

AKCİĞER KANSERLİ HASTADA PULMONER REHABİLİTASYON

PULMONARY REHABILITATION IN PATIENTS WITH LUNG CANCER

H. Nilgün Gürses

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye

e-mail: gursesnil@yahoo.com

DOI:10.5152/tcb.2015.048

Özet

Bu yazıda ilk olarak akciğer kanserinin dünyada ve Türkiye’de görülme sıklığından, komorbiditelerden ve ameliyat sonrası komplikasyonlardan bahsedilecektir. Daha sonra ameliyat olan hastalarda fizyoterapi yaklaşımlarının koruyucu rolü; ameliyat sonrası komplikasyonları önleme, erken mobilizasyon ve ameliyat sonrası erken dönemde gelişen komplikasyonları tedavi etmedeki etkisi anlatılacaktır. Son olarak egzersiz eğitiminin yararlarından, ileri evre akciğer kanseri olan hastalarda hastane içi fizyoterapi yaklaşımlarının ve egzersiz eğitiminin etkilerinden ve bu programların uygulanışı ile ilgili engellerden bahsedilecektir.

Anahtar kelimeler: Akciğer kanseri, fizyoterapi rehabilitasyon, pulmoner rehabilitasyon

Abstract

In this paper, we will first discuss the incidence of lung cancer in Turkey and the world, along with the incidence of comorbidities and postoperative complications. Further, we will describe the preventive role of physical therapy in operated patients, its role in postoperative complications, its effect in early mobilization, and its effect on early-stage postoperative complications. Finally, we will discuss the benefits of exercise training, in hospital physical therapy approaches for patients with advanced lung cancer, the effects of exercise training, and the difficulties in the implementation of these measures.

Keywords: Lung cancer, physical therapy and rehabilitation, pulmonary rehabilitation

GİRİŞ

Akciğer kanseri, görülme sıklığı, yüksek mortalitesi, başlangıçtaki asemptomatik seyri nedeniyle, genellikle geç tanı konulan ve yaşam beklentisinin düşük olduğu bir kanser tipidir. Amerika Birleşik Devletleri’nde 100,000 kişide akciğer kanseri görülme sıklığı kadın ve erkekte yılda 60,1, ölümler ise her iki cins için 48,4’dür. (1). Uluslararası Kanser Ajansı’nın 2012 yılı için yeni tanı alan kanser tahminlerine göre dünyada en çok tanı konulan kanser akciğer kanseri (%13,0) iken, kanserden ölümlerin de en çok akciğer kanserinde (%19,4) gerçekleştiği belirtilmiştir. Bu şekilde kanser artış hızının devam etmesi durumunda, dünya nüfusunun artışına ve nüfustaki yaşlanmaya bağlı olarak 2025 yılında toplam 19,3 milyon yeni kanser vakası olacağı belirtilmiştir. Kanser vakalarının ve kanserden kaynaklanan ölümlerin yarısından fazlasının az gelişmiş ülkelerde olduğu gösterilmiştir (2).

Türkiye’de kanser sıklığı dünya ve dünyanın gelişmekte olan ülkeleriyle benzerlikler göstermektedir. Türkiye’de 2009 yılında erkeklerde yüz binde 269,7, kadınlarda ise 173,3 bulunmuştur. Erkeklerde en sık görülen kanserlerde birinci sırada akciğer (%66) iken, kadınlarda akciğer kanseri 5. sıradadır (%8,1). Son yıllarda kadınlarda da gittikçe artmaktadır. Akciğer kanserinde hastaların yarısı ileri evrede teşhis edilmektedir (3). Akciğer kanserinde 5 yıllık yaşam beklentisi %15’tir (4). Erken tanı konursa bu oran % 52,6’ya çıkar. Ancak hastaların sadece %15’i erken evrede tanı alabilmektedir (5).

