri de etkileyerek yan etkilerin oluşmasına neden olmaktadır. Yorgunluk, halsizlik, ateş, bulantı, kusma, tat almada bozukluk, kansızlık, ağız yaraları ve saç dökülmesi hastalarda en sık görülen yan etkilerdendir [84].

Kanserli hastalarda kemoterapi cerrahi öncesi neoadjuvan, cerrahi sonrası adjuvan tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Neoadjuvan kemoterapi kanser hücrelerini küçültmek amacıyla kullanılır ve mikrometastazların erken tedavisine yardımcı olur. Adjuvan kemoterapi cerrahi sonrası kalan kanser hücrelerini yok etmek amacıyla kullanılmaktadır [85]. Adjuvan kemoterapi sisplatin bazlı kombinasyon rejimlerinden oluşur ve evre II ve IIIA hastalığı olan hastalarda cerrahi sonrası endikedir [86]. Cerrahi rezeksiyona uygun olmayan evre IIIA hastalığı olanlarda kemoterapi ve radyoterapi tedavisi sıralı veya eş zamanlı olarak uygulanabilmektedir [87]. Platin bazlı kemoradyoterapi tedavisi tek başına radyasyon tedavisi ile karşılaştırıldığında ölüm riskinde %10'luk önemli bir azalma sağlamaktadır [88]. Küçük hücreli dışı akciğer kanserinde kemoterapi “Eastern Cooperative Oncology Group” (ECOG) performans ölçeğine göre performansı 0 ve 1 olan hastalar tarafından genellikle iyi tolere edilirken palyatif bakımın tercih edildiği performansı 3 ve 4 olanlarda nadiren etkilidir [87]. Küçük hücreli akciğer kanserinde standart kemoterapi seçeneği hem sınırlı hem de yaygın hastalıkta platin (sisplatin ya da karboplatin) ve etoposidden oluşan kombinasyon rejimidir. Sınırlı hastalıkta kemoterapiye radyoterapinin eklenmesi tedavinin başarısını arttırmaktadır. Küçük hücreli akciğer kanseri kemoterapi ve radyasyon tedavisine daha duyarlı olmasına rağmen agresif büyümesi ve tanı anında geniş yayılımı nedeniyle tedavisi daha zordur [4].

2.8.3. Cerrahi Tedavi

Akciğer kanserinde birçok hastaya tedavi edici bir seçenek olarak cerrahi uygulanmaktadır. Hastalığın evresi ve tümörün histopatolojik tipi cerrahi tedaviye uygun olan hastaların belirlenmesinde önemli bir role sahiptir. Cerrahi tedavi öncesi hastanın yaşı, pulmoner fonksiyonları, sigara kullanımı, eşlik eden komorbiditeler ve kullandığı ilaçlar değerlendirilmelidir. Cerrahi aday hastalarda 1 saniyedeki zorlu ekspiratuar hacmi (FEV₁) ve karbonmonoksit difüzyon kapasitesi (DLCO) cerrahi sonrası mortalite ve morbidite için belirleyicidir. Düşük FEV₁ ve DLCO sonucuna sahip hastalarda egzersiz testleri ile ileri değerlendirmenin yapılması gerekmektedir. Maksimum oksijen tüketimi 10 ml/kg/dk olan hastalarda mortalite riski yüksektir [5].

Erken evre (I ve II) KHDAK'de temel tedavi yaklaşımı cerrahi rezeksiyondur [83]. Cerrahi rezeksiyon sonrası beş yıllık sağkalım oranı evre I KHDAK'de %60-80 evre II KHDAK'de %30-50'dir [87]. Evre III KHDAK'ın heterojen bir hastalık olması nedeniyle tümörün yeri ve rezeksiyona uygunluğuna göre tedavi yöntemi belirlenmektedir. Küçük hücreli akciğer kanserinde ise cerrahi tedavi nadirdir. Çok erken evre hastalığı olanlarda cerrahi tedavi uygulanabilmektedir [4, 85]. Akciğer kanserinde wedge rezeksiyon, segmentektomi, lobektomi ve pnömonektomi başlıca cerrahi rezeksiyon çeşitleridir [6].

Wedge Rezeksiyon

Wedge rezeksiyon akciğerden kama şeklinde küçük bir parçanın çıkarılması olarak tanımlanmaktadır. Wedge rezeksiyon segmental sınırlar içine girmeyen periferik yerleşimli küçük tümörlerde, metakron akciğer kanserinde ve ciddi komorbiditeleri olan hastalarda tercih edilmektedir. Wedge rezeksiyonda daha kısa hastanede kalış süresi ve daha az komplikasyon riski bildirilmesine rağmen tümörün nüks riski daha yüksektir [6, 89].

Segmentektomi

Segmentektomi akciğerin en küçük anatomik birimi olan segmentin cerrahi olarak çıkarılmasıdır. Segmentektomide wedge rezeksiyon ile çıkarılan dokudan daha büyük bir parça çıkarılmaktadır. Segmentektomi ve wedge rezeksiyon cerrahi sonrası akciğer fonksiyonunu daha iyi koruma, daha düşük komplikasyon ve daha az ölüm oranı gibi avantajlara sahiptir [6]. Evre IA KHDAK'de tümör büyüklüğü 1,0 cm veya daha küçük olan hastalarda wedge rezeksiyon 1,1 ile 2,0 cm arasında olan hastalarda segmentektomi önerilmektedir. Lobektomi için uygun olmayan hastalarda segmentektomi ve wedge rezeksiyon benzer sağkalım oranları göstermektedir [90].

Lobektomi

Lobektomi akciğerin herhangi bir lobunun cerrahi olarak çıkarılması olarak tanımlanmaktadır. Genellikle erken evre KHDAK'de standart tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir [6]. Evre IA KHDAK'de tümör büyüklüğü 2,1 ile 3,0 cm arasında olan hastalarda lobektomi önerilmektedir. Lobektomi yapılan hastalarda segmentektomi veya wedge rezeksiyon gibi sınırlı rezeksiyonlara kıyasla sağkalım daha yüksektir [90].

Pnömonektomi

Akciğer kanserinde cerrahi 1933 yılında Graham ve Singer tarafından bildirilen ilk başarılı pnömonektomi ile başlamıştır [91]. Pnömonektomi bir akciğerin cerrahi olarak çıkarılmasıdır. Genellikle KHDAK olan hastalarda tümör vasküler yapıları ve proksimal bronşları istila ettiğinde veya lokal olarak ilerlemiş tümörlere multimodal bir yaklaşımın parçası olarak uygulanmaktadır [8]. Küçük hücreli akciğer kanserinde ise hastaların %18'i cerrahi ile tedavi edilmektedir. Bu hastaların yaklaşık %5'ini pnömonektomi yapılan hastalar oluşturmaktadır [92]. Küçük hücreli akciğer kanserinde pnömonektomi sonrası beş yıllık genel sağkalım %23 iken KHDAK'de bir, iki ve beş yıllık genel sağkalım sırasıyla %66, %48 ve %32'dir [93, 94]. Pnömonektomi daha az miktardaki rezeksiyonlara kıyasla yüksek riskli bir cerrahi işlemdir, artmış mortalite ve morbiditeyle ilişkilidir [7, 8]. Sağ pnömonektomi yapılan hastalarda sol pnömonektomi yapılanlara göre mortalite daha yüksektir. Sol pnömonektomi için ortalama sağkalım 2.4 yıl iken sağ pnömonektomi için 1.2 yıldır [93, 94].

Pnömonektomi endikasyonları malign ve malign olmayan akciğer hastalıkları olarak sınıflandırılabilir. Küçük hücreli dışı akciğer kanseri pnömonektomi gerektiren en yaygın malignite türüdür. Pnömonektomi için uygun hasta seçimi, cerrahi öncesi kardiyovasküler riskin ve pulmoner uygunluğun değerlendirilmesi önemlidir [15]. Cerrahi öncesi FEV₁'i 2 L'den fazla olan hastalar pnömonektomi için uygun kabul edilir. Düşük veya sınırda FEV₁'i olan hastalar için tahmin edilen postoperatif akciğer fonksiyonunun ve DLCO düzeyinin hesaplanması gerekmektedir. Çünkü bu parametreler cerrahi sonrası morbidite ve mortaliteyle ilişkilidir. FEV₁ ve DLCO'su azalmış hastalarda kardiyopulmoner egzersiz testleri ile ileri değerlendirmeler yapılmaktadır [5, 95].

Pnömonektomi yüksek perioperatif morbidite oranıyla ilişkili, teknik olarak zor ve riskli bir işlemdir [96]. Yaş, düşük FEV₁, yüksek Amerikan Anestezi Uzmanları Derneği'nin (ASA) fiziksel durum puanı, KOAH, koroner arter hastalığı, sağ pnömonektomi cerrahi sonrası komplikasyonlarla ilişkili risk faktörlerindendir [7, 97, 98]. Atrial fibrilasyon pnömonektomi sonrası görülen en yaygın komplikasyonlardandır [15]. Hastaların %25'e varan kısmında cerrahi sonrası herhangi bir zamanda ortaya çıkabilmektedir [99]. Kalp herniasyonu genellikle cerrahi sonrası ilk 24 saat içinde ortaya çıkar, nadir görülür ve acil cerrahi gerektirir. Kardiyak tamponad ve yama disfonksiyonu da görülen diğer kardiyak

komplikasyonlardandır [8]. Pnömoni, atelektazi, ampiyem, bronkoplevral fistül, ARDS pnömonektomi sonrası görülen pulmoner komplikasyonlardır. Bu komplikasyonların çoğu vokal kord paralizi ile ilişkilidir. Vokal disfonksiyon nedeniyle sekresyon temizliği azalır, aspirasyon riski artar. Pnöminektomi sonrası pulmoner rezerv sınırlı olduğu için bu komplikasyonlar mortalite riskini arttırmaktadır [15, 100]. Cerrahi sonrası hastaların %1.7-11'inde bronkoplevral fistül görülür ve mortalite oranı %40'a kadar çıkabilmektedir [100, 101].

Postpnömonektomi sendromu sağ pnömonektominin nadir görülen geç bir komplikasyonudur. Cerrahiden sonraki yıllarda mediasten ciddi şekilde sağa doğru yer değiştirir. Trakea sağa sapar ve sol ana bronşun omurga ile pulmoner arter arasına sıkışmasına neden olur. Hava yolunun sürekli gerilmesi ve sıkışması nedeniyle trakeobronkomalazi oluşur. Hastalarda nefes darlığı ve stridor görülür, egzersiz toleransı azalır [102].

Pnöminektomi ventilasyon hacmini ve pulmoner vasküler yatağın boyutunu azaltır. Buna bağlı olarak hastaların solunum kapasiteleri ve akciğer fonksiyonlarında kayıp görölmektedir [9]. Pnöminektomi sonrası akciğer kompliyansı azalır ve hava yolu direnci artar. Kalan akciğerinde hastalığı olmayan hastalar genellikle istirahat normal oksijen saturasyonuna sahiptir [15]. Pnöminektomi ventilatuar fonksiyonu azaltır ve sağ ventrikül fonksiyonunda değişikliklere neden olur. Pulmoner arter basıncı ve pulmoner vasküler direnç artar, kardiyak debi azalır. Pnöminektomiyi takiben hastaların istirahat kalp hızı tipik olarak artar [10, 15, 103]. Pnöminektomi pulmoner hemodinamikteki değişikliklerle birlikte torasik kavitede de değişikliklere neden olmaktadır. İlerleyen süreçte boş plevral alanda fibrotik doku artışı, diyafram elevasyonu, kalan akciğerin aşırı gerilmesi ile intratorasik basınç değişir ve mediasten pnömonektomi yapılan tarafa doğru yer değiştirmektedir [104]. Anatomik ve fizyolojik değişiklikler pnömonektomi yapılan hastaların kardiyorespiratuar fonksiyonlarını sınırlamaktadır [11].

2.8.4. İmmünoterapi

İmmünoterapi bağışıklık sisteminin daha etkili çalışmasını sağlayan tedavi yöntemidir. İmmünoterapide dışardan verilen maddelerle veya vücudun kendi hücreleri uyarılarak immün yanıt oluşturulabilir. Kanser immünoterapisinin amacı kişinin tümöre karşı kendi

immün cevabının uyarılmasını sağlamaktır. Monoklonal antikorlar, tümör infiltratif lenfositler, aşılar ve sitokinler kanser immünoterapisinde kullanılan tedavi yöntemlerindendir [105].

2.9. Akciğer Kanseri Hastalarında Pulmoner Rehabilitasyon

Kansere bağlı semptom yükü akciğer kanseri hastalarında fonksiyonel durumunun ve yaşam kalitesinin kötüleşmesine neden olmaktadır. Akciğer kanseri hastalarında özel olarak programlanmış pulmoner rehabilitasyon programının egzersiz toleransını arttırdığı, semptomları azalttığı ve yaşam kalitesini iyileştirdiği gösterilmiştir. Her hasta için bireyselleştirilmiş tedavi planı ve hastalığın tüm unsurlarının tanınması akciğer kanseri hastaları için pulmoner rehabilitasyonun temel prensipleridir. Rehabilitasyonda hastalığın fiziksel yönlerinin yanında psikolojik, duygusal ve sosyal yönleri de yeterince ele alınmalıdır [106]. Egzersiz eğitimi akciğer kanserinin her aşamasında uygulanabilir. Akciğer kanserinde cerrahi öncesi, cerrahi sonrası erken ve geç dönemde her aşamaya uygun rehabilitasyon programı planlanmaktadır [107]. Hastalara uygun ve etkin pulmoner rehabilitasyon programının planlanabilmesi için kapsamlı değerlendirmelerin yapılması gerekmektedir.

2.9.1. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları

Pnömonektomi yapılan hastaların akciğer hacimlerinde azalma ve buna bağlı olarak solunum fonksiyonlarında bozukluk görülmektedir. Diğer rezeksiyon çeşitlerine kıyasla pnömonektominin solunum fonksiyonlarında daha büyük ve kalıcı bozukluğa neden olduğu bilinmektedir [108]. Cerrahiden kaynaklanan diyafragma ve göğüs duvarı hareketliliğinin azalması da solunum fonksiyon bozukluğunun nedenleri arasındadır [10]. Cerrahi sonrası ilerleyen süreçte solunum fonksiyonlarında iyileşme görülmektedir ve genellikle cerrahi öncesi tahmin edilen değerlerden daha yüksek olmaktadır [12]. Bolliger ve arkadaşları cerrahiden 3-6 ay sonra lobektomi yapılan hastalarda solunum fonksiyonlarında iyileşme olduğunu ancak pnömonektomi yapılan hastalarda iyileşme olmadığını göstermişlerdir [108].

Yapılan çalışmalarda pnömonektomi sonrasında solunum fonksiyonlarında azalma olduğu gösterilmiştir [10, 11, 17, 108, 109]. Azalmanın büyüklüğü cerrahi öncesi fonksiyona,

yaşı, cerrahiden sonra geçen süreye, pnömonektomi yapılan akciğere göre değişebilmektedir [110]. Pnömonektomi yapılan hastaların tahmin edilen akciğer fonksiyon değerlerinin yaklaşık olarak %58-%71'ini koruduğu gösterilmiştir. Bu değer tek akciğeri olan kişiler için beklenenden biraz daha yüksektir[10, 104]. Bildiğimiz kadarıyla pnömonektomi yapılan hastalarla sağlıklı bireylerin solunum fonksiyonlarını karşılaştıran iki tane çalışma vardır [17, 109]. Pnömonektomi sonrası kalan akciğerin fonksiyonu cerrahi sonrası erken dönem sonuçların yanı sıra uzun dönemde yaşam kalitesi için belirleyici olabilir [12]. Bu nedenle cerrahi sonrası hastalarda solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi gereklidir.

2.9.2. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında fonksiyonel egzersiz kapasitesi

Pnömonektomi solunum fonksiyon bozukluklarına ve egzersiz kapasitesinde azalmaya neden olmaktadır. Pnömonektomi yapılan hastaların ventilatuar kapasite ve DLCO'nun azalması sonucu egzersiz kapasitesi azalır [10]. Hastalarda kardiyak debideki azalma oksijen iletiminde yetersizliğe ve gaz değişim anormalliklerine neden olmaktadır. Cerrahi nedeniyle pulmoner mekanik özelliklerdeki düzensizlikler de solunum işini ve bunun sonucu olarak solunum kaslarının oksijen ihtiyacını artırır. Azalan oksijen iletimi için solunum ve periferik kasları arasındaki rekabet de pnömonektomi yapılan hastaların egzersiz kapasitesini sınırlayan faktörler arasında gösterilmiştir [17, 109]. Akciğer kanseri hastalarında zamanla kansere eşlik eden hareketsizlik, komorbiditeler, tedaviyle ilgili etkiler ve kas atrofisi de egzersiz kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır [14].

Akciğer kanseri hastalarında cerrahi öncesi ve sonrası dönemde egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi mortalite ve morbidite açısından önemlidir [5]. Pnömonektomi sonrası hastaların egzersiz kapasitesi %16-%30 azalmaktadır [108, 111, 112]. Hastalarda egzersiz kapasitesinde daha yüksek oranlarda azalmanın olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Nugent ve arkadaşları cerrahi sonrası 3. ve 6. ayda egzersiz kapasitesinin pnömonektomi yapılan hastalarda %28 azaldığını lobektomi yapılan hastalarda değişmediğini göstermiştir [111]. Başka bir çalışmada lobektomi sonrası egzersiz kapasitesinin 3. ayda azaldığı, 6. ayda cerrahi öncesi değerlere yaklaştığı ancak pnömonektomi sonrası 3. ve 6. ayda da azaldığı bildirilmiştir [112]. Pnömonektomi sonrası

hastalarda egzersiz kapasitesinin iyileşmesi diğer cerrahi türlerine kıyasla daha kötüdür [14].

6 dakika yürüme testi (6-DYT) pratik, ucuz ve kullanımı kolay bir testtir. Diğer yürüme testleriyle karşılaştırıldığında günlük yaşam aktivitelerini daha iyi yansıtmaktadır. Pnömonektomi yapılan hastalarda fonksiyonel egzersiz kapasitesinin 6-DYT ile değerlendirildiği az sayıda çalışma vardır. Pnömonektomi sonrası hastaların 6-DYT mesafesinin normale yakın olduğu bu nedenle günlük yaşamda normale yakın performans gösterebilecekleri belirtilmektedir [10, 11, 13]. Ancak bu çalışmalarda hastaların 6-DYT mesafesi sağlıklı bireylerle karşılaştırılmamıştır.

2.9.3. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi

Kanserin ve kanser tedavisinin etkisi, eşlik eden morbiditeler akciğer kanseri hastalarında egzersiz intoleransına neden olmaktadır. Akciğer kanseri tedavisi pulmoner ve kardiyovasküler fonksiyonlarda bozulmalara yol açabilir [14]. Pnömonektomi sonrası hastalarda egzersiz intoleransı görülmektedir [11]. Akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası üst ekstremitte kas kuvvetindeki azalma [18], cerrahi sonrası ventilatuar kapasitenin azalması [10], sedanter yaşam tarzı nedeniyle dekonduyonsuzluk [113] üst ekstremitenin kullanıldığı günlük aktiviteleri kısıtlayan intoleransı arttırmaya neden olabilir.

Destekli veya desteksiz kol hareketleri günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken yaygın olarak kullanılmaktadır [114]. Daha önce KOAH hastalarında kollar ve bacaklar için benzer dispne ve efor algısı olmasına rağmen kol hareketleri sırasında metabolik talebin arttığı gösterilmiştir [115]. Bu nedenle günlük yaşam aktivitelerini değerlendirmek için çeşitli testler geliştirilmiştir. 6 dakika Pegboard ve Ring testi (6-PBRT) günlük yaşam aktiviteleriyle uyumlu, kısa sürede uygulanabilen, basit ekipman gerektiren ve düşük maliyetli bir testtir [116]. Sağlıklı erişkinlerde ve KOAH hastalarında 6-PBRT'nin geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir [117, 118]. Literatürde pnömonektomi yapılan hastalarda üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesini araştıran çalışmaya rastlanmamıştır. Pnömonektomi yapılan hastalarda üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi rehabilitasyon sırasında üst ekstremitte günlük yaşam aktivitelerini iyileştirmek ve korumak için önemlidir. Çalışmamız bu konuda literatüre önemli bilgiler sunacaktır.

2.9.4. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum kas kuvveti ve enduransı

Akciğer kanserinde cerrahi sonrası göğüs duvarı mekaniğindeki değişiklikler ve solunum kaslarına uygulanan kesi nedeniyle solunum kas fonksiyon bozukluğu görülebilmektedir. Pnömonektomi sonrası akciğer kompliyansının azalması, hava yolu direncinin artması ve göğüs duvarı mekaniğinin değişmesi solunum iş yükünün artmasına neden olur. Solunum işindeki artış egzersiz kapasitesini sınırlayan dispneye neden olur [15, 17, 119].

Akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası solunum kas kuvvetinde azalma görülür [16, 120, 121]. Solunum kas zayıflığı olan hastalarda cerrahi sonrası pulmoner komplikasyon gelişme riski daha yüksektir [120]. Yapılan çalışmalarda lobektomi, pnömonektomi ve segmentektomi yapılan hastaların solunum kas kuvvetleri cerrahi sonrası 1, 4 ve 12. haftada değerlendirilmiştir ancak çok az sayıda pnömonektomi yapılan hasta dahil edilmiştir. Bildiğimiz kadarıyla literatürde pnömonektomi yapılan hastaların solunum kas kuvvetini sağlıklı bireylerle karşılaştıran iki tane çalışma vardır [17, 109]. Bu nedenle çalışmamızda solunum kas kuvveti değerlendirilecektir.

İnspiratuar kas fonksiyonu genellikle kasın maksimum kuvvet oluşturma kapasitesi ve belirli bir zaman içinde fonksiyonu sürdürme kapasitesi olarak tanımlanır. Sağlıklı bireylerde ve solunum hastalığı olanlarda günlük yaşam aktiviteleri sırasında inspiratuar kaslar nadiren maksimal seviyede kullanılmaktadır [122, 123]. Bu nedenle inspiratuar kasların enduransının değerlendirilmesi önemlidir. Pnömonektomi yapılan hastalarda solunum kas kuvvetinde görülen azalma ile birlikte solunum kas enduransında da kötüleşme beklenmektedir. Fakat, literatürde pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum kas enduransının değerlendirildiği çalışma yoktur.

2.9.5. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında periferik kas kuvveti

Akciğer kanseri hastalarında hastalığa bağlı metabolik bozukluklar, kanser tedavisinin etkileri ve yetersiz beslenme kas disfonksiyonuna neden olmaktadır. Kas kuvveti ve kütlesi kas fonksiyonunu değerlendiren en doğru parametrelerdir. Kanserli hastalarda şiddetli kas kaybı, yetersiz beslenme ve sistemik inflamasyon ile karakterize kaşeksi ve sarkopeni görülmektedir. İlerlemiş akciğer kanseri olan hastaların %69'unda kaşeksi, %47'sinde sarkopeni vardır ve her ikisi de kötü prognozla ilişkilidir [124, 125].

Akciğer kanseri hastalarının üst ve alt ekstremita kas kuvveti sağlıklı referans değerlere göre en az %20 azalmaktadır [19]. Yeni tanı konulan KHDAK hastalarının kas kuvvetinde azalma olduğu ve küratif tedaviyle birlikte altı aylık takip süresinde azalmanın devam ettiği bildirilmiştir [18]. Ayrıca zamanla kansere eşlik eden inaktivite, komorbiditeler ve tedavi ile ilgili etkiler kas kuvveti ve kondüsyonunu azaltarak egzersiz kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır [14]. Rezeksiyon cerrahisi sonrası değerlendirilen quadriceps femoris (QF) kas kuvveti egzersiz toleransının belirleyicisi olarak tanımlanmış ve cerrahi sonrası alt ekstremita kas fonksiyonunun değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır [126]. Literatürde pnömonektomi yapılan hastalarda üst ve alt ekstremita kas kuvveti etkilenimi araştırılmamıştır. Üst ve alt ekstremita kas kuvvetindeki etkilenim günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan egzersiz intoleransını arttırmaya neden olabileceğinden çalışmamızda üst ve alt ekstremita kas kuvveti değerlendirilecektir.

2.9.6. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında fiziksel aktivite seviyesi

Fiziksel aktivitenin artırılması tüm kanser süreci boyunca sağlığı geliştirici önemli bir davranış olarak kabul edilmektedir. Çeşitli kanser türlerinde fiziksel aktivite seviyesinin yüksek olması tedavi ile ilgili daha az yan etki, nüks ve ölüm riski ile ilişkilidir [20]. Akciğer kanserinde küratif tedavi öncesi hastaların sağlıklı bireylerden daha az fiziksel aktivite seviyesine sahip oldukları ve küratif tedaviyle birlikte 6 aylık takipte fiziksel aktivite seviyelerinde azalma olduğu gösterilmiştir [18]. Cerrahi sonrası 1. ayda pnömonektomi yapılan hastalarda lobektomi yapılanlara kıyasla fiziksel aktivite seviyesi daha fazla azalmaktadır [127]. Erken evredeki KHDAK hastalarının cerrahi sonrası fiziksel kapasitesinin etkilendiği ve yaşam kalitesini geliştirmek için fiziksel aktivite danışmanlığı veya pulmoner rehabilitasyon programlarına yönlendirilmeleri gerektiği vurgulanmıştır [113].

Akciğer kanseri hastalarında fiziksel aktivite seviyesi anket, ivmeölçer ve adımsayar ile değerlendirilmektedir [128]. Fiziksel aktivite seviyesinin günün tamamını ve her aktiviteyi içerecek şekilde çok sensörlü metabolik holterle değerlendirilmesi objektif sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Literatürde farklı cerrahi rezeksiyon yapılan akciğer kanseri hastalarının fiziksel aktivite seviyesinin metabolik holter ile değerlendirildiği bir tane çalışma vardı. Bu çalışmada cerrahi sonrası 1. ve 4. günde değerlendirilen hastaların fiziksel aktivite seviyesinin azaldığı ve daha az fiziksel aktivite seviyesine sahip olanların

hastanede kalış süresinin arttığı gösterilmiştir. [129]. Çalışmamızda fiziksel aktivite seviyesinin altın standart olan çok sensörlü metabolik holterle değerlendirilmesi literatüre bilgi desteği sağlayacaktır.

