



**AKCİĞER KANSERİ CERRAHİSİNDE GİYİLEBİLİR CİHAZ
KULLANIMININ FİZİKSEL AKTİVİTEYE ETKİSİ:
SİSTEMATİK DERLEME VE META ANALİZ ÇALIŞMASI**

Gökhan YÜKSEL
1228206107

HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Tülin YILDIZ

TEZ NO:2025/388
2025 - TEKİRDAĞ

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AKCİĞER KANSERİ CERRAHİSİNDE GİYİLEBİLİR
CİHAZ KULLANIMININ FİZİKSEL AKTİVİTEYE
ETKİSİ: BİR META ANALİZ ÇALIŞMASI**

Gökhan YÜKSEL
1228206107

HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Tülin YILDIZ

TEZ NO:2025/388
2025-TEKİRDAĞ

KABUL ve ONAY

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hemşirelik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı

çerçevesinde Prof. Dr. danışmanlığında yürütülmüş
bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi

17/06/2025

Kırklareli Üniversitesi
Üniversitesi
Jüri Başkanı

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Üye

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Üye

Hemşirelik Anabilim Dalı öğrencisi Gökhan YÜKSEL'in "Akciğer Kanseri Cerrahisinde Giyilebilir Cihaz Kullanımının Fiziksel Aktiviteye Etkisi: Sistematik Derleme ve Meta Analiz Çalışması" başlıklı tezi 17 Haziran 2025 Salı günü saat 10:00'da Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu lisansüstü eğitimim boyunca benden, bilgi, tecrübe ve ilgisini asla esirgemeyen, çalışma hayatım ve yüksek lisans yıllarımda mesleki idolü olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. []'a,

Görev yaptığım klinikte her türlü desteğini esirgemeyen değerli hocam Kalp Damar Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. []a,

Yüksek lisans ve tez sürecimde her zaman destek olan ve bu süreci en kolay şekilde geçirmeme yardımcı olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi [] ve Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Hastanesi Hemşirelik Hizmetleri Müdürlüğü'ne,

Bilgisini tecrübesini ve sabrını asla benden esirgemeyen desteğini her zaman gösteren Sayın Arş. Gör. []ya,

Bu süreçte tüm desteğiyle yanımda olan, sevgisini her zaman hissettiren beni motive eden sevgili arkadaşım Uzm. Dyt. []'a,

Yoğun bir gayretle sürdürdüğümüz çalışmamda; her zaman yanımda olan, maddi manevi bana destek veren ve tüm bu süreçte fikir danıştığım sevgili arkadaşım Ecz []'a,

Bana güvenen her anımı paylaşan Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Kalp Damar Cerrahi Servisi ve Kardiyoloji Servisinde çalışan hekim, hemşire, personel ve tüm ekip arkadaşlarıma,

Her zaman dualarını esirgemeyen, bana güvenen, destek olan ve bana güç veren babam [] annem [], ablam [] kız kardeşim [] ve erkek kardeşim [] olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

Yüksel, G. Akciğer Kanseri Cerrahisinde Giyilebilir Cihaz Kullanımının Fiziksel Aktiviteye Etkisi: Sistematiik Derleme ve Meta Analiz Çalışması, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Cerrahi Hastalıkları Hemşireliğı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 2025. Bu araştırmanın amacı, akciğer kanseri cerrahisi geçiren hastalarda giyilebilir cihazların fiziksel aktivite üzerindeki etkisini meta-analiz yöntemi ile belirlemektir. Bu meta-analiz çalışmasında 2000-2025 yılları dahil edilerek Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Kütüphanesi katalog ve veri tabanlarından, Google Scholar, Medline, Scopus, PubMed, Ulusal Tez Merkezi, ScienceDirect yararlanılarak literatür taraması gerçekleştirildi. Araştırma konusu ile ilgili araştırma makaleleri incelenerek Türkçe veya İngilizce dillerinde yayımlanmış, ulusal veya uluslararası hakemli dergilerde, ulusal kitaplarda yayın olmuş çalışmalar meta analize dahil edildi. Araştırmalar taranırken İngilizce “Lung Cancer”, “Surgery”, “Wearable Device”, “Physical Activity”, “Meta Analysis” ve Türkçe “Akciğer Kanseri”, “Cerrahi”, “Giyilebilir Cihaz”, “Fiziksel Aktivite”, “Meta Analiz” kelimeleri kullanıldı. 5 Şubat 2025 tarihli yapılan son taramaya göre araştırma kriterlerimize uyan 5 çalışma dahil edilerek meta analiz gerçekleştirildi. Araştırmaya 2014 yılında yapılan bir randomize kontrollü çalışma, 2023 yılında yapılan bir randomize kontrollü çalışma, 2024 yılında yapılan bir randomize ve bir non-randomize çalışma; 2025 yılında yapılan bir randomize kontrollü çalışma dahil edildi. Bu çalışmaların örneklem sayıları ise 46 ile 194 arasında değişmektedir. Meta analizine dahil olan tüm çalışmalar için heterojenlik orta düzeyde ($=\%61.9$) ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Rassal etki türü ile elde edilen meta-analizi sonuçlarına göre, giyilebilir cihaz kullanan ve giyilebilir cihaz kullanmayan gruplar arasındaki 6 dakika yürüme testi (6MWT) skorları açısından genel etki büyüklüğü, istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi. Bu bulgu, giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktivite üzerine anlamlı bir fark oluşturduğunu gösterdi. Ayrıca istatistiksel bulgularda verilen farklara ait güven aralığının sıfır değerini içermemesi, bu farkın anlamlı olduğunu doğruladı.

Anahtar kelimeler: Akciğer Kanseri, Cerrahi, Giyilebilir Cihaz, Fiziksel Aktivite, Meta Analiz

ABSTRACT

Yuksel, G. Effect of Wearable Device Use on Physical Activity in Lung Cancer Surgery: A Systematic Review and Meta Analysis Study, Tekirdağ Namık Kemal University, Institute of Health Sciences, Department of Surgical Nursing Master Thesis, Tekirdag, 2025. The aim of this study is to determine the effects of wearable devices on physical activity in patients undergoing lung cancer surgery using meta-analysis. In this meta-analysis study, a literature review was conducted using Tekirdağ Namık Kemal University Library catalog and databases, Google Scholar, Medline, Scopus, PubMed, National Thesis Center, and ScienceDirect, including the years 2000-2025. Research articles related to the research topic were examined and studies published in Turkish or English, in national or internationally refereed journals, and national books were included in the meta-analysis. The English words “Lung Cancer”, “Surgery”, “Wearable Device”, “Physical Activity”, “Meta Analysis” and the Turkish words “Lung Cancer”, “Surgery”, “Wearable Device”, “Physical Activity”, “Meta Analysis” were used while scanning the studies. According to the last search dated February 23, 2025, 5 studies that met our research criteria were included and a meta-analysis was performed. The study included one randomized controlled trial conducted in 2014, one randomized controlled trial conducted in 2023, one randomized and one non-randomized study conducted in 2024, and one randomized controlled trial conducted in 2025. The sample sizes of these studies ranged from 46 to 194. Heterogeneity was found to be moderate ($I^2=61.9\%$) and statistically significant for all studies included in the meta-analysis. According to the results of the meta-analysis obtained with the random effect type, the overall effect size in terms of MWT scores between the groups using wearable devices and those not using wearable devices was found to be statistically significant. This finding of significance showed that the use of wearable devices created a significant difference on physical activity. In addition, the fact that the confidence interval for the differences given in the statistical findings did not include the value of zero confirmed that this difference was significant.

Key words: Lung Cancer, Surgery, Wearable Device, Physical Activity, Meta Analysis

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL VE ONAY	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER	xi
TABLolar	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Akciğer Kanseri	4
2.2. Cerrahi Müdahale ve Postoperatif Dönem	5
2.3. Giyilebilir Cihaz Teknolojisi	8
2.4. Literatürde Giyilebilir Cihazlar	8
2.5. Meta Analiz	10
3. GEREÇ ve YÖNTEM	12
3.1. Araştırmanın Amacı	12
3.2. Araştırmanın Türü	12
3.3. Araştırmanın Soruları	12
3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması	12
3.4.1. Verilerin Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri	14
3.4.2. Verilerin Dışlanma Kriterleri	15
3.5. Araştırmanın Etik Yönü	16
3.6. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları	16
3.7. Verilerin Analizi	16
4. BULGULAR	18
4.1. Araştırmaların Özellikleri	18
4.2. Çalışmaların Metodolojik Kalite (Kanıt Kalitesi) Değerlendirmesi	19

4.3. Heterojenlik Testi ve Etki Modeli.....	21
4.4. Yayın Yanlılığı Değerlendirme Bulguları.....	23
5. TARTIŞMA	24
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	30
KAYNAKLAR	32



SİMGELER VE KISALTMALAR

KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
ERAS	Cerrahi Sonrası İyileşme Protokolü
SCLC	Küçük Hücreli Akciğer Kanseri
NSCLC	Küçük Hücreli Olmayan Akciğer Kanseri
6MWT	6 Dakikalık Yürüme Testi
SMD	Standardize Ortalamalar Farkı
GA	Güven Aralığı
sd	Serbestlik Derecesi
SH	Standart Hata
MVPA	Orta-Şiddetli Fiziksel Aktivite
HR	Kalp Atış Hızı
FEV1	Zorlu Ekspiryumun 1. Saniyesinde Çıkarılan Hava Hacmi
FVC	Zorlu Vital Kapasite

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 3.1	Makale Seçim Sürecinin PRISMA Akış Diyagramı
Şekil 4.1	Meta-Analize Ait Orman Grafiği
Şekil 4.2	Meta-Analizin Huni Grafiği



TABLOLAR

	Sayfa
Tablo 4.1 Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Genel Özellikleri	19
Tablo 4.2 Kalite Değerlendirmesi Yapılan Randomize Kontrollü Olmayan Çalışmaları (N=2) Değerlendirme Detayları	20
Tablo 4.3 Kalite Değerlendirmesi Yapılan Randomize Kontrollü Çalışmaları (N=3) Değerlendirme Detayları	20
Tablo 4.4 Heterojenlik Testi Bulguları	21
Tablo 4.5 SMD İstatistiklerinin Anlamlılık Bulguları	21
Tablo 4.6 Yayın Yanlılığı Analizi Bulguları	23

1. GİRİŞ

Akciğer kanseri, yirminci yüzyılın başlarında nadir bir hastalık iken son zamanlarda tüm dünyada en çok ölüme yol açan kanser tipidir (Parkin ve diğ. 1999); Spiro ve Porter 2002). Başlangıç döneminde asemptomatik prognoz nedeniyle sıklıkla geç bir aşamada teşhis edilir (Bobbio ve diğ. 2008). Bu kanser türü için önemli bir risk faktörü olan sigara kullanımı; tüm akciğer kanseri vakalarının %80'inden fazlasında vardır. Ancak, daha önce hiç içmemiş veya pasif olarak sigara dumanına maruz kalmış birçok bireyde de görülebilmektedir. Sigara ile akciğer kanseri arasındaki ilişki tütün dumanında bulunan kanserojenlerden kaynaklanmaktadır (Kübra 2018). Diğer risk faktörleri, çevresel veya mesleki kanserojenlere maruz kalma, pulmoner inflamasyon, hava akımı kısıtlanması, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve genetik yatkınlıktır (Dela Cruz ve diğ. 2011).

Akciğer kanserli hastalarda ameliyat sonrası erken dönemde görülen komplikasyonlar, uzamış hava kaçağı, plevral efüzyon, hemotoraks, cerrahi yara yeri sorunları, bronkoplevral fistül, atelektazi, pnömoni ve uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacıdır. Kardiyak komplikasyon olarak da atrial fibrilasyon ve pulmoner emboli görülmektedir (Ercegovac ve diğ. 2014) ve (Stéphan ve diğ. 2000). Bu komplikasyonların sıklıkla ilk haftada geliştiği bilinmektedir (Ercegovac ve diğ. 2014). Bunlara ek olarak geç dönemde ortaya çıkan bazı problemler ise; akciğer fonksiyonlarının ve egzersiz kapasitesinin azalmasıdır. Özellikle ileri evre küçük hücreli dışı akciğer kanseri olan olgularda, erken evreye göre yaşam kalitelerinde daha fazla azalma olduğu bildirilmektedir. (Wang ve diğ. 2006). Erken evre küçük hücreli dışı akciğer kanseri olup ameliyat olanların fiziksel kapasitelerinin hafif etkilendiği yaşam kalitelerini geliştirmek için fiziksel aktivite veya pulmoner rehabilitasyon (PR) programlarına yönlendirildikleri saptanmıştır. Kederli ruh hali ve dispne yaşam kalitesi düşüklüğü ile ilişkili bulunmuştur (Ostroff ve diğ. 2011).