Akciğer kanserli olgularda altta yatan bir kronik akciğer hastalığı olabildiği gibi, ondan bağımsız başka komorbiditeler de olabilir. Primer akciğer kanserli olgularda, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) prevalansının erkeklerde %73, kadınlarda %53 olduğu belirtilmiştir (6). KOAH ve akciğer kanseri bir arada olan hasta popülasyonunda, atelektazi, pnömoni,

entubasyon veya mekanik ventilasyon gerektiren akut solunum yetmezliği gibi ameliyat sonrası komplikasyon insidansı yüksek bulunmuştur (7). 2014 yılında yapılan, komorbiditeler ve ameliyat sonrası pulmoner komplikasyonları araştıran prospektif bir çalışmada hastaların %55'inde kardiyak komorbiditelerin olduğu (geçirilmiş miyokard infarktüsü, miyokardial revaskülarizasyon, stent takılmış olması, ritm bozuklukları, hipertansiyon, miyokardiyopati) belirtilmiştir. Diğer komorbiditeler; renal, diabet, periferik vasküler hastalıklar, hafif ve orta derecede KOAH, obesitedir (8). Yukarıda bahsedilen komorbiditelere ek olarak sigara içme alışkanlığının yüksek olduğu akciğer kanseri olan hastalarda sıklıkla egzersiz kapasitesinin azaldığı, istirahat dispnesi, yorgunluk, huzursuzluk, polinöropatinin görüldüğü belirtilmiştir (8). Yapılan diğer araştırmalarda akciğer kanserli olgularda bu bulgulara ek olarak depresyon, anksiyete, bulantı, uykusuzluk ve kilo kaybı gibi semptomların da olduğu belirlenmiştir (9-14).

Akciğer kanserli hastalarda ameliyat sonrası erken dönemde görülen komplikasyonlar, uzamış hava kaçığı, plevral efüzyon, hemotoraks, yara problemleri, bronkoplevral fistül, atelektazi, pnömoni ve uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacıdır. Kardiyak komplikasyon olarak da atrial fibrilasyon ve pulmoner emboli görülmektedir (8, 15). Bu komplikasyonlar sıklıkla ilk haftada olmaktadır (8). Geç dönemde ortaya çıkan ek problemler akciğer fonksiyonlarının ve egzersiz kapasitesinin azalmasıdır (16). Beklenenin aksine, akciğer rezeksiyonun boyutu ve ameliyat sonrası komplikasyonların varlığı akciğer fonksiyonlarındaki iyileşme sürecini etkilememiştir (8). Tüm yukarıda sayılan komorbiditeler ve gelişen komplikasyonlar bu hastalarda ameliyat sonrası sonuçları etkiler ve yaşam kalitesini azaltır (17). İleri evre küçük hücreli dışı akciğer kanseri olan olgularda erken evreye göre yaşam kalitelerinde daha fazla azalma bulunmuştur (18). 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 (19). Bu hastalarda yaşam kalitesini inceleyen 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 (20).

Literatürde, fiziksel aktivite ve egzersizin kanser rehabilitasyonunda önemli bir rolü olduğunu destek-