2.9.7. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında yaşam kalitesi

Akciğer kanseri hastalarında yaşam kalitesi hastalığın ilerlemesi, semptomların şiddeti ve tedavinin yan etkileri nedeniyle sağlıklı kişilerden ve diğer kanser hastalarından daha kötüdür [21]. Akciğer kanseri tedavisinde ve cerrahi tekniklerindeki gelişmeler cerrahi sonrası sağkalım oranlarını arttırmıştır. Bu sebeple son yıllarda akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası morbiditenin azaltılmasına ve yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik uygulamalara olan ilgi giderek artmaktadır [130].

Akciğer kanserli hastalarda cerrahi sonrası yaşam kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Pnömonektomi cerrahi sonrası yaşam kalitesindeki kötüleşmenin belirleyicisi olarak gösterilmektedir [22]. Schulte ve arkadaşları cerrahi sonrası 3, 6 ve 12. ayda pnömonektomi yapılan hastaların yaşam kalitesinin lobektomi yapılan hastalardan daha kötü olduğunu bildirmiştir [131]. Yaşam kalitesi değerlendirilmesi klinik değerlendirmeyi tamamlar ve sağ kalımın öngörülmesine yardımcı olmaktadır [21]. Çalışmamızda hastalığa özel anket kullanılarak yaşam kalitesi değerlendirilecektir.

2.9.8. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında yorgunluk ve nefes darlığı

Akciğer kanseri hastalarında diğer kanser türlerine kıyasla duygusal ve fiziksel sağlık üzerine olumsuz etkileri olan daha fazla semptom görülmektedir. Yorgunluk, depresyon ve nefes darlığı akciğer kanseri hastalarında en sık görülen semptomlar arasındadır. Yorgunluk kanser tedavisinden önce ve sonra en sık görülen semptomdur ve akciğer kanserli hastaların %57-100'ünü etkilemektedir [23]. Bazı çalışmalarda cerrahi sonrası 3-6 ayda yorgunluğun azaldığı bazılarında uzun süre boyunca yorgunluğun devam ettiği gösterilmiştir [132-134]. Pnömonektomi sonrası ventilatuar kapasitenin azalması, solunum kas kuvvetindeki etkilenim, solunum iş yükünün artması hastalarda egzersiz kapasitesini sınırlayan nefes darlığına neden olmaktadır [15, 119]. Yorgunluk ve nefes darlığı akciğer kanseri cerrahisi sonrası hastalarda fonksiyonel kötüleşmeye neden olmaktadır. Hastaların

günlük yaşam aktivitelerini engelleyebilen, sosyal izolasyonlarını arttıran ve yaşam kalitesinde kötüleşmeye neden olan bu semptomların değerlendirilmesi önemlidir.

Literatürde pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, solunum kas kuvveti, fiziksel aktivite seviyesi, yaşam kalitesi, yorgunluk ve nefes darlığını araştıran sınırlı sayıda çalışma vardır. Hastalarda üst ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesi, periferik kas kuvveti ve solunum kas enduransını araştıran çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Bu tez çalışmasında pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları, üst ve alt ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesi, periferik ve solunum kas kuvveti, solunum kas enduransı, fiziksel aktivite seviyesi, yaşam kalitesi, yorgunluk ve nefes darlığını değerlendirmek ve sağlıklı bireylerle karşılaştırmak amaçlandı.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmaya Şubat 2020-Ağustos 2021 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalından Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümüne, kardiyopulmoner rehabilitasyon için yönlendirilen pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları dahil edildi. Hastalarla yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş, tanısı konulmuş hastalığı olmayan, gönüllü bireylerden oluşan sağlıklı kişiler ise kontrol grubunu oluşturdu. Bu çalışmanın amacı pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, periferik ve solunum kas kuvveti, solunum kas enduransı, fiziksel aktivite seviyesi, yaşam kalitesi, yorgunluk ve nefes darlığını değerlendirmek, sağlıklı bireylerle karşılaştırmaktı.

Hastalar için içleme ölçütleri:

1. Akciğer kanseri nedeniyle pnömonektomi yapılan hastalar
2. Cerrahi sonrası en az 6 hafta, en fazla 5 yıl geçen hastalar
3. 20-80 yaş aralığında kadın ve erkek hastalar
4. Video-yardımlı torakoskopik cerrahi veya açık göğüs cerrahisinden birinin uygulanmış olması

Hastalar için dışlama ölçütleri:

1. Kontrol edilemeyen hipertansiyon, diyabetes mellitus, kalp yetmezliği veya atrial fibrilasyonu olan
2. Değerlendirme sırasında herhangi bir akut enfeksiyonu olan
3. Değerlendirmeleri kısıtlayacak ortopedik, nörolojik, psikolojik vb. problemleri olan

Sağlıklı bireyler için içleme ölçütleri:

1. Çalışmaya katılmaya istekli olan
2. 20-80 yaş aralığında kadın ve erkek hastalar

Sağlıklı bireyler için dışlama ölçütleri:

1. Tanısı konulmuş hastalığı olan
2. Değerlendirme sırasında herhangi bir akut enfeksiyonu olan
3. Sigara öyküsü olan (>10 paketx yıl)

3.2. Yöntem

Çalışma enine-kesitsel olarak planlandı. Tıbbi muayene, medikal ve cerrahi tedavisi göğüs cerrahları tarafından yapılmış ve takip altındaki hastalar COVID-19 PCR negatif test sonucuyla birlikte değerlendirme ve kardiyopulmoner rehabilitasyon için bölümümüze yönlendirildi. Tüm değerlendirmeler COVID-19 tedbirleri alınarak yapılmıştır.

Hastaların demografik ve klinik özellikleri tıbbi dosyalarından kaydedildi. Pulmoner fonksiyonları spirometre, fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6-DYT, üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6-PBRT, solunum kas kuvveti ağız basınç ölçüm cihazı, solunum kas endüransı artan eşik yükü solunum kas endüransı testi, periferik kas kuvveti taşınabilir dijital el dinamometresi, fiziksel aktivite seviyesi çok sensörlü aktivite monitörü, yaşam kalitesi Avrupa Kanseri Araştırması ve Tedavisi Organizasyonu Yaşam Kalitesi Anketi-C30 (EORTC QLQ-C30 Version 3.0), yorgunluk Yorgunluk Şiddet Ölçeği, nefes darlığı "Modifiye Medical Research Council" (MMRC) dispne ölçeği ile değerlendirildi. Değerlendirmeler iki günde tamamlandı. Birinci gün solunum fonksiyonları, fonksiyonel egzersiz kapasitesi, solunum kas kuvveti ve endüransı, nefes darlığı değerlendirildi ve fiziksel aktivite monitörü takıldı. İkinci gün üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi, periferik kas kuvveti, yaşam kalitesi ve yorgunluk değerlendirildi.

Bu çalışmanın etik kurul onayı 09.12.2019 tarihinde Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan alınmıştır (Karar No: 236) (EK 1). Çalışmaya katılan pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarına ve sağlıklı bireylere çalışmanın kapsamı ve amacı anlatıldı ve aydınlatılmış onam formları imzalatıldı (EK 2).

3.2.1. Olguların değerlendirilmesi

Bireylerin demografik özellikleri (ad-soyad, cinsiyet, yaş, meslek, eğitim durumu, medeni durum), vücut ağırlığı kilogram (kg), boy uzunluğu santimetre (cm) olarak kaydedildi.

Vücut kütle indeksi (VKİ) hesaplanmasında vücut ağırlığının boyun karesine oranı formülü kullanıldı ve kg/m^2 olarak kaydedildi. $\text{VKİ} < 18,5 \text{ kg/m}^2$ kaşeksi, $\text{VKİ} = 18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$ normal, $\text{VKİ} = 25,0-29,9 \text{ kg/m}^2$ aşırı kilolu, $\text{VKİ} \geq 30,0$ obez olarak sınıflandırıldı [135].

Hastaların klinik özellikleri; tanı, özgeçmiş, soygeçmiş, akciğer kanserinin patolojik tipi ve evresi, tümör boyutu, ASA puanı, cerrahi olarak çıkarılan akciğer, cerrahi ve entübasyon süresi, yoğun bakımda ve hastanede kalış süresi, göğüs tüpü kullanım süresi, cerrahiden sonra geçen süre, cerrahi sonrası görülen komplikasyonlar, cerrahi öncesi ve sonrası alınan destekleyici tedavi (kemoterapi, radyoterapi) kaydedildi. “Charlson Komorbidite İndeksi” kullanılarak komorbidite derecesi [136] ve ECOG performans ölçeği ile performans seviyesi [137] puanlandı.

Sigara kullanımı hiç içmemiş, içiyor ve bırakmış şeklinde kaydedildi ve sigara maruziyeti paket×yıl olarak hesaplandı. Bireylerin alkol kullanımı, yardımcı cihaz kullanımı, egzersiz alışkanlıkları, uzun süreli oksijen kullanımı ve/veya solunuma yardımcı ekipman kullanımı, son zamanlarda ani kilo değişikliklerinin olup olmadığı sorgulandı. Uyku değerlendirmesi kapsamında yatış ve kalkış saatleri, herhangi bir uyku probleminin olup olmadığı, uyumak için ilaç kullanıp kullanmadığı kaydedildi. Bireylerin pulmoner sağlık hikayesi (nefes darlığı, öksürük, balgam ve hemoptizi) değerlendirildi.

3.2.2. Cerrahi komplikasyonlar

Cerrahiye bağlı oluşan pulmoner komplikasyonlar hekim tarafından değerlendirildi. Cerrahi sonrası oluşabilecek 15 farklı pulmoner komplikasyon derece 1 (az), 2 (orta) ve 3 (şiddetli) olmak üzere sınıflandırıldı. Çizelge 3.1’de cerrahiye bağlı oluşan pulmoner komplikasyonlar gösterilmiştir. Komplikasyon sınıflandırması için derece 1’in alt başlıklarından 2 veya daha fazla komplikasyon varlığı; derece 2 veya 3’ün alt başlıklarından 1’er komplikasyon varlığı klinik açıdan cerrahi sonrası pulmoner komplikasyonlar ile ilişkilidir şeklinde yorumlandı [138]

Çizelge 3.1. Cerrahiye bağlı oluşan pulmoner komplikasyonlar [138]

Derece 1
Yeni başlangıçlı pürülan balgam veya kronik balgam karakterinde değişiklik Akciğerin dışında odaklanma olmadan $\geq 38^{\circ}$ C ateş C-reaktif protein değeri veya beyaz kan hücresi sayısında yeni bir artış Pozitif kan kültürleri Atelektazi İki ardışık gün $SpO_2 < \%90$ Postoperatif antibiyotiklerin uygulanması (postoperatif rutin uygulamalara ek olarak) Transtrakeal aspirasyon veya bronşial yıkama
Derece 2
Drenaj ile sonuçlanan plevral effüzyon Pnömoni Pnömotoraks Postoperatif reentübasyon, ventilatuar bağımlılık < 48 saat Traqueo-bronşiyal emme gerektiren klinik olarak anlamlı atelektazi
Derece 3
Ventilatuar yetmezlik, postoperatif > 8 saat ventilatuar destek sonrası Sonraki >48 saat ventilatuar periyot ile reentübasyon

3.2.3. Charlson komorbidite indeksi

Hastaların komorbiditelerini tanımlamak ve derecelendirmek için kullanılmaktadır. Komorbiditelerin puanları toplanarak elde edilen toplam puana göre komorbidite derecelendirmesi yapılır. İndekse göre alınabilecek toplam en düşük puan 0 ve en yüksek puan 37'dir. Komorbidite derecesi 0 puan hafif, 1-2 puan arası orta, 3-4 puan arası ağır, 5 ve üstü puanlar çok ağır olarak ifade edilir [136].

3.2.4. "Eastern Cooperative Oncology Group"(ECOG) performans ölçeği

Hastalığın prognozunu ve hastanın günlük yaşam aktivitelerindeki kısıtlanmasını değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. ECOG 0-5 seviye arası puanlanır. Seviye 0 tamamen aktif olmayı seviye 5 ise ölüm durumunu ifade etmektedir. Yüksek ECOG performans ölçeği puanı kötü fonksiyonel seviyeyi gösterir [137].

3.2.5. Solunum fonksiyon testi

Solunum fonksiyonları taşınabilir spirometre (Cosmed, Class II/Internally Powered Equipment, Roma, İtalya) kullanılarak Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS) rehberine göre değerlendirildi [139]. Solunum fonksiyon testinde maksimal inspirasyondan sonra zorlu, hızlı ve derin ekspirasyonla çıkarılan hava hacmi (FVC), zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde çıkarılan hava hacmi (FEV₁), birinci

saniyedeki zorlu ekspiratuar hacmin zorlu vital kapasiteye oranı (FEV_1/FVC), tepe ekspiratuar akım hızı (PEF) ve zorlu ekspirasyon sırasında vital kapasitenin %25 ile %75 arasındaki akım hızı ($FEF_{\%25-75}$) ölçüldü. Ölçümler sandalyede dik oturma pozisyonunda yapıldı ve birbiri ile %95 oranında uyumlu üç manevradan en iyisi analiz için seçildi. Solunum fonksiyon testi parametreleri yaş, cinsiyet, boy ve vücut ağırlığına göre beklenen değerlerin yüzdesi olarak kaydedildi [140, 141].

3.2.6. Fonksiyonel egzersiz kapasitesi

Bireylerin fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6-DYT ile ATS ve ERS rehberine göre değerlendirildi. Testin uygulanacağı düz koridora başlangıç ve bitiş noktaları arası 30 m olacak şekilde koniler yerleştirildi. Bireylerden altı dakika boyunca kendi yürüme hızlarından mümkün olduğunca hızlı fakat koşmadan koniler arasında yürümeleri istendi. Test sırasında bireyleri cesaretlendirmek için birer dakika aralıklar ile “çok iyi gidiyorsunuz” standart ifadesi kullanıldı. Teste başlamadan önce bireylere test sırasında dinlenebilecekleri ve bu sürenin teste dahil edileceği açıklandı. Testten önce bireyler en az 30 dakika dinlendirildi [142].

Test öncesi ve sonrası kan basıncı, kalp hızı, oksijen saturasyonu, solunum frekansı, dispne, yorgunluk ve QF yorgunluk algısı kaydedildi [142]. Kan basıncı sfingomanometre (Erka Perfect Aneroid, Almanya), kalp hızı kalp hızı monitörü (Polar FT 100, Çin), oksijen saturasyonu taşınabilir pulse oksimetre (Nonin Onyx Vantage 9590, ABD) ile değerlendirildi. Dispne, yorgunluk ve QF yorgunluk algısı Modifiye Borg Ölçeği (MBÖ) kullanılarak solunum frekansı bir dakikada aldığı soluk sayısı sayılarak değerlendirildi [143].

Test aynı gün içinde yarım saat arayla iki kez yapıldı. Altı dakika yürüme mesafesi, metre olarak hesaplandı ve kaydedildi. Yapılan iki testte daha uzun olan yürüme mesafesi analiz için kullanıldı [142]. Sağlıklı yetişkinlerde 6-DYT mesafe değerinin yaş, cinsiyet, boy ve kiloya göre normal değerleri vardır. Beklenen 6-DYT mesafesinin hesaplanması için Gibbons ve arkadaşlarının referans eşitliği kullanıldı [144].

Beklenen 6-DYT mesafesi (m)= $868,8-(\text{yaş} \times 2,99) - (\text{cinsiyet erkek} = 0; \text{kadın} = 1 \times 74,7)$

3.2.7. Üst ekstremite fonksiyonel egzersiz kapasitesi

Bireylerin üst ekstremite fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6-PBRT ile değerlendirildi. KOAH hastalarında üst ekstremite fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmek için geçerli ve güvenilir bir test olduğu gösterilmiştir [117]. Kullanılan tahtada yatay düzlemde 10'ar cm ara ile toplam 6 delik ve bunların 20 cm altına aynı hizaya gelecek şekilde 6 delik açıldı. Deliklere rahatlıkla takılıp çıkarılabilecek 4 adet çubuk ve çubuklara uygun toplam 20 halka (1 halka=12 gr) kullanıldı.

Bireylerden boyu ayarlanabilir bir sandalyede oturmaları istendi. Tahta kişinin kol mesafesine uygun olacak şekilde yerleştirildi. Çubuklar bireylerin omuz genişliğine uygun olarak aşağıda bulunan iki çubuk omuz seviyesinde diğer ikisi 20 cm yukarda olacak şekilde belirlenen deliklere takıldı. Bireylerden omuz seviyesinde yer alan ve her çubukta 10'ar adet olmak üzere toplam 20 halkayı mümkün olduğunca hızlı bir şekilde iki kolunu da aynı anda kullanarak yukarda bulunan çubuklara takmaları sonrasında yeniden aşağı çubuklara takıp çıkarmaları istendi. Altı dakika boyunca halkaları takıp çıkarmaları için standart talimatlar verildi. Teste başlamadan önce bireylere test sırasında dinlenebilecekleri ve bu sürenin teste dahil edileceği açıklandı [117].

Test öncesi ve sonrası kan basıncı, kalp hızı, oksijen saturasyonu, solunum frekansı, dispne, yorgunluk ve kol yorgunluğu ölçüldü. Kan basıncı sfingomanometre (Erka Perfect Aneroid, Almanya), kalp hızı kalp hızı monitörü (Polar FT 100, Çin), oksijen saturasyonu taşınabilir pulse oksimetre (Nonin Onyx Vantage 9590, ABD) ile değerlendirildi. Dispne, yorgunluk ve kol yorgunluğu MBÖ ile solunum frekansı bir dakikada aldığı soluk sayısı sayılarak değerlendirildi [117, 143].

Test aynı gün içinde yarım saat arayla iki kez yapıldı. Toplam puan olarak takılıp çıkartılan halka sayısı kaydedildi. Yapılan iki testte halka sayısı daha fazla olan analiz için kullanıldı. Sağlıklı yetişkinlerde 6-PBRT halka sayısının yaşa göre normal değerleri beklenen 6-PBRT halka sayısının hesaplanması için kullanıldı [117, 118].

Beklenen 6-PBRT halka sayısı= $676.34 - (4.223 \times \text{yaş})$.

3.2.8. Solunum kas kuvveti

Solunum kas kuvveti taşınabilir, elektronik ağız basınç ölçüm cihazı (Micro Medical MicroRM, İngiltere) kullanılarak ATS ve ERS rehberine göre değerlendirildi. Solunum kaslarının değerlendirilmesinde maksimal inspiratuar basınç (MİP) ve maksimal ekspiratuar basınç (MEP) ölçümü yapıldı. Ölçümler dik oturma pozisyonunda burun klipsi kullanılarak yapıldı. MİP ölçümü için bireylerden rezidüel volüme kadar maksimum ekspirasyon yapması ardından total akciğer kapasitesine kadar hızlı ve derin inspirasyon yapması istendi. MEP ölçümü için bireyler önce total akciğer kapasitesine kadar inspirasyon gerçekleştirdi ardından hızlı ve derin ekspirasyon yaparak akciğerlerini rezidüel volüme kadar boşalttı. MEP ölçülürken hava kaçaklarını önlemek için ekspirasyon sırasında bireylerin yanakları desteklendi. En iyi ölçümü yapabilmek için sözel cesaretlendirme yapıldı. En iyi iki sonuç arasında %5'den veya 5 cmH₂O'dan daha az fark olana kadar ölçümler en az 7 defa tekrarlandı ve en iyi sonuç analiz için seçildi [145]. MİP ve MEP değerleri yaş ve cinsiyete göre beklenen değerlerin yüzdesi olarak ifade edildi. Beklenen değerlerin hesaplanmasında Black ve Hyatt'ın referans eşitliği kullanıldı [146].

Erkekler için: MİP= 143-(0,55xYaş)

MEP= 268-(1,03xYaş)

Kadınlar için: MİP= 104-(0,51xYaş)

MEP= 170-(0,53xYaş)

3.2.9. Solunum kas enduransı

Solunum kas enduransı solunum kas eğitim cihazı ile (Yeşil Power Breathe® HaB International Ltd. Southam, İngiltere) artan eşik yükü solunum kas enduransı testi ile değerlendirildi [123].

Test bireyler sandalyede dik oturururken burun kapatılarak yapıldı. Bireylerden artan inspiratuar yüklere karşı derin nefes alıp vermeleri istendi. Test MİP değerinin %30'u ile başlatıldı ve her iki dakikada bir inspiratuar eşik yükü MİP değerinin %10'u kadar artırıldı. Test sırasında basınç değişikliği fizyoterapist tarafından cihaz ağızdan çıkartılmadan yapıldı. Test sırasında her seviye için soluk sayısı ve süresi kaydedildi. Testin toplam süresi ile en az bir dakika boyunca sürdürebildiği ulaşılan maksimum basınç değerinin çarpımı solunum kas enduransı değeri olarak kaydedildi. Test sırasında aşırı nefes darlığı, şiddetli yorgunluk meydana geldiğinde bireyin isteği doğrultusunda ardışık 3

defa derin nefes alamadığı durumda ise fizyoterapist tarafından test sonlandırıldı. En iyi ölçüm için bireylere standart talimatlar verildi. Test öncesi ve her bir direnç artışından önce kalp hızı (Polar FT I00, Çin), oksijen saturasyonu (Nonin Onyx Vantage 9590, Minnesota, ABD) ve nefes darlığı algısı (MBÖ) kaydedildi [123].

3.2.10. Periferik kas kuvveti

Üst ve alt ekstremité izometrik kas kuvveti taşınabilir el dinamometresi (JTECH Power Track Commander, Baltimore, ABD) ile değerlendirildi. Bireylerin omuz abdükör kuvveti kol 90° abdüksiyon ve diz ekstansör kuvveti diz 90° ekstansiyonda desteksiz dik oturma pozisyonunda ölçüldü. Testler sağ ve solda üçer defa tekrarlandı. Ölçümler Newton (N) cinsinden kaydedildi ve en yüksek değer analiz için seçildi. Analiz sonuçları yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığına göre beklenen değerin yüzdesi şeklinde ifade edildi. Beklenen değerlerin hesaplanmasında Bohannon ve arkadaşlarının referans eşitlikleri kullanıldı [147].

Omuz abduksiyonu

(Baskın olmayan kol): $165,16 - 74,9x(\text{cinsiyet}) - 0,91x(\text{yaş}) + 0,126x(\text{vücut ağırlığı})$

(Baskın kol): $178,9 - 77,1x(\text{cinsiyet}) - 1,128x(\text{yaş}) + 0,134x(\text{vücut ağırlığı})$

Diz ekstansiyonu

(Baskın olmayan bacak): $480,7 - 95x(\text{cinsiyet}) - 4,868x(\text{yaş}) + 0,31x(\text{vücut ağırlığı})$

(Baskın bacak): $465,22 - 84,7x(\text{cinsiyet}) - 4,803x(\text{yaş}) + 0,325x(\text{vücut ağırlığı})$

(Cinsiyet: 0; erkek / 1; kadın), (Vücut ağırlığı: Newton), (Yaş: yıl)

3.2.11. Fiziksel aktivite seviyesi

Fiziksel aktivite seviyesi metabolik holter cihazı (Sensewear, BodyMedia, Inc Pittsburgh, ABD) kullanılarak değerlendirildi. Bireyler cihazı elastik bir kemer ile baskın olmayan kolun triceps brachii kası üzerine taktılar. Bireylerden cihazı hafta içi 3 gün boyunca takmaları sadece banyo yaparken çıkarmaları istendi [148].

Metabolik holter cihazı; hareketi (üç boyutlu akselerometre), galvanik deri cevabını, derinin sıcaklığını ve ısını ölçer. Cihaz ile toplam enerji harcaması (joule/gün), 3 metabolik eşdeğerin (MET) üzerindeki aktif enerji harcaması (joule/gün) ve fiziksel aktivite süresi (dk/gün), ortalama MET (MET/gün), adım sayısı (s/gün), yatarak geçen süre (dk/gün) ve uyku süresi (dk/gün) ölçülmektedir [149]. 3 gün boyunca ölçülen parametrelerin ortalaması alındı ve hastaların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı ve boy uzunluğu bilgileri kullanılarak “BodyMedia® SenseWear® 7.0 Software” programı ile analiz edildi.

Bireylerin adım sayısına göre fiziksel aktivite seviyesi; <5000 adım/gün= inaktif, 5000-7499 adım/gün= az aktif, 7500-9999 adım/gün= biraz aktif, ≥ 10000 adım/gün= aktif, >12500 adım/gün= yüksek aktif olarak sınıflandırıldı [150]. Bireylerin MET’e göre fiziksel aktivite seviyesi; <1,5 MET= inaktif, 1,6–2,9 MET= az aktif, 3–5,9 MET= orta aktif ve >6 MET= çok aktif olarak sınıflandırıldı [151].

3.2.12. Yaşam kalitesi

Yaşam kalitesi EORTC QLQ-C30 ölçeğinin Türkçe uyarlaması ile değerlendirildi. Ölçeğin Türkçe uyarlaması kanser hastalarında güvenilir ve geçerlidir [152, 153]. EORTC QLQ-C30 bireysel uygulamalıdır ve kansere özel toplam 30 sorudan oluşur. Beş fonksiyonel ölçek (fiziksel, rol, bilişsel, duygusal ve sosyal), üç semptom ölçeği (yorgunluk, ağrı ve bulantı/kusma) ile bir genel sağlık ve yaşam kalitesi (29. ve 30. sorular) ölçeği olmak üzere dokuz alt bölümden oluşmaktadır. Ayrıca kanserli hastalar tarafından sık bildirilen çeşitli semptomların değerlendirmesi ile hastalık ve tedavinin finansal etkilerinin sorgulanmasını da içerir. Fonksiyonel ölçek başlığı altında fiziksel (1-5. sorular), rol (6. ve 7. sorular), kognitif (bilişsel) (20. ve 25. sorular), emosyonel (21-24. sorular), sosyal (26. ve 27. sorular) durumları değerlendirilir. Semptom ölçeği yorgunluk (10. 12. ve 18. sorular), bulantı ve kusma (14. ve 15. sorular), ağrı (9. ve 19. sorular), dispne (8. soru), uyku bozukluğu (11. soru), iştahsızlık (13. soru), kabızlık (16. soru), ishal (17. soru) ve mali etki (28. soru) olmak üzere dokuz alt birim içerir [152].