Cerrahi sonrası dönemde fiziksel aktivite, hastaların iyileşme süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Kanser tedavisi sonrası vücutta iskelet kas kütlesi kaybı ve düşük kas gücünün görülme olasılığı oldukça fazladır ve bu da düzenli egzersizle önlenmektedir Fiziksel aktivite, kardiyovasküler sağlık, kas gücü ve genel yaşam

kalitesi üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Bununla birlikte, akciğer kanseri cerrahisi geçiren hastalar, postoperatif dönemde genellikle düşük fiziksel aktivite seviyeleri sergilemektedir. Bu durum, hastaların iyileşme sürelerini uzatmakta ve komplikasyon risklerini artırmaktadır (Dubus ve diğ. 2014). Bu hastalara yönelik yaşam kalitesini inceleyen diğer bir sistematik derleme sonuçlarına göre; ameliyattan 6 ay sonra hastaların çoğunun (%67) sağlıklı ilişkili yaşam kalitelerinin (HR-QOL) stabil veya gelişmiş olduğu, genel popülasyona göre yaşam kalitelerinin düşük bulunduğu, 6. ayda ameliyat öncesine göre fiziksel fonksiyonlarının kötü olduğu ve bu durumun ameliyattan sonra 2 yıl devam ettiği belirtilmiştir (Poghosyan ve diğ. 2013a).

Amerikan Göğüs Hekimleri Koleji'nin hazırladığı kılavuzda ise akciğer kanserinden kurtulanda inatçı öksürüğü yönetmek için rehabilitasyon (Molassiotis ve diğ. 2017) ve Cerrahi Sonrası İyileşme (ERAS) protokolünün bir bileşeni olarak denetimli egzersiz için prehabilitasyon yönlendirmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Batchelor ve diğ. 2019).

Gün geçtikçe gelişim göstermeye devam eden teknoloji, bütün alanlarda olduğu gibi sağlık alanında da vazgeçilmez yapıtaşlarından birini oluşturmaktadır. Özellikle günlük hayatın ayrılmaz bir parçasını oluşturun akıllı telefonlar ve giyilebilir cihazlar, teknoloji ve sağlık arasındaki birlikteliği sağlayan önemli cihazlar arasında yerini almaktadır. Akıllı telefon uygulamaları ve giyilebilir cihazların kullanım oranının artmasıyla birlikte bu tarz cihazlarda yer alan uygulamalar, sağlığın dijital yönetiminin önemli bir adımını oluşturmaktadır. Giyilebilir cihazlar aracılığıyla bireyler, günlük attığı adım sayısı, aldığı veya harcadığı kalori miktarı, uyku düzeni, kalp atış hızı, kan basıncı başta olmak üzere çeşitli sağlık pratiklerini, birçok durum ya da faaliyetini sayılar aracılığıyla takip etme imkânına erişmiştir. Özellikle akciğer kanseri hastaları için, bu tür cihazların kullanımı, fiziksel aktivite düzeylerini artırmada ve cerrahi sonrası iyileşme süreçlerini desteklemede önemli bir potansiyele sahiptir (Yılmaz ve Mermutlu 2023).

Literatürde, giyilebilir cihazların akciğer kanseri hastalarında fiziksel aktiviteyi artırmadaki etkilerini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin,

2024 yılında yapılan bir çalışmada; giyilebilir cihazların fiziksel aktiviteyi artırmadaki olumlu etkinliği gösterilmiştir (Lee ve diğ. 2024a).

Ayrıca, yapılan başka bir çalışmada ise; pedometre kullanımının pulmoner fonksiyonları iyileştirdiği tespit edilmiştir. Bu bulgular, giyilebilir cihazların akciğer kanseri tedavisinde fiziksel aktivitenin artırılması için önemli bir araç olabileceğini göstermektedir (Heredia-Ciuró ve diğ. 2025).

Bu çalışma, akciğer kanseri cerrahisi geçiren hastalarda giyilebilir cihazların fiziksel aktivite üzerindeki etkilerini sistematik bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Sistematik derleme ve meta-analiz yöntemleri kullanılarak yapılan bu araştırma, mevcut literatürü tarayarak giyilebilir cihazların etkinliğini ortaya koymayı hedeflemektedir. Elde edilecek bulguların, klinik uygulamalara ve gelecekteki araştırmalara ışık tutması açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Akciğer Kanseri

Kanser, anormal hücrelerin normal metabolik süreçler ile yıkımının olmadığı bunun yerine kontrol dışı proliferasyon ve metastaz gerçekleştiği zaman ortaya çıkan heterojen bir hastalık grubunun genel bir adıdır (Granger 2016). Akciğer kanseri, 20. yüzyılın başında seyrek görülürken şimdi küresel bir problemdir ve dünyada en sık rastlanan kanser türüdür (Glade 1999).

Sigara içmek, akciğer kanserinin en önemli risk faktörüdür; erkeklerde hastalığın yaklaşık %90'ı sigara kullanımına bağlıdır. Kadınlarda da akciğer kanseri görülme sıklığı artmakta; 40 yaş üstü bireylerde hastalık daha sık görülmekte ve genellikle ileri evrelerde teşhis edilmektedir (Alıcı ve Şimşek 2022). Türkiye akciğer kanseri haritası çalışmasında; akciğer kanserinin erkeklerde en fazla 70-74 (300/100.000) ve kadınlarda 80-84 (45/100.000) yaşları arasında görüldüğü bulunmuştur (Özsu ve diğ. 2013). Arınç ve arkadaşları hastaların %60'nın 46-65 yaş aralığında olduğunu saptamışlardır (Arınç ve diğ. 2005). Ernam ve arkadaşları tarafından akciğer kanserli hastaların %86.5'inin 45 yaşın üzerinde olduğu belirtilmiştir (Ernam ve diğ. 2021). Geniş bir seride 26-45 yaşları arasında akciğer kanseri görülen hasta sayısı %11.4 olarak bulunmuştur (Akkoclu ve diğ. 2002). Sonuç olarak, akciğer kanseri insidansının daha erken yaşlara doğru görülmeye başladığı söylenmektedir.

Ailede akciğer kanseri öyküsü, bireyin hastalığa yakalanma riskini iki kat artırmaktadır. Bu durum, genetik yatkınlık ve çevresel faktörlerin birleşiminden kaynaklanmaktadır. BRCA2 gibi bazı genetik mutasyonlar, akciğer kanseri riskini artırmaktadır; bu mutasyonlar, sigara içmeyen kadınlarda daha belirgin olabilir (Ruppert ve diğ. 2020).

Akciğer kanserinin iki ana türü bulunmaktadır, Akciğer kanserlerinin %80.7'si küçük hücreli olmayan akciğer kanseri (NSCLC), %16.4'ü küçük hücreli akciğer kanseri (SCLC) ve %2.9'u ise diğer alt tiplerdir (Kübra 2018).

Küçük Hücreli Akciğer Kanseri (SCLC): Hızla büyüyen ve genellikle erken evrede metastaz yapan bir türdür (Goldstraw ve diğ. 2016). Ortalama sağkalım oldukça kötüdür (Erken evre hastalarda 14-18 ay, ileri evre hastalarda 6-8 aydır (Sculier ve diğ. 2008).

Küçük Hücreli Olmayan Akciğer Kanseri (NSCLC): Daha iyi tedavi seçenekleri ve prognoz sunma potansiyeline sahiptir. Küçük hücreli olmayan akciğer kanserleri kendi aralarında; adenokarsinom, skuamöz hücreli karsinom ve büyük hücreli karsinom olarak subgruplara ayrılmaktadır (Goldstraw ve diğ. 2016).

Adenokarsinom: Kadınlarda ve sigara içmeyenlerde daha sık görülür. Gelişmiş ülkelerde en sık görülen akciğer kanseri türüdür.

Skuamöz hücreli karsinom: Ülkemizde en sık görülen akciğer kanseri türüdür. Erkeklerde daha sık görülür. Sigara kullanımı ile yakından ilişkilidir. Hastalık sıklıkla akciğer içine sınırlı kalır veya komşu lenf bezelerine yayılır.

Büyük hücreli karsinom: NSCLC içinde en az sıklıkta görülenidir ve tüm akciğer kanserlerinin %10 kadarını oluşturur. Uzak organlara yayılım yapma eğilimi fazladır (Göksel ve diğ. 2008).

Akciğer kanseri tedavisinde cerrahi, kemoterapi, radyoterapi tek tek veya kombine olarak uygulanmaktadır. Seçilecek tedavi şeklinin belirlenmesinde kanserin histopatolojik tipi, evrelemesi gibi parametreler oldukça önemlidir. Multidisipliner yaklaşımla cerrahi erken evrelerde altın standarttır; ancak lokal olarak ilerlemiş ve evresi artmış durumlarda da kemoterapi ve radyoterapi ile kombinasyon hastanın sağ kalımını arttırmaktadır (Öncel ve diğ. 2021).

2.2. Cerrahi Müdahale ve Postoperatif Dönem

Akciğer kanseri dünyada yılda yaklaşık 2 milyon insanına ölümüne neden olarak, kansere bağlı ölümlerde birinci sırada yer almaktadır. Küçük hücreli olmayan akciğer kanserinde cerrahi tedavi en uzun sağ kalıma sahip etkin tedavi şeklidir (Yakşı ve Kılıçgün 2020).

Akciğer kanserlerinde tedavi kararı başlıca tümör histolojisi, hastalığın evresi ve yaş, pulmoner fonksiyonlar ve ko-morbiditeler gibi hasta ile ilişkili spesifik özellikler doğrultusunda verilmektedir. Tedavi seçeneklerini belirlemek, prognozu ön görebilmek için en önemli aşama kanserin evrelemesidir. Tanısal yöntemlerle ayrıntılı bir evreleme yapılmasına rağmen klinik evre ve patolojik evre uyumu %50-60 olarak bildirilmektedir (Çetinkaya ve diğ. 2002) ve (Macia ve diğ. 2010). Küçük hücreli olmayan akciğer kanserinde (NSCLC) 5 yıllık sağ kalım %18'dir, evre 1 ve 2, anatomik rezeksiyon uygulanan olgularda ise sağ kalım %60-80 oranında olmaktadır (Howington ve diğ. 2013).

Akciğer kanseri cerrahisi, Graham ve Singer tarafından 1933'te bildirilen ilk başarılı pnömonektomi ile başladı (Evarts ve diğ. 1984). Lobektomiler ve segmentektomiler 1940'larda ve 1950'lerde ve karsinom için ilk başarılı sleeve lobektomi 1952'de bildirildi (Jensik ve diğ. 1973). Cerrahi dikişlerin ve zımbaların tanıtılması ve geliştirilmesi, cerrahi onkolojik prensipleri korurken akciğer rezeksiyonunu daha güvenli, daha hızlı ve daha az travmatik hale getirdi (Locicero ve diğ. 2000). 1990'larda video yardımcı torasik cerrahinin (VATS) ortaya çıkması, erken evre akciğer kanserine ve kötü huylu plevral efüzyonlara yaklaşımı önemli ölçüde değiştirdi (Lewis ve diğ. 1993) ve (Walker ve diğ. 1993) ve (McKenna ve diğ. 1994). Radyofrekans ablasyonu (RFA) veya stereotaktik vücut radyasyon tedavisi (SBRT) gibi yeni teknikler artık akciğer rezeksiyonu için uygun olmayan hastalarda cerrahiye alternatif olarak sunulmaktadır (Grills ve diğ. 2012). Daha yakın zamanlarda ise, operatif travmayı azaltmak, cerrahi prosedürü kolaylaştırmak ve hastanede kalış süresini kısaltmak için robotik yaklaşımlar önerilmiştir (Park ve diğ. 2012).

Cerrahi rezeksiyon günümüzde küçük hücreli olmayan akciğer kanseri (NSCLC) sonrası uzun dönem sağ kalımı artırmak için mevcut en iyi tedavidir. Bilgisayarlı tomografi taramasıyla teşhis edilen NSCLC sağ kalanlarının sayısındaki beklenen artışla birlikte, tedavinin bir son noktası olarak sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi (HR-QOL) giderek daha önemli hale gelecektir (Poghosyan ve diğ. 2013b).

Küçük hücreli olmayan akciğer kanserleri, küçük hücreli akciğer kanserine kıyasla daha az invazif olup rezeksiyon için erken girişim yapma fırsatı tanımaktadır.