leyen çalışmalar vardır (21). Bunların içinde ameliyat öncesi ve sonrası her iki dönemde yapılan fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımlarını araştıran çalışmalar olduğu gibi, ileri evre hastalarda ve ameliyat endikasyonu konamayanlarda da yapılmış araştırmalar vardır. Fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımlarını araştıran çalışmalar, erken rehabilitasyon ve ameliyat sonrası komplikasyonları önlemeye yönelik koruyucu fizyoterapi rehabilitasyon tekniklerini içeren çalışmalardır (22). Diğerleri ise cerrahi girişime uygun olan hastalarda ameliyat öncesi (23-27), ya da sonrası dönemde egzersiz eğitiminin ön planda olduğu araştırmalardır (14, 28-31). Birkaçında ileri evre akciğer kanserinde hastane içi PR uygulamaları da yapılmıştır (32-34). Bu araştırmaların hiçbirinde kontrol grubu yoktur (14, 23-31). Hasta sayıları azdır (24, 25, 27, 28, 30-32, 34). Hepsinin birleştiği ortak nokta, hastaların egzersiz kapasitelerinin artmasıdır. Cerrahi öncesi egzersiz eğitimi ile hastaların fiziksel fonksiyonlarının, kas kuvvet ve enduransının, 6 dakika yürüme testi mesafesinin ve sandalyeye otur kalk sayılarının, solunum kas kuvvetinin arttığı bulunmuştur (30). Araştırmacılar 8 haftalık hastane içi rehabilitasyon programıyla akciğer kanserli hastaların egzersiz kapasitelerinin artması nedeniyle, bu hastaların PR programları için iyi birer aday oldukları sonucuna varmışlardır (28). Rezeksiyon sonrası egzersiz eğitimi ile hastaların dispnelerinin azaldığı da çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (28, 34, 35). Akciğer kanserli hastaların onkolojik rehabilitasyonun bir parçası olarak hastane içinde uygulanan standart aerobik endurans eğitiminin verildiği egzersiz programlarından, hem fizyolojik hem de psikolojik açıdan yararlandıkları, hastaların yaşam kalitelerinin arttığı belirtilmiştir (14). Ayrıca ameliyat sonrası uygulanan aerobik eğitimle hastaların yaşam kalitesinin arttığı, yorgunluklarının azaldığı bulunmuştur (24, 29). Bazı araştırmacılar ise bu yönden fark bulamamıştır (27, 34). Araştırmacıların bir kısmı hastaların solunum fonksiyonlarının etkilendiğini belirtmiştir (23-25, 34). Ancak FEV1'de (26) ve solunum fonksiyonlarında anlamlı gelişme bulan araştırmacılar da vardır (14). Bir çalışmada araştırmacılar prospektif olarak ameliyat öncesi 2 hafta göğüs fizyoterapisi ve egzersiz eğitimine aldıkları 22 hastanın sonuçlarını retrospektif olarak inceledikleri kontrol grubuyla karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada iki grubun başlangıç değerleri karşılaştırılabilir değildir. İlâveten hasta seçimi randomize olmadığından bulguların kanıt değeri çok düşüktür. Ameliyat sonrası komplikasyonlar açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Deney grubunun ameliyat sonrası FEV1'i daha az azalmış, hastanede kalış süreleri daha kısa olmuştur (36). Diğer bir kontrollü çalışmada, araştırmacılar 4

haftalık hastane içi aerobik eğitimle hastaların egzersiz kapasitelerinin kontrol grubuna göre arttığını fakat solunum fonksiyonlarının değişmediğini gözlemlemiştirlerdir (24). 2014 yılında Crandall ve ark.'ı (37) küçük hücreli olmayan ve ameliyat olan kanser olgularında egzersizin etkilerini sistematik bir derleme ile incelediklerinde 2000 ve 2013 yılları arasında yedi randomize kontrollü çalışma yapıldığını saptamışlardır. Bu çalışmaların üçünde araştırmacılar ameliyat öncesi (38-40), üçünde ameliyat sonrası (41-43), birinde ise hem ameliyat öncesi hem sonrası solunum rehabilitasyonu uygulamışlardır (44). Egzersiz programlarında solunum egzersizleri, dirençli egzersizler, aerobik egzersizler (yürüyüş, bisiklet, koşu bandı) verilmiştir. Ameliyat öncesi eğitim süreleri 1-4 hafta arasında değişmiştir (38-40, 44). Ameliyat sonrası ise taburcu olana kadar (44) ve sonrası 8-12 hafta arasında değişen eğitim verilmiştir (41-43). Bu randomize çalışmalarda egzersiz sıklığı günde 2-3 (çoğunlukla günde 2) olmak üzere haftada 2-7 (çoğunlukla haftada 5) olarak uygulanmıştır. Çalışmaların birinde ameliyat öncesi 4 hafta kuvvet, endurans ve solunum kas eğitimi verilen grupta kontrol grubuna göre, FVC ve 6 dakika yürüme mesafesinin arttığı, hastanede kalış süresinin ve ameliyat sonrası komplikasyonların azaldığı belirtilmiştir (40). KOAH'lı kanser hastalarında yapılan randomize egzersiz eğitimi çalışmasının sonucunda hastanede kalış sürelerinde ve ameliyat sonrası göğüs tüpü kalış sürelerinde azalma gözlenmiştir (39). Ameliyat sonrası verilen eğitimin etkisini araştıran bir çalışmada hastalara taburcu olana kadar bir hafta egzersiz eğitimi uygulanmış ve ameliyat sonrası komplikasyon sayısı, hastanede kalış günü azalmış, fonksiyonel kapasite artmış, yaşam kalitesi ise etkilenmemiştir (42). Ameliyat sonrası 12 hafta aerobik ve dirençli egzersizlerle eğitim verilen diğer bir çalışmada hastaların egzersiz kapasitesi artmış, yaşam kalitesi ve solunum fonksiyonları etkilenmemiştir (43). Yine ameliyattan sonra eğitim verilen başka bir çalışmada ameliyattan 5 hafta sonra eğitim verilen grupta quadriceps kas kuvvetinde artış gözlenmiş ancak 3 ay sonraki değerlendirmede yukarıda bahsedilen parametrelerle ilgili olarak iki grup arasında fark bulunmamıştır (41). Randomize ve prospektif olan kendi çalışmamızda ise hem ameliyat öncesi hem de ameliyat sonrası taburcu olana kadar yoğun göğüs fizyoterapisi ve egzersiz eğitimi uyguladığımız, yürüme egzersizlerini sık verdiğimiz grupta diğerine göre FVC ($p=0,003$), FEV₁ ($p=0,01$) ve DLCO'da ($p<0,001$) olumlu gelişmeler olmuştur. Kan gazları [PaO_2 'nin artışı, $PaCO_2$ 'nin azalışı ($p<0,001$), periferik oksijen saturasyonunun yüksek oluşu anlamlıdır ($p=0,008$)]. Egzersiz kapasitesi artmış, hastanede kalış günü azalmıştır ($p<0,001$). Ameliyat