Ölçek sorularının değerlendirilmesinde “EORTC QLQ-C30 (Version 3.0) Scoring Manual” kullanıldı. Ölçeğin 1-28. soruları 1 (hiç) ve 4 (çok fazla) sayıları arasında ve 29-30. soruları ise 0 (çok kötü) ve 7 (mükemmel) arasında puanlanır. Çok maddeli ölçekler ve tek maddelik soruların puanları 0-100 arasında puanlamaya uyarlandı. Fonksiyonel ölçekte

yüksek puan sağlık ve fonksiyon seviyesinin daha iyi olduğunu, semptom ölçeğinden elde edilen yüksek puan ise semptomatik açıdan kötüleşmeyi gösterir [154].

3.2.13. Yorgunluk

Yorgunluk, Yorgunluk Şiddet Ölçeğinin Türkçe uyarlaması ile değerlendirildi. Bireysel uygulanan ölçek toplam 9 maddeden oluşmaktadır. Her bir madde kendi içinde 1 (kesinlikle katılmıyorum) ile 7 (kesinlikle katılıyorum) arasında puanlanır. Hastaların alabileceği toplam ölçek puanı en az 9 ve en fazla 63'tür. Ölçek puanı dokuz maddeden elde edilen toplam puanın ortalaması alınarak hesaplanır. Ölçeğe göre hastaların ölçek puanı arttıkça yorgunluk şiddetleri de artar. Ayrıca ölçekten alınan toplam puanın 36 ve üzeri olması hastalarda şiddetli yorgunluk olduğunu gösterir [155, 156].

3.2.14. Nefes darlığı algılaması

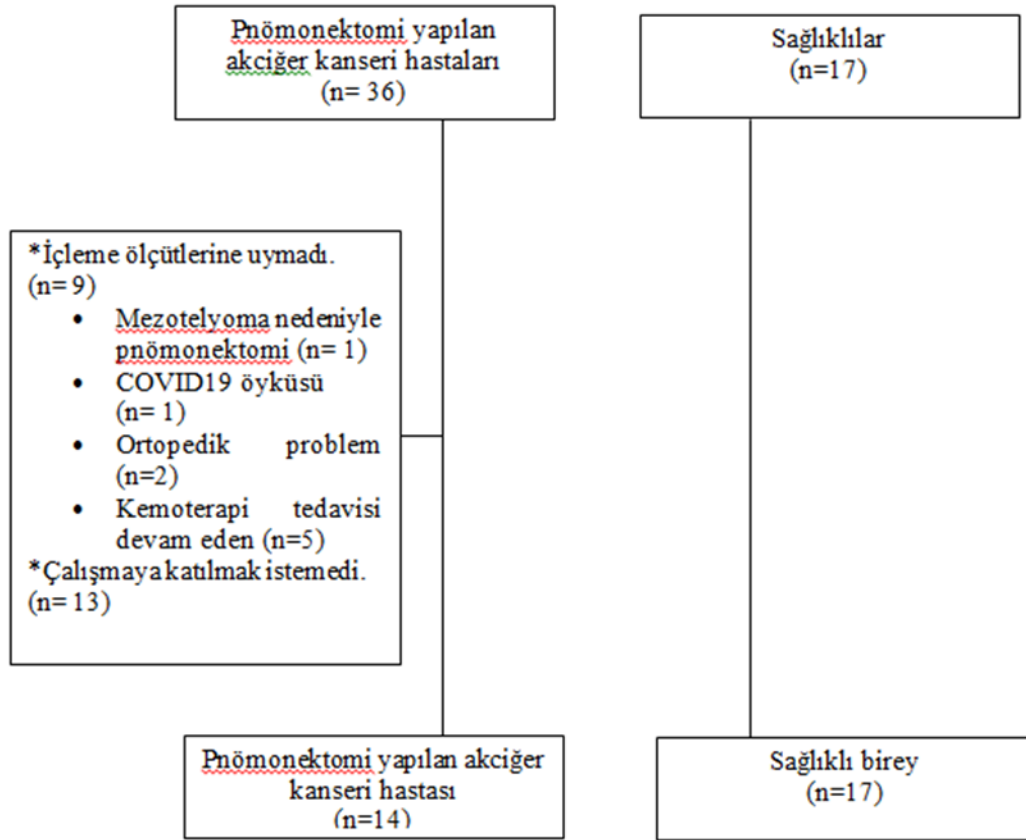
İstirahat ve/veya aktiviteler sırasında nefes darlığı algılaması MBÖ; günlük yaşam aktiviteleri sırasında nefes darlığı algılaması MMRC dispne ölçeği ile değerlendirildi. MBÖ istirahat ve/veya aktivite sırasındaki nefes darlığını 0-10 puanlayan subjektif bir ölçektir. 0 puan "hiç yok" 10 puan ise "çok şiddetli" nefes darlığını ifade eder [143]. MMRC dispne ölçeği günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki nefes darlığını değerlendirmek için kullanılır. Bu ölçekte nefes darlığı seviye 0 'sadece çok şiddetli egzersizde nefes darlığım var'; seviye 1 'sadece düz yolda hızlı yürüdüğümde ya da hafif yokuş çıkarken nefesim daralıyor'; seviye 2 'nefes darlığım nedeniyle düz yolda kendi yaşitlarımına göre daha yavaş yürümek ya da ara ara durup dinlenmek zorunda kalıyorum'; seviye 3 'düz yolda 100 metre ya da birkaç dakika yürüdükten sonra nefesim daralıyor ve duruyorum' ve seviye 4 'nefes darlığım nedeniyle dışarı çıkamıyor veya giyinip soyunurken nefes darlığım oluyor' şeklinde puanlanır. Bireysel olarak veya görüşmeci tarafından sorgulanarak uygulanabilir [157, 158].

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için Windows tabanlı SPSS 15 istatistiksel analiz programı kullanıldı. Bu çalışmada %80 güç ve %5 tip-1 hata ile 6-DYT mesafesine göre her bir gruba en az 17 kişinin alınması gerektiği hesaplandı [11]. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Tanımlayıcı analizler normal dağılım gösteren değişkenler için ortalama ve standart sapma ($\bar{x} \pm ss$), sayımla belirtilen değişkenler için sayı ve yüzde değeri (n, %), normal dağılım göstermeyen değişkenler için ise ortanca ve çeyrekler arası aralık değerleri kullanılarak verildi. Normal dağılım gösteren değişkenlerin karşılaştırılmasında Bağımsız Örneklem t testi (Student t test), sayımla belirtilen değişkenler için Ki-kare ve normal dağılım göstermeyen değişkenler için Mann-Whitney U testleri kullanıldı. İstatistiksel analizde yanılma olasılığı $p < 0.05$ olarak belirlendi. G-power programı kullanılarak 6-DYT mesafesine ve 6-PBRT halka sayısına göre çalışmanın gücü hesaplandı.

4. BULGULAR

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından 36 pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastası, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesine kardiyopulmoner rehabilitasyon için yönlendirildi. Analize 14 hasta ve tanısı konulmuş herhangi bir hastalığı olmayan, asemptomatik, yaş ve cinsiyet eşleştirilmiş 17 sağlıklı birey dahil edildi (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların dağılımı

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi ortalamaları istatistiksel olarak benzerdi ($p>0,05$, Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

Özellikler	Pnömorektomi	Sağlıklı	Ort. fark%95CI	p
	X±SS	X±SS		
Yaş (yıl)	54,79±5,52	53,47±4,93	1,31 (-2,52-5,15)	0,489
Boy uzunluğu (cm)	168,71±5,84	171,06±9,38	-2,34 (-8,24-3,55)	0,423
Vücut ağırlığı (kg)	79,79±14,98	80,94±13,74	-1,15 (-11,71-9,4)	0,825
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	27,97±4,75	27,52±3,16	0,45 (-2,46-3,37)	0,750

Bağımsız örneklem t testi, p>0,05.

Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların cinsiyet dağılımları istatistiksel olarak benzerdi (p>0,05, Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların cinsiyetlerinin karşılaştırılması

	Pnömorektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
Erkek	13	92,9	14	82,4	0,607
Kadın	1	7,1	3	17,6	

Fisher's kesin ki-kare testi, p>0,05.

Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların vücut kütle indeksi tipleri benzerdi (p>0,05, Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların vücut kütle indeksi tiplerinin karşılaştırılması

Vücut kütle indeksi tipi	Pnömorektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
Normal (18,5-24,9 kg/m ²)	4	28,6	3	17,6	0,131
Fazla kilolu (25,0-29,9 kg/m ²)	5	35,7	12	70,6	
Obez (≥30,0 kg/m ²)	5	35,7	2	11,8	

Ki-kare testi, p>0,05.

Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların meslek dağılımları istatistiksel olarak benzerdi (p>0,05, Çizelge 4.4)

Çizelge 4.4. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların meslek dağılımlarının karşılaştırılması

Meslek	Pnöminektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
Memur/ofis çalışanı	3	21,4	8	47,1	0,262
Emekli/çalışmıyor	6	42,9	5	29,4	
Ev hanımı	1	7,1	2	11,8	
Esnaf	4	28,6	1	5,9	
Serbest çalışan	0	0	1	5,9	

Ki-kare testi, $p>0,05$.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların medeni durum dağılımları istatistiksel olarak benzerdi ($p<0,05$, Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların medeni durum dağılımı

	Pnöminektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
Evli	13	92,9	16	94,1	1,000
Bekar/dul	1	7,1	1	5,9	

Fisher's kesin ki-kare testi, $p>0,05$.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların dominant taraf dağılımı istatistiksel olarak benzerdi ($p>0,05$, Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların dominant taraf dağılımı

	Pnöminektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
Sağ	13	92,9	17	100	0,452
Sol	1	7,1	0	0	

Fisher's kesin ki-kare testi, $p>0,05$.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının çıkarılan akciğer dağılımı Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının çıkarılan akciğer dağılımı

	Pnöminektomi	
	n	%
Sağ akciğer	5	35,7
Sol akciğer	9	64,3

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının tümör büyüklüğü Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının tümör büyüklüğü

	Pnöminektomi
	X±SS
Tümör büyüklüğü (cm)	5,09±1,79

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının kanser sınıflandırılması Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının kanser sınıflandırılması

	Pnöminektomi	
	n	%
Keratinize skuamoz hücreli karsinom	9	64,3
Büyük hücreli karsinom	1	7,1
Küçük hücreli karsinom	2	14,3
Adenokarsinom	1	7,1
Karsinosarkom	1	7,1

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının hastalık evresinin dağılımı Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının hastalık evresinin dağılımı

	Pnöminektomi	
	n	%
Evre IIA	2	14,29
Evre IIB	7	50
Evre IIIA	4	28,57
Evre IIIB	1	7,14

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ASA puanları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ASA puanı

	Pnömonektomi
	Ortanca (IQR)
ASA puanı (1-5)	2 (2-3)

ASA: Amerikan Anestezi Uzmanları Derneği

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının cerrahi süresi Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının cerrahi süresi

	Pnömonektomi
	X±SS
Cerrahi süresi (dk)	239,55±54,79

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının cerrahi sonrası komplikasyon görülme oranlarının dağılımı Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası komplikasyon görülme oranlarının dağılımı

	Pnömonektomi	
	n	%
Cerrahi sonrası komplikasyon var/yok	7/7	50/50

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası görülen komplikasyonlar Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası görülen komplikasyonlar

	Pnömonektomi	
	n	%
Derece 1		
Yeni başlangıçlı pürülan balgam veya kronik balgam karakterinde değişiklik	3	21,42
Akciğerin dışında odaklanma olmadan $\geq 38^{\circ}$ C ateş	1	7,14
C-reaktif protein değeri veya beyaz kan hücresi sayısında yeni bir artış	7	50
Pozitif kan kültürleri	0	0
Atelektazi	1	7,14
İki ardışık gün $SpO_2 < 90\%$	5	35,71
Postoperatif antibiyotiklerin uygulanması (postoperatif rutin uygulamalara ek olarak)	7	50
Transtrakeal aspirasyon veya bronşial yıkama	3	21,42
Derece 2		
Drenaj ile sonuçlanan plevral effüzyon	3	21,42

Çizelge 4.14. (devam) Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası görülen komplikasyonlar

	Pnömorektomi	
	n	%
Pnömoni	1	7,14
Pnömotoraks	0	0
Postoperatif reentübasyon, ventilatuar bağımlılık < 48 saat	1	7,14
Trakeo-bronşiyal emme gerektiren klinik olarak anlamlı atelektazi	0	0
Derece 3		
Ventilatuar yetmezlik, postoperatif > 8 saat ventilatuar destek sonrası	1	7,14
Sonraki >48 saat ventilatuar periyot ile reentübasyon	1	7,14

Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının hastanede kalış süresi Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının hastanede kalış süresi

	Pnömorektomi
	Ortanca (IQR)
Hastanede kalış süresi (gün)	10,5 (9-13)

Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının göğüs tüpü takılma süresi Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının göğüs tüpü takılma süresi

	Pnömorektomi
	Ortanca (IQR)
Göğüs tüpü takılma süresi (gün)	1 (1-2)

Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının cerrahi öncesi kemoterapi ve radyoterapi alma oranlarının dağılımı Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının cerrahi öncesi ve sonrası kemoterapi ve radyoterapi alma oranlarının dağılımı

	Pnömorektomi	
	n	%
Cerrahi öncesi		
Kemoterapi alan/almayan	7/7	50/50
Radyoterapi alan/almayan	3/11	21,4/78,6
Cerrahi sonrası		
Kemoterapi alan/almayan	11/3	78,6/21,4
Radyoterapi alan/almayan	2/12	14,3/85,7

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında cerrahiden sonra geçen süre Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında cerrahiden sonra geçen süre

	Pnömonektomi
	X±SS
Cerrahiden sonra geçen süre (yıl)	1,64±0,72
Cerrahiden sonra geçen süre (ay)	19,70±8,66

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında sigarayı bırakmış birey sayısı sağlıklılardan istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti. Sağlıklılarda ise hiç sigara içmemiş birey sayısı istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$, Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların sigara öykülerinin karşılaştırılması

	Pnömonektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
Halen içiyor	1	7,1	0	0	0,002*
Bırakmış	13	92,9	7	41,2	
Hiç içmemiş	0	0	10	58,8	

Ki-kare testi, * $p<0,05$.

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının sigara içimleri sağlıklılardan istatistiksel olarak daha fazlaydı ($p<0,05$, Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların sigara içimlerinin karşılaştırılması

	Pnömonektomi	Sağlıklı	U	p
	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)		
Sigara içimi (paketxyıl)	58 (40-70)	0 (0-4)	0	<0,001*

Mann Whitney U testi, * $p<0,05$.

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların egzersiz alışkanlıkları istatistiksel olarak benzerdi (Çizelge 4.21, $p>0,05$). Hasta ve sağlıklıların çoğunluğu egzersiz yapmıyordu.

Çizelge 4.21. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların egzersiz alışkanlıklarının karşılaştırılması

	Pnömonektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
Egzersiz yapıyor	4	28,6	5	29,4	1,000
Egzersiz yapmıyor	10	71,4	12	70,6	

Fisher's kesin ki-kare testi, $p>0,05$.

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ECOG performans ölçeği puanı sağlıklılarından istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti (Çizelge 4.22, $p<0,05$).

Çizelge 4.22. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların ECOG performans ölçeği puanlarının karşılaştırılması

	Pnömonektomi	Sağlıklı	U	p
	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)		
ECOG performans ölçeği (0-5)	2 (1-2)	0 (0-0)	0	<0,001*

Mann Whitney U testi, $*p<0,05$, ECOG: Eastern Cooperative Oncology Group.

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının Charlson komorbidite indeksi puanı sağlıklılarından istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti (Çizelge 4.23, $p<0,05$).

Çizelge 4.23. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların Charlson komorbidite indeksi puanlarının karşılaştırılması

	Pnömonektomi	Sağlıklı	U	p
	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)		
Charlson komorbidite indeksi	3 (2-3)	0 (0-0)	0	<0,001*

Mann Whitney U testi, $*p<0,05$.

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının Charlson komorbidite indeksine göre komorbidite derecesi sağlıklılarından istatistiksel anlamlı olarak farklıydı (Çizelge 4.24, $p<0,05$). Hastaların %42,86'sının komorbidite derecesi orta, %57,14'ünün komorbidite derecesi ağırdı.

Çizelge 4.24. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların Charlson komorbidite indeksine göre komorbidite derecelerinin karşılaştırılması

	Pnömonektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
Hafif (0 puan)	0	0	0	0	<0,001*
Orta (1-2 puan)	6	42,86	0	0	
Ağır (3-4 puan)	8	57,14	0	0	

Ki-kare testi, $*p<0,05$.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının kullandığı ilaçların dağılımı Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının kullandığı ilaçların dağılımı

	Pnöminektomi	
	n	%
Beta-bloker	3	21,42
Bronkodilatör	4	28,56
Antihipertansif	2	14,28
Antidiyabetik	2	14,28
Antidepresan	4	28,56
Antitrombotik	1	7,14

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının pulmoner hastalık dağılımı Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının pulmoner hastalık dağılımı

	Pnöminektomi	
	n	%
KOAH	2	11,76
Astım	1	5,88

KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında istirahatte dispne, eforla dispne ve ortopne bulgularının görülme oranı sağlıklı bireylerden istatistiksel anlamlı olarak daha fazlaydı ($p<0,05$). Gruplardaki öksürük, balgam ve kilo kaybı görülme oranı istatistiksel olarak benzerdi ($p>0,05$, Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların mevcut belirti ve bulgularının karşılaştırılması

	Pnöminektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
İstirahatte dispne (var/yok)	8	57,1	0	0	< 0,001*
Eforla dispne (var/yok)	14	100	4	23,5	< 0,001*
Öksürük (var/yok)	4	28,6	1	5,9	0,148
Ortopne (var/yok)	6	42,9	1	5,9	0,028*
Balgam (var/yok)	3	21,4	1	5,9	0,304
Kilo kaybı (var/yok)	3	21,4	0	0	0,081

Ki-kare testi, * $p<0,05$.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların solunum fonksiyon testi sonuçlarının karşılaştırılması Çizelge 4.28’de verilmiştir. Hastaların 1’i solunum fonksiyon testini yapmak istemediği için 13 hastanın verisi sunulmuştur. Hastaların FVC (L), FVC (%), FEV₁ (L), FEV₁ (%), PEF (L), PEF (%), FEF_{%25-75} (L), FEF_{%25-75}(%) değerleri istatistiksel anlamlı olarak daha azdı (p<0,05). Grupların FEV₁/FVC değeri benzerdi (p>0,05). Hastaların 8’inde (%61,54) karma tip, 5’inde (%38,46) restriktif tip solunum fonksiyon anormalliği, 9’unda (%69,2) küçük havayolu obstrüksiyonu ve hepsinde (%100) büyük havayolu obstrüksiyonu vardı.

Çizelge 4.28. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların solunum fonksiyon testi sonuçlarının karşılaştırılması

	Pnöminektomi	Sağlıklı	Ort. Fark %95CI/U	p
	X±SS/Ortanca (IQR)	X±SS/Ortanca (IQR)		
FVC (L)	1,97±0,42	4,12±0,90	-2,15 [-2,66-(-1,64)]	<0,001*
FVC (%)	48 (45-52)	90 (85-102)	0	<0,001*
FEV ₁ (L)	1,46±0,29	3,43±0,85	1,96 [-2,42-(-1,50)]	<0,001*
FEV ₁ (%)	46 (40-50)	99 (88-104)	0	<0,001*
FEV ₁ /FVC	75,15±12,51	82,29±7,90	-7,14 (-14,7-0,51)	0,066
PEF (L)	3,77±1,13	7,93±1,51	-4,15 [-5,18-(-3,13)]	<0,001*
PEF (%)	45,15±9,97	91,82±11,19	-46,66 [-54,73-(-38,60)]	<0,001*
FEF _{%25-75} (L)	1,32±0,55	3,62±1,35	-2,29 [-3,04-(-1,54)]	<0,001*
FEF _{%25-75} (%)	45,54±19,69	112,94±35,88	-67,40 [-88,53-(-46,27)]	<0,001*

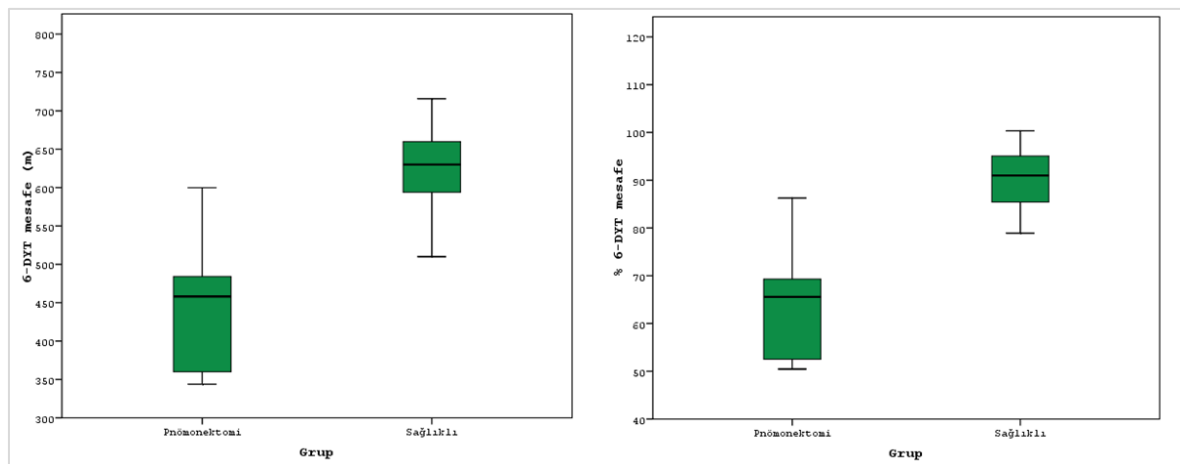
Bağımsız örneklem t testi ve Mann Whitney U testi, FVC: Zorlu vital kapasite, FEV₁: Zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde çıkarılan hava hacmi, FEV₁/FVC: Zorlu ekspirasyonun birinci saniyesinde çıkarılan hava hacminin zorlu vital kapasiteye oranı, PEF: Tepe ekspiratuar akım hızı, FEF_{%25-75}: Zorlu ekspirasyon ortası akım hızı, *p<0,05.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların istirahat vital bulguları ve 6-DYT’i yürüme mesafesi ve fark vital bulgularının karşılaştırılması Çizelge 4.29’da verilmiştir. Hastaların istirahat KH, SF, dispne, yorgunluk ve QF yorgunluğu ile SpO₂, dispne ve yorgunluk fark değerleri sağlıklılarından istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti (p<0,05), 6-DYT mesafesi (1-β= 0.99) ve beklenenin yüzdesi, KH fark değeri daha azdı (p<0,05). Grupların zirve KH ve beklenenin yüzdesi, istirahat SpO₂, SKB ve DKB ile SKB, DKB, SF ve QF yorgunluğu fark değerleri istatistiksel olarak benzerdi (p>0,05). Hastaların 13’ünün (%92,86) 6-DYT mesafesi beklenenin %80’inden azdı.

Çizelge 4.29. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların istirahat vital bulguları ve 6-DYT'i yürüme mesafesi ve fark vital bulgularının karşılaştırılması

	Pnömonektomi	Sağlıklı		
	X±SS/Ortanca (IQR)	X±SS/Ortanca (IQR)	Ort. Fark %95CI/U	p
KH (istirahat) (atım/dk)	91,29±13,05	71,88±7,02	19,40 (11,89-26,91)	<0,001*
ΔKH (atım/dk)	37,21±10,98	54,24±15,19	-17,02 [-26,65-(-7,38)]	0,001*
Zirve KH (atım/dk)	133 (118-138)	123 (112-135)	98,5	0,415
Zirve KH (%)	81,25±7,35	75,71±9,55	5,54 (-0,82-11,91)	0,085
SpO ₂ (istirahat) (%)	96,50 (96-98)	97 (96-98)	110	0,710
ΔSpO ₂ (%)	-7,5 [-11-(-5)]	0 (-1-0)	0	<0,001*
SKB (istirahat) (mmHg)	109,36±10,55	116,18±10,68	-6,81 (-14,66-1,02)	0,086
ΔSKB (mmHg)	15 (10-22)	20 (10-30)	98,5	0,398
DKB(istirahat) (mmHg)	70 (60-80)	75 (70-80)	74,5	0,064
ΔDKB (mmHg)	10 (10-20)	10 (5-10)	86,5	0,177
SF (istirahat) (soluk/dk)	24 (24-24)	20 (20-24)	61	0,012*
ΔSF (soluk/dk)	12 (8-12)	12 (8-16)	114,5	0,850
Dispne (istirahat) (M.B.Ö) (0-10)	0 (0-1)	0 (0-0)	76,5	0,008*
ΔDispne (M.B.Ö) (0-10)	4 (3-5)	0 (0-0)	12	<0,001*
Yorgunluk (istirahat) (M.B.Ö) (0-10)	0 (0-0,5)	0 (0-0)	85	0,021*
ΔYorgunluk (M.B.Ö) (0-10)	1 (0-2)	0 (0-0)	65	0,010*
QF yorgunluk (istirahat) (M.B.Ö) (0-10)	0 (0-1)	0 (0-0)	76,5	0,008*
ΔQF yorgunluk (M.B.Ö) (0-10)	2 (1-3)	1 (0-2)	86	0,177
6-DYT mesafe (m)	444,76±78,5	631,11±59,21	-186,35 [-236,93-(-135,77)]	<0,001*
6-DYT mesafe (%)	63,57±11,10	90,66±6,46	-27,08 [-34,08-(-20,08)]	<0,001*

Bağımsız örneklem t testi ve Mann Whitney U testi, Kalp hızı: KH, Sistolik kan basıncı: SKB, Diyastolik kan basıncı: DKB, Solunum frekansı: SF, QF: Quadrieps femoris, 6-DYT: 6 dakika yürüme testi, M.B.Ö: Modifiye Borg ölçeği, SpO₂: Satürasyon, *p<0,05.