Genellikle cerrahi rezeksiyon Evre I, II ve IIIA da başarılı bir şekilde uygulanmaktadır (Rosell ve diğ. 1994). Genel olarak evre I ve evre II hastalığı olan hastalarda cerrahi; kür elde etmede en iyi şanstır. Cerrahi prosedür, hastalığın yaygınlığı ve hastanın kardiyopulmoner rezervine göre belirlenmektedir. Anatomik olarak uygunsa ve negatif sınır elde edilebilecek rezeksiyon uygulanabilecekse akciğer koruyucu anatomik rezeksiyon (sleeve lobektomi) pnömonektomiye tercih edilmektedir (Merra ve diğ. 2003) ve (Demir ve diğ. 2009).

NSCLC hastalarında yaklaşık %70 olarak kullanılan lobektomi standart bir anatomik rezeksiyondur. Buradaki operatif teknik pulmoner venlerin, arterin ve bronşun ayrı ayrı bağlanması ve ardından mutlak bir şekilde hiler lenf nodları ve lenfatiklerin dikkatli diseksiyonudur. Pnömonektomi genellikle fissürden ayrılamayan, ana pulmoner arterin proksimal tutulumları, genişletilmiş rezeksiyonlarda ve yeterli pulmoner rezervi olanlarda kullanılan bir yöntemdir (Roth 1994). NSCLC hastalarında genellikle geniş rezeksiyonlarda morbidite ve mortalite artmaktadır. Kitlenin hilusu tutmuş olması, interlobar fissur tutulumu, daha önce yapılmış olan operasyonda cerrahi sınırın pozitif olması ve çevre dokulara invaze özellikle büyük damar tutulumu olması, sağ intermediar bronş etrafında konglomera tarzda invaze tümör oluşu operasyon sırasında geniş rezeksiyon yapılma ihtimalini göstermektedir (Roth 1994) ve (Vansteenkiste 1998). Birçok çalışma artık açıkça göstermiştir ki, uygulanabilir olduğunda, sleeve rezeksiyonlar daha düşük perioperatif mortalite ve daha iyi orta vadeli sağkalım ile mükemmel uzun vadeli sonuçlarla sonuçlandığı için pnömonektomiye geçerli alternatiflerdir (Schirren ve diğ. 2011) ve (Tronc ve diğ. 2000).

Ancak, cerrahi sonrası dönemde hastaların fiziksel aktivite seviyelerinde belirgin bir düşüş gözlemlenmektedir. Yapılan bir çalışmada ameliyat öncesi durumla karşılaştırıldığında, katılımcıların fiziksel işlevlerinin ameliyattan 6 ay sonra daha kötü olduğu ve ameliyattan sonra 2 yıla kadar fiziksel işlevlerinde azalma olduğu bildirilmiştir. Çalışmada aynı zamanda ağrı, yorgunluk, dispne ve öksürük en yaygın semptomlar olup, dispne ve yorgunluk düzeylerinde artışın, ameliyattan sonra en az 2 yıl boyunca devam ettiği görülmüştür (Poghosyan ve diğ. 2013b).

2.3. Giyilebilir Cihaz Teknolojisi

Dünya Sağlık Örgütü, sağlık hizmetlerinde teknolojiyi yaşam kalitesini artıran ve bir sağlık sorununu çözmek için geliştirilen sistemler, yöntemler, aşılar, ilaçlar, cihazların geliştirdiği yetenekler ve organize bilgilerin uygulanması olarak tanımlamaktadır. Sağlık hizmetlerinin sunumunda genel olarak teknolojiler; sağlıklılık halinin devam ettirilmesi, hastalıkların başlangıç safhasının geciktirilmesi ya da engellenmesi ve sağlık problemlerine çözümler geliştirmek için kullanılmaktadır (Demirci 2018).

Sağlık hizmetlerinde teknolojiler daha iyi sağlık sonuçlarının elde edilmesini iki şekilde sağlamaktadır. İlk olarak, yaşam kalitesini iyileştirerek ve yaşam süresini uzatarak sağlık sonuçlarının doğrudan iyileşmesini sağlamaktadır. İkinci olarak, yeni teknolojiler hastanede kalış sürelerini ve sağlık harcamalarını azaltarak sağlık sistemini diğer açılardan da olumlu etkilemektedir (Lichtenberg ve Tatar 2014).

Giyilebilir teknolojiler, vücuda yapıştırılabilen, elbise ya da aksesuarların içine yerleştirilerek taşınabilen tüm elektronik cihazlar olarak tanımlanmaktadır. Giyilebilir teknolojiler, biyolojik geri bildirim ve psikolojik durumların izini sürmek gibi cep telefonlarında ve bilgisayarlarda görülemeyen birçok özellikle birlikte algılama ve izleme özelliği de sağlamaktadır (Tehrani ve Andrew 2014).

2.4. Literatürde Giyilebilir Cihazlar

Teknolojinin gelişimi ile birlikte daha küçük elektronik devreler aracılığıyla günlük hayatta kullanılan kıyafet ve aksesuarlara sensör eklenerek giyilebilir akıllı cihazlara dönüştürülmektedir. Bu sayede giyilebilen aksesuarların haberleşme yeteneği kazanmasıyla birlikte hastalar hakkında sağlık verilerinin aktarımı hızlanmaktadır. Giyilebilir cihazlar fiziksel aktivite seviyeleri hakkında geri bildirim sağlar ve kullanıcıların kendi kendilerini izlemelerine, hedef koymalarına, sosyal destek aramalarına ve verileri kaydedip incelemelerine olanak tanır (Thompson ve diğ. 2014) ve (Cadmus-Bertram ve diğ. 2015).

Giyilebilir cihazlar son dönemlerde yaygın olmakla birlikte ilk giyilebilir cihaz 1961 yılında Claude Shannon tarafından icat edilmiştir. Sağlık alanında ise; 2000 yılında Yang ve Rhee tarafından hastaların sağlık durumlarını algılayan bir yüzük tasarlanmıştır. Grossman kalp atım hızı ve nefes alıp verme verilerini toparlayan akıllı gömleği 2004 yılında tasarlamıştır. (Hayes ve diğ. 2019).

Giyilebilir cihazlar, kişinin fizyolojik durumu ve hareket aktiviteleri hakkında gerçek zamanlı bilgileri izleyebilir ve kaydedebilir. Giyilebilir sensör tabanlı sağlık izleme sistemleri, tekstil elyafına, giysilere ve elastik bantlara yerleştirilen veya doğrudan insan vücuduna bağlanabilen farklı tipte esnek sensörler içerebilir. Sensörler, elektrokardiyogram (EKG), elektromiyogram (EMG), kalp atış hızı (HR), vücut sıcaklığı, elektrodermal aktivite (EDA), arteriyel oksijen saturasyonu (SpO2), kan basıncı (BP) ve solunum hızı (RR) gibi fizyolojik belirtileri ölçebilir (Pantelopoulos ve diğ. 2009) ve (Nemati ve diğ. 2010). Ek olarak, ivmeölçerler, jiroskoplar ve manyetik alan sensörleri gibi mikro-elektromekanik sistem (MEMS) tabanlı minyatür hareket sensörleri, aktiviteyle ilgili sinyalleri ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Hong ve diğ. 2010) ve (Deen 2015).

Literatürde, giyilebilir cihazların fiziksel aktivite üzerindeki etkilerini inceleyen çalışma mevcuttur. Denetimli egzersiz müdahalelerinin kanserli hastalarda da fiziksel aktivite seviyelerini artırma ve sağlık sonuçlarını iyileştirmede etkili olduğu gösterilmiştir (Hayes ve diğ. 2019). Giyilebilir cihaz teknolojisinin en yaygın amacının, adım sayısı, aktivite süresi veya aktivite yoğunluğu olarak fiziksel aktivitenin nesnel ölçümü olduğu düşünülmektedir. Çoğu çalışma, günlük aktiviteyi artırmak için egzersiz ve davranışsal müdahaleleri içermektedir. Kanser teşhisinden sonra fiziksel aktiviteye olan vurgu, fiziksel aktivitenin kanserden sağ kurtulana iyileştirilmiş sonuçlarla ilişkili olduğuna dair kanıtlardan ortaya çıkmaktadır (Speck ve diğ. 2010) ve (Ballard-Barbash ve diğ. 2012).

Yapılan çalışmalarda mevcut temel verilere dayanarak, sağ kalanların (tedavi sonrası) günde 4660 ila 11.000 adım attığını, tedavi gören kanser hastalarının ise günde 2885 ila 8300 adım attığını bulunmuştur. Bu bulgular, yaşlı ve özel popülasyonlardaki adım sayılarını inceleyen bir inceleme de dahil olmak üzere diğer raporlara benzerdir (Aralık: 6500–8500 adım/gün) (Tudor-Locke ve diğ. 2010).

Farklı tedavilerin fiziksel aktivite düzeylerini nasıl etkileyebileceğini daha iyi anlamak için şu anda tedavi gören kanser hastalarını içeren daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Ancak, yapılan bir araştırmada akciğer kanseri hastaları arasında gözlemlenen farklılıklara ve fiziksel aktivitedeki geniş yelpazeye rağmen, dâhil edilen çalışmalarda, ortalama günlük adım sayısı, sağlıklı yetişkinler için önerilen günlük ortalama 10.000 adımın sürekli altında olduğu görülmüştür (Gresham ve diğ. 2017).

Giyilebilir aktivite monitörlerindeki son teknolojik gelişmeler, nesnel hasta verilerini süreklilik sağlayarak toplamak için yeni fırsatlar yaratmıştır. Giyilebilir aktivite monitörleri, diğer aktivite ölçümlerinin yanı sıra, her gün atılan adım sayısını, kat edilen mesafeyi, enerji harcamasını, uyku parametrelerini ve kalp atış hızını tahmin etmek için aktiviteyi ölçmektedir. (Remoortel ve diğ. 2012).

Günlük aktivitenin bileşenlerini izlemek için kullanılabilen farklı tipte giyilebilir cihazlar bulunmaktadır. Bu meta-analiz, fiziksel aktivite ile ilgili ölçümleri izlemek ve takip etmek için kullanılan giyilebilir aktivite monitörlerine odaklanmaktadır. Yaygın olarak kullanılan cihazlar şunlardır: (1) Adımsayarlar : "sadece dikey düzlemde mekanik veya dijital ölçümler yoluyla atılan adım sayısını tahmin eder", (2) İvmeölçerler : "Hareketlerin sıklığını, miktarını ve yoğunluğunu belirlemek için bir, iki veya üç yöndeki ivmeyi algılar", (3) Entegre çok sensörlü sistemler: " Fiziksel aktivite değerlendirmelerini optimize etmek için ivme ölçeri, vücudun egzersize verdiği tepkileri (örneğin kalp atış hızı) yakalayan diğer sensörlerle birleştirir (Plasqui ve Westerterp 2007) ve (Dobkin 2013).

2.5. Meta Analiz

Glass araştırma bulgularının yeniden özetlenerek tek bir araştırma çatısı altında toplanması yöntemini önermiş ve yönteme “Meta analiz” demiştir (Glass 1976). Meta-analiz, bireysel çalışmaların gözleme dayalı sonuçlarının birleştirilip sentezlenerek yorumlanması amacıyla kullanılan istatistiksel prosedürlerin ve süreçlerin toplamıdır. Meta-analiz, belirli bir konu hakkındaki mevcut literatürdeki araştırmaların sistemli bir şekilde derlenmesi ve sentezlenmesi sürecidir. Bu yöntem,

farklı çalışmaların bulgularını toplu bir şekilde analiz ederek, belirli bir konuyla ilgili genel eğilimleri ve tutarlılığı ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Wolf 1986). Bu yaklaşım, araştırmacılara belirli bir konudaki kanıtların derinlemesine analizini yapma imkânı sunar.

Ancak, bir meta-analizde çok sayıda bireysel çalışmanın sonuçlarının tekrar analiz edilmesi düşünülürse, analize dâhil edilen sonuçların tutarlı ve uyumlu olması gerekmektedir (Cohen ve diğ. 2007).