sonrası komplikasyonlar kontrol grubunda 5 iken fizyoterapi ve egzersiz eğitimi uygulanan grupta 1 olmuştur. Kanser tanısının konmasıyla hastanın ameliyatı arasındaki süre kısa olduğu için çalışmamızda ameliyat öncesi PR programları için klasik süre olan 6-8 hafta uygulanmamış kısa süreli yoğun fizyoterapi ve egzersiz eğitimi uygulaması tercih edilmiştir (44).

Ameliyat endikasyonu olmayan Evre 3-4 kanser hastalarında hastane içi fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımlarının hastalar üzerinde olumlu etkisi olduğu belirtilmektedir (33, 45). İleri evre akciğer kanserli olgularda bu yaklaşımların dispne, yorgunluk ve ağrı semptomlarını azalttığı, mobilite, ağrı, enerji ve emosyonel durum ve uyku gibi yaşam kalitesini etkileyen parametreleri iyileştirdiği, 6 dakika yürüme mesafesini artırdığı belirtilmiştir. Bu yaklaşımlar solunum fonksiyonlarını etkilememiştir (33). İlk tertip kemoterapi ve PR'nin birlikte uygulandığı kontrollü bir çalışmada küçük hücreli dışı akciğer kanserli olgularda sadece kemoterapi olanlarla karşılaştırıldığında PaO_2 , SaO_2 , FEV₁ ve FVC'de artma görülmüştür (46).