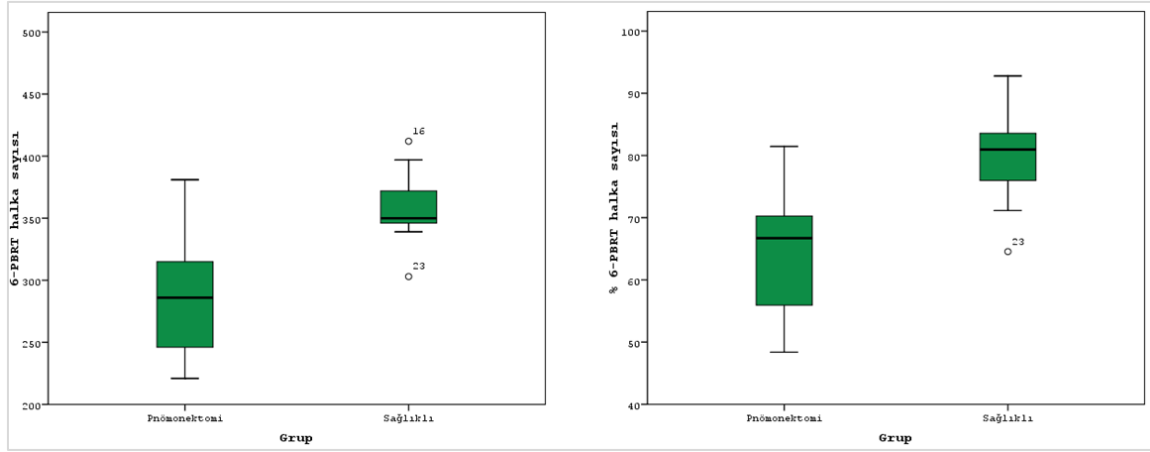
Şekil 4.2. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklıların ölçülen ve beklenenin yüzdesi 6-DYT değerlerinin karşılaştırılması

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların istirahat ve 6-PBRT'i sonrası fark vital bulguları ve halka sayılarının karşılaştırılması Çizelge 4.30'daverilmiştir. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının istirahat KH, SF, dispne, yorgunluğu ile SpO₂ ve kol yorgunluğu fark değerleri, zirve KH ve beklenenin yüzdesi sağlıklılardan istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti, 6-PBRT halka sayısı (1-β=100) ve beklenenin yüzdesi ise daha azdı (p<0,05). Grupların istirahat SpO₂, SKB, DKB, kol yorgunluğu ile KH, SKB, DKB, SF, dispne, yorgunluk fark değerleri istatistiksel olarak benzerdi (p>0,05). Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının 13'ünün (%92,86) 6-PBRT halka sayısı beklenenin %80'inden azdı.

Çizelge 4.30. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların istirahat ve 6-PBRT'i sonrası fark vital bulguları ve halka sayılarının karşılaştırılması

	Pnöminektomi	Sağlıklı		
	X±SS/Ortanca (IQR)	X±SS/Ortanca (IQR)	Ort. Fark %95CI/U	p
KH (istirahat) (atım/dk)	92,50±12,04	76,29±7,17	16,20 (9,07-23,33)	<0,001*
ΔKH (atım/dk)	14,5 (9-20)	8 (7-27)	108,5	0,676
Zirve KH (atım/dk)	106,86±16,27	91,59±12,05	15,26 (4,86-25,67)	0,005*
Zirve KH (%)	67,41±8,92	54,94±6,49	12,47 (6,56-18,38)	<0,001*
SpO ₂ (istirahat) (%)	96,50 (96-98)	97 (96-98)	104,5	0,554
ΔSpO ₂ (%)	-7,5 [-11-(-5)]	0 (-1-0)	68,5	0,040*
SKB (istirahat) (mmHg)	110 (100-118)	120 (110-120)	75,5	0,072
ΔSKB (mmHg)	15 (10-22)	20 (10-30)	114,5	0,834
DKB(istirahat) (mmHg)	70 (60-80)	75 (70-80)	95,5	0,328
ΔDKB (mmHg)	10 (10-20)	10 (5-10)	118,5	0,982
SF (istirahat) (soluk/dk)	24 (24-24)	20 (20-24)	51	0,003*
ΔSF (soluk/dk)	5 (0-8)	4 (4-8)	109	0,674
Dispne (istirahat) (M.B.Ö) (0-10)	0,25 (0-1)	0 (0-0)	59,5	0,001*
ΔDispne (M.B.Ö) (0-10)	0 (0-1)	0 (0-0)	93,5	0,114
Yorgunluk (istirahat) (M.B.Ö) (0-10)	0 (0-1)	0 (0-0)	85	0,021*
ΔYorgunluk (M.B.Ö) (0-10)	0 (0-1)	0 (0-0)	106,5	0,497
Kol yorgunluğu (istirahat) (M.B.Ö) (0-10)	0 (0-0)	0 (0-0)	102	0,113
Δ Kol yorgunluğu (M.B.Ö) (0-10)	4,86±2,18	2,53±1,74	2,32 (0,89-3,76)	0,002*
6-PBRT halka sayısı	281±61,78	359,29±26,39	-78,29 [-115,67-(-40,91)]	<0,001*
6-PBRT halka sayısı (%)	63,23±13,39	79,92±6,94	-16,69 [-24,32-(-9,05)]	<0,001*

Bağımsız örneklem t testi ve Mann Whitney U testi, Kalp hızı: KH, Sistolik kan basıncı: SKB, Diyastolik kan basıncı: DKB, Solunum frekansı: SF, 6-PBRT: 6 dakika pegboard ve halka testi, M.B.Ö: Modifiye Borg ölçeği, SpO₂: Satürasyon, *p<0,05.



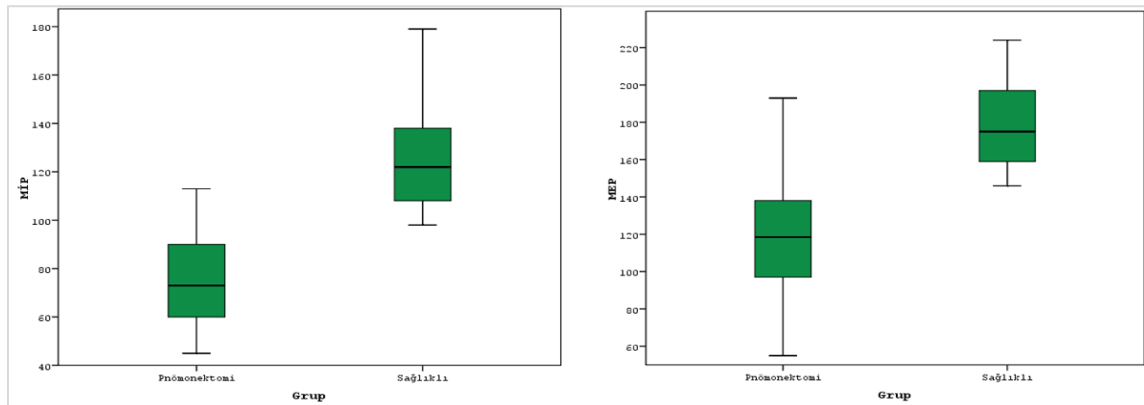
Şekil 4.3. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklıların ölçülen ve beklenenin yüzdesi 6-PBRT halka sayılarının karşılaştırılması

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların solunum kas kuvveti değerleri Çizelge 4.31’de verilmiştir. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının MİP, %MİP, MEP ve %MEP değerleri istatistiksel anlamlı olarak sağlıklılardan daha azdı ($p<0,05$). Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının 8’inin (%57,14) %MİP’i ve 13’ünün (%92,86) %MEP’i beklenenin %80’inden azdı.

Çizelge 4.31. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların solunum kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	Pnömonektomi	Sağlıklı	Ort. fark %95CI	p
	X±SS	X±SS		
MİP (cmH ₂ O)	80,86±29,05	127,88±25,35	-47,02 [-67,00-(-27,04)]	<0,001*
MİP (%)	73,69±26,03	120,94±23,95	-47,25 [-65,63-(-28,86)]	<0,001*
MEP (cmH ₂ O)	115,50±35,76	182,12±31,40	-66,61 [-91,28-(-41,94)]	<0,001*
MEP (%)	55,82±15,93	92,04±16,22	-36,21 [-48,09-(-24,33)]	<0,001*

Bağımsız örneklem t testi, MİP: Maksimal inspiratuar basınç, MEP: Maksimal ekspiratuar basınç, * $p<0,05$.



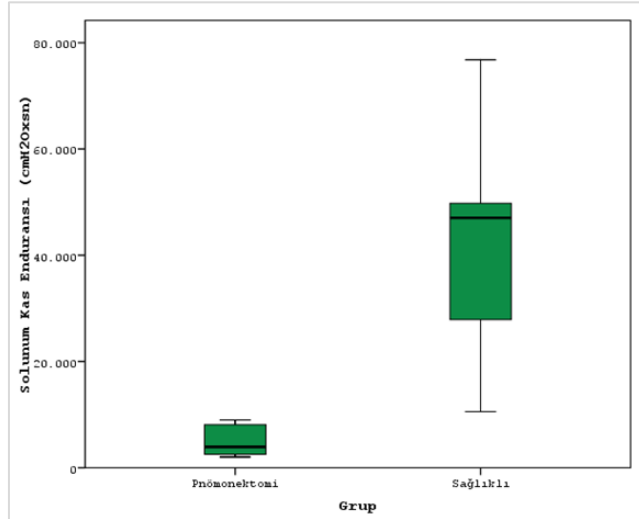
Şekil 4.4. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklıların MİP ve MEP değerlerinin karşılaştırılması

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların solunum kas endüransı, test öncesi istirahat ve test sonu fark vital bulgularının karşılaştırılması Çizelge 4.32’de verilmiştir. Hastaların solunum kas endüransı sağlıklılardan istatistiksel anlamlı olarak daha azdı, istirahat KH, istirahat ve fark dispne değerleri istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$). Grupların istirahat ve fark satürasyon değerleri benzerdi ($p>0,05$).

Çizelge 4.32. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların solunum kas endüransı değerlerinin karşılaştırılması

	Pnömonektomi	Sağlıklı	Ort. fark %95CI/U	p
	X±SS/Ortanca (IQR)	X±SS/Ortanca (IQR)		
Solunum kas endüransı (cmH ₂ Oxsn)	3922,50 (2538-8100)	47040 (27900-49788)	0	<0,001*
KH (istirahat) (atım/dk)	87,5±12,11	74,18±7,21	13,32 (6,14-20,49)	0,001*
ΔKH(atım/dk)	3,5 (2-6)	3 (1-7)	119	1,000
SpO ₂ (istirahat) (%)	96 (95-97)	96 (96-97)	101	0,457
ΔSpO ₂ (%)	-0,57±1,87	-0,18±2,04	-0,39 (-1,84-1,05)	0,582
Dispne (istirahat) (M.B.Ö) (0-10)	0 (0-2)	0 (0-0)	68	0,003*
ΔDispne (M.B.Ö) (0-10)	3 (2-4)	1 (0-3)	46,5	0,003*

Bağımsız örneklem t testi ve Mann Whitney U testi, Kalp hızı: KH, M.B.Ö: Modifiye Borg ölçeği, SpO₂: Satürasyon, * $p<0,05$.



Şekil 4.5. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklıların solunum kas endüransı (basınçxsn) değerinin karşılaştırılması

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının diz ekstansör ve omuz abdüktör kas kuvveti sağlıklılardan istatistiksel anlamlı olarak daha azdı ($p<0,05$, Çizelge 4.33). Hastaların 11’inin (%78,57) baskın ve baskın olmayan diz ekstansör kas kuvveti, 6’sının

(%42,85) dominant ve 8'inin (%57,14) nondominant omuz abdöktör kas kuvveti beklenenin %80'inden azdı.

Çizelge 4.33. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	Pnömonektomi	Sağlıklı	Ort. fark %95CI/U	p
	X±SS/Ortanca (IQR)	X±SS/Ortanca (IQR)		
Diz ekstansörleri (D)(N)	278,43±96,26	448,06±102,23	-169,63 [-243,14-(-96,11)]	<0,001*
%Diz ekstansörleri (D)(N)	62,13±21,64	97,81±14,29	-35,68 [-48,94-(-22,43)]	<0,001*
Diz ekstansörleri (N)	276±90,80	453,50±102,30	-177,5 [-252,09-(-102,9)]	<0,001*
%Diz ekstansörleri (N)	62,30±20,44	97,43±14,73	-35,13 [-48,53-(-21,72)]	<0,001*
Omuz abdöktörleri (D)(N)	147 (124,5-219)	270 (206-338)	34	0,003*
%Omuz abdöktörleri (D)(N)	79,42±26,12	125,84±22,70	-46,42 [-65,10-(-27,73)]	<0,001*
Omuz abdöktörleri (N)	151,38±39,77	265,47±85,02	-114,08 [-162,36-(-65,80)]	<0,001*
%Omuz abdöktörleri (N)	73,33±17,98	128,75±26,29	-55,41 [-72,85-(-37,98)]	<0,001*

Bağımsız örneklem t testi ve Mann Whitney U testi, D: baskın taraf, N: Newton, *p<0,05.

Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların fiziksel aktivite parametrelerinin karşılaştırılması Çizelge 4.34'de verilmiştir. Sağlıklılarından 2'si cihazı takmak istemediği için 14 hasta ve 15 sağlıklı verisi sunulmuştur. Hastaların günlük toplam enerji harcaması, fiziksel aktivite süresi, aktif enerji harcaması, toplam adım sayısı ve ortalama MET'i istatistiksel anlamlı olarak daha az, yatarak geçen süre, uyku süresi ise daha fazlaydı (p<0,05).

Çizelge 4.34. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların fiziksel aktivite parametrelerinin karşılaştırılması

	Pnömonektomi	Sağlıklı	Ort. fark %95CI/U	p
	X±SS/Ortanca (IQR)	X±SS/Ortanca (IQR)		
Toplam enerji harcaması (joule/gün)	9432,71±2290,04	12112,60±2226,30	-2679,88 [-4400,98-(-958,79)]	0,004*
Fiziksel aktivite süresi (>3 MET) (dk/gün)	38 (22-81)	113 (67-153)	44	0,008*
Yatarak geçen süre (dk/gün)	625,14±145,36	472,60±74,86	152,54 (61,76-243,31)	0,002*
Aktif enerji harcaması (joule/gün)	610,50 (352-1264)	2480 (920-4450)	39	0,004*
Adım sayısı (adım/gün)	2762 (1990-4748)	8015 (6164-12498)	15	<0,001*
Uyku süresi (dk/gün)	482 (397-549)	408 (297-446)	59	0,045*
Ortalama MET (MET/gün)	1,2 (1,1-1,3)	1,4 (1,4-1,6)	22	<0,001*

Bağımsız örneklem t testi ve Mann Whitney U testi, MET: Metabolik eşdeğer, *p<0,05.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların ortalama MET değerine göre fiziksel aktivite seviyelerinin karşılaştırılması Çizelge 4.35’de verilmiştir. Grupların ortalama MET değerine göre dahil oldukları fiziksel aktivite seviyesi oranları benzerdi ($p>0,05$). Hastaların tümü (%100) ve sağlıklıların 11’i (%73,3) ortalama MET değerine göre inaktifti.

Çizelge 4.35. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların ortalama MET değerine göre fiziksel aktivite seviyesi oranlarının karşılaştırılması

	Pnöminektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
İnaktif ($\leq 1,5$ MET)	14	100	11	73,33	0,100
Az aktif (1,6–2,9 MET)	0	0	4	26,67	

Fisher’s kesin ki-kare testi, MET: Metabolik eşdeğer, $p>0,05$.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların günlük adım sayısına göre fiziksel aktivite sınıflamasının karşılaştırılması Çizelge 4.36’da verilmiştir. Hastaların günlük adım sayısına göre fiziksel aktivite seviyeleri sağlıklılarından istatistiksel anlamlı olarak daha azdı ($p<0,05$). Günlük ortalama adım sayısına göre hastaların 11’i (%78,6) inaktif, 2’si (%14,3) az aktif ve 1’i (%7,1) biraz aktifti; sağlıklıların ise 7’si (%46,7) az aktif, 3’ü (%20) biraz aktif, 2’si (%13,3) aktif ve 3’ü (%20) çok aktifti.

Çizelge 4.36. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların günlük adım sayısına göre fiziksel aktivite seviyesi sınıflamasının karşılaştırılması

	Pnöminektomi		Sağlıklı		p
	n	%	n	%	
İnaktif (<5000 adım/gün)	11	78,6	0	0	0,001*
Az aktif (5000-7499 adım/gün)	2	14,3	7	46,7	
Biraz aktif (7500-9999 adım/gün)	1	7,1	3	20	
Aktif (≥ 10000 adım/gün)	0	0	2	13,3	
Çok aktif (≥ 12500 adım/gün)	0	0	3	20	

Ki-kare testi, * $p<0,05$.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının EORTC QLQ-C30 yaşam kalitesi ölçeğinde genel sağlık durumu, fonksiyonel ölçek ve sosyal fonksiyon alt ölçek puanları sağlıklılarından istatistiksel anlamlı olarak daha azdı, semptom ve yorgunluk alt ölçek puanları ise daha yüksekti (Çizelge 4.37, $p<0,05$).

Çizelge 4.37. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların EORTC QLQ-C30 yaşam kalitesi ölçeği puanlarının karşılaştırılması

	Pnömorektomi	Sağlıklı	U	p
	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)		
Genel sağlık durumu (0-100)	66,66 (41,66-83,33)	91,66 (83,33-100)	33	<0,001*
Fonksiyonel ölçek (0-100)	76,66 (40-82,22)	93,33 (86,66-95,55)	19,5	<0,001*
Sosyal fonksiyon ölçeği (0-100)	66,66 (33,33-66,66)	100 (100-100)	17	<0,001*
Semptom ölçeği (0-100)	28,20 (12,82-46,15)	5,12 (2,56-7,69)	31	<0,001*
Yorgunluk ölçeği (0-100)	38,89 (22,22-66,66)	11,11 (0-22,22)	43	0,002*

Mann Whitney U testi, *p<0,05.

Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların Yorgunluk Şiddet ölçeği puanlarının karşılaştırılması Çizelge 4.38’de verilmiştir. Hastaların Yorgunluk Şiddet ölçeği puanı sağlıklılarından istatistiksel anlamlı olarak daha fazlaydı (p<0,05). Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının 8’inde (%57,14), sağlıklıların 1’inde (%5,9) şiddetli yorgunluk vardı.

Çizelge 4.38. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların Yorgunluk Şiddet ölçeği puanlarının karşılaştırılması

	Pnömorektomi	Sağlıklı	Ort. fark %95CI	p
	X±SS	X±SS		
Yorgunluk Şiddet ölçeği (9-63)	33,36±17,78	20,88±9,27	12,47 (1,45-23,49)	0,029*

Bağımsız örneklem t testi, *p<0,05.

Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların MMRC dispne ölçeği puanlarının karşılaştırılması Çizelge 4.39’da verilmiştir. Hastaların MMRC dispne ölçeği puanları sağlıklılarından istatistiksel anlamlı olarak daha yüksekti (p<0,05). Hastaların 11’inde (%78,57) MMRC dispne ölçeği puanı 2 ve üzerindeydi.

Çizelge 4.39. Pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının ve sağlıklıların MMRC dispne ölçeği puanlarının karşılaştırılması

	Pnömorektomi	Sağlıklı	U	p
	Ortanca (IQR)	Ortanca (IQR)		
MMRC dispne ölçeği (0-4)	2 (2-3)	0 (0-0)	0	<0,001*

Mann Whitney U testi, *p<0,05.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızın en önemli sonuçları pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının solunum fonksiyonları kötüleşmiş, üst ve alt ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi, inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti, solunum kas enduransı, alt ve üst ekstremitte kas kuvveti, fiziksel aktivite seviyesi azalmıştır. Yaşam kalitesi kötüleşmiştir, dispne algısı ve yorgunluk şiddeti ise artmıştır. Hastaların %61,54'ünde karma tip, %38,46'sında restriktif tip solunum fonksiyon anormalliği, %69,2'sinde küçük havayolu obstrüksiyonu ve hepsinde (%100) büyük havayolu obstrüksiyonu vardı. Ayrıca %92,86'sının hem üst hem de alt ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi, %57,14'ünün inspiratuar kas kuvveti, %92,86'sının ekspiratuar kas kuvveti azalmıştı. Ortalama MET değerine göre hastaların hepsi (%100), günlük ortalama adım sayısına göre ise %78,6'sı fiziksel olarak inaktifti.

Çalışmamızın üstün yönleri; pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının değerlendirilmesi geçerli, güvenilir ve standart yöntemler ile yapılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce ve çalışma devam ederken değerlendirmelerin doğru yöntemler ile yapılıp yapılmadığı, ölçüm cihazlarının kalibrasyonu ve kullanım yöntemleri belirli aralıklarla kontrol edilmiştir. Birincil sonuç ölçümümüz olan 6-DYT mesafesi farklarına göre çalışmamızın gücü %99'dur. 6-PBRT halka sayısına göre ise çalışmamızın gücü %100'dür. Çalışmamız pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi, solunum kas enduransı, üst ve alt ekstremitte kas kuvvetini araştıran literatürdeki ilk çalışmadır.

Pnömonektomi yapılan hastaların akciğer hacimlerinde azalma ve buna bağlı olarak solunum fonksiyonlarında kötüleşme görülmektedir. Ayrıca cerrahi sonrası göğüs duvarı hareketliliğinin, diyafragma aktivitesinin ve akciğer kompliyansının azalması da solunum fonksiyonlarının kötüleşmesinin nedenleri arasındadır [10, 108]. Çalışmamızda hastaların dinamik akciğer hacimleri azalmıştı; %FVC değeri %48 (45-52), %FEV₁ değeri %46 (40-50), FEV₁/FVC değeri 75,15±12,51, %PEF değeri %45,15±9,97, %FEF_{%25-75} değeri %45,54±19,69'dır. Hastaların %61,54'ünde karma tip, %38,46'sında restriktif tip solunum fonksiyon anormalliği, %69,2'sinde küçük havayolu obstrüksiyonu ve hepsinde (%100) büyük havayolu obstrüksiyonu vardı.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının solunum fonksiyonlarını cerrahi sonrası erken dönemde [9, 108, 111, 159, 160] ve cerrahiden yıllar sonra [10, 11, 17, 104, 109] değerlendiren çalışmalar vardır. Brunelli ve arkadaşlarının çalışmasında [9] pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının %FEV₁'i cerrahi sonrası birinci (%48,8±5,9) ve üçüncü (%50,7±7,9). ayda sonuçlarımızla benzer şekilde azalmıştı [9]. Pnöminektomi sonrası solunum fonksiyonlarının değerlendirildiği başka bir çalışmada ise FEV₁ ve FVC değerleri cerrahi sonrası birinci ve altıncı ayda yine sonuçlarımızla benzer şekilde azalmıştı [160]. Bolliger ve arkadaşları [108] cerrahi öncesi, cerrahi sonrası üçüncü ve altıncı ayda lobektomi veya pnöminektomi yapılan hastaların solunum fonksiyonlarını karşılaştırmış, pnöminektomi sonrası üçüncü ve altıncı ayda FEV₁ ve FVC değerlerinde sonuçlarımızla benzer şekilde azalma olduğunu bildirmiştir. Çalışmada lobektomi yapılan hastaların FEV₁ ve FVC değerinde cerrahiden 3-6 ay sonra iyileşme olduğu ancak pnöminektomi yapılanlarda iyileşme olmadığı ve cerrahiden altı ay sonra %FEV₁'de %34 ve %FVC'de %36 azalma olduğu gösterilmiştir [108]. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının solunum fonksiyonlarının cerrahiden 3-6 ay sonra değerlendirildiği başka bir çalışmada hastaların %FEV₁ (%55,2±3) ve %FVC (%62,1±3,2) değerleri çalışmamızla benzer şekilde azalmıştı [111]. Larsen ve arkadaşlarının çalışmasında pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının cerrahiden altı ay sonra %FEV₁ (%54,7) ve %FVC (%54,1) değerleri çalışmamızla benzer şekilde azalmıştı [159].

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının cerrahiden en az beş yıl sonra solunum fonksiyonlarının değerlendirildiği, daha yaşlı ve kadın oranının fazla olduğu (68±10 yıl, 23 erkek, 77 kadın), kontrol grubunun olmadığı, çalışmada %FEV₁ (%58±16) ve %FVC (%71±20) değerleri çalışmamızla benzer şekilde azalmıştı ancak hastaların %FVC'si sonuçlarımızdan biraz daha yüksekti. Çalışmada hastaların çoğunun tek akciğerle yaşamaya uyum sağladığı ve normale yakın yaşam sürdürebildiği bildirilmiştir [10]. Smulders ve arkadaşlarının [104] da pnöminektomi yapılan 15 akciğer kanseri hastasında yaptıkları çalışmada cerrahiden en az beş yıl sonra hastaların solunum fonksiyonları (%FEV₁= %49,1±10,6 ve %FVC= %58,2±14,3) çalışmamızla benzer şekilde azalmıştı. Vainshelboim ve arkadaşlarının [11] cerrahiden ortalama 5,5±4,2 yıl sonra pnöminektomi yapılan 17 akciğer kanseri hastasında yaptıkları çalışmada hastaların %FEV₁ (%46,4±13,6) ve %FVC'si (%54,9±13,4) sonuçlarımızla benzer şekilde azalmıştı. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının solunum fonksiyonlarını sağlıklı bireylerle karşılaştıran iki çalışma vardır [17, 109]. Bu çalışmalarda hastaların solunum fonksiyonları (%FEV₁ ve

%FVC) çalışmamızla benzer şekilde sağlıklılara göre azalmıştı [17, 109]. Çalışmamızda literatürle benzer şekilde pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları kötüleşmiştir. Yapılan çalışmaların çoğunda akciğer hacim ve kapasitesindeki azalmanın cerrahi öncesi fonksiyona, yaşa, cerrahiden sonra geçen süreye ve pnömonektomi yapılan tarafa bağlı olduğu gösterilmiştir [110]. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi cerrahi sonrası erken dönem sonuçların yanısıra uzun dönem sonuçlar için de önemlidir.