Meta-analiz, sistemli bir literatür taraması yöntemi olup, değerlendirilen bireysel çalışmaların orijinal içeriğine bağlı kalınarak, çalışmaların uygunluğuna göre mümkün olan en kapsamlı şekilde incelenip ayrıntılı bir tarama ve sınıflandırmaya tabi tutulması gereken ciddi bir süreç olarak nitelendirilebilir (Sağlam ve Yüksel 2015). Belirli bir konuyla ilgili önceden yapılmış bireysel çalışmaların veri setinden gelen verileri görsel bir özetle sunan meta-analiz, literatürü geniş kapsamlı bir şekilde özetlemek ve anlamlandırmak için objektif ve son derece etkili bir yöntem olarak görülür (Cooper ve diğ. 2009). Glass (1976) meta-analiz yöntemini analizlerin analizi olarak adlandırmaktadır (Glass 1976).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, akciğer kanseri cerrahisi geçiren hastalarda giyilebilir cihazların fiziksel aktivite üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırma, bu cihazların hastaların iyileşme süreçlerine katkısını değerlendirmeyi hedeflemektedir.

3.2. Araştırmanın Türü

Araştırma, sistematik derleme ve meta-analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem, mevcut literatürdeki verileri bir araya getirerek genel bir değerlendirme yapmayı sağlamaktadır. Çalışmada meydana gelebilecek bias riskini ve duplikasyonu ortadan kaldırmaya yönelik PROSPERO kaydı yapıldı (PROSPERO Numarası: CRD420251042719).

3.3. Araştırmanın Soruları

Araştırmanın temel soruları:

- Akciğer kanseri cerrahisinde giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye etkisi var mıdır?
- Varsa etki büyüklüğü nedir

3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması

Veri toplama süreci, 2000-2025 yılları arasında yayınlanan ilgili literatürün Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Kütüphanesi katalog ve veri tabanlarından, Google Scholar, Medline, PubMed, Ulusal Tez Merkezi, Scopus ve ScienceDirect ile

sistematik bir şekilde taranması ile gerçekleştirildi. Ayrıca, dâhil edilen çalışmalarda yer alan katılımcılardan elde edilen veriler, giyilebilir cihazlar aracılığıyla toplandı.

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) kılavuzu doğrultusunda başlık, özet ve tam metin değerlendirmeleri yapıldı (Page ve diğ. 2020).

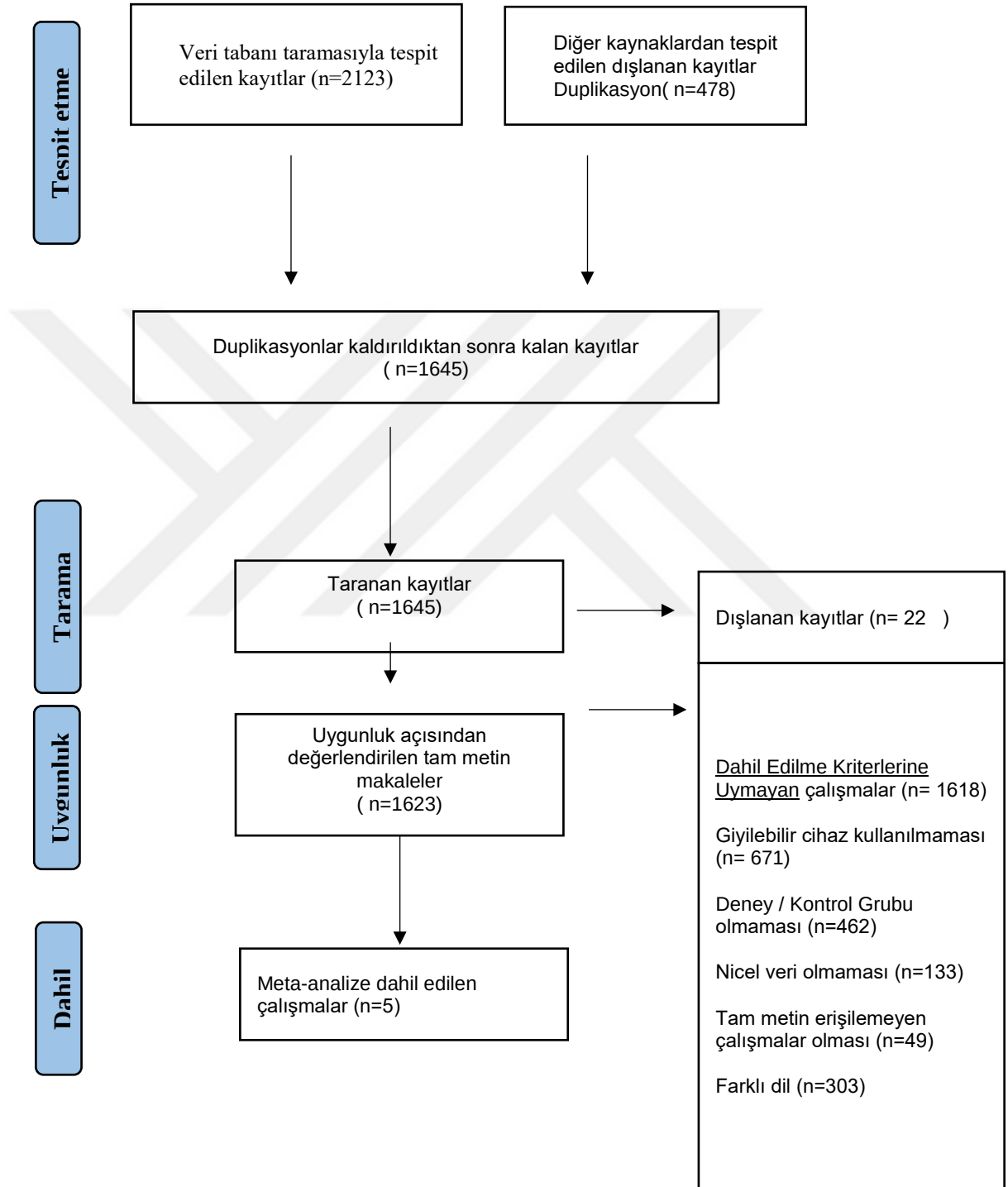
Tüm veri tabanlarından elde edilen araştırmalar sonucunda PubMed: 512, Scopus: 406, Google Scholar: 307, ScienceDirect: 161, Medline: 376 ve Ulusal Tez Merkezi: 361 olmak üzere toplam 2123 çalışmaya ulaşıldı. Diğer kaynaklardan elde edilen ek kayıtlar 478 çalışmanın çıkarılmasıyla, duplikasyonlar kaldırıldıktan sonra kalan 1645 çalışmayla devam edildi. Dışlanan 22 kayıt da çıkarıldı.

Uygunluk açısından değerlendirilen 1623 çalışmadan; giyilebilir cihaz kullanılmayan 671 çalışma elendi. Sebepleri ise; çalışmaların fiziksel aktivite çıktısı cihazla ölçülmüş ancak verilerin analiz edilmemesi, takip sürecinin çok kısa (≤ 3 gün) kalmış olması, cerrahi sonrası dönemi yeterince kapsamamış olması, giyilebilir cihazlar kullanımı randomize olarak uygulanmamış olması, bulguların sadece mobil sağlık uygulamalarıyla ilgili olması, katılımcıların başka primer tanıya sahip olması (örneğin KOAH) gibi faktörlerdir. Bu sebeplerden ötürü çalışmaların elenmesiyle kalan 952 çalışmayla taramaya devam edildi. Kalan 952 çalışmadan deney ve kontrol grubu olmayan 462 çalışma elendi ve bu çalışmalarda genel olarak yalnızca fizik tedavi/müdahale programları uygulanmış olan ya da fiziksel aktivite öz değerlendirme anketleri ile ölçüldüğü görüldü (örneğin IPAQ, SF-36).

Çalışmaların bir kısmında deneysel tasarım belirtilmedi, bir kısmında ise katılımcı sayısının yetersiz veya kontrol grubunun belirsiz olduğu görüldü. Kalan 490 çalışmadan da nicel veriler içermeyen 133 çalışma ve tam metnine erişilemeyen 49 yayında çalışmaya dâhil edilmedi. Yayın dili Türkçe ve İngilizce olmayan 303 çalışmanın detaylı değerlendirmesi yapılamadığından elendi, araştırmaya 5 çalışma ile devam edildi. Elenen çalışmaların yayın dili Fransızca, Almanca, Çince, Japoncadır.

Sonuç olarak; çalışmamızda yer alan 5 makale fiziksel aktivitenin cerrahi sonrası dönemde giyilebilir cihaz ile objektif olarak ölçülmesi, cihazların düzenli, yapılandırılmış şekilde kullanılması, fiziksel aktivite verilerinin iyileşme süreciyle

ilişkilendirilmiş olması, araştırma tasarımının deneysel, kontrollü ve ≥ 18 yaş bireylerle yapılmış olması nedenleriyle araştırmaya dâhil edildi.



Şekil 3.1 Makale Seçim Sürecinin PRISMA Akış Diyagramı

3.4.1. Verilerin Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri

- Akciğer kanseri cerrahisinde giyilebilir teknoloji uygulamalarının etkisini inceleyen araştırmalar,
- Nicel verileri olan araştırmalar,
- Tam metnine ulaşılan araştırmalar,
- 2000-2025 yılları arasında yayımlanmış araştırmalar,
- İngilizce veya Türkçe dillerinde yapılan araştırmalardır.

Bu çalışmada verilerin araştırmaya dâhil edilme kriterleri PICOS yaklaşımı kullanılarak belirlendi. PICOS yaklaşımı aşağıdaki gibidir:

P (Population): Ameliyathane ortamında çalışan cerrahlar, hemşireler ve diğer cerrahi ekip üyeleri.

I (Intervention): Ergonomi eğitimi (uygulamalı, teorik, çevrim içi, video modülleri vs.).

C (Comparison): Eğitim almayan gruplar veya geleneksel uygulamalar.

O (Outcome): Kas-iskelet sistemi hastalıklarının ağrı düzeyi, postür skorları (Study Design): Randomize kontrollü çalışma, çok merkezli prospektif rastgele kontrollü, yarı rastgele kontrollü klinik çalışmalar.

3.4.2. Dışlanma Kriterleri

- Nitel araştırmalar, derlemeler gibi nicel veri içermeyen çalışmalar.
- Meta analiz için gerekli istatistiksel veriye sahip olmayan araştırmalar.

3.5. Araştırmanın Etik Yönü

Bu çalışma, sistematik derleme ve meta-analiz türünde olduğu için etik kurul onayı gerektirmemektedir. Ancak çalışmada yer alan her bir bireysel araştırmanın etik ilkeler çerçevesinde yürütüldüğü varsayılmış ve ilgili yayınların etik onay bildirimleri dikkate alındı.

3.6. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları

Araştırma, yalnızca akciğer kanseri cerrahisi geçiren hastaları kapsamaktadır. Bu nedenle, bulgular genel nüfusa uygulanamaz. Ayrıca, giyilebilir cihazların etkinliği, cihazların türüne ve kullanım sürelerine bağlı olarak değişebilmektedir. Analiz neticesinde elde edilen bu bulgular, akciğer kanseri cerrahisinde giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye etkisinin önemini vurgulamaktadır. Giyilebilir cihaz kullanımının akciğer kanseri ameliyatı olan hastalarda fiziksel aktiviteyi güçlendirdiğini ve etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Bu nedenle giyilebilir cihaz kullanımının akciğer kanseri olan hastalardaki fiziksel aktiviteye katkısı ve kullanımının önemi, bu meta analiz çalışmasıyla desteklenmektedir. Çalışmanın farklı hasta gruplarında, farklı tanı konmuş hastalar ile ve farklı cerrahi kollarda giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye etkisini değerlendiren başka kapsamlı araştırmalara da ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür araştırmalar cerrahi sonrası hasta bakım kalitesinin iyileştirilmesine yönelik daha etkili yöntem ve gereçlerin geliştirilmesine katkıda bulunabilir.

3.7. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde çalışmanın istatistiksel analizleri için bağımsız grupların ortalamalarını karşılaştırmaya yönelik meta-analizi uygulamaları gerçekleştirildi.

Toplanan veriler, istatistiksel analiz için uygun yazılımlar kullanılarak analiz edildi. Meta-analiz, etki büyüklüklerini hesaplamak ve giyilebilir cihazların fiziksel aktivite üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yapıldı.

Araştırmaya dâhil edilen akademik çalışmalarda, giyilebilir cihaz kullanan ve kullanmayan gruplara ait istatistiksel veriler kullanıldı. Bu veriler kapsamında meta analiz için grup temelli gözlem sayıları, aritmetik ortalamalar ve standart sapmalar ele alındı.

Araştırmaya dâhil edilen beş farklı akademik çalışmadan hareketle, giyilebilir cihaz kullanan ve kullanmayan grupların 6 dakikalık MWT skorlarına ait istatistiksel veriler kullanıldı. Araştırmanın ana hipotezine göre giyilebilir cihaz kullanımının etkinliğine bakılacağı için, giyilebilir cihaz kullanan ve kullanmayan gruplar arasında standardize ortalamalar fark (SMD) değerleri hesaplandı.