Göğüs cerrahisinde fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımlarının kullanımı ve yararlı olduğu düşüncesi çok eski yıllara dayanmaktadır (47, 48). Günümüzde de ameliyat öncesi ve sonrası perioperatif fizyoterapi ve egzersiz eğitimi çalışmalarının güvenli ve kolay uygulanabilir yaklaşımlar olduğu görüşü benimsenmektedir. Ameliyat edilemeyen kanser hastalarında da dikkatlice planlanmış egzersiz eğitimi programları verilmektedir (49, 50). Cerrahi sonrası sıklıkla rutin göğüs fizyoterapisi önerilmekte olup (51) göğüs cerrahisinin da inancı bu yöntemlerin yararlı olduğu yönündedir (52). Son yıllarda akciğer kanserli olgularda ameliyat öncesi ve sonrası uygulanan fizyoterapinin etkisini araştıran yayın sayısının arttığı görülmektedir (53, 54). Bu konuyla ilgili yapılan randomize kontrollü ve prospektif çalışmalar kanıta dayalı olumlu etkileri ortaya koymuştur (39, 41, 44). Göğüs cerrahisi ile ilgili yayınlanan kılavuzlarda riskli yüksek hastalarda da cerrahiye izin verilmesi bu hastalarda fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımlarının rolü ve önemini daha da artırmıştır (55, 56). Solunum fizyoterapisi ve solunum rehabilitasyonu ile pulmoner morbidite ve göğüs cerrahisi maliyetlerinde azalma olduğunu çalışmalar göstermiştir (42, 57, 58). Lobektomi sonrasında pulmoner ateletaziyi önlemede göğüs fizyoterapisi insentif spirometre kullanımından daha iyi bulunmuştur (58). Avustralya ve Yeni Zelanda'da akciğer kanserli olgularda rezeksiyon cerrahisi yapılan hastanelere anketler gönderilerek göğüs cerrahisi sonrası fizyoterapi rehabilitasyon yaklaşımları sorgulanmıştır. Kırk yedi hastaneden 43'ü (%91) anketi cevaplamıştır. Cerrahi öncesi %60 oranında fizyoterapistler ameli-

yat öncesi değerlendirmelere katılmış ve bunlardan %44'üne ameliyat öncesi eğitim verilmiştir. Anketi cevaplayan tüm hastanelerde en sık ameliyat sonrası birinci günde fizyoterapi uygulanmaya başlamıştır. Yürüyüş temelli fizyoterapi yaklaşımı en çok uygulanan yaklaşımlar olmuştur. Taburculukta hastaların sadece %25'inin PR programlarına yönlendirildiği görülmüştür. Fizyoterapistlerin tedavi yöntemleri seçmelerinde mesleki deneyimlerinin rol oynadığı belirlenmiştir (59).

Solunum fonksiyon bozukluklarında ve erken mobilizasyonda kanıta dayalı fizyoterapi protokollerinin fizyoterapistler tarafından yapılmasının hasta sonuçlarını etkilediği, bu yaklaşımların cerrahi yoğun bakımlarında entübasyon sayılarını, re-entübasyonu ve hasta bakım yükünü azalttığı belirtilmiştir. Hanekom ve ark.'ları (60) maliyet etkinliği açısından da normal bakıma göre bu yaklaşımların daha iyi olduğu sonucuna varmışlardır.

Egzersiz eğitiminin fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve akciğer hacimlerine olan olumlu etkileri randomize kontrollü çalışmalar ile gösterilmiş ve 2009'da yayınlanan kılavuzda ameliyat öncesi ve sonrası erken rehabilitasyon önerilmiştir (Kanıt düzeyi 2+, öneri derecesi C) (55). Son yıllarda kanıta dayalı yararların gösterilmesine rağmen bu programlara katılımı engelleyen bariyerler vardır. Literatürde hastaların programa katılmak istememeleri, anksiyete ve depresyon gibi çeşitli psikolojik nedenler, yorgunluk, rahatsızlık gibi fiziksel nedenler bariyerler olarak belirtilmiştir (34). Sağlık profesyonellerinde anket çalışması yapılarak kanser hastalarının PR programlarından yararlanamama nedenleri araştırılmıştır. Bu nedenler içinde uzun bekleme listelerinin olması ve hastaların bu imkânların olduğundan haberdar olmamaları en çok işaretlenen nedenler olmuştur. Diğer nedenler hastaların rehabilitasyon programına katılmak istememeleri, nasıl hasta yönlendirileceğinin bilinmemesi, formları doldurmaya vaktin olmaması, merkezin olmaması, hastanın yararlanmayacağı düşüncesi olarak sıralanmıştır (61).