Pnömonektomi sonrası ventilatuar kapasite ve akciğer difüzyon kapasitesinin azalması egzersiz kapasitesinde azalmaya neden olmaktadır [10]. Cerrahi sonrası kardiyak debideki azalma oksijen iletiminde yetersizliğe neden olarak egzersiz sırasında solunum ve periferik kaslarının rekabetini artırır [17]. Bununla birlikte akciğer kanseri hastalarında tedaviyle ilgili etkiler, eşlik eden komorbiditeler, kas zayıflığı ve fiziksel inaktivite de egzersiz kapasitesini azaltan etkenler arasındadır. Akciğer kanserinde cerrahi tedaviye uygun hastaların belirlenmesinde ve cerrahi sonrası fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesinde 6-DYT'i sıklıkla kullanılmaktadır [14]. Altı-DYT'i sırasındaki kat edilen mesafe cerrahi ile tedavi edilen KHDAK'de bağımsız bir tanısal belirteç olarak kabul edilmektedir. Altı-DYT'de 525 m'den daha az yürüyen hastalarda genel sağkalım daha kötüdür [161]. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının %92,86'sının ($444,76 \pm 78,5$ m, %6-DYT= $\%63,57 \pm 11,10$) fonksiyonel egzersiz kapasitesi azalmıştı. Hastaların istirahat KH, SF, dispne, yorgunluk ve QF kas yorgunluğu artmıştı. Test sonrası SpO₂ daha fazla azalmıştı, dispne ve yorgunluk algısı da artmıştı.

Literatürde pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında fonksiyonel egzersiz kapasitesinin araştırıldığı üç çalışma vardı [10, 11, 13]. Deslauriers ve arkadaşların [10] cerrahiden en az beş yıl sonra değerlendirdiği, kontrol grubunun olmadığı, daha yaşlı ve kadın oranının fazla olduğu (68 ± 10 yıl, 23 erkek, 77 kadın), hastaların fonksiyonel egzersiz kapasitesi (400 ± 87 m, (%6-DYT= $\%83 \pm 17$) sonuçlarımızdan farklı olarak korunmuştu. Deslauriers ve arkadaşlarının çalışmasında hastaların günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan nefes darlığı yoktu ve hastaların çoğu cerrahi öncesi ve sonrası kemoterapi veya radyoterapi almamıştı. Çalışmamızda ise hastalarımızın çoğu cerrahi öncesi ve sonrası kemoterapi veya radyoterapi almıştı ve hastalarımızda istirahat (%57,14) ve efor (%100) dispnesi vardı. Hastaların çoğunun cerrahi öncesi veya sonrası kemoterapi veya radyoterapi almış olması, istirahat ve efor dispnesinin olması fonksiyonel egzersiz

kapasitesinin azalmasına neden olmuş olabilir [14, 162]. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında fonksiyonel egzersiz kapasitesinin cerrahiden ortalama $9,1 \pm 2,8$ yıl sonra değerlendirildiği, kontrol grubunun olmadığı bir başka çalışmada sonuçlarımızdan farklı olarak daha az oranda hastanın (%20,87) fonksiyonel egzersiz kapasitesi azalmıştı [13]. Vainshelboim ve arkadaşlarının [11] pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının fonksiyonel egzersiz kapasitesini cerrahiden ortalama $5,5 \pm 4,2$ yıl sonra değerlendirdiği, kontrol grubunun olmadığı ve kadın oranının fazla olduğu çalışmada sonuçlarımızdan farklı olarak hastaların fonksiyonel egzersiz kapasitesi (490 ± 15 m, %6-DYT= %89 $\pm$ 25) korunmuştu. Bu çalışmada hastalar cerrahiden en az altı ay ve en fazla 14 yıl sonra değerlendirilirken bizim çalışmamızda hastalarımızın değerlendirilme süresi daha homojendi. Hastalarımızın fiziksel aktivite seviyesini değerlendirdiğimiz çalışmamızda ortalama MET'e göre tüm hastalar, günlük ortalama adım sayısına göre hastaların %78,6 sı inaktifti. Hastaların fiziksel olarak inaktif olması fonksiyonel egzersiz kapasitesinde azalmaya neden olmuş olabilir [162]. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında fonksiyonel egzersiz kapasitesindeki azalmanın sebeplerini araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır.

Akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası ventilatuar kapasitenin azalması, solunum kas fonksiyonunun kötüleşmesi, havayolu mekaniğindeki değişiklikler, üst ekstremitte kas kuvvetindeki azalma, komorbiditeler ve fiziksel inaktivite üst ekstremitenin kullanıldığı günlük yaşam aktivitelerinde egzersiz intoleransına neden olabilir [14, 162, 163]. 6-PBRT günlük yaşam aktiviteleriyle uyumludur ve üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. KOAH ve astım hastalarında geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir [117, 164]. Bu nedenle pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesinin 6-PBRT ile değerlendirilmesinin etkili olacağını düşünmekteyiz. Ancak literatürde pnömonektomi sonrası hastalarda üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirildiği çalışma yoktur. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının %92,86'sının 6-PBRT toplam halka sayısı ($281 \pm 61,78$ halka sayısı, %6-PBRT= %63,23 $\pm$ 13,39) dolayısıyla üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi azalmıştı. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının istirahat KH, SF, dispne ve yorgunluğu artmıştı. Test sonrası SpO₂ daha fazla azalmıştı, kol yorgunluğu ise artmıştı. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında rehabilitasyon programları ile üst

ektremite günlük yaşam aktivitelerini iyileştirmek ve korumak için üst ekstremitelerde fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi önemlidir.

Akciğer kanseri hastalarında cerrahi insizyon nedeniyle solunum kaslarına uygulanan kesi ve göğüs duvarı mekaniğindeki değişiklikler solunum kas fonksiyonunun kötüleşmesine neden olmaktadır. Cerrahi sonrası akciğer kompliyansının azalması solunum iş yükünün artmasına ve hastalarda egzersiz kapasitesini kısıtlayan dispneye neden olmaktadır [15, 17, 119]. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında inspiratuar ($MIP = 80,86 \pm 29,05 \text{ cmH}_2\text{O}$, $\%MIP = 73,69 \pm 26,03$) ve ekspiratuar ($MEP = 115,50 \pm 35,76 \text{ cmH}_2\text{O}$, $\%MEP = 55,82 \pm 15,93$) kas kuvveti azalmıştı. Hastaların $\%57,14$ 'ünün inspiratuar ve $\%92,86$ 'sının ekspiratuar kasları zayıftı.

Literatürde akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası solunum kas kuvvetini araştıran çok sayıda çalışma vardı [16, 17, 109, 121, 165-168]. Nomori ve arkadaşlarının [165] solunum kas kuvvetini lobektomi, pnömonektomi veya segmentektomi yapılan karma grup hastada cerrahi sonrası birinci, ikinci ve dördüncü hafta değerlendirdikleri çalışmada, sonuçlarımızla benzer şekilde hastaların inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti azalmıştı. Brocki ve arkadaşlarının çalışmada [166] hastaların çoğunda video yardımlı torakoskopik (VATS) cerrahi ile lobektomi, wedge rezeksiyon veya pnömonektomi yapılan karma grupta inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti cerrahiden iki hafta ($\%MIP = 101 \pm 34$, $\%MEP = 114 \pm 31$) ve altı ay sonra ($\%MIP = 102 \pm 28$, $\%MEP = 110 \pm 30$) sonuçlarımızdan farklı olarak korunmuştu. Çalışmamızda inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetinin azalmasının nedeni hastalarımıza posterolateral torakotomi uygulanmış olması olabilir. Çünkü VATS ile göğüs duvarı hasarının ve ağrının azalmasının bir sonucu olarak solunum kas fonksiyonunun posterolateral torakotomiye göre daha iyi olduğu gösterilmiştir [16, 165]. Baytok ve arkadaşlarının [168] akciğer kanseri hastalarında farklı cerrahi tekniklerin inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti üzerine etkisinin karşılaştırıldığı tez çalışmada, hastaların solunum kas kuvveti lobektomi cerrahisi öncesi ve sonrası 10 ile 18. günler arası değerlendirilmiş ve cerrahi sonrası torakotomi grubunun inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetinin azaldığı, VATS grubunun ise değişmediği gösterilmiştir. Ayrıca çalışmada sonuçlarımızla benzer şekilde torakotomi grubunun $\%86,7$ 'sinin ekspiratuar kasları zayıftı. Çalışmada torakotomi grubunun tamamına latissimus dorsi, serratus anterior ve interkostal kasları hasara uğratan posterolateral torakotomi uygulanmış olmasının, bu grupta ekspiratuar kas kuvvetinin daha çok etkilenmesine neden olduğu bildirilmişti. Başka

bir çalışmada akciğer kanseri nedeniyle lobektomi, minör rezeksiyon veya pnömonektomi uygulanan hastaların cerrahiden 4-6 hafta ($\%M\dot{I}P = \%71,6 \pm 32,6$, $\%MEP' i = \%62,2 \pm 21,6$) ve altı ay sonra ($\%M\dot{I}P = \%70 \pm 29$, $\%MEP = \%68,8 \pm 20,1$) inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti sonuçlarımızla benzer şekilde azalmıştı [167]. Weiner ve arkadaşlarının çalışmasında [121] pnömonektomi veya lobektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının inspiratuar kas kuvveti cerrahiden üç ay sonra çalışmamızla benzer şekilde azalmıştı. Literatürde akciğer kanseri cerrahisi sonrası solunum kas kuvveti genellikle yukarıda bahsettiğimiz çalışmalarda da olduğu gibi lobektomi, segmentektomi veya pnömonektomi yapılan hastalarda değerlendirilmiştir. Aynı zamanda çalışmalarda diğer cerrahi rezeksiyonlara kıyasla pnömonektomi yapılan az sayıda hasta vardı.

Rastladığımız kadarıyla literatürde pnömonektomi sonrası hastaların solunum kas kuvvetini araştıran iki tane çalışma vardı. Hsia ve arkadaşlarının [17] pnömonektomi cerrahisinden en az altı ay sonra 8 akciğer kanseri hastasında solunum kas kuvvetini değerlendirdikleri çalışmada hastaların inspiratuar ($M\dot{I}P = 68,1 \pm 9,2$ cmH₂O) ve ekspiratuar ($MEP = 83,4 \pm 9,2$ cmH₂O) kas kuvveti çalışmamızla benzer şekilde sağlıklılara göre azalmıştı. Pnömonektomiden en az iki ay ve en çok 10 yıl sonra solunum kas kuvvetinin değerlendirildiği 7 akciğer kanseri hastasının inspiratuar ($M\dot{I}P = 68 \pm 6$ cmH₂O) ve ekspiratuar ($MEP = 99 \pm 12$ cmH₂O) kas kuvveti çalışmamızla benzer şekilde sağlıklılara göre azalmıştı [109]. Literatürde pnömonektomi sonrası hastaların solunum kas kuvvetini araştıran bu çalışmalarda çalışmamızdan daha az sayıda hasta değerlendirilmişti ve pnömonektomiden sonra geçen süre daha heterojendi. Ayrıca çalışmalarda hastaların hiçbirisi adjuvan kemoterapi veya radyoterapi almamıştı. Çalışmamızda hastaların ekspiratuar kas kuvvetinin daha fazla etkilenmiş olmasının nedeni hastaların hepsine posterolateral torakotomi uygulanmış olması, çoğunun cerrahi öncesi veya sonrası kemoterapi veya radyoterapi almış olması olabilir. Hastalarda ekspiratuar kas kuvvetindeki etkilenimin nedenleri araştırılmalıdır.

Hsia ve arkadaşları [17] pnömonektomi sonrası kalan akciğerin kompanseuar hiperinflasyonunun akciğer kompliyansını azalttığını, mediastinal yer değiştirme nedeniyle havayolunun yapısındaki anatomik değişikliklerin hastalarda havayolu direncinin ve solunum iş yükünün artmasına neden olduğunu bildirmişti. Ayrıca hastalarda solunum iş yükünün artmasının solunum kaslarının oksijen ihtiyacını arttıracak ve egzersiz sırasında solunum ve periferik kaslar arasında rekabete neden olacağı belirtilmiştir. Bu da hastalarda

egzersiz kapasitesini sınırlayan bir etken olarak gösterilmektedir [17]. Pnömorektomi yapılan hastalarda cerrahi sonrası görülen anatomik ve fizyolojik değişikliklerin solunum kas kuvvetini ve fonksiyonunu nasıl etkilediği tam olarak bilinmemektedir. Pnömorektomi sonrası hastalarda solunum kas eğitiminin egzersiz kapasitesi üzerinde etkisini araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sağlıklı bireylerde ve solunum hastalığı olanlarda inspiratuar kasların günlük yaşam aktiviteleri sırasında genellikle submaksimal seviyede kullanılması nedeniyle solunum kaslarının enduransının değerlendirilmesi önemlidir [122, 123]. Pnömorektomi yapılan hastalarda solunum kas kuvvetinin azalması ile birlikte solunum kas enduransının da kötüleşmesi beklenmektedir. Fakat literatürde pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının solunum kas enduransını araştıran çalışma yoktu. Çalışmamızda hastaların solunum kas enduransı (3922,50 (2538-8100) basınçxsnaniye) sağlıklılara (47040 (27900-49788) basınçxsnaniye) göre azalmıştı. Hastaların KH ve nefes darlığı test öncesi ve sonrası artmıştı. Pnömorektomi sonrası hastalarda solunum kas enduransı ve solunum kas enduransındaki etkilenimin sebepleri araştırılmalıdır.

Akciğer kanseri hastalarında hastalığa bağlı metabolik bozuklukların, kemoterapi ve radyoterapi gibi sitotoksik tedavilerin kas disfonksiyonuna neden olduğu bilinmektedir. Hastalarda zamanla şiddetli kas kaybı, kas atrofisi görülür ve kas rejenerasyonu inhibe olur [124, 125]. Ayrıca kansere eşlik eden inaktivite de kas kuvvetini ve kondüsyonu azaltarak fonksiyonel kötüleşmeye neden olmaktadır [14]. Çalışmamızda pnömorektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının diz ekstansör ve omuz abduktör kas kuvveti azalmıştı. Hastaların baskın diz ekstansör kuvveti $278,43 \pm 43$ N ($\%62,13 \pm 21,64$), baskın olmayan diz ekstansör kas kuvveti $276 \pm 90,80$ N ($\%62,30 \pm 20,44$) ve baskın omuz abduktör kas kuvveti 147 ($124,5-219$ N ($\%79,42 \pm 26,12$) ve baskın olmayan omuz abduktör kas kuvveti $151,38 \pm 39,77$ N ($\%73,33 \pm 17,98$)'idi. Hastaların $\%78,57$ 'sinin baskın ve baskın olmayan diz ekstansör kasları, $\%42,85$ 'inin baskın ve $\%57,14$ 'ünün baskın olmayan omuz abduktör kasları zayıflamıştı.

Granger ve arkadaşlarının [18] yeni tanı konulan KHDAK hastalarının periferik kas kuvvetini kemoterapi, radyoterapi veya cerrahi tedavi öncesi ve sonrası 10. hafta ve altıncı ayda değerlendirdikleri çalışmasında çalışmamızla benzer şekilde tedavi öncesi hastaların QF kas kuvveti ($18,8 \pm 1,1$ kg) sağlıklılara ($23,7 \pm 1,2$ kg) göre azalmıştı. Ayrıca hastaların

tedavi sonrası 10. hafta ve altıncı ayda QF kas kuvveti çalışmamızla benzer şekilde azalmıştı. Başka bir çalışmada ise cerrahi öyküsü olmayan ileri evre akciğer kanseri hastalarının üst ve alt ekstremitte kas kuvvetinde yaygın zayıflık ve hastaların alt ekstremitte kas kuvvetinde daha fazla etkilenim olduğu gösterilmiştir [19]. Salhi ve arkadaşlarının çalışmasında [169] akciğer kanseri hastalarının QF kas kuvveti radikal tedavi sonrası çalışmamızla benzer şekilde azalmıştı. Cavalheri ve arkadaşlarının çalışmasında ise [170] KHDAK hastalarının lobektomiden 4-6 hafta sonra QF kas kuvveti (%97,19) çalışmamızdan farklı olarak korunmuştu. Başka bir çalışmada KHDAK hastalarında lobektomiden beş gün sonra QF kas kuvvetinde azalma ve 12 hafta sonra iyileşme olduğu gösterilmiştir [171]. Baytok ve arkadaşlarının [168] akciğer kanseri hastalarında farklı cerrahi tekniklerin üst ve alt ekstremitte kas kuvveti üzerine etkisinin karşılaştırıldığı tez çalışmasında hastaların kas kuvveti cerrahi öncesi ve sonrası 10 ile 18. günler arası değerlendirilmiş ve cerrahi sonrası VATS ve torakotomi grubunun üst ekstremitte kas kuvvetinin azaldığı, alt ekstremitte kas kuvvetinin ise değişmediği gösterilmiştir. Burtin ve arkadaşları [126] son bir yılda cerrahi tedavi uygulanan akciğer kanseri hastalarında cerrahi sonrası değerlendirilen QF kas kuvvetini egzersiz toleransının belirleyicisi olarak tanımlamış ve cerrahi sonrası alt ekstremitte kas fonksiyonunun değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Literatürde pnömonektomi sonrası hastaların periferik kas kuvvetini değerlendiren çalışmaya rastlamadık. Çalışmamız bunu araştıran ilk çalışmadır. Hastalarımızda görülen periferik kas zayıflığını göz önüne aldığımızda pnömonektomi sonrası hastalarda periferik kas kuvvetinin değerlendirilmesi ve periferik kas kuvvetini etkileyen faktörlerin belirlenmesi önemlidir. Çünkü üst ve alt ekstremitte kas kuvvetindeki etkilenim hastalarda günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan egzersiz intoleransını arttırabilir. Ayrıca pnömonektomi sonrası hastalarda dirençli egzersiz eğitiminin etkilerini araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır.

Akciğer kanseri hastalarında genellikle nefes darlığı, yorgunluk, öksürük ve ağrı gibi semptomların birlikte görülmesi hastaların günlük aktivitelerini kısıtlamalarına neden olmaktadır. Hastalarda fiziksel aktivitenin azalması kas zayıflığı, egzersiz toleransının azalması, semptomlarda ve yaşam kalitesinde kötüleşmeyle sonuçlanan kısır bir döngü oluşturur [18, 162]. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının günlük toplam enerji harcaması ($9432,71 \pm 2290,04$ joule/gün), fiziksel aktivite süresi (38 (22-81) dk/gün), aktif enerji harcaması ($610,50$ (352-1264) joule/gün), ortalama adım sayısı (2762 (1990-4748) adım/gün) ve ortalama MET'i ($1,2$ (1,1-1,3) MET/gün) azalmıştı,

yatarak geçen süre ($625,14 \pm 145,36$ dk/gün) ve uyku süresi (482 (397-549) dk/gün) ise artmıştı. Günlük ortalama adım sayısına göre hastaların %78,6'sı inaktif, %14,3'ü az aktif ve %7,1'i biraz aktifti. Ortalama MET değerine göre ise hastaların hepsi (%100) inaktifti.

Granger ve arkadaşları [18] yeni tanı konulan KHDAK hastalarının fiziksel aktivite seviyesini akselerometre ile değerlendirdikleri çalışmasında hastaların sonuçlarımızla benzer olarak ortalama adım sayısı azalmıştı. Barğı ve arkadaşlarının [172] akciğer kanseri hastalarının cerrahi öncesi fiziksel aktivite seviyesini metabolik holter ile değerlendirdikleri çalışmasında çalışmamızla benzer olarak hastaların toplam enerji harcaması, fiziksel aktivite süresi, aktif enerji harcaması, ortalama adım sayısı ve ortalama MET'i azalmıştı. Agostini ve arkadaşlarının [129] farklı cerrahi rezeksiyon yapılan akciğer kanseri hastalarının fiziksel aktivite seviyesini cerrahi sonrası ilk üç gün metabolik holter ile değerlendirdiği çalışmada sonuçlarımızla benzer olarak ortalama MET'e göre hastaların çoğunluğu (%99) inaktifti. Agostini ve arkadaşları [129] daha az aktif olan hastaların hastanede kalış süresinin ve cerrahi sonrası komplikasyon görülme sıklığının arttığını bildirmişlerdir. Rastladığımız kadarıyla literatürde pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının fiziksel aktivite seviyesini araştıran bir tane çalışma vardı [127]. Pnömonektomi veya lobektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının fiziksel aktivite seviyesinin cerrahi öncesi ve sonrası birinci ayda pedometre ile değerlendirildiği çalışmada pnömonektomi yapılan hastaların adım sayısı çalışmamızla benzer şekilde azalmıştı. Ayrıca çalışmada pnömonektomi yapılan hastaların adım sayısında lobektomi yapılanlardan daha fazla azalma olduğu gösterilmiştir [127]. Çalışmamız pnömonektomi sonrası hastaların fiziksel aktivite seviyesini çok sensörlü metabolik holter kullanarak değerlendiren literatürdeki ilk çalışmadır. Fiziksel aktivite seviyesinin her aktiviteyi ve günün tamamını içerecek şekilde çok sensörlü metabolik holter ile değerlendirilmesi objektif sonuçlar elde etmemizi sağlamıştır [149]. Hastalarımızda solunum fonksiyonlarının kötüleşmesi, fonksiyonel egzersiz kapasitesinin azalması, istirahat ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında nefes darlığının olması, periferik ve solunum kas zayıflığı, yorgunluk fiziksel aktivite seviyesinin azalmasına neden olmuş olabilir, bu hipotezi destekleyen çalışmalar vardır [18, 161]. Çalışmamızın pandemi döneminde yapılmış olması sebebiyle COVID-19 ile ilişkili fiziksel ve sosyal izolasyon hastaların fiziksel aktivite seviyesinde daha fazla azalmaya neden olmuş olabilir [174]. Ayrıca bulaş riskinin azaltılması için uygulanan karantina tedbirleri ve esnek çalışma saatlerinin getirilmesi sağlıklı yetişkinlerin de fiziksel aktivite seviyesinin azalmasına ve gün içinde hareketsiz geçirilen zamanın artmasına neden

olmuş olabilir [173, 174]. Bir çalışmada pandemi döneminde sağlıklı yetişkinlerin %64,8'inin çalışmamızla benzer şekilde inaktif olduğu gösterilmiştir [173]. Hastalarımızda fiziksel aktivite seviyesindeki azalma ve fiziksel aktivitenin tüm boyutlarının etkilendiği düşünüldüğünde, hastalar cerrahi sonrası en kısa sürede fiziksel aktivite danışmanlığına yönlendirilmelidir.

Akciğer kanseri hastalarında yaşam kalitesi eşlik eden semptomlar, hastalığın ilerlemesi ve kanser tedavisinin yan etkileri nedeniyle diğer kanser hastalarından ve sağlıklı kişilerden daha kötüdür [21]. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının EORTC QLQ-C30 yaşam kalitesi ölçeğinde genel sağlık durumu (66,66 (41,66-83,33) puan), fonksiyonel (76,66 (40-82,22) puan), sosyal fonksiyon (66,66 (33,33-66,66) puan), semptom (28,20 (12,82-46,15) puan) ve yorgunluk (38,89 (22,22-66,66) puan) alt ölçek alanlarında yaşam kalitesi kötüleşmişti.

Literatürde pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının yaşam kalitesini değerlendiren çalışmalar vardır [131, 175-178]. Schulte ve arkadaşlarının [131] pnömonektomi veya lobektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının yaşam kalitesini cerrahi öncesi ve cerrahiden üç, altı, 12 ve 24 ay sonra EORTC QLQ-C30 ve EORTC-LC-13 yaşam kalitesi ölçeği ile karşılaştırdıkları çalışmada cerrahiden üç, altı, 12 ve 24 ay sonra pnömonektomi yapılan hastaların fonksiyonel ölçek alt ölçeklerinden fiziksel, rol, sosyal, kognitif ve duygusal fonksiyon ölçeği, genel sağlık durumu ve semptom ölçeği sonuçlarımızla benzer şekilde kötüleşmişti. Çalışmada pnömonektomi yapılan hastaların lobektomi yapılan hastalara göre yaşam kalitesinin daha kötü olduğu ve yaşam kalitesindeki iyileşmenin azaldığı bildirilmiştir. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının yaşam kalitesinin, EORTC QLQ-C30 ve EORTC-LC-13 yaşam kalitesi ölçeği ile, cerrahi öncesi ve sonrası birinci, üçüncü, altıncı ve 12. ayda değerlendirildiği bir başka çalışmada ise 12 aylık takip süresinde hastaların fonksiyonel ölçek alt ölçeklerinden fiziksel ve rol fonksiyonunun kötüleştiği, kognitif, duygusal ve sosyal fonksiyon ölçeğinin değişmediği, semptom ölçeğinde ağrı, omuz disfonksiyonu ve nefes darlığının kötüleştiği, genel sağlık durumunun ise değişmediği gösterilmiştir [175]. Leo ve arkadaşlarının [179] pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının EORTC QLQ-C30 ve EORTC-LC-13 yaşam kalitesi ölçeği ile cerrahi öncesi ve sonrası altıncı ayda yaşam kalitesini değerlendirdikleri çalışmasında hastaların fonksiyonel ölçek alt ölçeklerinden sosyal ve duygusal fonksiyon ölçeğinin, semptom ölçeğinde ağrı ve bulantı veya kusmanın

kötüleştigi, genel sağlık durumunun değişmediği gösterilmiştir. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının yaşam kalitesinin cerrahiden en az 12 ay sonra 15D yaşam kalitesi ölçeği ile değerlendirildiği çalışmada hastaların 15D yaşam kalitesi ölçeği hareket, solunum, normal aktiviteler, depresyon, sıkıntı, canlılık ve cinsel aktivite alt boyutları genel sağlıklı popülasyona göre kötüleşmişti [176]. Sartipy ve arkadaşlarının [177] çalışmasında pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının SF-36 ile cerrahiden altı ay sonra değerlendirilen yaşam kalitesinin fiziksel yönünde kötüleşme olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda literatürle benzer şekilde yaşam kalitesinin kötüleşmiş olmasının nedeni hastalarımızda istirahat ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında nefes darlığı ve yorgunluğun olması, solunum fonksiyonlarının kötüleşmesi, fonksiyonel kapasitenin azalması, cerrahi öncesi veya sonrası uygulanan kemoterapi, sigara öyküsü ve cerrahi öncesinde yaşam kalitesindeki kötüleşme olabilir [21, 178]. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları yaşam kalitesinde uzun süreli kötüleşmeye maruz kaldığından hastalar yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için en erken dönemde pulmoner rehabilitasyon programlarına yönlendirilmelidir.