Meta-analizi aşamasında, hesaplanan etki büyüklükleri için en uygun etki türünün seçilmesi için sabit ve rassal etki türleri arasında seçim gerçekleştirildi. Etki türü seçimini gerçekleştirebilmek üzere heterojenlik testi uygulandı ve değerine göre heterojenlik düzeyi yorumlandı (Higgins ve Thompson 2002) ve (Higgins ve diğ. 2003).

Araştırmalara göre referans çalışmalardaki istatistikler üzerinden, genel SMD değeri hesaplandı ve genel SMD değerinin anlamlılığı test edildi. Yayın yanlılığını test etmek üzere ise Begg-Mazumdar testi uygulandı (Begg ve Mazumdar 1994). Meta-analiz bulgularını görselleştirmek için huni grafiği (funnel plot) ve orman grafiği (forest plot) oluşturuldu. Meta-analiz için R-Project (R Core Team 2025) programında yer alan meta paketi (Balduzzi ve diğ. 2019) kullanıldı. İstatistiksel bulgular %5 hata payına göre yorumlandı.

4. BULGULAR

Akciğer kanseri cerrahisinde giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye etkisinin incelendiği beş çalışmaya ait bulgular bu bölümde değerlendirildi.

4.1. Araştırmaların Özellikleri

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar, akciğer kanseri cerrahisi geçiren hastalarda giyilebilir cihazların fiziksel aktivite üzerindeki etkilerini değerlendiren çeşitli yöntemlere sahipti. Toplamda 5 farklı çalışma analiz edildi. Çalışmaların özellikleri aşağıdaki gibidir:

Tarama 2000-2025 yılları arasında yapıldı. Dâhil edilme kriterlerine uyan çalışmalar 2014 -2025 yılları arasında yayımlanmıştır. Çalışmalar; 2014 yılında bir çalışma, 2023 yılında bir çalışma, 2024 yılında iki çalışma ve 2025 yılında bir çalışma şeklinde dağılım göstermektedir. Araştırma veri tabanlarında taranırken toplam 5 çalışmaya ulaşıldı.

Meta-analiz kapsamında incelenen çalışmaların toplam örneklem büyüklüğü 653'tür, bu çalışmaların örneklem sayıları ise Tablo 4.1'de gösterildiği üzere 46 ile 194 arasında değişmektedir. Ortalama örneklem sayısı ise 131 olarak hesaplandı.

Dâhil edilen çalışmalarda kullanılan cihazlar Respironics Actiwatch, Lifecorder GS, Fitbit Flex II ve Shenzhen Pedometre gibi akıllı saat veya pedometre cihazlarıdır.

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların 3'ü randomize kontrollü çalışma, 1'i non-randomize klinik çalışma ve 1'i retrospektif gözlemsel çalışmadır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1 Araştırmaya Dâhil Edilen Çalışmaların Genel Özellikleri

	Çalışmalar (Yazarları)	Çalışma Yılı	Örneklem Sayısı	Çalışma Türü	Kullanılan giyilebilir cihaz
1	Arbane G. vd.	2014	131	Randomize kontrollü çalışma	Respironics Actiwatch
2	Sunahara M. vd.	2023	46	Randomize kontrollü çalışma	Lifecorder GS
3	Lee J. vd.	2024	194	Non-Randomize klinik çalışma	Fitbit Flex II
4	Chen Z. vd.	2024	100	Retrospektif gözlemsel	Shenzhen Pedometre
5	Ulrich C.M. vd.	2025	182	Randomize kontrollü çalışma	Fitbit Flex II

4.2. Çalışmaların Metodolojik Kalite (Kanıt Kalitesi) Değerlendirmesi

Bu araştırmada meta-analize dâhil edilen üç çalışmanın metodolojik kalite düzeyleri, Hür ve Zengin tarafından Türkçeye uyarlanan Joanna Briggs Enstitüsü (JBI) Randomize Kontrollü Çalışmalar İçin Kalite Değerlendirme Aracı kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme aracı kontrol listesi, üç cevap seçenekli (1= Evet, 0= Hayır, 0=Belirsiz/Uygulanamaz), 13 maddeden oluşmakta ve kontrol listesindeki maddeler genellikle çalışmalardaki seçim, performans, tespit ve eksiltme yanlılığı olmak üzere dört önyargı türünü değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca değerlendiriciler için her bir maddeye ait açıklamalar bulunmaktadır. JBI kritik değerlendirme olası puanı 0 - 13 arasında değişmektedir. Çalışmaların toplam puanı artıkça, metodolojik kalitesinde artış görülmektedir (Hür ve diğ. 2022).

Uzmanların değerlendirme puanlamalarına göre, Cohen Kappa katsayısı 0,545 [Güven Aralığı (GA); (GA: 0,109 – 0,982)] olarak hesaplandı. Hesaplanan Cohen Kappa katsayısı, istatistiksel açıdan anlamsız bulundu ($p=0,107>0,05$). Buna göre uzmanların puanlamaları arası uyum %54,5 düzeyinde bulundu. Bu çalışmadaki

4.3. Heterojenlik Testi ve Etki Modeli

Tablo 4.2 ve Tablo 4.3’de meta analizi bulguları için elde edilen etki büyüklüklerinin heterojenlik testi sonuçları gösterilmektedir. Meta analizine dâhil olan tüm çalışmalar için heterojenlik orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Bu sonuca göre, giyilebilir cihaz kullanımının etkisine yönelik meta-analizlerinde, sabit etki modeli yerine rassal etki modeli ele alındı.

Tablo 4.4 Heterojenlik Testi Bulguları

I^2	%95-GA	Q	sd	p
%61,9	[0.0; 85,6]	10,496	4	<0,033

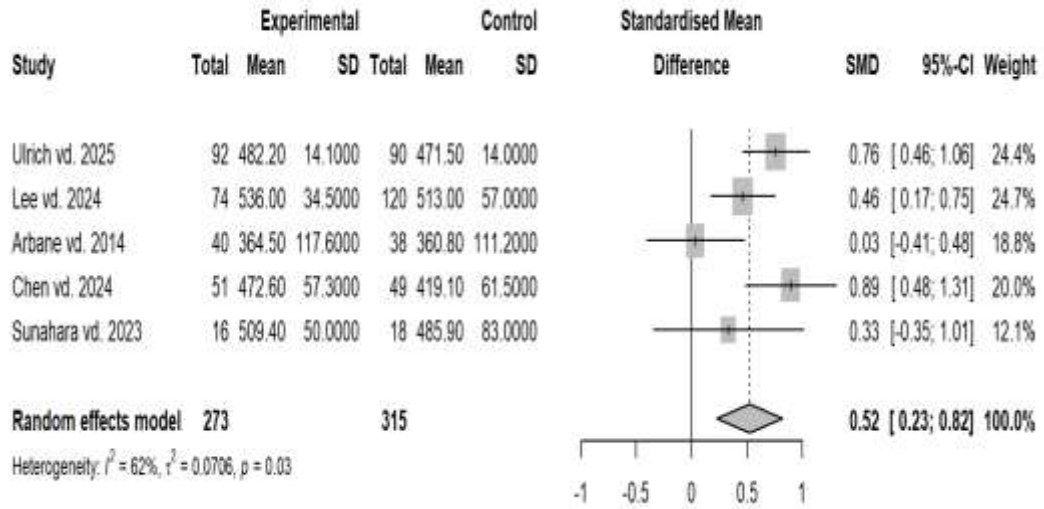
GA: Güven aralığı, sd: Serbestlik derecesi

Tablo 4.4’de meta analizinde, giyilebilir cihaz kullanan ve kullanmayan grupların farklarına yönelik etki türü sonuçları yer almaktadır. Heterojenlik testi sonucu istatistiksel açıdan anlamlı olduğu için rassal etki türüne göre genel SMD’nin anlamlılığı test edildi. Rassal etki türü ile elde edilen meta-analiz sonuçlarına göre, giyilebilir cihaz kullanan ve kullanmayan gruplar arasındaki 6MWT skorları açısından genel etki büyüklüğü, istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Bu anlamlılık bulgusu, giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktivite üzerine anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir. İstatistiksel bulgularda verilen farklara ait güven aralığının sıfır değerini içermemesi, bu farkın anlamlı olduğunu doğrulamaktadır (95% - GA: [0,227; 0,821]).

Tablo 4.5 SMD İstatistiklerinin Anlamlılık Bulguları

Etki türü	SMD	95% - GA	z	p
Rasgele etki	0,523	[0,227; 0,821]	3,455	<0,001

GA: Güven aralığı



Şekil 4.1 Meta-Analizine Ait Orman Grafiği

Şekil 4.1’de giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye olan etkisini ölçmeye yönelik uygulanan meta-analizine dair orman grafiği verildi. Orman grafiğinde rassal etki türü sonuçları için tüm çalışmalara ait SMD ve ağırlık bulguları gösterilmektedir. Bu grafikteki bulgulara göre en yüksek ağırlığa sahip olan çalışma Lee ve diğ. (2024) iken, en düşük ağırlığa sahip olan çalışma da Sunahara ve diğ. (2023) olarak tespit edildi. Orman grafiğinde giyilebilir cihaz kullanan ve kullanmayan grupların farkları bağlamında, SMD’a ait güven aralığı sıfırı içermemektedir. SMD’ye ait değerler incelediğinde pozitif bir değere sahiptir (0,523). Bu sonuç, çalışmalardaki giyilebilir cihaz kullanılan gruplara ait 6MWT skorlarının; kullanılmayanlara daha yüksek olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak meta-analizindeki etki büyüklüğü değerine göre giyilebilir cihaz kullanıldığı durumlarda 6MWT skorlarında anlamlı bir artışın gerçekleştiği söylenebilir. Elde edilen etki büyüklüğü 0,5’e yakın olduğu için, bu farkın orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmaktadır (Cohen 1988).

4.3. Yayın Yanlılığı Değerlendirme Bulguları

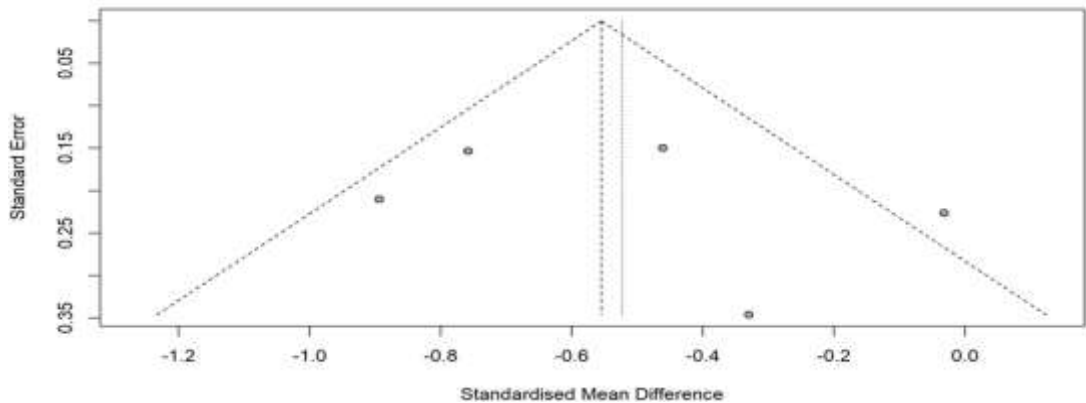
Tablo 4.6’da bu çalışmanın meta-analizi sonuçlarının yayın yanlılığını değerlendirmek için uygulanmış Begg-Mazumdar testi sonuçları gösterilmektedir. Giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye olan etkisine yönelik meta-analizindeki yayın yanlılığı testi sonuçlarına göre, standardize etki büyüklükleri için anlamlı bir yayın yanlılığı bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.6 Yayın Yanlılığı Analizi Bulguları

Begg-Mazumdar testi			
Yanlılık	SH	z	p
0.000	4,082	0,000	1

SH: Standart hata

Şekil 4.2’de gösterilen huni grafiğine göre, bu araştırmada yer alan çalışmaların SMD değerleri, yaklaşık simetrik bir dağılım sergilemektedir. Huni grafiğindeki göre etki büyüklüklerinin simetrik dağılım sergilemesi, giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye olan etkisine dair meta-analizi çalışmasında yayın yanlılığının olmadığı sonucuna işaret etmektedir.