KAYNAKLAR

- National Cancer Institute. Surveillance, epidemiology, and end results program. www.seer.cancer.gov/statfacts/html/lungb.html. Accessed October 25, 2014
- Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Kanser Daire Başkanlığı. www.kanser.gov.tr/haberler/856-yeni-d%C3%BCnya-kanser-istatistikleri-yay%C4%B1nland%C4%B1.html. Accessed October 29, 2014.
- Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Kanser Daire Başkanlığı. 2009 Kanser İnsidansları. www.kanser.gov.tr/daire-faaliyetleri/kanser-istatistikleri.html. Accessed October 25, 2014.
- Bozzone A, Romanelli A, Magrone G, et al. Pulmonary rehabilitation: pre-and postoperative treatment. Rays 2004;29:431-3.
- Nici L. The role of pulmonary rehabilitation in the lung cancer patient. Semin Respir Crit Care Med 2009;30:670-4. [CrossRef]
- Loganathan RS, Stover DE, Shi W, et al. Prevalence of COPD in women compared to men around the time of diagnosis of primary lung cancer. Chest 2006;129:1305-12. [CrossRef]
- Nici L. Preoperative and postoperative pulmonary rehabilitation in lung cancer patients. Thorac Surg 2008;18:39-43. [CrossRef]
- Ercegovic M, Subotic D, Zucic V, et al. Postoperative complications do not influence the pattern of early lung function recovery after lung resection for lung cancer in patients at risk. J Cardiothorac Surg 2014;9:92. [CrossRef]
- Hopwood P, Stephens RJ. Depression in patients with lung cancer: prevalence and risk factors derived from quality-of-life data. J Clin Oncol 2000;18:893-903.
- Lutz S, Norrell R, Bertucio C, et al. Symptom frequency and severity in patients with metastatic or locally recurrent lung cancer: a prospective study using the Lung Cancer Symptom Scale in a community hospital. J Palliat Med 2001;4:157-65. [CrossRef]
- Elsayem A, Swint K, Fisch MJ, et al. Palliative care inpatient service in a comprehensive cancer center: clinical and financial outcomes. J Clin Oncol 2004;22:2008-14. [CrossRef]
- Thomson E, Solá I, Subirana M. Non-invasive interventions for improving well-being and quality of life in patients with lung cancer - A systematic review of evidence. Lung Cancer 2005;50:163-76. [CrossRef]
- Doorenbos A, Given B, Given C, et al. Physical functioning: effect of behavioral intervention for symptoms among individuals with cancer. Nurs Res 2006;30:161-71. [CrossRef]
- Riesenberg H, Lübbe AS. In-patient rehabilitation of lung cancer patients-a prospective study. Support Care Cancer 2010;18:877-82. [CrossRef]
- Stephan F, Boucheseiche S, Hollande J, et al. Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. Chest 2000;118:1263-70. [CrossRef]
- Wang JS, Abboud RT, Wang LM. Effect of lung resection on exercise capacity and on carbon monoxide diffusing capacity during exercise. Chest 2006;129:863-72. [CrossRef]
- Myrdal G, Valtysdottir S, Lambe M, Stahle E. Quality of life following lung cancer surgery. Thorax 2003;58:194-7. [CrossRef]
- Yılmaz E, Özalevli S, Ersöz H, et al. Comparison of health-related quality of life and exercise capacity according to stages in patients with non-small cell lung cancer. Tuberk Toraks 2013;61:131-9. [CrossRef]
- Ostroff JS, Krebs P, Elliot J. et al. Health-related quality of life among early-stage, non-small cell, lung cancer survivors. Lung Cancer 2011;71:103-8. [CrossRef]
- Poghosyan H, Sheldon LK, Leveille SG, Cooley ME. Health-related quality of life after surgical treatment in patients with non-small cell lung cancer: A systematic review. Lung Cancer 2013;81:11-26. [CrossRef]