Kanser tedavisinden önce ve sonra en sık görülen semptom yorgunluktur [23]. Kanser hastalarında proinflatuar sitokinlerde ve anjiyogenik modülatörlerde artış, anemi, hipotalamik-hipofiz adrenal eksenindeki bozukluk ve beyin serotonin metabolizmasının değişmesi yorgunluğa neden olmaktadır. Ayrıca hastalarda kanser tedavisinin yan etkileri, komorbiditeler, beslenme durumu, ilaçlar, fiziksel aktivitenin azalması yorgunluğa neden olabilir [180]. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının yorgunluğu artmıştı. Hastaların %57,14'ü şiddetli yorgundu. Kemoterapi veya radyoterapi tedavi sırasında akciğer kanseri hastalarının %90'ında yorgunluk bildirilmiştir [181]. Akciğer kanseri hastalarında cerrahiden dört ay sonra ise hastaların yaklaşık %70'inde yorgunluk bildirilmiştir [132]. Akciğer kanseri cerrahisinden 3-6 ay sonra yorgunluğun azaldığını gösteren çalışmalar da vardır [133, 134]. Bazı çalışmalarda ise akciğer kanseri tedavisinden yıllar sonra bile yorgunluğun devam ettiği gösterilmiştir [132, 182]. Akciğer kanseri hastalarında yorgunluk genellikle depresyon ve uyku bozukluklarıyla ilişkilidir. Yorgunluğun yaşam kalitesi, tedavi alma yeteneği ve uzun süreli prognoz üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir [23, 183]. Günlük yaşam aktivitelerini engelleyebilen, yaşam kalitesinde ve fonksiyonel kötüleşmeye neden olan yorgunluğun akciğer kanseri cerrahisi sonrası hastalarda değerlendirilmesi ve egzersiz gibi yorgunluğu azaltıcı yaklaşımların hastaların tedavi protokolüne dahil edilmesi önemlidir.

Nefes darlığı akciğer kanseri hastalarında en sık karşılaşılan semptomlardan birisidir ve genellikle hastalarda tanı aşamasında ortaya çıkabilmektedir. Akciğer kanseri tedavisi ile birlikte ileri evre hastalığı olan hastaların çoğu nefes darlığından muzdariptir [184] [185]. Pnömonektomi sonrası ventilatuar ve difüzyon kapasitesinin azalması, solunum kas kuvvetindeki etkilenim, solunum iş yükünün artması hastalarda egzersiz kapasitesini sınırlayan nefes darlığına neden olmaktadır [15, 119]. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının %57,14'ünde istirahat ve hepsinde (%100) efor sırasında nefes darlığı vardı. Hastaların %78,57'sinde (MMRC ölçeği ≥ 2 puan) günlük yaşam aktiviteleri sırasında önemli derecede kısıtlayıcı etkisi olan nefes darlığı vardı.

Ban ve arkadaşlarının [184] tedavi öncesi akciğer kanseri hastalarının nefes darlığını araştırdığı çalışmada hastaların %56,7'sinde nefes darlığı şikayeti olduğu ve bu hastaların %56,6'sının sadece çok şiddetli egzersizde veya düz yolda hızlı yürüdüğünde ya da hafif yokuş çıkarken nefes darlığı olduğu bildirilmiştir. Farklı cerrahi rezeksiyon yapılan akciğer kanseri hastalarında cerrahiden bir ay sonra nefes darlığının en sık görülen ve şiddetli semptom olduğu bildirilmiştir [186]. Akciğer kanserinde lobektomi, segmentektomi, wedge rezeksiyon veya pnömonektomi yapılan karma grupta cerrahiden 4-6 ay sonra nefes darlığının azaldığını gösteren çalışmalar vardır [132, 134]. Bazı çalışmalarda ise cerrahiden yıllar sonra bile hastalarda nefes darlığı şikayetinin devam ettiği bildirilmiştir [187, 188]. Pnömonektomi veya lobektomi cerrahisi uygulanan ve/veya radyoterapi ve/veya kemoterapi tedavisinden en az bir ay sonra akciğer kanseri hastalarının nefes darlığını MMRC dispne ölçeği ile değerlendiren çalışmada hastaların MMRC dispne ölçek puanı (MMRC $2,26 \pm 0,57$ puan) çalışmamızla benzer şekildeydi [189]. Handy ve arkadaşlarının [190] lobektomi, pnömonektomi, segmentektomi veya wedge rezeksiyon yapılan karma grup hastanın nefes darlığını cerrahiden altı ay sonra MMRC dispne ölçeği ile değerlendirdiği çalışmada hastaların sonuçlarımızdan farklı olarak (MMRC $1,15 \pm 1,03$ puan) hastalarda sadece düz yolda hızlı yürüken ya da hafif yokuş çıkarken nefes darlığı vardı. Çalışmamızda hastaların ileri evre hastalığa sahip olması ve solunum fonksiyonlarının kötüleşmiş olması günlük yaşam aktiviteleri sırasındaki nefes darlığının artmasına neden olmuş olabilir. Akciğer kanseri hastalarında nefes darlığı solunum fonksiyonları, sigara öyküsü, yaş, performans durumu ve ileri evre hastalık ile ilişkilidir [184]. Ayrıca nefes darlığı hastaların yaşam kalitesinde kötüleşmeye neden olmaktadır [185]. Hastaların günlük yaşam aktivitelerini engelleyebilen, sosyal izolasyonlarını arttıran

ve egzersiz kapasitesini sınırlayan nefes darlığının değerlendirilmesi ve cerrahi sonrası nefes darlığını azaltıcı yaklaşımların rehabilitasyon programına dahil edilmesi önemlidir.

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları kötüleşmiştir, üst ve alt ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve fiziksel aktivite seviyesi azalmıştır. Hastaların inspiratuar, ekspiratuar ve periferik kasları zayıflamış, solunum kas enduransı azalmıştır. Yaşam kalitesi kötüleşmiş, dispne ve yorgunluk algısı ise artmıştır. Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastaları bu bozuklukların iyileştirilmesi için en erken dönemde değerlendirilmelidir. Hastalar cerrahi öncesi ve sonrası kardiyopulmoner rehabilitasyon programlarına dahil edilmeli ve hastalara fiziksel aktivite danışmanlığı verilmelidir. Akciğer kanseri olan hastaların tedavi sürecinde hekimler ve fizyoterapistler arasında transdisipliner yaklaşımın benimsenmesi önemlidir.

Limitasyonlar;

Pandemide uygulanan karantina tüm bireylerin özellikle fiziksel aktivite, yaşam kalitesi ile ilgili sonuçların etkilenmesine sebep olmuş olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum fonksiyonları, üst ve alt ekstremite fonksiyonel egzersiz kapasitesi, solunum ve periferik kas kuvveti, solunum kas enduransı, fiziksel aktivite seviyesi, yaşam kalitesi, yorgunluk ve nefes darlığının güvenilirliği, geçerliliği yüksek değerlendirme yöntemleriyle değerlendirilmesi ve sağlıklılarla karşılaştırılması amaçlanan çalışmamızın en önemli sonuçları;

Pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının solunum fonksiyonları kötüleşmiş, üst ve alt ekstremite fonksiyonel egzersiz kapasitesi, inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvveti, solunum kas enduransı, alt ve üst ekstremite kas kuvveti, fiziksel aktivite seviyesi azalmıştır. Yaşam kalitesi kötüleşmiştir, dispne algısı ve yorgunluk şiddeti ise artmıştır. Hastaların %61,54'ünde karma tip, %38,46'sında restriktif tip solunum fonksiyon anormallliği, %69,2'sinde küçük havayolu obstrüksiyonu ve hepsinde (%100) büyük havayolu obstrüksiyonu vardı. Ayrıca %92,86'sının hem üst hem de alt ekstremite fonksiyonel egzersiz kapasitesi, %57,14'ünün inspiratuar kas kuvveti, %92,86'sının ekspiratuar kas kuvveti azalmıştı. Ortalama MET değerine göre hastaların hepsi (%100), günlük ortalama adım sayısına göre ise %78,6'sı fiziksel olarak inaktifti.

Çalışmamızın üstün yönleri; pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının değerlendirilmesi geçerli, güvenilir ve standart yöntemler ile yapılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce ve çalışma devam ederken değerlendirmelerin doğru yöntemler ile yapılıp yapılmadığı, ölçüm cihazlarının kalibrasyonu ve kullanım yöntemleri belirli aralıklarla kontrol edilmiştir. Değerlendirmeler sırasında COVID-19 önlemleri alınmıştır. Birincil sonuç ölçümümüz olan 6-DYT mesafesi farklarına göre çalışmamızın gücü %99'dur. 6-PBRT halka sayısına göre ise çalışmamızın gücü %100'dür.

Çalışmamız pnöminektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında üst ekstremite fonksiyonel egzersiz kapasitesi, solunum kas enduransı, üst ve alt ekstremite kas kuvvetini araştıran literatürdeki ilk çalışmadır. Çalışmamızın sonuçları ile literatüre önemli katkı sağlayacak bilgilere ulaşılmıştır.

Çalışmamızın sonuçlarına göre önerilerimiz;

1. Değerlendirme ve egzersiz testleri sırasında pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında herhangi bir komplikasyon görülmedi. Kardiyopulmoner değerlendirilmesi yapılan bu hastaların kardiyopulmoner rehabilitasyon programına dahil edilmesi önemlidir.
2. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklılar yaş, boy, vücut ağırlığı, cinsiyet ve vücut kütle indeksi açısından benzer dağılım gösterdi. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklılar demografik veriler bakımından çalışmaya uygun bir örneklem oluşturmaktadır.
3. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının dinamik akciğer hacimleri azalmıştı; %FVC değeri %48 (45-52), %FEV1 değeri %46 (40-50), %PEF değeri $45,15 \pm 9,97$, %FEF%25-75 değeri $45,54 \pm 19,69$ 'dır. Hastaların %61,54'ünde karma tip, %38,46'sında restriktif tip solunum fonksiyon anormalliği, %69,2'sinde küçük havayolu obstrüksiyonu ve hepsinde (%100) büyük havayolu obstrüksiyonu vardı. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi cerrahi sonrası erken dönem sonuçların yanısıra uzun dönem sonuçlar için de önemlidir.
4. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının %92,86'sının ($444,76 \pm 78,5$ m, %6-DYT= $63,57 \pm 11,10$) fonksiyonel egzersiz kapasitesi azalmıştı. Hastaların istirahat KH, SF, dispne, yorgunluk ve QF kas yorgunluğu artmıştı. Test sonrası SpO2 daha fazla azalmıştı, dispne ve yorgunluk algısı da artmıştı. Çalışmamız pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının fonksiyonel egzersiz kapasitesini sağlıklılarla karşılaştıran literatürdeki ilk çalışmadır. Sonuçlarımız pnömonektomi sonrası hastalarda fonksiyonel egzersiz kapasitesini arttırmaya yönelik yaklaşımlara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ayrıca hastalarda fonksiyonel egzersiz kapasitesindeki azalmanın sebeplerini araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır.
5. Çalışmamız pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında üst ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesini araştıran literatürdeki ilk çalışmadır. Çalışmamızda hastaların %92,86'sının 6-PBRT toplam halka sayısı ($281 \pm 61,78$ halka sayısı, %6-PBRT= $63,23 \pm 13,39$) dolayısıyla üst ekstremité fonksiyonel egzersiz kapasitesi azalmıştı. Sonuçlarımız pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında rehabilitasyon programları ile üst ekstremité günlük yaşam aktivitelerini iyileştirmek ve

korumak için üst ekstremitte fonksiyonel egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinin önemli olduğunu göstermektedir.

6. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında inspiratuar ($\dot{M}IP= 80,86\pm 29,05$ cmH₂O, % $\dot{M}IP= 73,69\pm 26,03$) ve ekspiratuar ($MEP= 115,50\pm 35,76$ cmH₂O, % $MEP= 55,82\pm 15,93$) kas kuvveti azalmıştı. Hastaların %57,14'ünün inspiratuar ve %92,86'sının ekspiratuar kas kuvveti zayıflamıştı. Pnömonektomi yapılan hastalarda cerrahi sonrası görülen anatomik ve fizyolojik değişikliklerin solunum kas kuvvetini ve fonksiyonunu nasıl etkilediği tam olarak bilinmemektedir. Pnömonektomi sonrası hastalarda solunum kas eğitiminin egzersiz kapasitesi üzerinde etkisini araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır.
7. Çalışmamız pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında solunum kas enduransını araştıran literatürdeki ilk çalışmadır Çalışmamızda hastaların solunum kas enduransı (3922,50 (2538-8100) basınçxsaniye) sağlıklılara (47040 (27900-49788) basınçxsaniye) göre azalmıştı. Hastaların KH ve nefes darlığı test öncesi ve sonrası artmıştı. Pnömonektomi sonrası hastalarda solunum kas enduransı ve solunum kas enduransındaki etkilenimin sebepleri araştırılmalıdır.
8. Çalışmamız pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında üst ve alt ekstremitte kas kuvvetini araştıran literatürdeki ilk çalışmadır Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının diz ekstansör ve omuz abduktör kas kuvveti azalmıştı. Hastaların baskın diz ekstansör kuvveti $278,43\pm 43$ N (% $62,13\pm 21,64$), baskın olmayan diz ekstansör kas kuvveti $276\pm 90,80$ N (% $62,30\pm 20,44$) ve baskın omuz abduktör kas kuvveti 147 ($124,5-219$ N (% $79,42\pm 26,12$) ve baskın olmayan omuz abduktör kas kuvveti $151,38\pm 39,77$ N (% $73,33\pm 17,98$)'idi. Hastaların %78,57'sinin baskın ve baskın olmayan diz ekstansör kasları, %42,85'inin baskın ve %57,14'ünün baskın olmayan omuz abduktör kasları zayıflamıştı. Hastalarımızda görülen periferik kas zayıflığını göz önüne aldığımızda pnömonektomi sonrası hastalarda periferik kas kuvvetinin değerlendirilmesi ve periferik kas kuvvetini etkileyen faktörlerin belirlenmesinin önemli olduğu sonucuna varmaktayız. Çünkü üst ve alt ekstremitte kas kuvvetindeki etkilenim hastalarda günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan egzersiz intoleransını arttırabilir. Ayrıca pnömonektomi sonrası hastalarda dirençli egzersiz eğitiminin etkilerini araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır.
9. Çalışmamız pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında fiziksel aktivite seviyesini objektif bir yöntem olan çok sensörlü metabolik holter ile değerlendiren literatürdeki ilk çalışmadır Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri

hastalarının günlük toplam enerji harcaması ($9432,71 \pm 2290,04$ joule/gün), fiziksel aktivite süresi (38 (22-81) dk/gün), aktif enerji harcaması (610,50 (352-1264) joule/gün), ortalama adım sayısı (2762 (1990-4748) adım/gün) ve ortalama MET'i (1,2 (1,1-1,3) MET/gün) azalmıştı, yatarak geçen süre ($625,14 \pm 145,36$ dk/gün) ve uyku süresi (482 (397-549) dk/gün) ise artmıştı. Günlük ortalama adım sayısına göre hastaların %78,6'sı inaktif, %14,3'ü az aktif ve %7,1'i biraz aktifti. Ortalama MET değerine göre ise hastaların hepsi (%100) inaktifti. Çalışmamızın pandemi döneminde yapılmış olması sebebiyle COVID-19 ile ilişkili fiziksel ve sosyal izolasyon hastaların fiziksel aktivite seviyesinde daha fazla azalmaya neden olmuş olabilir Ayrıca bulaş riskinin azaltılması için uygulanan karantina tedbirleri ve esnek çalışma saatlerinin getirilmesi sağlıklı yetişkinlerin de fiziksel aktivite seviyesinin azalmasına ve gün içinde hareketsiz geçirilen zamanın artmasına neden olmuş olabilir Hastalarımızda fiziksel aktivite seviyesindeki azalma ve fiziksel aktivitenin tüm boyutlarının etkilendiği düşünüldüğünde, hastalar cerrahi sonrası en kısa sürede fiziksel aktivite danışmanlığına yönlendirilmelidir.

10. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının EORTC QLQ-C30 yaşam kalitesi ölçeğinde genel sağlık durumu (66,66 (41,66-83,33) puan), fonksiyonel (76,66 (40-82,22) puan), sosyal fonksiyon (66,66 (33,33-66,66) puan), semptom (28,20 (12,82-46,15) puan) ve yorgunluk (38,89 (22,22-66,66) puan) alt ölçekleri kötüleşmişti. Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları yaşam kalitesinde uzun süreli kötüleşmeye maruz kaldığından hastalar yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için en erken dönemde pulmoner rehabilitasyon programlarına yönlendirilmelidir.
11. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının yorgunluğu artmıştı. Hastaların %57,14'ü şiddetli yorgundu. Günlük yaşam aktivitelerini engelleyebilen, yaşam kalitesinde ve fonksiyonel kötüleşmeye neden olan yorgunluğun akciğer kanseri cerrahisi sonrası hastalarda değerlendirilmesi ve egzersiz gibi yorgunluğu azaltıcı yaklaşımların hastaların tedavi protokolüne dahil edilmesi önemlidir.
12. Çalışmamızda pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarının %57,14'ünde istirahatte ve hepsinde (%100) efor sırasında nefes darlığı vardı. Hastaların %78,57'sinde (MMRC ölçeği ≥ 2 puan) günlük yaşam aktiviteleri sırasında önemli derecede kısıtlayıcı etkisi olan nefes darlığı vardı. Hastaların günlük yaşam aktivitelerini engelleyebilen, sosyal izolasyonlarını arttıran ve egzersiz kapasitesini sınırlayan nefes darlığının değerlendirilmesi ve cerrahi sonrası nefes darlığını azaltıcı yaklaşımların rehabilitasyon programına dahil edilmesi önemlidir.

13. Akciğer kanseri hastalarının kanserin ve kanser tedavisinin oluşturduğu immünsupresyon nedeniyle enfeksiyonlara daha fazla yatkın olmaları ve COVID-19 hastalığından korunmada öncelikli bir hasta grubunu oluşturmaları pandemi sürecinde yaptığımız çalışmamızda hastaların kardiyopulmoner rehabilitasyon değerlendirmelerini geciktirmelerine ve ertelemelerine neden oldu. Pandemi sürecinde bir yandan bu hasta grubunu korurken diğer taraftan da hastalığın etkin tedavisinin geciktirilmemesi konusunda hastaların bilinçlendirilmesi önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., and Bray, F. (2021). Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3), 209-249.
2. Bade, B. C., and Cruz, C. S. D. (2020). Lung cancer 2020: epidemiology, etiology, and prevention. *Clinics in Chest Medicine*, 41(1), 1-24.
3. Travis, W. D., Brambilla, E., Burke, A. P., Marx, A., and Nicholson, A. G. (2015). Introduction to the 2015 World Health Organization classification of tumors of the lung, pleura, thymus, and heart. *Journal of Thoracic Oncology*, 10(9), 1240-1242.
4. Arseven, O. (2020). *Temel akciğer sağlığı ve hastalıkları ders kitabı*. (3. Baskı). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 241-251.
5. Brunelli, A., Kim, A. W., Berger, K. I., and Addrizzo-Harris, D. J. (2013). Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: Diagnosis and management of lung cancer: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 143(5), 166-190.
6. Hoy, H., Lynch, T., and Beck, M. (2019). Surgical treatment of lung cancer. *Critical Care Nursing Clinics*, 31(3), 303-313.
7. Alloubi, I., Jougon, J., Delcambre, F., Baste, J. M., and Velly, J. F. (2010). Early complications after pneumonectomy: Retrospective study of 168 patients. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, 11(2), 162-165.
8. Sugarbaker, D. J., Haywood-Watson, R. J., and Wald, O. (2016). Pneumonectomy for non-small cell lung cancer. *Surgical Oncology Clinics*, 25(3), 533-551.
9. Brunelli, A., Xiumé, F., Refai, M., Salati, M., Marasco, R., Sciarra, V., and Sabbatini, A. (2007). Evaluation of expiratory volume, diffusion capacity, and exercise tolerance following major lung resection: A prospective follow-up analysis. *Chest*, 131(1), 141-147.
10. Deslauriers, J., Ugalde, P., Miro, S., Deslauriers, D. R., Ferland, S., Bergeron, S., and Provencher, S. (2011). Long-term physiological consequences of pneumonectomy. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery* 23(3), 196-202.
11. Vainshelboim, B., Fox, B. D., Saute, M., Sagie, A., Yehoshua, L., Fuks, L., and Kramer, M. R. (2015). Limitations in exercise and functional capacity in long-term postpneumonectomy patients. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 35(1), 56-64.
12. Ueda, K., Hayashi, M., Tanaka, N., Tanaka, T., and Hamano, K. (2014). Long-term pulmonary function after major lung resection. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 62(1), 24-30.

13. Deslauriers, J., Ugalde, P., Miro, S., Ferland, S., Bergeron, S., Lacasse, Y., and Provencher, S. (2011). Adjustments in cardiorespiratory function after pneumonectomy: Results of the pneumonectomy project. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 141(1), 7-15.
14. Ha, D., Mazzone, P. J., Ries, A. L., Malhotra, A., and Fuster, M. (2016). The utility of exercise testing in patients with lung cancer. *Journal of Thoracic Oncology*, 11(9), 1397-1410.
15. İnternet: Beshara, M., and Bora, V. (2021). Pneumonectomy, in *StatPearls*. Copyright ©, StatPearls Publishing LLC.: Treasure Island (FL). Web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555969/>, Son Erişim Tarihi: 19.09.2021.
16. Bernard, A. (2006). Evaluation of respiratory muscle strength by randomized controlled trial comparing thoracoscopy, transaxillary thoracotomy, and posterolateral thoracotomy for lung biopsy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 29(4), 596-600.
17. Hsia, C. C. W., Peshock, R. M., Estrera, A. S., McIntire, D. D., and Ramanathan, M. (1993). Respiratory muscle limitation in patients after pneumonectomy. *American Review of Respiratory Disease*, 147(3), 744-752.
18. Granger, C. L., McDonald, C. F., Irving, L., Clark, R. A., Gough, K., Murnane, A., and Denehy, L. (2014). Low physical activity levels and functional decline in individuals with lung cancer. *Lung Cancer*, 83(2), 292-299.
19. Hummler, S., Thomas, M., Hoffmann, B., Gärtner, P., Zoz, M., Huber, G., and Wiskemann, J. (2014). Physical performance and psychosocial status in lung cancer patients: Results from a pilot study. *Oncology Research and Treatment*, 37(1-2), 36-41.
20. Courneya, K. S., and Friedenreich, C. M. (2010). Physical activity and cancer: An introduction. In *Physical Activity and Cancer*, Berlin, Heidelberg: Springer, 1-10.
21. Polanski, J., Jankowska-Polanska, B., Rosinczuk, J., Chabowski, M., and Szymanska-Chabowska, A. (2016). Quality of life of patients with lung cancer. *OncoTargets and Therapy*, 9, 1023-1028.
22. Brunelli, A., Pompili, C., and Koller, M. (2012). Changes in quality of life after pulmonary resection. *Thoracic Surgery Clinics*, 22(4), 471-485.
23. Carnio, S., Di Stefano, R. F., and Novello, S. (2016). Fatigue in lung cancer patients: symptom burden and management of challenges. *Lung Cancer: Targets and Therapy*, 7, 73-82.
24. Larsen, J. E., and Minna, J. D. (2011). Molecular biology of lung cancer: clinical implications. *Clinics in Chest Medicine*, 32(4), 703-740.
25. Cooper, W. A., Lam, D. C., O'Toole, S. A., and Minna, J. D. (2013). Molecular biology of lung cancer. *Journal Thoracic Disease*, 5(5), 479-490.