Şekil 4.2 Meta-Analizi İçin Huni Grafiği

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada akciğer kanseri cerrahisinde giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye etkisi meta analiz yöntemiyle incelendi. Bu kapsamda dâhil edilen çalışmalar 2000-2025 yılları arasında yapılmıştır. Araştırmaya 2014 yılında yapılan bir randomize kontrollü çalışma, 2023 yılında yapılan bir randomize kontrollü çalışma, 2024 yılında yapılan bir retrospektif gözlemsel ve bir non-randomize çalışma; 2025 yılında yapılan bir randomize kontrollü çalışma dahil edildi. Bu çalışmaların örneklem sayıları ise 46 ile 194 arasında değişmektedir.

Akciğer kanseri için cerrahi tedavi, hastaların sağlığı ve refahı üzerinde büyük olumsuz etkilere sahiptir. Cerrahi hastalar, ameliyattan sonra azalmış akciğer fonksiyonu, işlevsel düşüş ve azalmış aktivite seviyelerinin yanı sıra sık sık devam eden ağrı ve artan yorgunluk yaşarlar (Pompili ve diğ. 2011). Küçük klinik çalışmalarda egzersiz müdahalesi çalışmalarının bu tedaviyle ilişkili etkileri iyileştirdiği gösterilmiştir (Hoffman ve diğ. 2013); (Ligibel ve diğ. 2022); (Sekine ve diğ. 2005). Önceki çalışmaların çoğu ameliyat öncesi veya ameliyat sonrası dönemde yürütülmüştür. Bugüne kadar, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası müdahaleyi birleştiren yalnızca 1 çalışma tamamlanmış olup, kardiyovasküler fonksiyon ve hastanede kalış süresinin azalması üzerinde faydalar göstermiştir (Sekine ve diğ. 2005).

Çalışmada yer alan, Ulrich ve diğ. (2025) tarafından yapılan araştırmada toplam 231 hasta taranmış ve 182 hasta çalışmaya dâhil edilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması 62,7 yıl (± 13.8) olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmaya; 108 kadın hasta (% 59) ve 74 erkek hasta (% 41) katılmıştır. Çalışmaya katılan kişilerde birincil akciğer kanseri evre I-IIIa veya cerrahi olarak çıkarılabilen oligometastatik akciğer kanseri tanısı almıştır. Katılımcılar egzersiz grubu ve standart bakım grubu olarak iki gruba ayrılmıştır; 92 kişi egzersiz grubu ve 90 kişi ise standart bakım grubundadır. Çalışmaya hasta alımları Kasım 2017 ile Kasım 2021 arasında yapılmış, analizler Kasım 2022 ile Aralık 2023 arasında gerçekleştirilmiştir. Fiziksel fonksiyon (6 dakikalık yürüme testi [6MWT]), kısa fiziksel performans testi (SPPB) ve kanserle ilişkili yorgunluk (Functional Assessment of Chronic Illness Therapy-Fatigue) başlangıçta ve cerrahiden 2 ay sonra değerlendirilmiştir. Egzersiz grubunda

cerrahiden 2 ay sonra fiziksel fonksiyon artışı gözlemlenmiştir (6MWT: başlangıç 467,9 m; 2 ay sonra 482,2 m). Standart bakım grubunda ise azalma gözlemlenmiştir (6MWT: başlangıç 481,4 m; 2 ay sonra 471,5 m). Egzersiz grubunda yorgunluk skorları stabil kalırken, standart bakım grubunda kötüleşme saptanmıştır (Ulrich ve diğ. 2025).

Lee ve diğ. (2024) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise; toplamda 184 kişinin katıldığı ve bunlardan 74'ünün müdahale hastası, 120'nin ise kontrol hastası olduğu, müdahale grubunda ameliyattan 2 hafta sonra günlük adım sayısında ve orta-şiddetli fiziksel aktiviteye (MVPA) harcanan sürede daha az azalma, ameliyattan 6 ay sonra ise günlük adım sayısında ve MVPA'da daha fazla artış gözlemlendiği belirtilmektedir. Bu araştırmaya müdahale grubunda 74 hastanın (ortalama yaş 60,4 yıl, erkek hasta sayısı 31 (%41,9) ve kadın hasta sayısı 43 (%58,1)), kontrol grubunda ise 120 hastanın (ortalama yaş 60,2 yıl, erkek hasta sayısı 65 (%54,2) ve kadın hasta sayısı 55 (%45,8) dahil edildiği saptanmış, müdahale grubunda günlük adımların, MVPA ve 6MWT ameliyattan 2 hafta sonra başlangıçta azaldığı; ancak daha sonra arttığı bulunmuştur. Kontrol grubunda, ameliyattan 2 hafta sonra müdahale grubuna kıyasla günlük adım sayısında başlangıç değerine göre daha büyük bir azalma olduğu (-4877 [95% CI, -5861 ila -3893] adıma karşı -1753 [95% CI, -2968 ila -539] adım), ameliyattan 6 ay sonra ise, müdahale grubu günlük adım sayısını başlangıç değerine göre 2220 (95% CI, 1006 ila 3435) artırırken, kontrol grubunun başlangıç adım sayısına geri dönmediği, müdahale grubunun ameliyattan 6 ay sonra kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde daha fazla günlük adım attığı (12 321 [95% CI, 8749-15 761] - 10 118 [95% CI, 7341-13 420]; $P = .007$) ve daha fazla yoğun fiziksel aktiviteye sahip olduğu görülmüştür (33,6 [95% CI, 13,5 ila 59,8] - 18,5 [5,7 ila 40,8] dakika; $P = 0,003$). 6MWT'de bir fark bulunamamış fakat müdahale grubunda ameliyat sonrası 2. haftada hastanın bildirdiği fiziksel fonksiyonun daha iyi olduğu (ortalama [SD] skoru, 82,2 [17,3] - 76,9 [17,5]; $P = ,04$), daha az dispne yaşandığı (ortalama [SD] skoru, 24,8 [27,1] - 34,5 [31,6]; $P = ,03$), daha az ağrı deneyimlendiği (ortalama [SD] skoru, 21,4 [20,2] - 30,1 [26,8]; $P = ,01$), ameliyat sonrası 6. ayda ise; daha az dispne görülmesi ile (ortalama [SD] skoru, 5,4 [12,4] - 12 [23,3]; $P = ,01$) müdahale grubunda kontrol grubuna kıyasla olumlu etki gösterdiği saptanmıştır (Lee ve diğ. 2024).

Bu meta analize dâhil edilen Arbane ve diğ. (2014) tarafından yapılan randomize kontrollü bir çalışmada: 131 hastanın çalışmaya dahil edildiği, hastaların egzersiz ve kontrol grubu olmak üzere ikiye gruba ayrıldığı görülmektedir. Egzersiz programı grubunun, standart bakımın yanı sıra; ayrıca günde bir kez yapılan bir döngü (seans başına 30 dakikayı hedefleyerek) ve ameliyattan sonraki ilk günden beşinci güne kadar uygun ayak bileği ağırlıkları kullanılarak 10 maksimum REP ilkesine (on tekrarda kaldırılabilir maksimum ağırlık miktarı) dayanarak kuvvet antrenmanı aldığı belirtilmiştir. Egzersiz programının döngü bileşeni, dakikada 50 ila 60 devirde (rpm), yüklenmemiş pedal çevirmenin, 2 dakikalık bir alışma süresinden oluştuğu ve üçüncü dakikada kalp atış hızının (HR) %60 ila %90'ına ulaşmak için istikrarlı bir şekilde artırılmasını sağlamıştır. Hastalar günlük mobilizasyona teşvik edilmiş olup, taburcu olduktan sonra ise, egzersiz programı grubundaki hastalara evde yürüyüş programı (gözetimsiz ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı 19 olan kişiler için SPACE yürüyüş programından uyarlanmış) verilmesi sağlanmıştır. Deney grubundaki hastalara 30 dakikalık günlük yürüyüş hedefi olan bir pedometre verilerek, tüm hastaların haftalık olarak telefonla aranıp katılımları sağlanmıştır. Değerlendirmeler ise; ameliyattan önce, ameliyattan 5 gün sonra ve ameliyattan 4 hafta sonra yapılarak (HRQOL ve akciğer fonksiyon testi hariç, ameliyattan 5 gün sonra) her bir hastanın ağırlığı (kg) ve boyu (cm) ölçülmüş ve vücut kitle indeksi hesaplanmıştır (ağırlık/boy²). FEV₁; hasta otururken kalibre edilmiş taşınabilir bir spirometre (Microloop modeli, Micro Medical Ltd, İngiltere) kullanılarak ölçülmüş olup; üç ölçümün en iyisi kullanılarak, katılımcılara çalışmaya girişte Actiwatch verilmiştir. Ameliyattan önce en az 48 saat ve ameliyattan sonra en az 5 gün boyunca günde 24 saat saat kullanmaları gerektiği belirtilmiştir (veya daha erkense taburcu olana kadar). Katılımcılara Actiwatch, ameliyattan sonraki 4 haftalık değerlendirmeden 1 hafta önce gönderilmiş ve en az 5 gün boyunca takmaları istenmiştir. Epoch uzunlukları 1 dakikaya (1440/gün) ayarlanarak aktivite verileri bilgisayara aktarımış ve akşam 21.00'dan sabah 08.00'e kadar olan uyku aralığı süresi hariç tutulduktan sonra Riddoch tarafından tanımlanan kategoriler (hareketsiz, düşük yoğunluklu ve orta yoğunluklu) kullanılarak manuel olarak kaydedilmiştir. Ameliyattan 4 hafta sonra gruplar arasında hareketsiz, düşük veya orta yoğunluklu aktiviteye harcanan zaman karşılaştırılmıştır. Egzersiz toleransı, standartlaştırılmış,

dışarıdan tempolu 10 metrelik bir yürüme testi olan Artımlı Mekik Yürüyüş Mesafesi (ISWT) kullanılarak değerlendirildikten sonra; cerrahi sonrası uygulanan egzersiz programı, katılımcıların fiziksel aktivite seviyelerinde gruplar arasında anlamlı bir fark yaratmamıştır. Her iki grup, ameliyattan 4 hafta sonra ameliyat öncesi egzersiz tolerans seviyelerine geri dönmüş, ayrıca yaşam kalitesi ve uyluk bölgesi kas kuvveti gibi ikincil sonuçlar açısından da gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmada ayrıca; hava yolu obstrüksiyonu olan katılımcılar için ek egzersiz müdahalesinin, zihinsel ve fiziksel kalite değerlendirmelerinde olumlu etki yarattığı saptanmıştır (Arbane ve diğ. 2014).

Sunahara ve diğ. (2023) yaptığı ivmeölçer tabanlı fiziksel aktivite artırma müdahalesinin etkilerini inceleyen randomize kontrollü çalışmada, akciğer rezeksiyonu geçiren hastalarda bu müdahalelerin hastaların cerrahi sonrası fiziksel aktivite seviyelerini ve yaşam kalitesini artırıp artırmadığını değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışmaya 46 hasta dahil edilmiş, bunlardan 22'si müdahale grubuna, 24'ü kontrol grubuna rastgele atanmıştır. Müdahale grubu, ivmeölçer kullanarak fiziksel aktivitelerini izlemeleri ve artırmaları yönünde eğitim alırken, kontrol grubu sadece standart fiziksel aktivite eğitimi almış, her iki grup da cerrahi sonrası rehabilitasyon programına katılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda; müdahale grubunun, kontrol grubuna kıyasla takip süresi boyunca daha yüksek bir adım sayısına sahip olduğu tespit edilmiş ve müdahale grubunda fiziksel aktivite seviyelerinin anlamlı derecede arttığı gözlenmiş ve bu artış cerrahi sonrası erken dönemden itibaren sürmüştür. İvmeölçer tabanlı eğitimin, akciğer cerrahisi sonrası hastalarda fiziksel aktiviteyi artırmada etkili olduğu saptanmış ve bu müdahalenin hastaların egzersiz toleransını ve yaşam kalitesini artırabilecek potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışma; fiziksel aktiviteyi artıran teknolojik çözümlerin potansiyel faydalarını vurguladığı ve cerrahi sonrası bakımın bir parçası olarak kullanılabilirliğini göstermiştir (Sunahara ve diğ. 2023).

Meta analizine dâhil edilen bir başka çalışmada Chen ve diğ. (2024), akciğer fonksiyonu bozulmuş akciğer kanseri hastaları üzerinde giyilebilir bir adım sayar cihazına dayalı pulmoner rehabilitasyon egzersizlerinin etkisi incelenmiş ve araştırmaya dahil edilen 100 hasta, deney grubu 51 ve kontrol grubu 49 hasta olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Bu çalışmada zorlu ekspiryumun 1. saniyesinde çıkarılan

hava hacmi (FEV1), zorlu vital kapasite (FVC) ve FEV1% değerleri, 6MWT ve CAT skorları değerlendirilmiş ve kontrol grubu ile deney grubu arasındaki fark incelenerek, hastaların yaşam kalitesi QLQ-C30 ölçeği ile değerlendirilmiştir. Kontrol grubuna standart bakım uygulanırken, deney grubuna giyilebilir cihazla yapılan fiziksel aktiviteler uygulanmış, çalışma retrospektif olarak tasarlanmış ve veriler istatistiksel olarak anlamlı şekilde analiz edilmiştir. Bu çalışmaya göre; deney grubunda FEV1, FVC ve FEV1% değerlerinde anlamlı iyileşmelerin gözlemlendiği, egzersiz dayanıklılığı (6MWT ve CAT skorları) önemli ölçüde artmış olduğu ve postoperatif ateletazi, akciğer enfeksiyonu, hipoksemi, oksijen tedavi süresi ve hastanede yatış süresinin kontrol grubuna göre daha düşük bulunduğu saptanmıştır. Sonuç olarak çalışmada, giyilebilir cihaz tabanlı pulmoner rehabilitasyon, akciğer fonksiyonunu ve egzersiz dayanıklılığını etkili bir şekilde iyileştirmiş ve hastanede kalış süresini azaltmış olduğu saptanmıştır. Bu tür bir rehabilitasyonun akciğer kanseri hastalarında potansiyel faydalar sunabileceği belirlenmiş olup, giyilebilir teknolojilerin rehabilitasyonda umut verici bir araç olabileceğini ve hastaların yaşam kalitesini artırmada önemli rol oynayabileceğini göstermiştir (Chen ve diğ. 2024).

Meta analizine dâhil olan tüm çalışmalar için heterojenlik orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu sonuca göre, giyilebilir cihaz kullanımının etkisine yönelik meta-analizde, sabit etki modeli yerine rassal etki modeli ele alındı.

Rassal etki türü ile elde edilen meta-analiz sonuçlarına göre, giyilebilir cihaz kullanan ve kullanmayan gruplar arasındaki 6MWT skorları açısından genel etki büyüklüğü, istatistiksel olarak anlamlı bulunarak, giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktivite üzerine anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir. Ayrıca istatistiksel bulgulara verilen farklara ait güven aralığının sıfır değerini içermemesi, bu farkın anlamlı olduğunu doğrulamaktadır.

Orman grafiğinde rassal etki türü sonuçları için tüm çalışmalara ait Standartlaştırılmış Ortalama Fark (SMD) ve ağırlık bulguları gösterilmektedir. Bu grafikteki bulgulara göre en yüksek ağırlığa sahip olan çalışma Lee ve diğ. (2024) iken, en düşük ağırlığa sahip olan çalışma da Sunahara ve diğ. (2023) olarak tespit edilmiştir. Orman grafiğinde giyilebilir cihaz kullanan ve kullanmayan grupların

farkları bağlamında, SMD'a ait güven aralığı sıfırı içermemektedir. SMD'a ait farkın sıfır içermemesi farkın anlamlı olduğunu göstermektedir.

Meta analizde yayın yanlılığını değerlendirmek için Begg-Mazumdar testi uygulandı. Giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye olan etkisine yönelik yayın yanlılığı testi sonuçlarına göre, standardize etki büyüklükleri için anlamlı bir yayın yanlılığı bulunmamaktadır.

Huni grafiğine göre, bu araştırmada yer alan çalışmaların SMD değerleri, yaklaşık simetrik bir dağılım sergilemektedir. Huni grafiğindeki göre etki büyüklüklerinin simetrik dağılım sergilemesi, giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye olan etkisine dair meta-analizi çalışmasında yayın yanlılığının olmadığı sonucuna işaret etmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada akciğer kanseri cerrahisi sonrası giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye etkisi incelendi. Araştırmaya randomize kontrollü çalışmalar, non-randomize kontrollü çalışma ve retrospektif gözlemsel çalışmaları içeren toplam beş çalışma dahil edildi.

Akciğer kanseri cerrahisinde giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye etkisini inceleyen beş çalışma meta analiz yöntemiyle incelendiğinde;

- Tarama 2000-2025 yıllarını kapsamakta olduğu,
- Dahil edilen yayınların 2014-2025 yılları arasında yayımlanmış yayınları içermekte olduğu,
- Çalışmaların Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, Güney Kore, Çin ve Japonya’ da yapıldığı görülmektedir.

Analiz sonuçlarına göre; giyilebilir cihaz kullanan ve kullanmayan gruplar arasındaki MWT skorları açısından genel etki büyüklüğü, istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Bu anlamlılık bulgusu, giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktivite üzerine anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir. İstatistiksel bulgularda verilen farklara ait güven aralığının sıfır değerini içermemesi, bu farkın anlamlı olduğunu doğrulamaktadır (95% - GA: [0,227; 0,821]).

Meta analiz çalışmasından elde edilen sonuçlar doğrultusunda;

- Tam metinlere erişilmesi için tüm veri tabanlarında bulunan kısıtlılıkların kaldırılması,
- Çalışmalardan elde edilen analizlerin ve buna bağlı olarak analiz sonuçlarının net bir şekilde ifade edilerek, etkisini gösteren istatistiki verilerin paylaşılması,
- Perioperatif dönemi kapsayan kapsamlı rehabilitasyon programlarının tüm hastanelerde yaygınlaştırılması,
- Giyilebilir cihazların hastaların fiziksel aktivitelerini izleme ve fiziksel aktivitelerin artırılması için kullanılması,

- Akciğer kanseri cerrahisinde giyilebilir cihaz kullanımının fiziksel aktiviteye etkisini belirleyen farklı çalışmaların yapılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- AKKOCLU, A., ATIKCAN, S., AYSAN, T., BAYİZ, H., CELİK, M., CELİK, P., CETİNKAYA, E., ÇIKRIKÇIOĞLU, S., CİLDAG, O., DUDURGALI, R., GOKSEL, T., GONULLU, U., GORGUNER, M., GUCLU, S., GULHAN, M., HALİLCOLAR, H., HASTURK, S., İSİK, R., İTİL, O., YUKSEL, M. (2002). Pattern of lung cancer in Turkey, 1994-1998. *Respiration*, 69 (3), 207–210. <https://doi.org/10.1159/000063621>
- ALICI, N. Ş., & ŞİMŞEK, C. (2022). Akciğer Kanseri Tanılı Hastalarda Çevresel ve Mesleki Risk Faktörlerinin Değerlendirilmesi: Bir Olgu Kontrol Çalışması. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*, 13 (3), 386–391. <https://doi.org/10.18663/TJCL.1125564>
- ARBANE, G., DOUİRİ, A., HART, N., HOPKINSON, N. S., SINGH, S., SPEED, C., VALLADARES, B., & GARROD, R. (2014). Effect of postoperative physical training on activity after curative surgery for non-small cell lung cancer: A multicentre randomised controlled trial. *Physiotherapy*, 100 (2), 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2013.12.002>
- ARINÇ, S., ÖZVARAN, M. K., GÜNGÖR, N., ÇELİK, O., SOĞUKPINAR, Ö., & ÇOLAK, F. (2005). Hastanemizde tanı alan akciğer kanserli olguların epidemiyolojik ve histolojik özellikleri. 6 , 149–152.
- BALDUZZİ, S., RUCKER, G., & SCHWARZER, G. (2019). How to perform a meta-analysis with R: a practical tutorial. *Evidence-Based Mental Health*, 22 , 153-160.
- BALLARD-BARBASH, R., FRIEDENREICH, C. M., COURNEYA, K. S., SİDDİQİ, S. M., MCTIERNAN, A., & ALFANO, C. M. (2012). Physical activity, biomarkers, and disease outcomes in cancer survivors: A systematic review. *Journal of the National Cancer Institute*, 104 (11), 815-840.
- CADMUS-BERTRAM, L. A., MARCUS, B. H., PATTERSON, R. E., PARKER, B. A., & MOREY, B. L. (2015). Randomized Trial of a Fitbit-Based Physical Activity

- Intervention for Women. *American Journal of Preventive Medicine*, 49 (3), 414–418. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.01.020>
- CETİNKAYA, E., TURNA, A., YİLDİZ, P., ET AL. (2002). Comparison of clinical and surgical-pathological staging of patients with non-small cell lung cancer. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 22 , 1000-1005.
- CHEN, Z., WANG, Y., QIU, P., TAN, L., & HU, Y. (2024). Pulmonary rehabilitation exercise based on wearable device pedometer improved lung cancer patients with impaired pulmonary function. *Alternative Therapies*, 30 (1), 78-82
- COHEN, L., MANION, L., & MORRISON, K. (2007). *Research Methods in Education*. <https://doi.org/10.4324/9780203029053>
- COOPER, H., LARRY V. H., & VALENTINE, J. C. (2009). *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis, Second Edition*. <https://www.russellsage.org/publications/handbook-research-synthesis-and-meta-analysis-second-edition>
- DEEN, M. J. (2015). Information and communications technologies for elderly ubiquitous healthcare in a smart home. *Personal and Ubiquitous Computing*, 19 , 573-599. <https://doi.org/10.1007/s00779-015-0856-x>
- DEMİR, A., TURNA, A., KOCATURK, C., ET AL. (2009). Prognostic significance of surgical-pathologic N1 lymph node involvement in non-small cell lung cancer. *Annals of Thoracic Surgery*, 87 (4), 1014-1022.
- DOBKIN, B. H. (2013). Wearable motion sensors to continuously measure real-world physical activities. *Current Opinion in Neurology*, 26 (6), 602-608.
- EGGER, M., SMITH, G. D., SCHNEIDER, M., & MINDER, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ*, 315 (7109), 629-634.
- ERCEGOVAC, M., SUBOTIĆ, D., ZUGIĆ, V., JAKOVIĆ, R., MOSKOVljević, D., BASCAREVIĆ, S., & MUJOVIĆ, N. (2014). Postoperative complications do not influence the pattern of early lung function recovery after lung resection for lung cancer in patients at risk. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 9 (1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1749-8090-9-92>

- ERNAM, D., ATALAY, F., ATİKCAN, Ş., ERNAM, D., ATALAY, F., & ATİKCAN, Ş. (2021). A Retrospective Evaluation of 571 Lung Carcinoma Patients. *Thoracic Research and Practice*. <https://doi.org/10.5152/THORACRESRACT>
- GLADE, M. J. (1999). Food, nutrition and the prevention of cancer: A global perspective. *Nutrition*, 15 (6), 523–526. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(99\)00021-0](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(99)00021-0)
- GLASS, G. V. (1976). Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research. *Educational Researcher*, 5 (10), 3–8. <https://doi.org/10.3102/0013189X005010003>
- GOLDSTRAW, P., CHANSKY, K., CROWLEY, J., RAMÍ-PORTA, R., ASAMURA, H., EBERHARDT, W. E., ... 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. <https://doi.org/10.1016/J.JTHO.2015.09.009>
- GÖKSEL, T. (2008). Akciğer Kanserinde Risk Faktörleri İle Histolojik Tip İlişkisi (Türkiye'nin Akciğer Kanseri Haritası Projesi). Türk Toraks Derneği 11. yıllık kongresi bildiri Özetleri kitabı. <https://toraks.org.tr/site/resources/aegrotationes/p/3>
- GRANGER, C. L. (2016). Physiotherapy management of lung cancer. *Journal of Physiotherapy*, 62 (2), 60–67. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.02.010>
- GRESHAM, G., SCHRACK, J., GRESHAM, L. M., SHİNDE, A. M., HENDİFAR, A. E., TULİ, R., RİMEL, B. J., FİGLİN, R., MEİNERT, C. L., & PİANTADOSİ, S. (2018). Wearable activity monitors in oncology trials: Current use of an emerging technology. *Contemporary Clinical Trials*, 64 , 13-21. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2017.11.002>
- GRİLLS, I. S., HOPE, A. J., GUCKENBERGER, M., ET AL. (2012). A collaborative analysis of stereotactic lung radiotherapy outcomes for early-stage non-small cell lung cancer using daily online cone-beam computed tomography image-guided radiotherapy. *Journal of Thoracic Oncology*, 1382-1393. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.10.055>

- GÜRLÜK, Y. O., KORKMAZ, M., CÖMERT, G., & ALAGÖZ, Ö. E. C. (2023). Puanlayıcılar arası uyumun farklı ölçekleme türleri, puanlayıcı sayısı ve puanlanan sayısı açısından incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25 (1), 227-245
- HAYES, S. C., NEWTON, R. U., SPENCE, R. R., & GALVÃO, D. A. (2019). The Exercise and Sports Science Australia position statement: Exercise medicine in cancer management. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22 (11), 1175–1199. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.05.003>
- HİGGİNS, J. P., & THOMPSON, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 21 (11), 1539-1558.
- HİGGİNS, J. P., THOMPSON, S. G., DEEKS, J. J., & ALTMAN, D. G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*, 327 (7414), 557-560.
- HOFFMAN, A. J., BRİNTNALL, R. A., BROWN, J. K., EYE, A. VON, JONES, L. W., ALDERİNK, G., ... VANOTTEREN, G. M. (2013). Too sick not to exercise: Using a 6-week, home-based exercise intervention for cancer-related fatigue self-management for postsurgical non-small cell lung cancer patients. *Cancer Nursing*, 36 (3), 175–188. <https://doi.org/10.1097/NCC.0B013E31826C7763>
- HONG, Y., KİM, I., AHN, S., & KİM, H. (2010). Mobile health monitoring system based on activity recognition using accelerometer. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 18 , 446-455. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2009.09.002>
- HOWİNGTON, J. A., BLUM, M. G., CHANG, A. C., BALEKİAN, A. A., & MURTHY, S. C. (2013). Treatment of stage I and II non-small cell lung cancer: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 143 (5 Suppl), e278S-e313S.
- HÜR, G., ZENGİN, H., KARAKAYA SUZAN, Ö., KOLUKISA, T., EROĞLU, A., & ÇINAR, N. (2022). JOANNA BRIGGS ENSTİTÜSÜ (JBI) randomize kontrollü çalışmalar için kalite değerlendirme aracının Türkçe'ye uyarlaması. *Sağlık Bilimlerinde İleri Araştırmalar Dergisi*, 5 (2), 112-117. <https://doi.org/10.26650/JARHS2022-1100929>

- JENSIK, R. J., FABER, L. P., MİLLOY, F. J., & MONSON, D. O. (1973). Segmental resection for lung cancer: A fifteen-year experience. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 66 (4), 563-572. PMID: 4356889.
- Kübra, KILIÇ. (2018). Akciğer kanserli hastalarda kognitif durum, ağrı, fonksiyonel durum, solunum kas kuvveti ve enduransının değerlendirilmesi.
- Lee, J., Kong, S., Shin, S., Lee, G., Kim, H. K., Shim, Y. M., Cho, J., Kang, D., & Park, H. Y. (2024). Wearable device-based intervention for promoting patient physical activity after lung cancer surgery: A nonrandomized clinical trial. *JAMA Network Open*, 7 (9), e2434180. <https://doi.org/10.1001/JAMANETWORKOPEN.2024.34180>
- LEWIS, R. J., CACCAVALE, R. J., SİSLER, G. E., ET AL. (1992). Video-assisted thoracic surgical resection of malignant lung tumors. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 104 , 1679-1685.
- Ligibel, J. A., Bohlke, K., & Alfano, C. M. (2022). Exercise, diet, and weight management during cancer treatment: ASCO guideline summary and Q&A. *JCO Oncology Practice*, 18 (10), 695–697. <https://doi.org/10.1200/OP.22.00277>
- LOCICERO, J. III, PONN, R. B., & DALY, B. D. T. (2000). Surgical treatment of non-small cell lung cancer. In T. W. Shields, J. LoCicero, R. B. Ponn, et al. (Eds.), *General Thoracic Surgery* (5th ed., pp. 1311-1341). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- MACÍA, I., MOYA, J., ESCOBAR, I., ET AL. (2010). Quality study of a lung cancer committee: Study of agreement between preoperative and pathological staging. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 37 , 540-545.
- MARRA, A., HİLLEJAN, L., ZABOURA, G., ET AL. (2003). Pathologic N1 non-small cell lung cancer: Correlation between pattern of lymphatic spread and prognosis. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 125 (3), 543-553.
- MCKENNA, R. J. JR. (1994). Lobectomy by video-assisted thoracic surgery with mediastinal node sampling for lung cancer. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 107 (3), 879-881. Discussion 881-882. PMID: 8127117.

- NAHCİVAN, N., & SEÇGİNLİ, S. (n.d.). Joanna Briggs Institute MASTARI Critical Appraisal Tools: Psychometric Testing of the Turkish Versions.
- NEMATİ, E., DEEN, M., & MONDAL, T. (2012). A wireless wearable ECG sensor for long-term applications. *IEEE Communications Magazine*, 50 , 36-43. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2012.6122530>
- Ostroff, J. S., Krebs, P., Coups, E. J., Bur khalter, J. E., Feinstein, M. B., Steingart, R. M., Logue, A. E., & Park, B. J. (2011). Health-related quality of life among early-stage, non-small cell, lung cancer survivors. *Lung Cancer*, 71 (1), 103–108. <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2010.04.011>
- ÖNCEL, M., ŞANLI, A., & YILDIRAN, H. (2021). Akciğer kanser cerrahisinde onkolojik prensipler. *Turkish Journal of Clinical Lab*, 2 , 223-231.
- PAGE, M. J., MCKENZİE, J. E., BOSSUYT, P. M., ET AL. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Syst Rev*, 10 , 89. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>
- PANTELOPOULOS, A., & BOURBAKİS, N. (2010). A survey on wearable sensor-based systems for health monitoring and prognosis. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C*, 40 , 1-12. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2009.2032660>
- PARK, B. J., MELFİ, F., MUSSİ, A., ET AL. (2012). Robotic lobectomy for non-small cell lung cancer (NSCLC): Long-term oncologic results. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 143 , 383-389. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.10.055>
- PLASQUİ, G., & WESTERTEP, K. R. (2007). Physical activity assessment with accelerometers: An evaluation against doubly labeled water. *Obesity*, 15 (10), 2371-2379.
- Poghosyan, H., Sheldon, L. K., Leveille, S. G., & Cooley, M. E. (2013a). Health-related quality of life after surgical treatment in patients with non-small cell lung cancer: A systematic review. *Lung Cancer*, 81 (1), 11–26. <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2013.03.013>

- Pompili, C., Brunelli, A., Xiumé, F., Refai, M., Salati, M., & Sabbatini, A. (2011). Predictors of postoperative decline in quality of life after major lung resections. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 39 (5), 732–737. <https://doi.org/10.1016/J.EJCTS.2010.08.046>
- ROSELL, R. (1994). A randomised trial comparing preoperative chemotherapy plus surgery with surgery alone in patients NSCLC. *New England Journal of Medicine*, 330 , 153-158.
- ROTH, J. (1994). A randomised trial comparing preoperative chemotherapy and surgery alone in resectable stage III A NSCLC. *Journal of the National Cancer Institute*, 86 , 673-680.
- Ruppert, A. M., Amrioui, F., & Fallet, V. (2020). Risk factors and prevention of lung cancer. *American Society of Clinical Oncology Educational Book* , 370, 852–856. https://doi.org/10.14694/edbook_am.2013.33.359
- SAĞLAM, M., & YÜKSEL, İ. (2015). Program Değerlendirmede Meta-Analiz Ve Meta-Değerlendirme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(18).
- SCHIRREN, J., BÖLÜKBAS, S., BERGMANN, T., VE DİĞERLERİ. (2009). Prospective Study on Perioperative Risks and Functional Results in Bronchial and Bronchovascular Sleeve Resections. *Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 57 , 35-41. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1038985>
- SCHIRREN, J., EBERLEIN, M., FISCHER, A., & DİĞERLERİ. (2011). The role of sleeve resections in advanced nodal disease. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 40 , 1157-1163. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2011.02.037>
- SCULIER, J. P., CHANSKY, K., CROWLEY, J. J., VAN MEERBEECK, J., & GOLDSTRAW, P. (2008). The impact of additional prognostic factors on survival and their relationship with the anatomical extent of disease expressed by the 6th edition of the TNM classification of malignant tumors and the proposals for the 7th edition. *Journal of Thoracic Oncology*, 3 (5), 457–466. <https://doi.org/10.1097/JTO.0B013E31816DE2B8>

- SEKINE, Y., CHIYO, M., IWATA, T., YASUFUKU, K., FURUKAWA, S., AMADA, Y., IYODA, A., SHIBUYA, K., IIZASA, T., & FUJISAWA, T. (2005). Perioperative rehabilitation and physiotherapy for lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Japanese Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 53 (5), 237–243. <https://doi.org/10.1007/S11748-005-0032-8>
- SPECK, R. M., COURNEYA, K. S., MÂSSE, L. C., DUVAL, S., & SCHMITZ, K. H. (2010). An update of controlled physical activity trials in cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cancer Survivorship*, 4 (2), 87-100.
- STÉPHAN, F., BOUCHESEÏCHE, S., HOLLANDE, J., FLAHAULT, A., CHEFFI, A., BAZELLY, B., & BONNET, F. (2000). Pulmonary complications following lung resection: A comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. *Chest*, 118 (5), 1263–1270. <https://doi.org/10.1378/chest.118.5.1263>
- SUNAHARA, M., MATSUZAWA, R., NAKAGAWA, F., KUSABA, M., & TAMAKI, A. (2023). The effectiveness of an accelerometer-based physical activity enhancement intervention for patients undergoing lung resection: A pilot randomized controlled trial. *European Journal of Surgical Oncology*, 49 . <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2023.03.237>
- TEHRANI, K., & ANDREW, M. (2014). Wearable Technology and Wearable Devices: Everything You Need to Know. *Wearable Devices Magazine* .
- THOMPSON, W. G., KUHLE, C. L., KOEPP, G. A., MCCRADY-SPITZER, S. K., & LEVINE, J. A. (2014). “Go4Life” exercise counseling, accelerometer feedback, and activity levels in older people. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 58 (3), 314–319. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2014.01.004>
- TRONC, F., GRÉGOIRE, J., ROULEAU, J., VE DİĞERLERİ. (2000). Long-term results of sleeve lobectomy for lung cancer. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 17 , 550-556. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(00\)00405-X](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(00)00405-X)
- TUDOR-LOCKE, C., CRAIG, C. L., AOYAGI, Y., ET AL. (2011). How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8 , 80.

- ULRICH, C. M., HIMBERT, C., BARNES, C. A., BOUCHER, K. M., DANIELS, B., BANDERA, V. M., LIGIBEL, J. A., WETTER, D. W., HESS, R., KIM, J., LUNDBERG, K., MITZMAN, B., MARCUS, R., FINLAYSON, S. R. G., LASTAYO, P. C., & VARGHESE, T. K. (2025). Precision exercise effect on fatigue and function in lung cancer surgery: A randomized clinical trial. *JAMA Surgery* . <https://doi.org/10.1001/JAMASURG.2025.0130>
- VAN REMOORTEL, H., GIAVEDONI, S., RASTE, Y., ET AL. (2012). Validity of activity monitors in health and chronic disease: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9 .
- VANSTEENKISTE, J. F. (1998). Present status of induction treatment for N2 NSCLC: A review. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 13 , 1-12.
- WALKER, W. S., CARNOCHAN, F. M., & PUGH, G. C. (1993). Thoracoscopic pulmonary lobectomy: Early operative experience and preliminary clinical results. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 106 , 1111-1117.
- WANG, J. B., CADMUS-BERTRAM, L. A., NATARAJAN, L., WHITE, M. M., MADANAT, H., NICHOLS, J. F., AYALA, G. X., & PIERCE, J. P. (2015). Wearable sensor/device (Fitbit One) and SMS text-messaging prompts to increase physical activity in overweight and obese adults: A randomized controlled trial. *Telemedicine and E-Health*, 21 (10), 782–792. <https://doi.org/10.1089/TMJ.2014.0176>
- WANG, J. S., ABOUD, R. T., & WANG, L. M. (2006). Effect of lung resection on exercise capacity and on carbon monoxide diffusing capacity during exercise. *Chest*, 129 (4), 863–872. <https://doi.org/10.1378/chest.129.4.863>
- Wolf, F. M. (1986). *Meta-Analysis: Quantitative methods for research synthesis*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781412984980>
- YAKŞI, O., & KILIÇGÜN, H. (2020). Akciğer kanserinde cerrahi tedavi. *Türkiye Klinikleri Pulmonary Medicine - Special Topics*, 13 (2), 38–42. <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-akciger-kanserinde-cerrahi-tedavi-90994.html>