21. Schmitz KH, Holtzman J, Courneya KS, et al. Controlled physical activity trials in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2005;14:1588-95. [\[CrossRef\]](#)
22. Gosselink R, Schrever K, Cops P, et al. Incentive spirometry does not enhance recovery after thoracic surgery. *Crit Care Med* 2000;28:679-83. [\[CrossRef\]](#)
23. Jones LW, Peddle CJ, Eves ND, et al. Effects of presurgical exercise training on cardiorespiratory fitness among patients undergoing thoracic surgery for malignant lung lesions. *Cancer* 2007;110:590-8. [\[CrossRef\]](#)
24. Cesario A, Ferri L, Galetta D, et al. Pre-operative pulmonary rehabilitation and surgery for lung cancer. *Lung Cancer* 2007;57:118-9. [\[CrossRef\]](#)
25. Bobbio A, Chetta A, Ampollini L, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation in patients undergoing lung resection for non-small cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33:95-8. [\[CrossRef\]](#)
26. Divisi D, Di Francesco C, Di Leonardo G, Crisci R. Preoperative pulmonary rehabilitation in patients with lung cancer and chronic obstructive pulmonary disease. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013;43:293-6. [\[CrossRef\]](#)
27. Coats V, Maltais F, Simard S, et al. Feasibility and effectiveness of a home-based exercise training program before lung resection surgery. *Can Respir J* 2013;20:e10-6.
28. Spruit MA, Janssen PB, Willemsen SC, et al. Exercise capacity before and after an 8-week multidisciplinary inpatient rehabilitation program in lung cancer patients: A pilot study. *Lung Cancer* 2006;52:257-60. [\[CrossRef\]](#)
29. Jones LW, Eves ND, Peterson BL, et al. Safety and feasibility of aerobic training on cardiopulmonary function and quality of life in postsurgical non-small cell lung cancer patients: A pilot study. *Cancer* 2008;113:3430-9. [\[CrossRef\]](#)
30. Peddle CJ, Jones LW, Eves ND, et al. Effects of presurgical exercise training on quality of life in patients undergoing lung resection for suspected malignancy: A pilot study. *Cancer Nurs* 2009;32:158-65. [\[CrossRef\]](#)
31. Hoffman AJ, Brintnall RA, Brown JK, et al. 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 Nurs* 2013;36:175-88. [\[CrossRef\]](#)
32. Temel TS, Greer JA, Goldberg S, et al. A structured exercise program for patients with advanced non-small cell lung cancer. *J Thorac Oncol* 2009;4:595-601. [\[CrossRef\]](#)
33. Ozalevli S, Ilgin D, Karaali HK, et al. The effect of in-patient chest physiotherapy in lung cancer patients. *Support Care Cancer* 2010;18:351-8. [\[CrossRef\]](#)
34. Andersen A, Vinther A, Poulsen L, Mellemegaard A. Do patients with lung cancer benefit from physical exercise? *Acta Oncol* 2011;50:307-13. [\[CrossRef\]](#)
35. Schneider CM, Hsieh CC, Sprod LK, et al. Exercise training manages cardiopulmonary function and fatigue during and following cancer treatment in male cancer survivors. *Integr Cancer Ther* 2007;6:235-41. [\[CrossRef\]](#)
36. Sekine Y, Chiyo M, Iwata T, et al. Perioperative rehabilitation and physiotherapy for lung cancer patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;53:237-43. [\[CrossRef\]](#)
37. Crandall K, Maguire R, Campbell A, Kearney N. Exercise intervention for patients surgically treated for Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC): A systematic review. *Surgical Oncology* 2014;23:17-30. [\[CrossRef\]](#)
38. Wall LM. Changes in hope and power in lung cancer patients who exercise. *Nurs Sci Q* 2000;13:234-42. [\[CrossRef\]](#)
39. Benzo R, Wigle D, Novotny P, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation before lung cancer resection: results from two randomized studies. *Lung Cancer* 2011;74:441-5. [\[CrossRef\]](#)
40. Morano MT, Araújo AS, Nascimento FB, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation versus chest physical therapy in patients undergoing lung cancer resection: a pilot randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94:53-8. [\[CrossRef\]](#)
41. Arbane G, Tropman D, Jackson D, Garrod R. 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* 2011;71:229-34. [\[CrossRef\]](#)
42. Granger CL, Chao C, McDonald CF, et al. Safety and feasibility of an exercise intervention for patients following lung resection: a pilot randomized controlled trial. *Integr Cancer Ther* 2013;12:213-24. [\[CrossRef\]](#)
43. Stigt JA, Uil SM, van Riesen SJ, et al. A randomized controlled trial of postthoracotomy pulmonary rehabilitation in patients with resectable lung cancer. *J Thorac Oncol* 2013;8:214-21. [\[CrossRef\]](#)
44. Pehlivan E, Turna A, Gurses A, Gurses HN. The effects of preoperative short-term intense physical therapy in lung cancer patients: a randomized controlled trial. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2011;17:461-8. [\[CrossRef\]](#)
45. Ozalevli S. Impact of physiotherapy on patients with advanced lung cancer. *Chron Respir Dis* 2013;10:223. [\[CrossRef\]](#)
46. Tokarski S, Tokarska K, Schwarz E, et al. Blood gas analysis, blood saturation and chosen parameters of spirometric examination in NSCLC patients undergoing chemotherapy and pulmonary rehabilitation. *Pol Merkur Lekarski*. 2014;36:249-53.
47. Gurses HN. Göğüs cerrahisi hastalarında pulmoner rehabilitasyon. In Ökten İ, Kavukçu HŞ. ed. *Göğüs Cerrahisi*;2013:339-50.
48. Gürses HN. Pulmoner rehabilitasyonun tarihçesi ve Türkiye'deki serüveni. In Gürses HN, Biber Ç. ed. *KOAH'ta Pulmoner Rehabilitasyon*; 2012:1-12.
49. Jones LW, Eves ND, Waner E, Joy AA. Exercise therapy across the lung cancer continuum. *Curr Oncol Rep*. 2009;11:255-62. [\[CrossRef\]](#)
50. Ambrosino N, Gabbriellini L. Physiotherapy in the perioperative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2010;24:283-9. [\[CrossRef\]](#)
51. EACTS/ESTS working group on structures in thoracic surgery. Structure of general thoracic surgery in Europe. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;20:663-8. [\[CrossRef\]](#)
52. Varela G. Editorial comment. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010;37:1166-7. [\[CrossRef\]](#)

53. Reeve J, Stiller K, Nicol K, et al. A postoperative shoulder exercise program improves function and decreases pain following open thoracotomy: a randomised trial. *J Physiother* 2010;56:245-52. [\[CrossRef\]](#)
54. Jones LW, Eves ND, Kraus WE, et al. The lung cancer exercise training study: a randomized trial of aerobic training, resistance training, or both in postsurgical lung cancer patients: rationale and design. *BMC Cancer* 2010;10:155. [\[CrossRef\]](#)
55. Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, et al. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *Eur Respir J* 2009;34:17-41. [\[CrossRef\]](#)
56. Lim E, Baldwin D, Beckles M, et al. Guidelines on the radical management of patients with lung cancer. *Thorax* 2010;65(Suppl 3):iii1-27. [\[CrossRef\]](#)
57. Stéphan F, Boucheseiche S, Hollande J, et al. Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. *Chest* 2000;118:1263-70. [\[CrossRef\]](#)
58. Varela G, Ballesteros E, Jimenez MF, et al. Cost-effectiveness analysis of prophylactic respiratory physiotherapy in pulmonary lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29:216-20. [\[CrossRef\]](#)
59. Cavalheri V, Jenkins S, Hill K. Physiotherapy practice patterns for patients undergoing surgery for lung cancer: a survey of hospitals in Australia and New Zealand. *Intern Med J* 2012;43:394-401. [\[CrossRef\]](#)
60. Hanekom SD, Louw Q, Coetzee A. The way in which a physiotherapy service is structured can improve patient outcome from a surgical intensive care: a controlled clinical trial. *Crit Care* 2012;16:R230. [\[CrossRef\]](#)
61. Nwosu AC, Bayly JL, Gaunt KE, Mayland CR. Lung cancer and rehabilitation-what are the barriers? Results of a questionnaire survey and the development of regional lung cancer rehabilitation standards and guidelines. *Support Care Cancer* 2012;20:3247-54. [\[CrossRef\]](#)