26. Allemani, C., Matsuda, T., Di Carlo, V., Harewood, R., Matz, M., Nikšić, M., and Hood, M. (2018). Global surveillance of trends in cancer survival 2000–14 (CONCORD-3): Analysis of individual records for 37 513 025 patients diagnosed with one of 18 cancers from 322 population-based registries in 71 countries. *The Lancet*, 391(10125), 1023-1075.
27. İnternet: Web: <https://sbsgm.saglik.gov.tr/TR-73387/saglik-istatistikleri-yilliklari.html>, Son Erişim Tarihi: 08.09.2021.
28. de Groot, P. M., Wu, C. C., Carter, B. W., and Munden, R. F. (2018). The epidemiology of lung cancer. *Translational Lung Cancer Research*, 7(3), 220-233.
29. Doll, R., and Hill, A. B. (1950). Smoking and carcinoma of the lung. *British Medical Journal*, 2(4682), 739.
30. Hoffmann, D. H. I. (1997). The changing cigarette, 1950-1995. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part A*, 50(4), 307-364.
31. Smith, C. J., Perfetti, T. A., Rumble, M. A., Rodgman, A., and Doolittle, D. J. (2001). “IARC Group 2B carcinogens” reported in cigarette mainstream smoke. *Food and Chemical Toxicology*, 39(2), 183-205.
32. Akopyan, G., and Bonavida, B. (2006). Understanding tobacco smoke carcinogen NNK and lung tumorigenesis. *International Journal of Oncology*, 29(4), 745-752.
33. Benowitz, N. L. (2008). Clinical pharmacology of nicotine: Implications for understanding, preventing, and treating tobacco addiction. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 83(4), 531-541.
34. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (US) Office on Smoking and Health. (2014). Reports of the surgeon general, in *The health consequences of smoking—50 years of progress: A report of the surgeon general*. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention (US), 647-676.
35. Harris, J. E., Thun, M. J., Mondul, A. M., and Calle, E. E. (2004). Cigarette tar yields in relation to mortality from lung cancer in the cancer prevention study II prospective cohort, 1982-8. *British Medical Journal*, 328(7431), 72.
36. Kim, A., Ko, H. J., Kwon, J. H., and Lee, J. M. (2018). Exposure to secondhand smoke and risk of cancer in never smokers: A meta-analysis of epidemiologic studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 1981.
37. Mattias Oberg, M.S.J., Prüss-Üstün, A., Schweizer, C., and Woodward, A. (2010). *Second-hand smoke: Assessing the burden of disease at national and local levels World Health Organization*, (WHO Environmental Burden of Disease Series, No. 18).
38. Pelosof, L., Ahn, C., Gao, A., Horn, L., Madrigales, A., Cox, J., and Schiller, J. (2017). Proportion of never-smoker non-small cell lung cancer patients at three diverse institutions. *Journal of the National Cancer Institute*, 109(7), 295.

39. Raez, L. E., Cardona, A. F., Santos, E. S., Catoe, H., Rolfo, C., Lopes, G., and Arrieta, O. (2018). The burden of lung cancer in Latin-America and challenges in the access to genomic profiling, immunotherapy and targeted treatments. *Lung Cancer*, 119, 7-13.
40. Corrales, L., Rosell, R., Cardona, A. F., Martin, C., Zatarain-Barrón, Z. L., and Arrieta, O. (2020). Lung cancer in never smokers: The role of different risk factors other than tobacco smoking. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 148, 102895.
41. Krewski, D., Lubin, J. H., Zielinski, J. M., Alavanja, M., Catalan, V. S., Field, R. W., and Wilcox, H. B. (2005). Residential radon and risk of lung cancer: A combined analysis of 7 North American case-control studies. *Epidemiology*, 137-145.
42. Kang, J. K., Seo, S., and Jin, Y. W. (2019). Health effects of radon exposure. *Yonsei Medical Journal*, 60(7), 597-603.
43. Bhaskaran, R., Damodaran, R. C., Kumar, V. A., Panakal John, J., Bangaru, D., Natarajan, C., and Mishra, R. (2017). Inhalation dose and source term studies in a tribal area of Wayanad, Kerala, India. *Journal of Environmental and Public Health*, 3, 1-10.
44. Seo, S., Ha, W. H., Kang, J. K., Lee, D., Park, S., Kwon, T. E., and Jin, Y. W. (2019). Health effects of exposure to radon: Implications of the radon bed mattress incident in Korea. *Epidemiology and Health*, 41, e2019004.
45. Neri, A., McNaughton, C., Momin, B., Puckett, M., and Gallaway, M. S. (2018). Measuring public knowledge, attitudes, and behaviors related to radon to inform cancer control activities and practices. *Indoor Air*, 28(4), 604-610.
46. Canoba, A., Lopez, F. O., Arnaud, M. I., Oliveira, A. A., Neman, R. S., Hadler, J. C., and Sajo-Bohus, L. (2001). Indoor radon measurements and methodologies in Latin American countries. *Radiation Measurements*, 34(1-6), 483-486.
47. Li, J., Li, W. X., Bai, C., and Song, Y. (2017). Particulate matter-induced epigenetic changes and lung cancer. *The clinical Respiratory Journal*, 11(5), 539-546.
48. Hamra, G. B., Guha, N., Cohen, A., Laden, F., Raaschou-Nielsen, O., Samet, J. M., and Loomis, D. (2014). Outdoor particulate matter exposure and lung cancer: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Health Perspectives*, 122(9), 906-911.
49. Lipsett, M., and Campelman, S. (1999). Occupational exposure to diesel exhaust and lung cancer: A meta-analysis. *American Journal of Public Health*, 89(7), 1009-1017.
50. Balmes, J. R. (2019). Household air pollution from domestic combustion of solid fuels and health. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 143(6), 1979-1987.
51. Alberg, A. J., Brock, M. V., Ford, J. G., Samet, J. M., and Spivack, S. D. (2013). Epidemiology of lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 143(5), 1-29.

52. Shankar, A., Dubey, A., Saini, D., Singh, M., Prasad, C. P., Roy, S., and Rath, G. K. (2019). Environmental and occupational determinants of lung cancer. *Translational Lung Cancer Research*, 8(1), 31-49.
53. Spitz, M. R., Etzel, C. J., Dong, Q., Amos, C. I., Wei, Q., Wu, X., and Hong, W. K. (2008). An expanded risk prediction model for lung cancer. *Cancer Prevention Research*, 1(4), 250-254.
54. Lissowska, J., Foretova, L., Dąbek, J., Zaridze, D., Szeszenia-Dabrowska, N., Rudnai, P., and Boffetta, P. (2010). Family history and lung cancer risk: International multicentre case-control study in Eastern and Central Europe and meta-analyses. *Cancer Causes & Control*, 21(7), 1091-1104.
55. Schwartz, A. G., and Ruckdeschel, J. C. (2006). Familial lung cancer: Genetic susceptibility and relationship to chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 173(1), 16-22.
56. Hyde, L., and Hyde, C. I. (1974). Clinical manifestations of lung cancer. *Chest*, 65(3), 299-306.
57. Ost, D. E., Yeung, S. C. J., Tanoue, L. T., and Gould, M. K. (2013). Clinical and organizational factors in the initial evaluation of patients with lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 143(5), e121-e141.
58. Zheng, M. (2016). Classification and pathology of lung cancer. *Surgical Oncology Clinics*, 25(3), 447-468.
59. Lewis, D. R., Check, D. P., Caporaso, N. E., Travis, W. D., and Devesa, S. S. (2014). US lung cancer trends by histologic type. *Cancer*, 120(18), 2883-2892.
60. Mukhopadhyay, S., and Katzenstein, A. L. A. (2011). Subclassification of non-small cell lung carcinomas lacking morphologic differentiation on biopsy specimens: Utility of an immunohistochemical panel containing TTF-1, napsin A, p63, and CK5/6. *The American Journal of Surgical Pathology*, 35(1), 15-25.
61. Brambilla, C., Laffaire, J., Lantuejoul, S., Moro-Sibilot, D., Mignotte, H., Arbib, F., and Brambilla, E. (2014). Lung squamous cell carcinomas with basaloid histology represent a specific molecular entity. *Clinical Cancer Research*, 20(22), 5777-5786.
62. Litzky, L.A. (2010). Pulmonary Neuroendocrine Tumors. *Surgical Pathology Clinics*, 3(1), 27-59.
63. Kalemkerian, G. P., and Schneider, B. J. (2017). Advances in small cell lung cancer. *Hematology/Oncology Clinics*, 31(1), 143-156.
64. Planchard, D., and Le Péchoux, C. (2011). Small cell lung cancer: New clinical recommendations and current status of biomarker assessment. *European Journal of Cancer*, 47(3), 272-283.

65. Travis, W. D., Linnoila, R. I., Tsokos, M. G., Hitchcock, C. L., Cutler Jr, G. B., Nieman, L., and Doppman, J. (1991). Neuroendocrine tumors of the lung with proposed criteria for large-cell neuroendocrine carcinoma. An ultrastructural, immunohistochemical, and flow cytometric study of 35 cases. *The American Journal of Surgical Pathology*, 15(6), 529-553.
66. Battafarano, R. J., Fernandez, F. G., Ritter, J., Meyers, B. F., Guthrie, T. J., Cooper, J. D., and Patterson, G. A. (2005). Large cell neuroendocrine carcinoma: An aggressive form of non-small cell lung cancer. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 130(1), 166-172.
67. Pelosi, G., Rodriguez, J., Viale, G., and Rosai, J. (2005). Typical and atypical pulmonary carcinoid tumor overdiagnosed as small-cell carcinoma on biopsy specimens: A major pitfall in the management of lung cancer patients. *The American Journal of Surgical Pathology*, 29(2), 179-187.
68. Filosso, P. L., Guerrero, F., Evangelista, A., Welter, S., Thomas, P., Casado, P. M., and Asamura, H. (2015). Prognostic model of survival for typical bronchial carcinoid tumours: Analysis of 1109 patients on behalf of the European Association of Thoracic Surgeons (ESTS) Neuroendocrine Tumours Working Group. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 48(3), 441-447.
69. Rivera, M. P., Mehta, A. C., and Wahidi, M. M. (2013). Establishing the diagnosis of lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 143(5), e142-e165.
70. McLoud, T. C. (2002). Imaging techniques for diagnosis and staging of lung cancer. *Clinics in Chest Medicine*, 23(1), 123-136.
71. De Wever, W., Coolen, J., and Verschakelen, J. A. (2011). Imaging techniques in lung cancer. *Breathe*, 7(4), 338-346.
72. De Wever, W., Stroobants, S., and Verschakelen, J. A. (2007). Integrated PET/CT in lung cancer imaging: History and technical aspects. *Journal Belge de Radiologie - Belgisch Tijdschrift voor Radiologi*, 90(2), 112-119.
73. Almeida, F. A. (2012). Bronchoscopy and endobronchial ultrasound for diagnosis and staging of lung cancer. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 79(1), e11-16.
74. Risse, E. K., Van't Hof, M. A., and Vooijs, G. P. (1987). Relationship between patient characteristics and the sputum cytologic diagnosis of lung cancer. *Acta Cytologica*, 31(2), 159-165.
75. Detterbeck, F. C., Boffa, D. J., Kim, A. W., and Tanoue, L. T. (2017). The eighth edition lung cancer stage classification. *Chest*, 151(1), 193-203.
76. Woodard, G. A., Jones, K. D., and Jablons, D. M. (2016). Lung cancer staging and prognosis. *Lung Cancer*, 47-75.

77. Rami-Porta, R., Bolejack, V., Crowley, J., Ball, D., Kim, J., Lyons, G., and Prognostic Factors Committee. (2015). The IASLC lung cancer staging project: Proposals for the revisions of the T descriptors in the forthcoming eighth edition of the TNM classification for lung cancer. *Journal of Thoracic Oncology*, 10(7), 990-1003.
78. Eberhardt, W. E., Mitchell, A., Crowley, J., Kondo, H., Kim, Y. T., Turrisi III, A., and Rami-Porta, R. (2015). The IASLC lung cancer staging project: Proposals for the revision of the M descriptors in the forthcoming eighth edition of the TNM classification of lung cancer. *Journal of thoracic Oncology*, 10(11), 1515-1522.
79. Goldstraw, P., Chansky, K., Crowley, J., Rami-Porta, R., Asamura, H., Eberhardt, W. E., and Yokoi, K. (2016). The IASLC lung cancer staging project: Proposals for revision of the TNM stage groupings in the forthcoming (eighth) edition of the TNM classification for lung cancer. *Journal of Thoracic Oncology*, 11(1), 39-51.
80. Shepherd, F. A., Crowley, J., Van Houtte, P., Postmus, P. E., Carney, D., Chansky, K., and International Association for the Study of Lung Cancer International Staging Committee. (2007). The International Association for the Study of Lung Cancer lung cancer staging project: Proposals regarding the clinical staging of small cell lung cancer in the forthcoming (seventh) edition of the tumor, node, metastasis classification for lung cancer. *Journal of Thoracic Oncology*, 2(12), 1067-1077.
81. Vinod, S. K., and Hau, E. (2020). Radiotherapy treatment for lung cancer: Current status and future directions. *Respirology*, 25(2), 61-71.
82. Delaney, G. P., and Barton, M. B. (2015). Evidence-based estimates of the demand for radiotherapy. *Clinical Oncology*, 27(2), 70-76.
83. Howington, J. A., Blum, M. G., Chang, A. C., Balekian, A. A., and Murthy, S. C. (2013). Treatment of stage I and II non-small cell lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 143(5), e278-e313.
84. İnternet: Web: <https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/chemotherapy.html>, Son Erişim Tarihi: 08.09.2021.
85. Duma, N., Santana-Davila, R., and Molina, J. R. (2019). Non-small cell lung cancer: Epidemiology, screening, diagnosis, and treatment. *Mayo Clinic Proceedings*, 94(8), 1623-1640.
86. Pignon, J. P., Tribodet, H., Scagliotti, G. V., Douillard, J. Y., Shepherd, F. A., Stephens, R. J., and Le Chevalier, T. (2008). Lung adjuvant cisplatin evaluation: A pooled analysis by the LACE Collaborative Group. *Journal of Clinical Oncology*, 26(21), 3552-3559
87. Lemjabbar-Alaoui, H., Hassan, O. U., Yang, Y. W., and Buchanan, P. (2015). Lung cancer: Biology and treatment options. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Reviews on Cancer*, 1856(2), 189-210.

88. Auperin, A., Le Pechoux, C., Pignon, J. P., Koning, C., Jeremic, B., Clamon, G., and Meta-Analysis of Cisplatin/carboplatin based Concomitant Chemotherapy in non-small cell Lung Cancer (MAC3-LC) Group. (2006). Concomitant radio-chemotherapy based on platin compounds in patients with locally advanced non-small cell lung cancer (NSCLC): A meta-analysis of individual data from 1764 patients. *Annals of Oncology*, 17(3), 473-483.
89. Lackey, A., and Donington, J. S. (2013). Surgical management of lung cancer. *Semin Interventional Radiology*, 30(2), 133-40.
90. Cao, J., Yuan, P., Wang, Y., Xu, J., Yuan, X., Wang, Z., and Hu, J. (2018). Survival rates after lobectomy, segmentectomy, and wedge resection for non-small cell lung cancer. *The Annals of Thoracic Surgery*, 105(5), 1483-1491.
91. Graham, E. A., and Singer, J. J. (1974). Successful removal of an entire lung for carcinoma of the bronchus. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 24(4), 238-242.
92. Combs, S. E., Hancock, J. G., Boffa, D. J., Decker, R. H., Detterbeck, F. C., and Kim, A. W. (2015). Bolstering the case for lobectomy in stages I, II, and IIIA small-cell lung cancer using the National Cancer Data Base. *Journal of Thoracic Oncology*, 10(2), 316-323.
93. Zhao, J., Nguyen, A., Ding, L., David, E. A., Atay, S. M., Wightman, S. C., and Kim, A. W. (2020). Trends in pneumonectomy for treatment of small-cell lung cancer. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*, 28(9), 583-591.
94. Kalathiya, R. J., Davenport, D., and Saha, S. P. (2013). Long-term survival after pneumonectomy for non-small-cell lung cancer. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*, 21(5), 574-581.
95. Brunelli, A., Charloux, A., Bolliger, C. T., Rocco, G., Sculier, J. P., Varela, G., and Goldman, L. (2009). ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *European Respiratory Journal*, 34(1), 17-41.
96. Sugarbaker, D. J., Jaklitsch, M. T., Bueno, R., Richards, W., Lukanich, J., Mentzer, S. J., and Zellos, L. S. (2004). Prevention, early detection, and management of complications after 328 consecutive extrapleural pneumonectomies. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 128(1), 138-146.
97. Martin, J., Ginsberg, R. J., Abolhoda, A., Bains, M. S., Downey, R. J., Korst, R. J., and Rusch, V. W. (2001). Morbidity and mortality after neoadjuvant therapy for lung cancer: the risks of right pneumonectomy. *The Annals of thoracic surgery*, 72(4), 1149-1154.
98. Shapiro, M., Swanson, S. J., Wright, C. D., Chin, C., Sheng, S., Wisnivesky, J., and Weiser, T. S. (2010). Predictors of major morbidity and mortality after pneumonectomy utilizing the Society for Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery Database. *The Annals of Thoracic Surgery*, 90(3), 927-935.

99. Harpole Jr, D. H., Liptay, M. J., DeCamp Jr, M. M., Mentzer, S. J., Swanson, S. J., and Sugarbaker, D. J. (1996). Prospective analysis of pneumonectomy: Risk factors for major morbidity and cardiac dysrhythmias. *The Annals of Thoracic Surgery*, 61(3), 977-982.
100. Groth, S. S., Burt, B. M., and Sugarbaker, D. J. (2015). Management of complications after pneumonectomy. *Thoracic Surgery Clinics*, 25(3), 335-348.
101. Lindner, M., Hapfelmeier, A., Morresi-Hauf, A., Schmidt, M., Hatz, R., and Winter, H. (2010). Bronchial stump coverage and postpneumonectomy bronchopleural fistula. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*, 18(5), 443-449.
102. Jansen, J. P., de la RivieGre, A. B., Alting, M. C., Westermann, C. J. J., Bergstein, P. G. M., and Duurkens, V. A. M. (1992). Postpneumonectomy syndrome in adulthood: Surgical correction using an expandable prosthesis. *Chest*, 101(4), 1167-1170.
103. Okada, M., Ota, T., Okada, M., Matsuda, H., Okada, K., and Ishii, N. (1994). Right ventricular dysfunction after major pulmonary resection. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 108(3), 503-511.
104. Smulders, S. A., Holverda, S., Vonk-Noordegraaf, A., van den Bosch, H. C., Post, J. C., Marcus, J. T., and Postmus, P. E. (2007). Cardiac function and position more than 5 years after pneumonectomy. *The Annals of Thoracic Surgery*, 83(6), 1986-1992.
105. Barboros, M. B., Dikmen, M., (2015). Cancer Immunotherapy. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 31(4), 177-181.
106. Wang, H., Liu, X., Rice, S. J., and Belani, C. P. (2016). Pulmonary rehabilitation in lung cancer. *PM&R*, 8(10), 990-996.
107. Kendall, F., Abreu, P., Pinho, P., Oliveira, J., and Bastos, P. (2017). The role of physiotherapy in patients undergoing pulmonary surgery for lung cancer. A literature review. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 23(6), 343-351.
108. Bolliger, C. T., Jordan, P., Soler, M., Stulz, P., Tamm, M., Wyser, C., and Perruchoud, A. P. (1996). Pulmonary function and exercise capacity after lung resection. *European Respiratory Journal*, 9(3), 415-421.
109. Hijazi, O. M., Ramanathan, M., Estrera, A. S., Peshock, R. M., and Hsia, C. C. (1998). Fixed maximal stroke index in patients after pneumonectomy. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 157(5), 1623-1629.
110. Kopec, S. E., Irwin, R. S., Umali-Torres, C. B., Balikian, J. P., and Conlan, A. A. (1998). The postpneumonectomy state. *Chest*, 114(4), 1158-1184.
111. Nugent, A. M., Steele, I. C., Carragher, A. M., McManus, K., McGuigan, J. A., Gibbons, J. R. P., and Nicholls, D. P. (1999). Effect of thoracotomy and lung resection on exercise capacity in patients with lung cancer. *Thorax*, 54(4), 334-338.
112. Nezu, K., Kushibe, K., Tojo, T., Takahama, M., and Kitamura, S. (1998). Recovery and limitation of exercise capacity after lung resection for lung cancer. *Chest*, 113(6), 1511-1516.

113. Granger, C. L., Parry, S. M., Edbrooke, L., and Denehy, L. (2016). Deterioration in physical activity and function differs according to treatment type in non-small cell lung cancer—future directions for physiotherapy management. *Physiotherapy*, 102(3), 256-263.
114. Couser Jr, J. I., Martinez, F. J., and Celli, B. R. (1992). Respiratory response and ventilatory muscle recruitment during arm elevation in normal subjects. *Chest*, 101(2), 336-340.
115. Carter, R., Holiday, D. B., Stocks, J., and Tiep, B. (2003). Peak physiologic responses to arm and leg ergometry in male and female patients with airflow obstruction. *Chest*, 124(2), 511-518.
116. Celli, B. R., Rassulo, J., and Make, B. J. (1986). Dyssynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction. *New England Journal of Medicine*, 314(23), 1485-1490.
117. Zhan, S., Cerny, F., Gibbons, W., Mador, M., Wu, Y. W. (2006). Development of an unsupported arm exercise test in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Journal Cardiopulm Rehabil*, 26(3), 180-187.
118. Lima, V. P., Almeida, F. D., Janaudis-Ferreira, T., Carmona, B., Ribeiro-Samora, G. A., and Velloso, M. (2018). Reference values for the six-minute pegboard and ring test in healthy adults in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 44, 190-194.
119. Miserocchi, G., Beretta, E., and Rivolta, I. (2010). Respiratory mechanics and fluid dynamics after lung resection surgery. *Thoracic Surgery Clinics*, 20(3), 345-357.
120. Nomori, H., Kobayashi, R., Fuyuno, G., Morinaga, S., and Yashima, H. (1994). Preoperative respiratory muscle training: Assessment in thoracic surgery patients with special reference to postoperative pulmonary complications. *Chest*, 105(6), 1782-1788.
121. Weiner, P., Man, A., Weiner, M., Rabner, M., Waizman, J., Magadle, R., and Greiff, Y. (1997). The effect of incentive spirometry and inspiratory muscle training on pulmonary function after lung resection. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 113(3), 552-557.
122. Hill, K., Jenkins, S. C., Philippe, D. L., Shepherd, K. L., Hillman, D. R., and Eastwood, P. R. (2007). Comparison of incremental and constant load tests of inspiratory muscle endurance in COPD. *European Respiratory Journal*, 30(3), 479-486.
123. Laveneziana, P., Albuquerque, A., Aliverti, A., Babb, T., Barreiro, E., Dres, M., and Verges, S. (2019). ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. *European Respiratory Journal*, 53(6).
124. Nattenmüller, J., Wochner, R., Muley, T., Steins, M., Hummler, S., Teucher, B., and Heussel, C. P. (2017). Prognostic impact of CT-quantified muscle and fat distribution before and after first-line-chemotherapy in lung cancer patients. *PLoS One*, 12(1), e0169136.

125. Srdic, D., Plestina, S., Sverko-Peternac, A., Nikolac, N., Simundic, A. M., and Samarzija, M. (2016). Cancer cachexia, sarcopenia and biochemical markers in patients with advanced non-small cell lung cancer—chemotherapy toxicity and prognostic value. *Supportive Care in Cancer*, 24(11), 4495-4502.
126. Burtin, C., Franssen, F. M., Vanfleteren, L. E., Groenen, M. T., Wouters, E. F., and Spruit, M. A. (2017). Lower-limb muscle function is a determinant of exercise tolerance after lung resection surgery in patients with lung cancer. *Respirology*, 22(6), 1185-1189.
127. Novoa, N., Varela, G., Jiménez, M. F., and Aranda, J. L. (2009). Influence of major pulmonary resection on postoperative daily ambulatory activity of the patients. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, 9(6), 934-938.
128. Edbrooke, L., Denehy, L., Parry, S. M., Astin, R., Jack, S., and Granger, C. L. (2017). How is physical activity measured in lung cancer? A systematic review of outcome measures and their psychometric properties. *Respirology*, 22(2), 263-277.
129. Agostini, P. J., Naidu, B., Rajesh, P., Steyn, R., Bishay, E., Kalkat, M., and Singh, S. (2014). Potentially modifiable factors contribute to limitation in physical activity following thoracotomy and lung resection: A prospective observational study. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 9(1), 1-128.
130. Crandall, K., Maguire, R., Campbell, A., and Kearney, N. (2014). Exercise intervention for patients surgically treated for Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC): A systematic review. *Surgical Oncology*, 23(1), 17-30.
131. Schulte, T., Schniewind, B., Dohrmann, P., Küchler, T., and Kurdow, R. (2009). The extent of lung parenchyma resection significantly impacts long-term quality of life in patients with non-small cell lung cancer. *Chest*, 135(2), 322-329.
132. Sarna, L., Cooley, M. E., Brown, J. K., Chernecky, C., Elashoff, D., and Kotlerman, J. (2008). Symptom severity 1 to 4 months after thoracotomy for lung cancer. *American Journal of Critical Care*, 17(5), 455-467.
133. Brunelli, A., Socci, L., Refai, M., Salati, M., Xiumé, F., and Sabbatini, A. (2007). Quality of life before and after major lung resection for lung cancer: A prospective follow-up analysis. *The Annals of Thoracic Surgery*, 84(2), 410-416.
134. Win, T., Sharples, L., Wells, F. C., Ritchie, A. J., Munday, H., and Laroche, C. M. (2005). Effect of lung cancer surgery on quality of life. *Thorax*, 60(3), 234-238.
135. World Health Organization. (2000). Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation. World Health Organization. Tech Rep Ser, 894, 1-12, 1-253.
136. Charlson, M. E., Pompei, P., Ales, K. L., and MacKenzie, C. R. (1987). A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *Journal of Chronic Diseases*, 40(5), 373-383.

137. Oken, M. M., Creech, R. H., Tormey, D. C., Horton, J., Davis, T. E., McFadden, E. T., and Carbone, P. P. (1982). Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group. *American Journal of Clinical Oncology*, 5(6), 649-656.
138. Brocki, B.C., Andreasen, J.J., Langer, D., Souza, D.S.R. and Westerdahl, E. (2015). Postoperative inspiratory muscle training in addition to breathing exercises and early mobilization improves oxygenation in high-risk patients after lung cancer surgery: a randomized controlled trial. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 49(5), 1483-1491.
139. Quanjer, P. H., Tammeling, G. J., Cotes, J. E., Pedersen, O. F., Peslin, R., and Yernault, J. C. (1993). Lung volumes and forced ventilatory flows. Report working party standardization of lung function tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. *European Respiratory Journal*, 6(16), 5-40.
140. Miller, M. R., Crapo, R., Hankinson, J., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., and Wanger, J. (2005). General considerations for lung function testing. *European Respiratory Journal*, 26(1), 153-161.
141. Pellegrino, R., Viegi, G., Brusasco, V., Crapo, R. O., Burgos, F., Casaburi, R. E. A., and Wanger, J. (2005). Interpretative strategies for lung function tests. *European Respiratory Journal*, 26(5), 948-968.
142. Holland, A. E., Spruit, M. A., Troosters, T., Puhan, M. A., Pepin, V., Saey, D., and Singh, S. J. (2014). An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: Field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal*, 44(6), 1428-1446.
143. Wilson, R. C., and Jones, P. W. (1989). A comparison of the visual analogue scale and modified Borg scale for the measurement of dyspnoea during exercise. *Clinical Science*, 76(3), 277-282.
144. Gibbons, W. J., Fruchter, N., Sloan, S., and Levy, R. D. (2001). Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 21(2), 87-93.
145. American Thoracic Society. (2002). ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166, 518-624.
146. Black, L. F., and Hyatt, R. E. (1969). Maximal respiratory pressures: Normal values and relationship to age and sex. *American Review of Respiratory Disease*, 99(5), 696-702.
147. Bohannon, R. W. (1997). Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(1), 26-32.
148. Hart, T. L., Swartz, A. M., Cashin, S. E., and Strath, S. J. (2011). How many days of monitoring predict physical activity and sedentary behaviour in older adults?. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 62

149. Patel, S. A., Benzo, R. P., Slivka, W. A., and Sciurba, F. C. (2007). Activity monitoring and energy expenditure in COPD patients: A validation study. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 4(2), 107-112.
150. Tudor-Locke, C., and Bassett, D. R. (2004). How many steps/day are enough?. Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine*, 34(1), 1-8.
151. Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Tudor-Locke, C., and Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine Science Sports Exercise*, 43(8), 1575-1581.
152. Aaronson, N. K., Ahmedzai, S., Bergman, B., Bullinger, M., Cull, A., Duez, N. J., and Takeda, F. (1993). The European Organization for Research and Treatment of Cancer QLQ-C30: A quality-of-life instrument for use in international clinical trials in oncology. *Journal of the National Cancer Institute*, 85(5), 365-376.
153. Cankurtaran, E. S., Ozalp, E., Soygur, H., Ozer, S., Akbiyik, D. I., and Bottomley, A. (2008). Understanding the reliability and validity of the EORTC QLQ-C30 in Turkish cancer patients. *European Journal of Cancer Care*, 17(1), 98-104.
154. Fayers, P. M., Aaronson, N. K., Bjordal, K., Groenvold, M., Curran, D., and Bottomley, A. (2001). EORTC scoring manual. 3rd ed. Brussels: EORTC Quality of Life Group. *European Organisation for Research and Treatment of Cancer*, 86.
155. Gencay-Can, A., and Can, S. S. (2012). Validation of the Turkish version of the fatigue severity scale in patients with fibromyalgia. *Rheumatology International*, 32(1), 27-31.
156. Krupp, L. B., LaRocca, N. G., Muir-Nash, J., and Steinberg, A. D. (1989). The fatigue severity scale: Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Archives of Neurology*, 46(10), 1121-1123.
157. Mahler, D. A., and Wells, C. K. (1988). Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. *Chest*, 93(3), 580-586.
158. Stenton, C. (2008). The MRC breathlessness scale. *Occupational Medicine*, 58(3), 226-227.
159. Larsen, K. L., Svendsen, U. G., Milman, N., Brenøe, J., and Petersen, B. N. (1997). Cardiopulmonary function at rest and during exercise after resection for bronchial carcinoma. *The Annals of Thoracic Surgery*, 64(4), 960-964.
160. Win, T., Groves, A. M., Ritchie, A. J., Wells, F. C., Cafferty, F., and Laroche, C. M. (2007). The effect of lung resection on pulmonary function and exercise capacity in lung cancer patients. *Respiratory Care*, 52(6), 720-726.
161. Marjanski, T., Badocha, M., Wnuk, D., Dziedzic, R., Ostrowski, M., Sawicka, W., and Rzyman, W. (2019). Result of the 6-min walk test is an independent prognostic factor of surgically treated non-small-cell lung cancer. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, 28(3), 368-374.

162. Avancini, A., Sartori, G., Gkoutakos, A., Casali, M., Trestini, I., Tregnago, D., and Pilotto, S. (2020). Physical activity and exercise in lung cancer care: Will promises be fulfilled?. *The oncologist*, 25(3), e555-569.
163. Lakoski, S. G., Eves, N. D., Douglas, P. S., and Jones, L. W. (2012). Exercise rehabilitation in patients with cancer. *Nature reviews Clinical Oncology*, 9(5), 288-296.
164. Calik-Kutukcu, E., Tekerlek, H., Bozdemir-Ozel, C., Karaduz, B. N., Cakmak, A., Inal-Ince, D., and Karakaya, G. (2021). Validity and reliability of 6-minute pegboard and ring test in patients with asthma. *Journal of Asthma*, 1-9.
165. Nomori, H., Horio, H., Fuyuno, G., Kobayashi, R., and Yashima, H. (1996). Respiratory muscle strength after lung resection with special reference to age and procedures of thoracotomy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 10(5), 352-358.
166. Brocki, B. C., Westerdahl, E., Langer, D., Souza, D. S., and Andreasen, J. J. (2018). Decrease in pulmonary function and oxygenation after lung resection. *ERJ Open Research*, 4(1).
167. Messaggi-Sartor, M., Marco, E., Martínez-Téllez, E., Rodriguez-Fuster, A., Palomares, C., Chiarella, S., and Güell, M. R. (2018). Combined aerobic exercise and high-intensity respiratory muscle training in patients surgically treated for non-small cell lung cancer: A pilot randomized clinical trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(1), 113-122.
168. Baytok, E. (2019). *Akciğer Kanseri Hastalarında Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi veya Açık Torakotomi Cerrahisinin Solunum Fonksiyonları ile Egzersiz Kapasitesine Etkilerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 80-82.
169. Salhi, B., Huyse, W., Van Maele, G. E. O. R. G. E. S., Surmont, V. F., Derom, E., and Van Meerbeeck, J. P. (2014). The effect of radical treatment and rehabilitation on muscle mass and strength: A randomized trial in stages I–III lung cancer patients. *Lung Cancer*, 84(1), 56-61.
170. Cavalheri, V., Jenkins, S., Cecins, N., Gain, K., Phillips, M., Sanders, L. H., and Hill, K. (2015). Impairments after curative intent treatment for non-small cell lung cancer: A comparison with age and gender-matched healthy controls. *Respiratory Medicine*, 109(10), 1332-1339.
171. Arbane, G., Tropman, D., Jackson, D., and 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.
172. Barğı, G., Baytok, E., Çelik, Z., Çelik, A., and Kurul, İ. C. (2021). Exercise capacity, muscle strength, dyspnea, physical activity, and quality of life in preoperative patients with lung cancer. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 1-33.

173. Qi, M., Li, P., Moyle, W., Weeks, B., and Jones, C. (2020). Physical activity, health-related quality of life, and stress among the chinese adult population during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6494.
174. Violant-Holz, V., Gallego-Jiménez, M. G., González-González, C. S., Muñoz-Violant, S., Rodríguez, M. J., Sansano-Nadal, O., and Guerra-Balic, M. (2020). Psychological health and physical activity levels during the COVID-19 pandemic: A Systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9419.
175. Balduyck, B., Hendriks, J., Lauwers, P., and Van Schil, P. (2007). Quality of life evolution after lung cancer surgery: A prospective study in 100 patients. *Lung Cancer*, 56(3), 423-431.
176. Ilonen, I. K., Räsänen, J. V., Sihvo, E. I., Knuuttila, A., Sovijärvi, A. R., Sintonen, H., and Salo, J. A. (2007). Pneumonectomy: Post-operative quality of life and lung function. *Lung Cancer*, 58(3), 397-402.
177. Sartipy, U. (2009). Prospective population-based study comparing quality of life after pneumonectomy and lobectomy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 36(6), 1069-1074.
178. Pompili, C. (2015). Quality of life after lung resection for lung cancer. *Journal of Thoracic Disease*, 7(2), 138-144.
179. Leo, F., Scanagatta, P., Vannucci, F., Brambilla, D., Radice, D., and Spaggiari, L. (2010). Impaired quality of life after pneumonectomy: Who is at risk? *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 139(1), 49–52.
180. Jager, A., Sleijfer, S., and van der Rijt, C. C. D. (2008). The pathogenesis of cancer related fatigue: Could increased activity of pro-inflammatory cytokines be the common denominator?. *European Journal of Cancer*, 44(2), 175-181.
181. Ahlberg, K., Ekman, T., Gaston-Johansson, F., and Mock, V. (2003). Assessment and management of cancer-related fatigue in adults. *The Lancet*, 362(9384), 640-650.
182. Kenny, P. M., King, M. T., Viney, R. C., Boyer, M. J., Pollicino, C. A., McLean, J. M., and McCaughan, B. C. (2008). Quality of life and survival in the 2 years after surgery for non-small-cell lung cancer. *Journal of Clinical Oncology*, 26(2), 233-241.
183. Graves, K. D., Arnold, S. M., Love, C. L., Kirsh, K. L., Moore, P. G., and Passik, S. D. (2007). Distress screening in a multidisciplinary lung cancer clinic: Prevalence and predictors of clinically significant distress. *Lung Cancer*, 55(2), 215-224.
184. Ban, W., Lee, J. M., Ha, J. H., Yeo, C. D., Kang, H. H., Rhee, C. K., and Lee, S. H. (2016). Dyspnea as a prognostic factor in patients with non-small cell lung cancer. *Yonsei Medical Journal*, 57(5), 1063-1069.

185. Yang, P., Cheville, A. L., Wampfler, J. A., Garces, Y. I., Jatoi, A., Clark, M. M., and Sloan, J. A. (2012). Quality of life and symptom burden among long-term lung cancer survivors. *Journal of Thoracic Oncology*, 7(1), 64-70.
186. Oksholm, T., Miaskowski, C., Solberg, S., Lie, I., Cooper, B., Paul, S. M., and Rustoen, T. (2015). Changes in symptom occurrence and severity before and after lung cancer surgery. *Cancer Nursing*, 38(5), 351-357.
187. Feinstein, M. B., Krebs, P., Coups, E. J., Park, B. J., Steingart, R. M., Burkhalter, J., and Ostroff, J. S. (2010). Current dyspnea among long-term survivors of early-stage non-small cell lung cancer. *Journal of Thoracic Oncology*, 5(8), 1221-1226.
188. Sarna, L., Evangelista, L., Tashkin, D., Padilla, G., Holmes, C., Brecht, M. L., and Grannis, F. (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.
189. Glatki, G. P., Manika, K., Sichletidis, L., Alexe, G., Brenke, R., and Spyrtos, D. (2012). Pulmonary rehabilitation in non-small cell lung cancer patients after completion of treatment. *American Journal of Clinical Oncology*, 35(2), 120-125.
190. Handy Jr, J. R., Asaph, J. W., Skokan, L., Reed, C. E., Koh, S., Brooks, G., and Silvestri, G. A. (2002). What happens to patients undergoing lung cancer surgery?: Outcomes and quality of life before and after surgery. *Chest*, 122(1), 21-30.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı

 T.C. GAZİ ÜNİVERSİTESİ Tıp Fakültesi Dekanlığı	 • B E C O N I S A •
Sayı : 24074710-604.01.01- 18 Konu : Toplantı Kararları	16.12.2019
Sayın <i>Doç.Dr. Meral Başnak Gökçe</i> Proje Yürütücüsü	
Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 09 Aralık 2019 tarihinde yapmış olduğu toplantı kararları ekte sunulmuştur. Bilgilerinizi rica ederim.	
Prof. Dr. Taner AKAR Dekan a. Dekan Yardımcısı	
	
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Binası 06500 Beşevler/ANKARA Tel:0 312 202 68 38 Faks:0 312 202 46 13 e-Posta: tije@gazi.edu.tr İnternet Adresi : www.gazi.edu.tr	Bilgi için (Sertifika Çekmek) Bilgiye: İletmek

EK-1. (devam) Etik Kurul Onayı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU							
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu					
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara					
	TELEFON						
	FAKS						
	E-POSTA						
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonları ve fiziksel aktivite seviyesinin araştırılması					
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ					
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI /UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	Sağlık Bilimleri Fakültesi / G.Ü					
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)						
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Egzersiz gibi vücut fizyolojisi ile ilgili araştırmalar- Yüksek lisans tezi					
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐		
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	03.12.2019	2	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐	
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	03.12.2019	2	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ						
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU						
	DİĞER						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 234		Toplantı tarihi: 09.12.2019				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, G.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.						
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU							
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BAŞKANIN ÜNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kararı	Clasiyet	Araştırma ile İlgili		Katılım *	
Prof. Dr. D. Berrin GÜNAYDIN BAŞKAN	Anest. ve Rea. AD, Farmakol. Bil.Dr.	G.Ü.T.F	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☒		
Prof. Dr. Gökçe TAÇOY BAŞKAN YARD.	Kardiyoloji AD.	G.Ü.T.F	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		
Doç. Dr. İlyas OKUR BİLDİRİMDEN SORUMLU ÜYE	Çocuk Sağ. ve Hast. AD Ç.Met. Bes.BD	G.Ü.T.F	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☒		
Prof. Dr. Nevzat YOKSEL ÜYE	Psikiyatri AD.	G.Ü.T.F	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐		

EK-1. (devam) Etik Kurul Onayı

Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik AD	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Mehmet Ali ERGÜN ÜYE	Tıbbi Genetik AD	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Nuray ÖZDEMİR ÜYE	İç Hast. AD Tıbbi Onkoloji BD	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Aylin SEPİCİ DİNÇEL ÜYE	Tıbbi Biyokimya A.D	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Hasan BOSTANCI ÜYE	Genel Cerrahi AD	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Murat UÇAR ÜYE	Radyoloji AD	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Gökçe S. ÖZTÜRK FİNCAN ÜYE	Tıbbi Farmakoloji AD	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Dr.Öğr.Üyesi A.Meltem SEVGİLİ ÜYE	Tıbbi Fizyoloji AD	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☒
Uzm Dr. Emine AYCI ÜYE	Halk Sağlığı	Halk Sağlığı Genel Mod.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Araş.Gör.Dr. Fahri Erdem KAŞAK ÜYE	Hukukçu	Hacı Bayram Veli Üniv.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
I. Nüket EKŞİ ÜYE	Sivil Temsilci	-	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐

- * :Araştırma ile İlişkili
 ** :Teplantıda Bulunma

EK-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
“GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR”
İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Araştırma Projesinin Adı: Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonları ve fiziksel aktivite seviyesinin araştırılması
Sorumlu Araştırmacının Adı: Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ
Diğer Araştırmacıların Adı: Gülsüm SERTTAŞ, Nur Dilvin ÖZKAN, Ali ÇELİK, İsmail Cüneyt KURUL
Destekleyici (varsa):

“Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonları ve fiziksel aktivite seviyesinin araştırılması” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmeniz nedeni size akciğer kanseri nedeniyle pnömonektomi yapılmış olmasıdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında, Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ’nün sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

Bu çalışmanın amacı pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklı bireylerin egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonları, solunum ve periferik kas kuvveti, solunum kas endüransı, fiziksel aktivite seviyesi, nefes darlığı, yorgunluk ve yaşam kalitesinin karşılaştırılmasıdır. Elde edilen veriler, pnömonektomi sonrası uygulanacak fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları konusunda yol gösterici olacaktır. Çalışmamızda Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı hekimleri tarafından pnömonektomi yapılmış ve takip altındaki 17 hasta ile 17 sağlıklı bireyin alınması planlanmaktadır.

Bu çalışmaya katılmalı mıyım? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

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

Bu çalışmaya katılırsam beni ne bekliyor?

Çalışma kapsamında sizden solunum ile ilgili testleri uygun komutlar ile tamamlamanız, kas kuvvet ölçümüne katılmanız, anketleri doldurmanız, yürüme ve halka testini yapmanız istenecektir. Değerlendirmeler bir kez yapılacak ve 2 ayrı günde tamamlanacaktır. İstedığınız herhangi bir zamanda dinlenmenize olanak sağlanacaktır. Değerlendirmeler bittikten sonra kolunuza bir cihaz takılacak ve 3 gün boyunca kolunuzda takılı kalacak. Cihazı sadece banyo yaparken çıkarabilirsiniz, daha sonra cihazı teslim etmeniz istenecektir. Bu cihaz ile günlük adım sayınız, yatarak geçirdiğiniz süre vb. durumlar kayıt edilecektir.

BGOF-Girişimsel olmayan-Erişkin

Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
29.05.2013/01	1/3

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?

Çalışmanın beklenen herhangi bir riski bulunmamaktadır. Araştırmadan dolayı göreceğiniz olası bir zararda gerekli her türlü tıbbi girişim doktorlar tarafından yapılacaktır; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan karşılanacaktır.

Çalışmada yer almanın yararları nelerdir?

Çalışmada yapılan değerlendirmelerin sonuçlarına göre pnömonektomi yapılan hastalardaki zayıf noktalar belirlenecektir. Bu çalışma pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında uygulanabilecek fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları konusunda ve hastaya uygun rehabilitasyon yaklaşımlarının seçilmesinde yol gösterecektir.

Bu çalışmaya katılmamanın maliyeti nedir? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

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

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışma doktorunuz 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 sonuçlarınıla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ
GÖREVİ : Sorumlu Araştırmacı
TELEFON :

ADI : Gülsüm SERTTAŞ
GÖREVİ : Yardımcı Araştırmacı
TELEFON :

ADI : Doç. Dr. Ali ÇELİK
GÖREVİ : Yardımcı Araştırmacı
TELEFON :

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde, Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

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

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

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

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ'yü Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde 'dan arayabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

AYDINLATMA ve KATILIMCININ BEYANI KESİNLİKLE BİRBİRLERİNİN DEVAMI ŞEKLİNDE OLACAKTIR. AYRI AYRI SAYFALARDA YER ALMAYACAKTIR.

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
“GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR”
İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırma Projesinin Adı: Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonları ve fiziksel aktivite seviyesinin araştırılması
Sorumlu Araştırmacının Adı: Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ
Diğer Araştırmacıların Adı: Gülsüm SERTTAŞ, Nur Dilvin ÖZKAN, Ali ÇELİK, İsmail Cüneyt KURUL
Destekleyici (varsa):

“Pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonları ve fiziksel aktivite seviyesinin araştırılması” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizin nedeni sizin sağlıklı bir birey olmanızdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında, Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ’nün sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı nedir; benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

Bu çalışmanın amacı pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastaları ve sağlıklı bireylerin egzersiz kapasitesi, solunum fonksiyonları, solunum ve periferik kas kuvveti, solunum kas endüransı, fiziksel aktivite seviyesi, nefes darlığı, yorgunluk ve yaşam kalitesinin karşılaştırılmasıdır. Elde edilen veriler, pnömonektomi sonrası uygulanacak fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları konusunda yol gösterici olacaktır.

Çalışmamızda Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı hekimleri tarafından pnömonektomi yapılmış ve takip altındaki 17 hasta ile 17 sağlıklı bireyin alınması planlanmaktadır.

Bu çalışmaya katılmalı mıyım? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

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

Bu çalışmaya katılırsam beni ne bekliyor?

Çalışma kapsamında sizden solunum ilgili testleri uygun komutlar ile tamamlamanız, kas kuvvet ölçümüne katılmanız, anketleri doldurmanız, yürüme ve halka testini yapmanız istenecektir. Değerlendirmeler bir kez yapılacak ve 2 ayrı günde tamamlanacaktır. İsteddiğiniz herhangi bir zamanda dinlenmenize olanak sağlanacaktır. Değerlendirmeler bittikten sonra kolunuza bir cihaz takılacak ve 3 gün boyunca kolunuzda takılı kalacak. Cihazı sadece banyo yaparken çıkarabilirsiniz, daha sonra cihazı teslim etmeniz istenecektir. Bu cihaz ile günlük adım sayınız, yatarak geçirdiğiniz süre vb. durumlar kayıt edilecektir.

BGOF-Girişimsel olmayan-Erişkin

Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
29.05.2013/01	1/3

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?

Çalışmanın beklenen herhangi bir riski bulunmamaktadır. Araştırmadan dolayı göreceğiniz olası bir zararda gerekli her türlü tıbbi girişim doktorlar tarafından yapılacaktır; bu konudaki tüm harcamalar da tarafımızdan karşılanacaktır.

Çalışmada yer almamanın yararları nelerdir?

Çalışmada yapılan değerlendirmelerin sonuçlarına göre pnömonektomi yapılan hastalardaki zayıf noktalar belirlenecektir. Bu çalışma pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında uygulanabilecek fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları konusunda ve hastaya uygun rehabilitasyon yaklaşımlarının seçilmesinde yol gösterecektir.

Bu çalışmaya katılmamanın maliyeti nedir? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

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

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak? (Bu bölüm aynen korunacaktır)

Çalışma doktorunuz 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.

Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?

Çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ
GÖREVİ : Sorumlu Araştırmacı
TELEFON :

ADI : Gülsüm SERTTAŞ
GÖREVİ : Yardımcı Araştırmacı
TELEFON :

ADI : Doç. Dr. Ali ÇELİK
GÖREVİ : Yardımcı Araştırmacı
TELEFON :

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde, Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersen, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden

BGOF-Girişimsel olmayan-Erişkin	Rev. Tarihi / No.su: 29.05.2013/01	Sayfa 2/3
---------------------------------	---------------------------------------	--------------

EK-2. (devam) Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim.

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

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

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

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Doç. Dr. Meral BOŞNAK GÜÇLÜ'yü Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde 'dan arayabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

AYDINLATMA ve KATILIMCININ BEYANI KESİNLİKLE BİRBİRLERİNİN DEVAMI ŞEKLİNDE OLACAKTIR. AYRI AYRI SAYFALARDA YER ALMAYACAKTIR.

BGOF-Girişimsel olmayan-Erişkin	Rev. Tarihi / No.su: 29.05.2013/01	Sayfa 3/3
---------------------------------	---------------------------------------	--------------

EK-3. Avrupa Kanseri Araştırması ve Tedavisi Organizasyonu Yaşam Kalitesi Anketi-C30 (EORTC QLQ-C30 Version 3.0) İzni

12.11.2019

Gmail - (konu yok)



Gulsum Serttas

(konu yok)

1 mesaj

Gulsum Serttas

28 Ekim 2019 11:27

Alıcı:

İyi günler hocam,
Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü yüksek lisans öğrencisiyim. Yüksek lisans tezim için pnömonektomi yapılan akciğer kanseri hastalarında EORTC QLQ-C30 anketini kullanmak için izninizi istiyorum.

Teşekkür ederim, iyi çalışmalar.

Gülsüm SERTTAS

12.11.2019

Gmail - Fw: EORTC QLQ-C30 türkçe versiyon



Gulsum Serttas

Fw: EORTC QLQ-C30 türkçe versiyon

1 mesaj

Eylem Şahin CANKURTARAN

4 Kasım 2019 16:10

Alıcı:

— Forwarded Message —

From: Eylem Şahin CANKURTARAN

To:

Sent: Monday, December 11, 2017, 9:08:52 AM AKST

Subject: Fw: Re: EORTC QLQ-C30 türkçe versiyon

Sinem Hanım ekte ölçek var. Kolaylıklar dilerim.

On Monday, December 11, 2017 9:06 AM, Eylem Şahin CANKURTARAN

wrote:

On Friday, June 3, 2016 9:13 AM, Eylem Şahin CANKURTARAN

wrote:

On Monday, January 11, 2016 11:35 AM, Eylem Şahin CANKURTARAN

wrote:

Hale merhaba,

Sana hem yazımızı, hem ölçeği hem de skorlamayı gönderiyorum. SC- manual'da skorlama detaylı var, biraz zahmetli olmakla birlikte kanserde yaşam kalitesini ölçmek için çok uygun ve kolay da uygulanıyor. Eski versiyonun(2.0) da Türkçe çalışması var. Çalışmada başarılar dilerim
Dr. Eylem Şahin Cankurtaran

EK-4. Yorgunluk Şiddet Ölçeği (YŞÖ) izni

12.11.2019

Gmail - Ölçek kullanmak için izin talebi



Gulsum Serttas

Ölçek kullanmak için izin talebi

3 ileti

Gulsum Serttas

6 Kasım 2019 19:22

Alıcı:

İyi akşamlar hocam,

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü yüksek lisans öğrencisiyim. Yüksek lisans tezimde Yorgunluk Şiddet Ölçeği'ni kullanabilmek için izninizi istiyorum.

Teşekkür ederim, iyi çalışmalar.

Gülsüm SERTTAS

Aslı Can

6 Kasım 2019 21:05

Yanıtlama Adresi:

Alıcı:

Tabii ki kullanabilirsiniz. Başarılar.

Dr. Aslı Can

Android'de Yahoo Postadan gönderildi

19:21'6e' 6 Kas 2019 Çar tarihinde, Gulsum Serttas

[Alınılan metin gizlendi]

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : SERTTAŞ, Gülsüm
Uyruğu : T.C.

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı	Devam Ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2018
Lise	Burdur Anadolu Öğretmen Lisesi	2013

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2020-devam ediyor	Munzur Üniversitesi	Araştırma Gör.

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Serttaş, G., Boşnak, Güçlü, M., Özkan, N. D., Çelik, A., ve Kurul, İ. C. (2021, 8-9 Mayıs) *Pnömonektomi Yapılan Akciğer Kanserli Hastalarda Solunum Fonksiyonları, Solunum Kas Kuvveti ve Fiziksel Aktivite Seviyesinin Sağlıklılarla Karşılaştırılması*. 8. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi (Online).



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR