

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GÖĞÜS CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

AKCİĞER REZEKSİYONLARINDA PREOPERATİF
DEĞERLENDİRMEDE KULLANILAN
KARDİYOPULMONER ERZERSİZ TESTİNİN
POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLARI
ÖNGÖRMEDEKİ ROLÜ

Eda Nur KALDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2020-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GÖĞÜS CERAHİSİ ANABİLİM DALI

AKCİĞER REZEKSİYONLARINDA PREOPERATİF
DEĞERLENDİRMEDE KULLANILAN
KARDİYOPULMONER EGZERSİZ TESTİNİN
POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLARI
ÖNGÖRMEDEKİ ROLÜ

Eda Nur KALDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Alpay SARPER

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TYL-2018-3840 proje numarası ile desteklenmiştir.

“Kaynakça gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

2020-ANTALYA

TEŞEKKÜR

Bu projenin oluŐturulmasında, fikir aŐamasında değerli bilgilerini ve katkılarını esirgemeyen öncelikle danışmanım Prof. Dr. Alpay Sarper'e, Kalp ve Damar Cerrahisi yoğun bakımının solunum fizyoterapisti Özden Önal'a, Göğüs Cerrahisi yoğun bakımının solunum fizyoterapisti Nazmiye Özgür'e, cerrahi öncesi hastalara ulaşmamda yardımcı olan Göğüs Cerrahisi asistanlarına, hasta takiplerinde destek olan servis ve yoğun bakımı hemŐirelerine, anabilim dalı sekreteri Nihal Tulan'a, Kardiyopulmoner Egzersiz testinin uygulanması ve yorumlanmasını öğreten, Kardiyoloji ABD'de görevli Doç. Dr. İbrahim Başarıcı, Doç. Dr. Murathan Küçük ve Sema Erdem'e, projeyi destekleyen Göğüs Hastalıkları ABD başkanı Prof. Dr. Ömer Özbudak'a, Nükleer Tıp ABD başkanı Prof. Dr. Adil Boz'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca bu süreçte her adımda yol gösteren, sabırla ilgisini esirgemeyen Sağlık Bilimleri çalışanlarına, Yüksek Lisans arkadaşlarıma, maddi manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

Amaç: Akciğer rezeksiyonlarında pre-op değerlendirme çok önemlidir. Akciğer kapasitesinin değerlendirmesinde kullanılan spirometrik ölçümlerin post-op komplikasyonları öngörmedeki rolü kısıtlıdır. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET), pre-op değerlendirmenin önemli bir adımıdır. KPET parametrelerinden pikVO_2 aerobik kapasiteyi yansıtır ve düşük değerleri post-op komplikasyonlarla ilişkilidir. Ancak son çalışmalarda VE/VCO_2 'nin post-op morbiditeyi öngörmede pikVO_2 'ye üstün olduğu; mortalitenin ise bağımsız öngörücüsü olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, akciğer rezeksiyonu planlanan hastaların pre-op akciğer kapasitelerinin değerlendirilmesinde kullanılan spirometrik çalışmalara ek olarak KPET uygulanması ile hastaların cerrahiye uygunluğunu belirlemek ve post-op gelişebilecek komplikasyonları öngörmektir.

Yöntem: Bu prospektif gözlemsel çalışmaya akciğer kanseri, enfeksiyon, bronşektazi, konjenital lobar amfizem tanılı yaş ortalaması 57 olan (24-76) 30 hasta dahil edildi (22 erkek, 8 kadın). Her biri solunum fonksiyon testi ve KPET ile değerlendirildi. Cerrahi sonrası solunum fizyoterapisi programına alınan hastaların post-op komplikasyon ve taburculuk takibi yapıldı.

Sonuç: 22 lobektomi, 5 bilobektomi ve 3 pnömonektomi yapıldı. Post-op mortalite gerçekleşmedi. Ventilatuvar yetmezlik, atelektazi, uzamış hava kaçağı gibi respiratuvar komplikasyonlar ve taburculuk süresinin uzamasına neden olan yara yeri enfeksiyonu morbiditeyle ilişkiliydi. FEV_1 KPET parametreleriyle uyumlu değildi ($P>0,05$). pikVO_2 düzeylerinde komplikasyonlu hastalarda farklılık yoktu. VE/VCO_2 eğimi 35'ten küçük olanlarda komplikasyon gerçekleşmedi. Lojistik regresyon analizine göre yaş ve VE/VCO_2 eğimindeki artışlar post-op morbiditeyi artırmakla birlikte VE/VCO_2 post-op morbiditenin bağımsız öngörücüsüdür.

Anahtar Kelimeler: Akciğer rezeksiyonu, Risk sınıflaması, VE/VCO_2

ABSTRACT

Objective: Preoperative evaluation is very important before lung resections. The role of using spirometric measurements is limited for predicting postoperative complications. Cardiopulmonary Exercise Testing (CPET) is an important step of preoperative evaluation. PeakVO₂ which is parameter of CPET reflects aerobic capacity and it's low values are associated with post-op complications. It has been reported in recent studies that VE/VCO₂ is superior to peakVO₂ in predicting post-op morbidity and it is an independent predictor of mortality.

The aim of this study is determine whether patients are suitable for surgery with performing CPET in addition to spirometric studies used in pre-op pulmonary capacity evaluation of patients scheduled for lung resection and predict post-op complications.

Method: 30 patients who diagnosed with lung cancer, infection, bronchiectasis and congenital lobar emphysema, with a mean age 57 (range 24-76 years) was included in this prospective observational study. Every patient was evaluated with respiratory function test and CPET. Post-op complications and discharge were followed up in patients who were taken to respiratory physiotherapy program after surgery.

Results: 22 lobectomy, 5 bilobectomy and 3 pneumonectomy was performed. Post-op mortality didn't occur. Respiratory complications such as ventilatory failure, atelectasis, prolonged air leak and wound infection causing prolonged discharge time associated with morbidity. FEV₁ wasn't correlated with CPET parameters (P>0,05). There were no differences in pikVO₂ levels in patients with complications. Patients with VE/VCO₂ slope less than 35, complication didn't occur.

Conclusion: According to logistic regression analysis, increases in age and VE/VCO₂ slope increase post-op morbidity, but VE/VCO₂ is an independent predictor of post-op morbidity.

Key words: Lung resection, Risk stratification, VE/VCO₂

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
SİMGELER ve KISALTMALAR	vi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Spirometrik Ölçümler	7
2.2. Prediktif Post-op Değerler	9
2.3. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi	9
3. GEREÇ ve YÖNTEM	12
3.1. Spirometrik Ölçümler	12
3.2. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi	13
3.3. Major Komplikasyonlar ve Mortalite	13
3.4. İstatistiksel Analiz	13
4. BULGULAR	15
5. TARTIŞMA	21
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	23
KAYNAKLAR	24
ÖZGEÇMİŞ	28

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 4.1.	Komorbidite çeşitlerine göre hasta sayıları	15
Tablo 4.2.	Post-op meydana gelen komplikasyonlar	15
Tablo 4.3.	FEV ₁ , pikVO ₂ , VE/VCO ₂ korelasyonu (P>0,05)	16
Tablo 4.4.	Ventilatuar risk sınıflamasına göre yaş dağılımının istatistiksel anlamlılığı (P<0,05)	18
Tablo 4.5.	Lojistik regresyon analizi	20
Tablo 4.6.	Taburculuğun yaş ve VE/VCO ₂ ile korelasyonu	20

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	Risk Sınıflaması (Salati ve Brunelli, 2016)	6
Şekil 2.2.	Obstrüktif Spirometri Paterni (Haynes, 2018)	7
Şekil 2.3.	Diffüzyonlu Solunum Testi (Graham ve ark., 2017)	8
Şekil 2.4.	KPET takip ekranı: süre, VO_2 (tüketilen oksijen volümü), VCO_2 (üretilen karbondioksit volümü), VE (ventilasyon volümü), RER (solunum değişim oranı)	11
Şekil 4.1.	Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların $pikVO_2$ dağılımları	17
Şekil 4.2.	Morbiditesi olan hastaların VE/ VCO_2 dağılımları	17
Şekil 4.3.	Komplikasyon gelişen hastaların taburculuk sürelerinin dağılımı	19

SİMGELER ve KISALTMALAR

BKİ	: Beden Kitle İndeksi
CO	: Karbonmonoksit
CO₂	: Karbondioksit
CPAP	: Devamlı Pozitif Havayolu Basıncı
DLCO	: Akciğerin karbonmonoksit difüzyon kapasitesi
EKG	: Elektrokardiyografi
FEV₁	: İlk saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm
FVC	: Zorlu Vital Kapasite
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KPET	: Kardiyopulmoner Egzersiz Testi
NSCLC	: Küçük Hücreli Olmayan Akciğer Kanseri
O₂	: Oksijen
PikVO₂	: Pik oksijen tüketimi
Post-op	: Postoperatif
PPO	: Prediktif Postoperatif
Pre-op	: Preoperatif
RER	: Solunum Değişim Oranı
RV	: Rezidüel Volüm
TLC	: Total Akciğer Kapasitesi

VCO₂ : Üretilen karbondioksit volümü

VE/VCO₂ : Ventilasyon-karbondioksit çıkışı eğimi

VO₂ : Tüketilen oksijen volümü

1. GİRİŞ

Akciğer rezeksiyonlarında preoperatif (pre-op) değerlendirme oldukça önemlidir. Hastaların fizyolojik durumlarına göre rezeksiyonu tolere edip edemeyecekleri test edilmeli, yüksek riskli hastalar belirlenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır (Brunelli ve ark., 2009).

Akciğer rezeksiyonları ile ventilasyon volümü azalacağından kalan akciğer dokusunun yeterli oksijenizasyonu sağlayıp sağlayamayacağı değerlendirilmesi gerekir. Tek başına solunum fonksiyonları ve akciğer kapasitesinin değerlendirilmesi yetersizdir. Kapsamlı bir değerlendirme ile post-op gelişebilecek komplikasyonlar öngörülebilir (Brunelli ve ark., 2007). Pre-op değerlendirmede KPET önemli bir adım olarak önerilir (Brunelli ve Salati, 2008). KPET parametreleri arasında pikVO_2 ve -özellikle son çalışmalara göre- ventilatuar etkinlik olarak adlandırılan VE/VCO_2 eğimi, postoperatif (post-op) komplikasyonlar ve mortalitenin en iyi öngörücüleridir. pikVO_2 değeri 10ml/kg/dk 'nin altında ve VE/VCO_2 eğimi 35'ten fazla olan hastalar için cerrahi risk oldukça yüksektir (Brunelli ve ark., 2012).

KPET parametreleri arasında VE/VCO_2 eğimi, pulmoner konjesyon ve kalp yetmezliği arasındaki ilişkiyi; Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) olanlarda pulmoner hipertansiyonu gösteren önemli bir belirteçtir. Hafif-orta egzersiz limitasyonu olan kronik kalp yetmezliği hastalarında prognozu ve sağ kalımı öngören güçlü ve bağımsız bir indekstir ve pikVO_2 'ye prognostik belirteç olarak üstün olduğu bildirilmiştir. Ancak kalp fonksiyonları normal olanlarda VE/VCO_2 eğiminin rolünü araştıran çalışmalar yetersizdir (Ilarraza-lomeli ve ark., 2016; Myers ve ark., 2009).

2010 yılında yayınladıkları, akciğer rezeksiyonu yapılan 145 KOAH'lı hastayı değerlendirdikleri retrospektif çalışmada Torchio ve ark., VE/VCO_2 'yi mortalitenin bağımsız öngörücüsü; pikVO_2 'yi post-op ciddi kardiyopulmoner komplikasyonlar için iyi bir prediktör olarak tanımlamışlardır (Torchio ve ark., 2010). Brunelli ve ark.'nın 2012 yılında yayınladıkları, akciğer rezeksiyonu yapılan 225 hastayı

değerlendirdikleri kohort çalışmada VE/VCO₂ değeri 35'in üzerinde olan hastaların respiratuar komplikasyon insidansının 3 kat; mortalite insidansının 12 kat fazla olduğu gösterilmiştir (Brunelli ve ark., 2012). Yine Torchio ve ark. 2017 yılında yayınladıkları çalışmada pnömonektomi yapılacak hastalarda yüksek VE/VCO₂'nin post-op mortalitenin tek bağımsız öngörücüsü olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle KOAH'lı hastalarda artmış VE/VCO₂'nin pulmoner hipertansiyona veya bulgu vermeyen kalp yetmezliğine işaret edebileceğini ve bu hastaların cerrahi öncesi dikkatli değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (Torchio ve ark., 2017).

Biz de bu prospektif çalışmamız ile akciğer rezeksiyonu planlanan hastalarda pre-op ölçülen pikVO₂ ve VE/VCO₂'nin solunum fonksiyonları ile ilişkisini incelemeyi ve post-op gelişen komplikasyonları öngörmedeki rolünü doğrulamayı amaçlıyoruz.

2. GENEL BİLGİLER

Akciğer rezeksiyonları, küçük hücreli olmayan akciğer kanserlerinin (NSCLC) erken dönemlerinde (1. ve 2. evre) tedavide kullanılan ilk yöntemdir (Lackey ve Donington, 2013). Ayrıca tekrarlayan enfeksiyonların bronş duvarının kas tabakası ve elastikiyetinin bozulmasına, dolayısıyla bronşlarda anormal ve geri dönüşümsüz genişlemeye neden olduğu bronşektazi için, rezeksiyon alternatif bir tedavi yöntemidir. Çünkü enfekte bronş keseleri gaz alışverişini imkânsızlaştırır ve ilgili akciğer segmenti de fonksiyonlarını yitirir (Prieto ve ark., 2001). Aynı şekilde kronik akciğer aspergilloziste de akciğer parankimi yavaş progresyonla zarar görür. Genellikle tanısı gecikir veya atlanır. Semptomatik olan ve/veya uzun dönem antifungal tedavilerin etkisiz kaldığı vakalarda, rezeksiyon etkili bir cerrahi seçenektir (Alstruey-Izquierdo ve ark., 2018). Parankim bozuklukları düşünüldüğünde ventilasyon ve perfüzyon oranlarının oldukça düştüğü, progresyonun ciddileştiği konjenital lobar amfizem için de tedavi seçeneği rezeksiyondur (Demir ve ark., 2019).

Akciğer kanserlerinde, özellikle yüksek riskli hastalarda sublobar rezeksiyonlar tercih edilirken lezyonun yeri ve büyüklüğüne göre major rezeksiyonlar yapılabilir. Rezeksiyon ölçüsü olarak lobektomi altın standarttır. Ancak, lezyonun uzantısına göre bilobektomi ve total akciğerin rezeke edildiği pnömonektomi de önemli cerrahi seçeneklerdendir (Abbas, 2018; Ruyscher ve ark., 2014). Enfeksiyon tanısıyla planlanan rezeksiyonlarda da tutuluma göre wedge rezeksiyondan pnömonektomiye uzanan cerrahi seçenekler uygulanmaktadır (Harmouchi ve ark., 2019).

Rezeksiyon ile birlikte post-op dönemde akciğer fonksiyonlarında ve egzersiz kapasitesinde rezeksiyonun büyüklüğüne göre %10-%40 azalma, yaşam kalitesinde düşüş gözlenmektedir (Cukic, 2014). Ayrıca her ne kadar cerrahi seçeneklerin gelişmesiyle azalsa da post-op komplikasyonlar morbiditeye ve mortaliteye neden olabilmektedir.

Morbiditeyle ilişkili major post-op komplikasyonlar:

- 7 günden fazla süren ve re-operasyon gerektiren uzamış hava kaçağı
- Pulmoner emboli
- Pnömoni
- İnvaziv veya noninvaziv ventilasyon gerektiren ventilatuar yetmezlik
- Bronkoskopi gerektiren atelektazi
- Kardiyak yetmezlik
- Anstabil aritmidir.

Cerrahiyi takiben, hangi sebeple olursa olsun 30 gün içinde meydana gelen ölüm ise mortalite olarak tanımlanır. Ayrıca taburculuk sonrası görülen komplikasyonlar da gerek yaşam kalitesini gerekse akciğer kanseri için 5 yıllık prognozu (Okada ve ark., 2019), enfeksiyonlar için ise tekrarlama ihtimalini belirler (Asakura ve ark., 2017).

Akciğer kanserlerinde, komorbiditeler de rezeksiyon sonrası sağ kalımı etkileyen önemli faktörlerdendir. Özellikle KOAH dünyada her yıl 2,5 milyon ölümden sorumluyken, NSCLC'ye eşlik ediyorsa akciğer rezeksiyonlarından sonra da sağ kalım sonuçlarını olumsuz etkiler (Zhai ve ark., 2014). Aynı şekilde amfizem, bronşektazi, tüberküloz, intersitisyel akciğer hastalıklarının varlığı prognozu etkiler. Kardiyovasküler hastalıklar, diabetes mellitus, böbrek yetmezliğinin varlığı rezeksiyon sonrası artan mortalite ile ilişkilidir (Leduc ve ark., 2017).

Yaşla birlikte akciğer kanseri insidansı artmaktadır. Amerika'da ortalama kanser yaşı 70 iken, hastaların %68'i 65 yaşından sonra tanı almaktadır. Akciğer kanserine eşlik eden komorbiditeler yaşla birlikte değerlendirildiğinde, post-op morbidite ve mortalite artmaktadır (Torre ve ark., 2016).

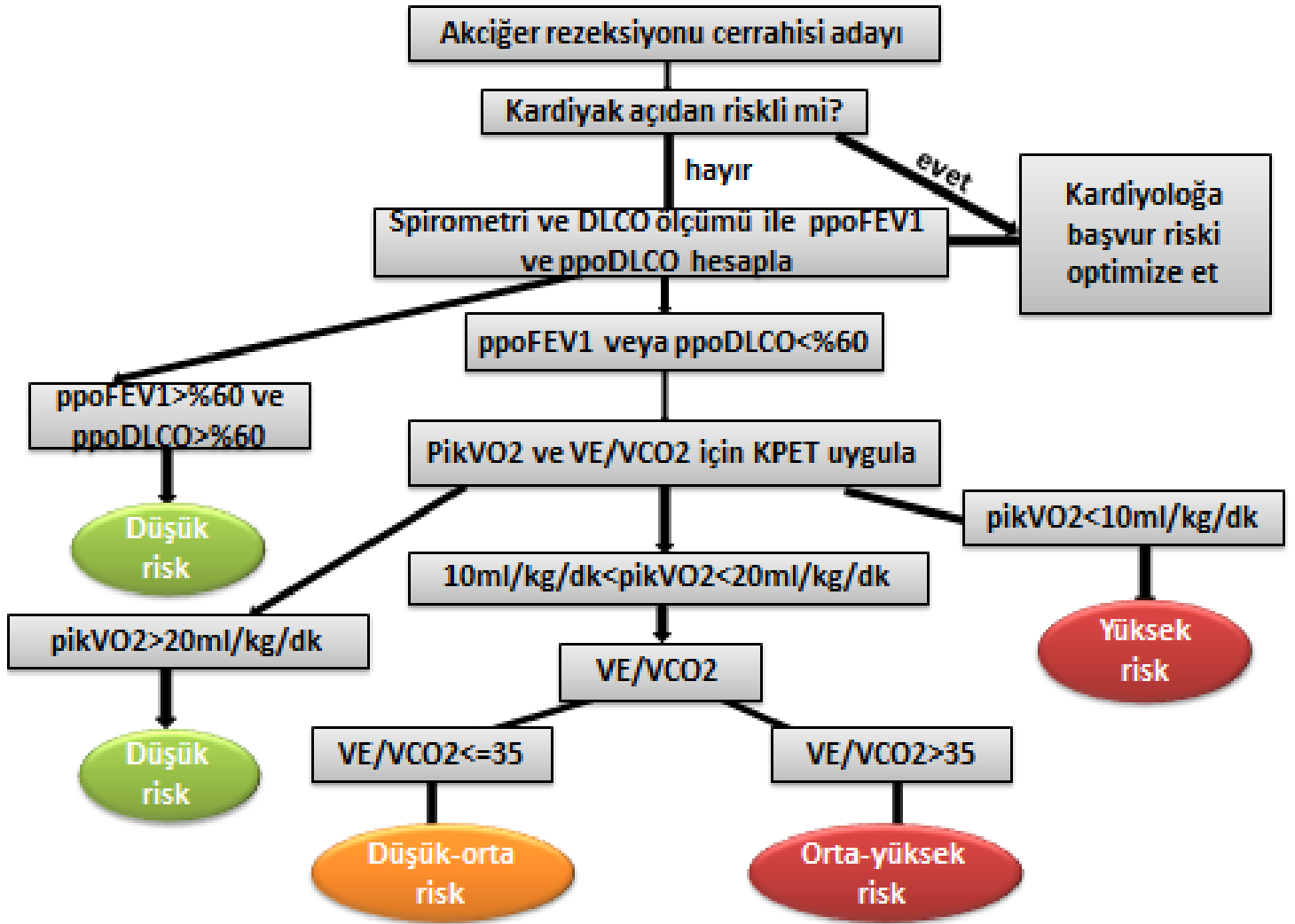
NSCLC'nin erken evrelerinde cerrahi seçenek tedavinin önemli ve ilk adımı iken, ileri yaş ve komorbidite varlığı, cerrahiye yaklaşımı değiştirmemelidir. Kapsamlı pre-op değerlendirme ile hastaların fonksiyonel kapasiteleri belirlenmeli, risk sınıflaması yapılmalıdır. Zira hastanın kronolojik yaşından ziyade fizyolojik yaşı,

cerrahi karar ve post-op komplikasyonlar için yol göstericidir (Brova-Iniguez ve ark., 2014).

Pre-op değerlendirmede akciğer kapasitesini ölçmek için kullanılan spirometrik testlerin tek başına cerrahi riski öngörmedeki rolü kısıtlıdır. Yapılan çalışmalarda, özellikle yüksek derecede amfizemli KOAH'lı hastalarda cerrahi sonrası FEV₁ ve FVC değerlerinde pre-op ölçümlere kıyasla iyileşmeler bildirilmiştir (Carretta ve ark., 1999). Bu nedenle post-op morbidite ve mortalite tahmininde akciğerin difüzyon kapasitesinin (DLCO) ve kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET) verilerinin de göz önünde bulundurulması gerekir (Brunelli ve Salati, 2008).

Risk sınıflaması yapılırken hastayı, akciğer fonksiyonlarını ve fonksiyonel kapasitesini ölçmeden önce kardiyak riskler açısından değerlendirmek gerekir. "Revize Kardiyak İndeks" e göre riskli hastaların kalp fonksiyonları, cerrahi öncesi optimize edilmelidir. Sonrasında Solunum Fonksiyon Testi ile ölçülen FEV₁, Akciğerin difüzyon kapasitesini belirten DLCO değerinden hareketle prediktif post-op (ppo) değerler hesaplanır. ppoFEV₁ veya ppoDLCO<%60 olan hastalar cerrahi açıdan yüksek risklidir ve KPET ile değerlendirilmeleri önerilir.

KPET parametrelerinden pikVO₂<10ml/kg/dk ise cerrahi risk yüksektir. Sublobar rezeksiyonlar veya cerrahi dışı alternatif tedavi yöntemleri düşünölmelidir. 10ml/kg/dk<pikVO₂<20ml/kg/dk olan hastaların yine KPET parametrelerinden olan VE/VCO₂ eğimi ölçümlerine bakılmalıdır. VE/VCO₂≤35 ise cerrahi risk düşük-orta, VE/VCO₂>35 olanlarda orta-yüksektir (Salati ve Brunelli, 2016). Şekil 2.1.'de risk sınıflaması algoritması gösterilmiştir



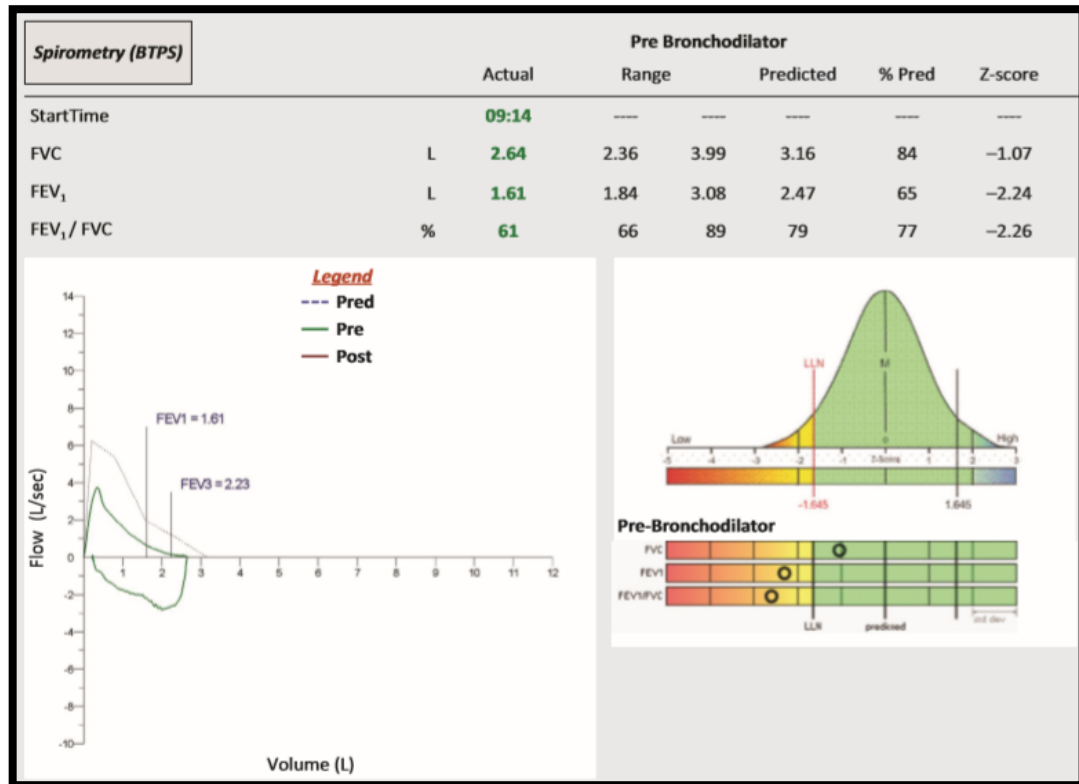
Şekil 2.1. Risk Sınıflaması (Salati ve Brunelli, 2016)

2.1. Spirometrik Ölçümler

Zorlu Vital Kapasite (FVC): Tam inspiryumda iken, akciğerlerden zorlu ekspirasyon ile atılan havanın maksimum volümüdür. Genellikle zorlu ekspirasyonun 15. saniyesinden sonra FVC'ye ulaşıldığı varsayılır.

İlk saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm (FEV₁): Tam inspiryumda iken yapılan zorlu ekspirasyonla ilk saniyede atılan maksimum havadır.

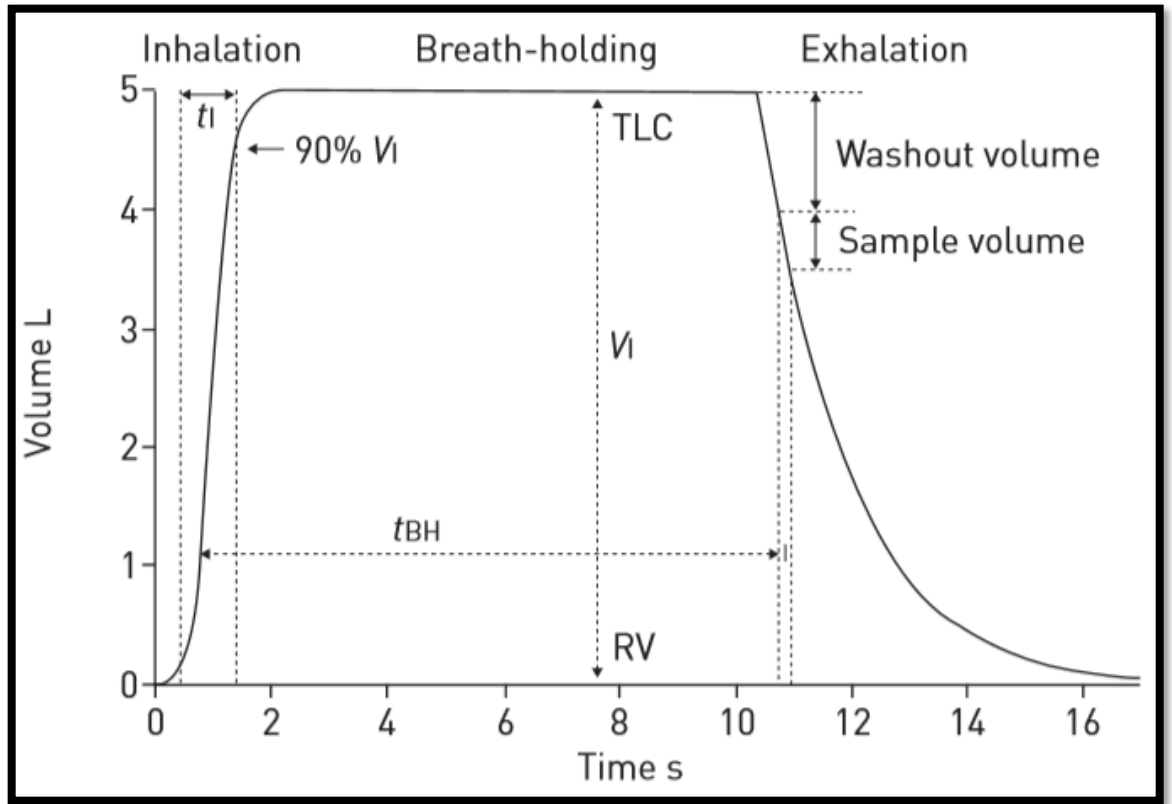
Spirometrik ölçümler, astım ve KOAH gibi obstrüktif akciğer hastalıklarının tanısında tercih edilir. Obstrükte hava yolunda, hava akımı yavaşlar ve ekspiryum süresi artar ancak FVC etkilenmeyebilir. FEV₁ azalır ve KOAH için %80'in altına inmesi tanı kriterlerinden biridir (Miller ve ark., 2005). Şekil 2.2.'de obstrüktif karakterde bir spirometri örneği gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Obstrüktif Spirometri Paterni (Haynes,2018)

Akciğerin Difüzyon kapasitesi (DLCO): Karbonmonoksit (CO) ve oksijenin (O₂) hemoglobine ilgisi ve alveolar membranı geçme hızı benzerdir.

O₂ transferinin verimliliğini ölçen DLCO testi için hasta, rezidüel volümden (RV), Total Akciğer Kapasitesine (TLC) kadar nefes alır. 10 saniye nefesini tuttuktan sonra tamamen verir. İn hale ettiği gaz karışımı O₂, az miktarda CO ve inert bir gaz (mesela helyum) içerir. Ekspire edilen havanın analiziyle akciğerler tarafından alınan CO miktarı hesaplanır (Miller ve ark., 2005). Şekil 2.3'te örnek bir DLCO testi gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Diffüzyonlu Solunum Testi (Graham ve ark, 2017)

DLCO testi:

- Efor dispnesinin ayırıcı tanısında
- Akciğer hastalıklarının şiddetine karar vermede

- Daha önce tanısı koyulmuş bir hastalığın progresyonunu veya tedaviye yanıtını değerlendirmede spirometrik testlerle birlikte yorumlandığında önemli çıkarımlar sağlar (Enright, 2016).

2.2. Prediktif Post-op Değerler

Akciğer Perfüzyon Sintigrafisi sıklıkla pnömonektomi yapılacak hastalarda, post-op akciğer fonksiyonlarının tahmininde kullanılır. Klinik pratikte lobektomi planlananlarda, lobların toplam ventilasyon ve perfüzyona katılımının hesaplanmasının zorluğu nedeniyle fazla tercih edilmemektedir. Bunun yerine prediktif post-op değerler hesaplanırken akciğerlerin toplam segment sayısına dayanarak tahmin yapılabilir. Bronkoskopi veya diğer görüntüleme seçenekleriyle obstrükte olmamış segmentler belirlenir (Brunelli ve ark., 2009).

Lobektomi için:

ppoFEV₁ veya ppoDLCO=

$$pre - op \text{ değer} \times \left(1 - \frac{\text{rezeke edilecek obstrükte olmayan segment sayısı}}{\text{toplam obstrükte olmayan segment sayısı}} \right)$$

Pnömonektomi için:

ppoFEV₁ veya ppoDLCO=

$$pre - op \text{ değer} \times (1 - \text{rezeke edilecek akciğerin toplam perfüzyon yüzdesi})$$

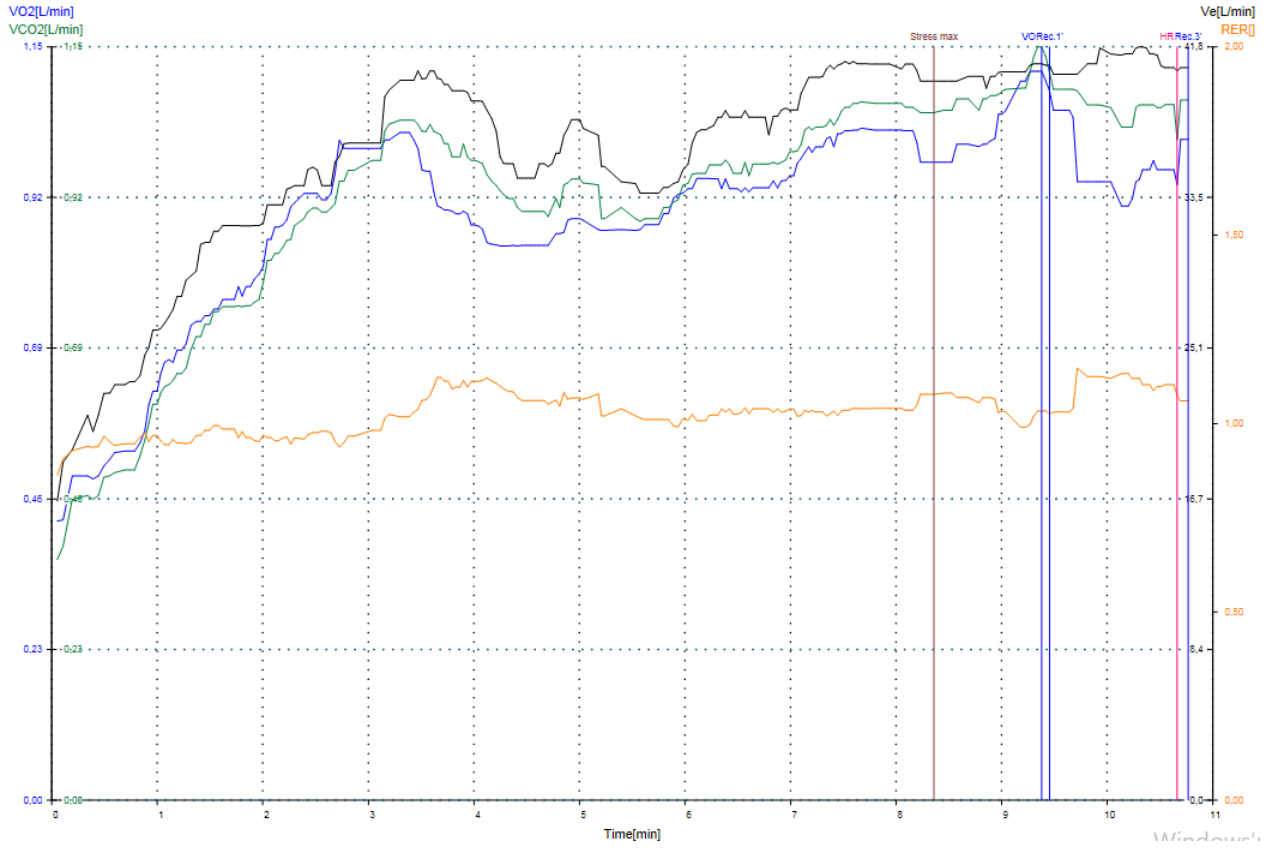
2.3. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET)

KPET'in amacı kısa zaman periyodunda (20 dakikadan az) artan iş yüküne, organ ve sistemlerin verdiği egzersiz yanıtını değerlendirmektir. Genellikle klinikte bisiklet ergometresi kullanılır. Ağız ve burnu içine alan bir maske yardımıyla egzersiz sırasında ortamdaki alınan O₂ ve ortama verilen CO₂'ye göre bir çok parametre elde edilir. “*Breath by breath*” yöntemiyle saniyede 50 veya 100 kere metabolik kartta analiz yapılır. Test süresince EKG, O₂ saturasyonu, kan basıncı takip edilir. Dinlenme, iş yükü progresyonu ve toparlanma fazlarını içerir. Testin yapılış amacına, kişiye, yaşa göre uygulanabilecek farklı protokolleri vardır. Hesaplanan maksimum kalp hızına kadar kontrollü olarak iş yükü artırılır. Herhangi bir semptom

gelişmesi durumunda (dispne, baş dönmesi, bacak yorgunluğu vb.) test sonlandırılır. Testin sunduğu parametrelerin normal değerleri ve hastanın test edilmesiyle elde edilen veriler karşılaştırılır. Böylece kardiyovasküler, pulmoner hastalıklar, kas-iskelet problemleri ve nörolojik rahatsızlıklar vb. hakkında yorum yapılabilir (ATS/ACCP, 2003). Akciğer rezeksiyonlarında pre-op değerlendirme amacıyla yapılan testlerde özellikle $PikVO_2$ ve VE/VCO_2 eğimi dikkate alınır.

Pik Oksijen Tüketimi ($PikVO_2$): İş yükünün zamana göre arttığı egzersizlerde, aerobik mekanizmadan sağlanan maksimum enerji miktarını ifade eder ve egzersiz toleransı ile ilişkilidir. Kronik kalp yetmezliği, KOAH gibi hastalıklar, akciğerlerden alınan oksijenin mitokondriye taşınıp, egzersiz boyunca kullanılmasında problemler yaratabilir. Bu durumda yaşa, cinsiyete göre derecesi farklılık göstermekle birlikte $pikVO_2$ 'de azalmalar görülür (Mezzani, 2017).

VE/VCO_2 eğimi: Egzersiz sırasında artan iş yüküne paralel olarak CO_2 çıkışı da artar. VE/VCO_2 , bir litre CO_2 'yi ekshale etmek için yapılması gereken ventilasyon miktarını gösteren bir eğim değeridir ve ventilasyonun etkinliğini ifade eder. Yaşla birlikte VE/VCO_2 eğimi artar. Ancak normalden yüksekliği hiperventilasyonla veya ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğuna sebep olan respiratuar veya kardiyak hastalıklar ile açıklanabilir. Kronik kalp yetmezliğinde ve pulmoner hipertansiyonda hastalığın şiddetine göre yüksek VE/VCO_2 değerleri görülür (Mezzani, 2017). Şekil 2.4'te çalışmamızdaki KPET uygulaması sırasında hasta takip ekranı görüntüsü verilmiştir.



Şekil 2.4. KPET takip ekranı: Süre, VO_2 (tütilen oksijen volümü), VCO_2 (üretilen karbondioksit volümü), Ve (ventilasyon volümü), RER (solunum değışim oranı)

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu prospektif gözlemsel çalışma, Akdeniz Üniversitesi Göğüs Cerrahisi ABD’de yapıldı. Akciğer kanseri, bronşektazi, konjenital lobar amfizem ve enfeksiyon tanısıyla major akciğer rezeksiyonu planlanan 42 hasta dahil edildi. Pre-op değerlendirilme ve post-op komplikasyon ve taburculuk takibi şeklinde tasarlandı. Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu ile hastalar, yapılacak tetkikler konusunda bilgilendirilmiştir. Sonuçlarının klinik çalışmada isimleri açık edilmeden kullanılması yönünde gönüllü olduklarını beyan etmişlerdir. Pre-op değerlendirme kapsamında hastalara Göğüs Hastalıkları ABD’de, spirometrik ölçümler için solunum fonksiyon testi ve helyum diffüzyonlu solunum testi uygulandı. Hastaların egzersiz kapasitesi ise Kardiyoloji ABD’de KPET ile değerlendirildi. Ancak hastalardan 2’si cerrahiden vazgeçti. Lobektomi planlanan 10 hastaya ise ameliyat sırasında karar değişikliğine gidilerek wedge rezeksiyon uygulandı. Bu nedenle 12 hasta çalışma dışı kaldı. 30 hastanın 22’si lobektomi, 5’i bilobektomi, 3’ü pnömonektomi şeklinde posterolateral torakotomi yöntemi ile ameliyat edildi. Entübe halde Göğüs Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesine alınan hastalar CPAP modunda, kan gazı takibi ve kas gücünün yerine geldiği gözlemlendikten sonra ekstübe edildi. Tüm hastalar yoğun bakım yatışları süresince erken mobilizasyon, ağrı kontrolü, inspirasyon ve ekspirasyon etkinliğini artıracak protokoller içeren solunum fizyoterapisi programına alındı. Sekresyonu yoğun, öksürük gücü az olan hastalara nazotrakeal aspirasyon uygulandı. Solunum yetmezliği yaşayan hastalar CPAP ile takip edildi. Atektazi gelişen hastalara bronkoskopi yapıldı. Genel durum iyiliğine göre hastalar, tedavilerine devam edilmek üzere servise çıkarıldı. Göğüs tüpü çekilip, rutin takipler yapıldıktan sonra taburculuk planlandı.

3.1. Spirometrik Ölçümler

Cerrahiden en az bir hafta önce, tüm hastalara solunum fonksiyon testi yapıldı. Prediktif değere göre hesaplanan FEV₁ yüzdesi, değerlendirmede esas alındı. Hasta seçiminde FEV₁ değerine göre herhangi bir kısıtlama yapılmadı. Helyum diffüzyonlu solunum testi, protokolündeki derin inspiryum sonrası 10 saniye nefes tutma manevrasının zorluğu ve hastaların uyum problemi yaşamaması nedeniyle

öngördüğümüz şekilde uygulanamadı. Test edilebilen hastaların istatistik açısından sayıca azlığı nedeniyle, DLCO ölçüm verilerinin çalışmaya dâhil edilmemesine karar verildi.

3.2. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi (KPET)

Tüm hastalar bisiklet ergometresiyle artan iş yükü protokolüne göre test edildi. İş yükü, hastanın zorlu egzersize 8-12 dk. dayanabileceği şekilde ayarlandı. Egzersiz süresince EKG, O₂ saturasyonu, kan basıncı takibi yapıldı. dispne, bacak yorgunluğu, göğüs ağrısı, baş dönmesi, aşırı kan basıncı artışı gibi semptomlar gözleendiği anda test durduruldu. Ekspire edilen hava, *Breath by breath* yöntemiyle metabolik kartta analiz edildi.

3.3. Major Komplikasyonlar ve Mortalite

Major komplikasyonlar kapsamında, 7 günden fazla süren ve/veya re-operasyon gerektiren uzamış hava kaçağı, pulmoner emboli, pnömoni, invaziv veya noninvaziv ventilasyon gerektiren ventilatuar yetmezlik, bronkoskopi veya solunum desteği gerektiren atelektazi, kardiyak yetmezlik, anstabil aritmi takibi yapıldı. Enfeksiyon ise taburculuğa etkisi nedeniyle komplikasyon kapsamına alındı ancak morbidite içerisinde değerlendirilmedi. Mortalite gerçekleşmedi.

3.4 İstatistiksel Analiz

İstatistik için hasta gözlem formundan elde edilen tanı, cerrahi, cinsiyet, yaş, komorbidite, komplikasyon, taburculuk süresi, BKİ, FEV₁, P_{ik}VO₂, VE/VCO₂ verileri göz önünde bulunduruldu. Örneklem küçüklüğü (N≤30) nedeniyle sayısal değişkenlerin kategorik gruplara göre normal dağılımı, nonparametrik bir test olan Shapiro-wilk testi ile sınıandı. Yaş, VE/VCO₂, P_{ik}VO₂, FEV₁ değişkenlerinin morbiditeyle ve morbidite varlığının taburculuk süresiyle ilişkisini incelemek için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Spirometrik çalışmaların KPET parametreleri ile uyumlu olup olmadığı, her iki pre-op ölçümün taburculuk ile ilişkisi, yaş artışı ile VE/VCO₂ artışı arasındaki ilişki için korelasyon analizi yapıldı. Spearman korelasyon katsayısı kullanılarak hesaplandı. FEV₁ ve KPET verilerinin komorbidite ile ilişkisi, çoklu kategorik değişkenlerin sayısal verilerle ilişkisinin incelendiği nonparametrik Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. Ayrıca aynı test,

komplkasyon ve taburculuk süresi analizinde de kullanıldı. Hangi modelin post op komplkasyonları daha iyi öngöreceğini test etmek için lojistik regresyon analizi kullanıldı. Doğrusal regresyon analizine göre $P_{ik}VO_2$ ve VE/VCO_2 eğimi arasında lineer bir ilişki olmadığı için $P_{ik}VO_2$ modele dâhil edilmedi. Testler için %95 güven aralığı ve P değeri için 0,05 değeri esas alındı. İstatistik analiz PASW Statistics 18 yazılımıyla (IBM SPSS Statistics, ABD) yapıldı.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 30 hastanın 22'si erkek, 8'i kadın idi. Akciğer kanseri tanısı almış 23 kişi, enfeksiyon sebebiyle opere edilen 5 kişi ve kronik akciğer hastalığı (bronşektazi, konjenital lobar amfizem) nedeniyle rezeksiyon yapılan 2 hasta vardı. %73,3'ü lobektomi, %16,7'si bilobektomi, %10'u pnömonektomi yöntemiyle opere edildi. Respiratuar, kardiyovasküler, onkolojik, endokrin komorbiditelere sahip hasta sayıları Tablo 4.1.'de gösterilmiştir. Akciğer kanseri tanılı hastalarda yaş ortalaması 61,26 ($\pm 9,66$) idi. Sağ ve sol lobektomilerde yaş ortalamaları sırasıyla 52,1 ($\pm 14,99$) ve 56,8 ($\pm 13,26$) idi. Bilobektomi yapılanlarda ortalama yaş 65,4 ($\pm 3,36$), pnömonektomide 61,3 ($\pm 7,51$) idi.

Tablo 4.1. Komorbidite çeşitlerine göre hasta sayıları

		Komorbidite			
		Sıklık	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
Geçerli	Yok	11	36,7	36,7	36,7
	Respiratuar	4	13,3	13,3	50,0
	Kardiyovasküler	6	20,0	20,0	70,0
	kardiyovasküler ve respiratuar	2	6,7	6,7	76,7
	Onkolojik	5	16,7	16,7	93,3
	Endokrin	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tablo 4.2. Post-op meydana gelen komplikasyonlar

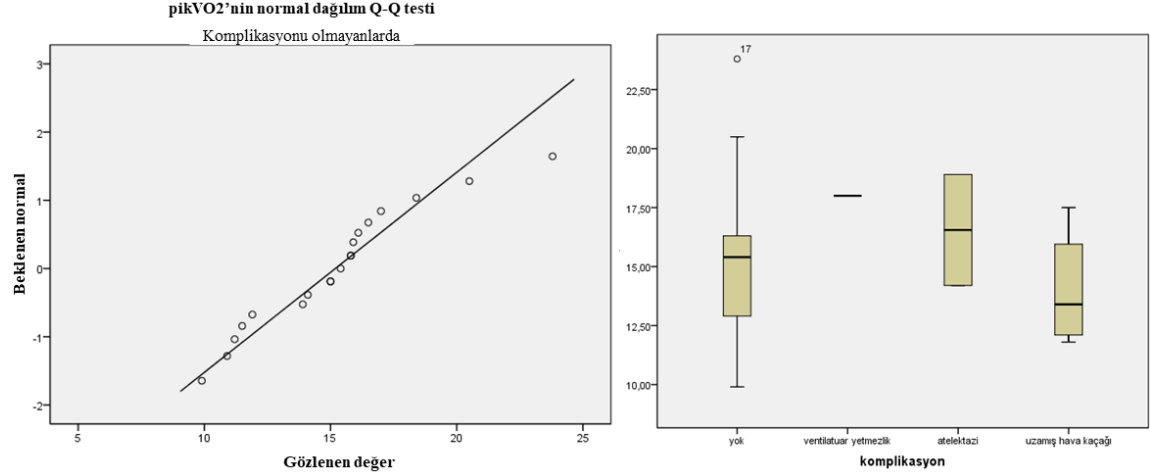
		Komplikasyon			
		Sıklık	Yüzde	Geçerli yüzde	Kümülatif yüzde
Geçerli	Yok	19	63,3	63,3	63,3
	Ventilatuar yetmezlik	1	3,3	3,3	66,7
	Atelektazi	2	6,7	6,7	73,3
	Uzamış hava kaçağı	4	13,3	13,3	86,7
	Enfeksiyon	4	13,3	13,3	100,0
	Toplam		30	100,0	100,0

Post-op gelişen komplikasyonlar respiratuar problemlerden kaynaklanmaktaydı ve mortalite gerçekleşmedi. (Tablo 4.2.'de gösterilmiştir). FEV₁ post-op komplikasyonlarla ilişkili olmayıp (P=0,817), özellikle respiratuar komorbiditesi olanlarda anlamlı derecede düşüktü (P=0,026). FEV₁, KPET verileriyle korele değildi (Tablo 4.3.'te istatistik bilgisi verilmiştir).

Tablo 4.3. FEV₁, pikVO₂, VE/VCO₂ korelasyonu (P>0,05)

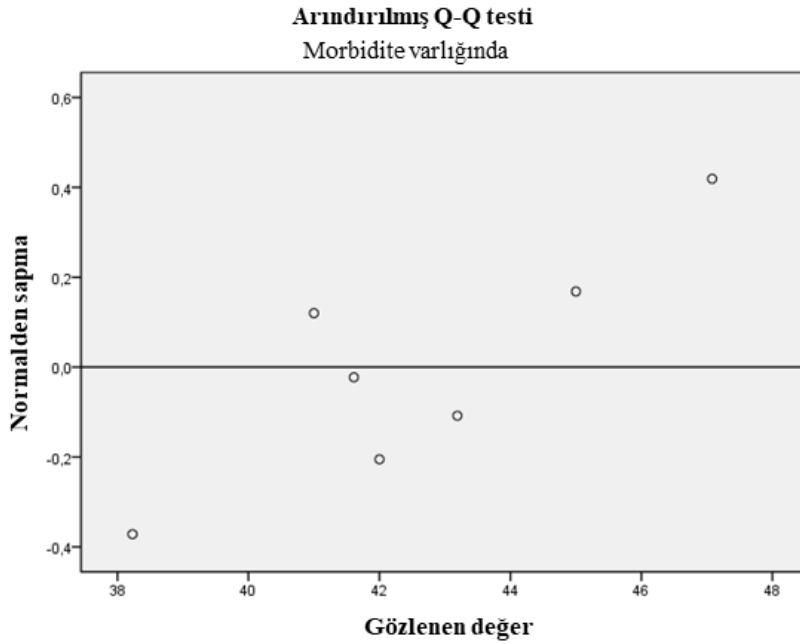
			fev1	vevco2
Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı	fev1	Korelasyon katsayısı	1,000	-,091
		İki yönlü anlamlılık değeri	.	,632
		N	30	30
	vevco2	Korelasyon katsayısı	-,091	1,000
		İki yönlü anlamlılık değeri	,632	.
		N	30	30
			fev1	pikvo2
Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı	fev1	Korelasyon katsayısı	1,000	-,191
		İki yönlü anlamlılık değeri	.	,312
		N	30	30
	pikvo2	Korelasyon katsayısı	-,191	1,000
		İki yönlü anlamlılık değeri	,312	.
		N	30	30

Aynı şekilde $PikVO_2$ de komorbidite ve morbidite ile ilişkili değildi (sırasıyla $P=0,053$, $P=0,750$). Post-op komplikasyonlara göre $PikVO_2$ dağılımı Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Komplikasyon gelişen ve gelişmeyen hastaların $pikVO_2$ dağılımları

VE/VCO_2 eğimi morbidite ile ilişkiliydi ($P=0,04$). Eğim değeri 35'in altında olanlarda komplikasyon gelişmedi (Şekil 4.2'de morbiditesi olanların VE/VCO_2 dağılımları gösterilmiştir).



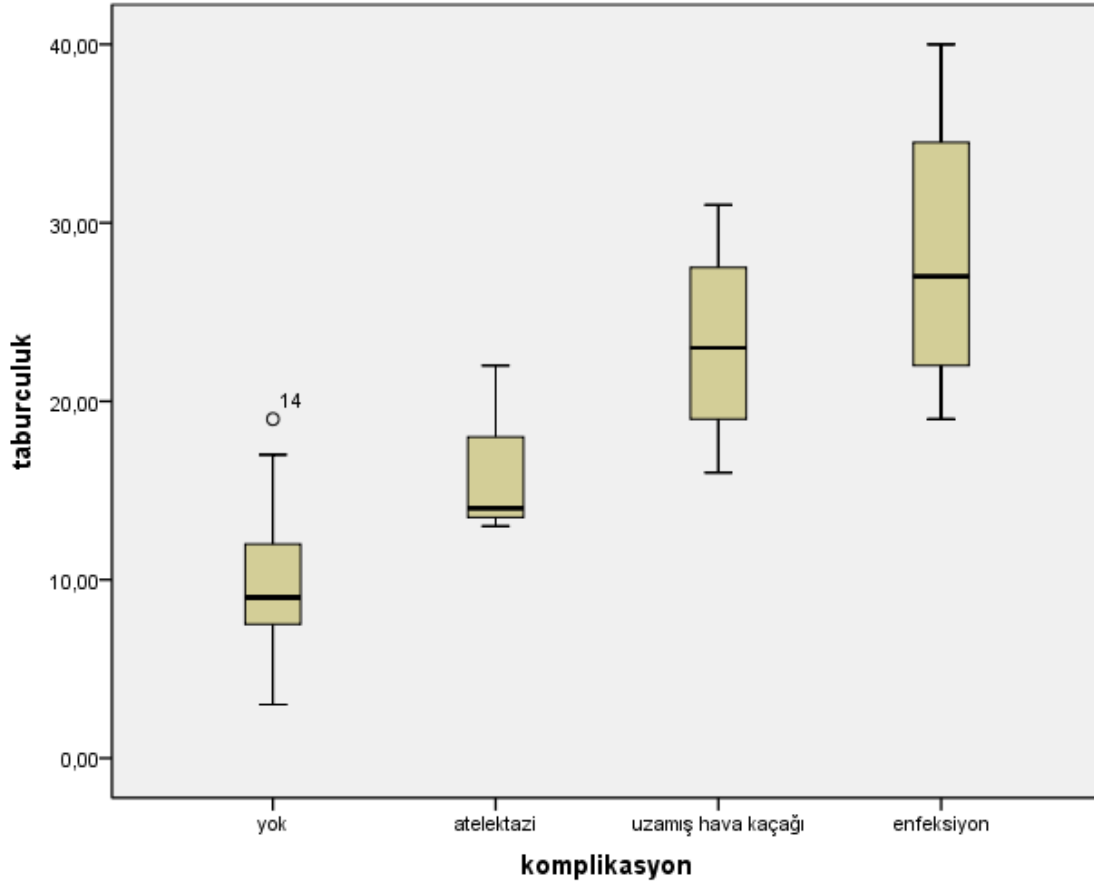
Şekil 4.2. Morbiditesi olan hastaların VE/VCO_2 dağılımları

Post-op komplikasyon gelişenlerde ortalama yaş 65,5 ($\pm 4,31$) ve gelişmeyenlere göre anlamlı derecede yüksek idi ($P=0,04$). Yaş ve VE/VCO₂ arasında pozitif yönlü anlamlı ($P=0,03$) bir kolerasyon vardı. Ventilatuvar etkinliğe göre yapılan sınıflamada yüksek risk grubundaki hastaların, düşük risk grubundakilere göre yaş ortalamaları fazlaydı (Tablo 4.4.'te istatistik bilgisi verilmiştir).

Tablo 4.4. Ventilatuvar risk sınıflamasına göre yaş dağılımının istatistiksel anlamlılığı ($P<0,05$)

	yaş				Ortalama sıralama	Sıralar toplamı
Mann-Whitney U	22,500					
Wilcoxon işaretli sıra testi	113,500			N		
Z istatistiği	-3,185	yaş	Düşük risk	13	8,73	113,50
İki yönlü anlamlılık değeri	,001		Yüksek risk	13	18,27	237,50
Tek yönlü anlamlılık değeri	,001 ^a		Total	26		

Post-op komplikasyon görülmeyenlerde ortalama taburculuk süresi 9,9 ($\pm 4,2$) gündü. Morbiditesi olanlarda olmayanlara göre servis yatışı uzundu ($P=0,01$). Ventilatuvar yetmezlik ve atelektazi gelişenlerde 16,3 ($\pm 4,9$), uzamış hava kaçağı varlığında 23,5 ($\pm 6,1$), enfeksiyon sebebiyle taburculuk ortalama 28,2 (8,8) güne uzadı. Şekil 4.3.'te gelişen komplikasyonlara göre taburculuk sürelerinin dağılımı kutu grafiğiyle gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Komplikasyon gelişen hastaların taburculuk sürelerinin dağılımı

Uzamış hava kaçağı ve enfeksiyon sebebiyle yatış süreleri birbirine benzerdi ($P>0,05$). Enfeksiyon, yara yeri kaynaklı olup, enfeksiyonu olmayanlarla kıyaslandığında, taburculuk süresinin uzamasıyla ilişkili olduğu görülmüştür ($P=0,02$).

Yaş ile VE/VCO_2 arasındaki korelasyon göz önünde bulundurularak post-op komplikasyonları öngörmede kullanılacak en iyi modeli belirlemek için yapılan lojistik regresyon analizine göre oluşturulan modelin uyumu %76'ydı. Odds oranına göre VE/VCO_2 'deki ve yaştaki artış post-op morbidite olasılığını artırmaktadır. Ancak sigma değerine göre yaş ve morbidite ilişkisi anlamlı değildi ($P>0,05$). Sonuç olarak VE/VCO_2 eğimi post-op morbiditenin bağımsız öngörücüsüdür ($P=0,49$). İstatistik bilgileri Tablo 4.5.'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Lojistik regresyon analizi

Gözlenen			Beklenen		Doğru yüzde
			morbidite var mı		
			morbidite yok	morbidite var	
1.adım	morbidite var mı	morbidite yok	16	3	84,2
		morbidite var	3	4	57,1
Toplam yüzde					76,9

a. kesme değeri ,500'dür.

Denklemdaki değişkenler

	B sabiti	S.E.	Wald	df	P değeri	Odds oranı	%95 güven sınırları	
							Alt	Üst
1.adım ^a yaş	,148	,124	1,430	1	,232	1,160	,910	1,479
vevco2	,357	,181	3,886	1	,049	1,429	1,002	2,036
sabit	-24,521	13,533	3,283	1	,070	,000		

1.Adımda girilen değişkenler: yaş, vevco2

Yaşla birlikte VE/VCO₂ eğimi artmaktadır ve artan VE/VCO₂ post-op komplikasyonla ilişkilidir. Ancak enfeksiyonlu hastalar hesaba katılmadan yapılan analizde, taburculuk süresiyle bu iki etken arasında ilişki saptanmadı. İstatistik bilgisi Tablo 4.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Taburculuğun yaş ve VE/VCO₂ ile korelasyonu

			yaş	taburculuk
Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı	yaş	Korelasyon katsayısı	1,000	,299
		İki yönlü anlamlılık değeri	.	,138
	taburculuk	Korelasyon katsayısı	,299	1,000
		İki yönlü anlamlılık değeri	,138	.
		N	26	26

			taburculuk	vevco2
Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı	taburculuk	Korelasyon katsayısı	1,000	,281
		İki yönlü anlamlılık değeri	.	,164
	vevco2	Korelasyon katsayısı	,281	1,000
		İki yönlü anlamlılık değeri	,164	.
		N	26	26

5. TARTIŞMA

Akciğer rezeksiyonlarında pre-op değerlendirilmede, özellikle spirometrik testlerden elde edilen verilere göre düşük FEV₁ ve DLCO düzeylerine sahip hastaların KPET ile değerlendirilmeleri önerilir (Brunelli ve ark., 2009; Salati ve Brunelli, 2016) . Çalışmamıza hasta seçilirken FEV₁ yüzdelerine göre herhangi bir kısıtlama yapılmadı. Hasta popülasyonumuzda FEV₁'i prediktif değerin %100'ün üzerinde olduğu halde komplikasyon görülen; ancak FEV₁'i %60'ın altında olup da komplikasyon gelişmeyen hastalar vardı. Salati ve Brunelli 2016'da yayınladıkları, 1998-2005 yılları arasında yapılan 7 çalışmayı inceledikleri derlemede, FEV₁'in özellikle KOAH'lı hastalarda post-op akciğer volümlerinde beklenen azalmayı öngörmediği sonucuna varmışlardır. Hatta yüksek derecede amfizemli hastalarda rezeksiyon sonrası akciğer kapasitesinde iyileşmeler olduğunu bildirmişlerdir (Salati ve Brunelli, 2016). Bu durum FEV₁'in cerrahi risk tahminindeki rolünün kısıtlı olduğunu göstermektedir.

PikVO₂ kişinin aerobik kapasitesini yansıtır ve cerrahi sonrası post-op komplikasyonlarla ilişkilidir (Brunelli ve Salati, 2008). Ancak yalnızca akciğerler hakkında bilgi vermez. Kalp, akciğer, oksijen taşıma sistemi, iskelet kaslarının artan iş yüküne birlikte verdikleri cevabı yansıtır. Bu nedenle kişilerde çok farklı düzeylerde olabilir. Bu çalışmada da 9,9 ml/kg/dk'den 39,5 ml/kg/dk'ye kadar değişen düzeylerde PikVO₂ verileri gözlemlendi ancak post-op morbiditeyle ilişkili değildi. Ayrıca çok düşük ve çok yüksek düzeylerde olması kişinin çok kilolu ve kısa; çok uzun ve zayıf olması ile ilişkiliydi. Obez bireylerde PikVO₂'nin vücut ağırlığına göre dağılımı nedeniyle düşük değerler yanıltıcıdır. Çünkü yağ metabolizmasının PikVO₂'ye önemli bir katkısı yoktur (ATS/ACCP, 2003). Brunelli ve ark. 2012 yılında yayınladıkları çalışmada post-op komplikasyonları sadece düşük aerobik kapasiteli hastalarda değil, yüksek düzeyde PikVO₂'ye sahip bireylerde de gözlemlediklerini bildirmişlerdir (Brunelli ve ark., 2012).

Ventilatuar etkinlik olarak tanımlanan VE/VCO₂'nin post-op komplikasyonları öngörmede PikVO₂'ye üstün olduğu, hatta cerrahi sonrası mortalitenin bağımsız öngörücüsü olduğu, son yıllarda yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Brunelli ve ark., 2012; Torchio ve ark., 2010; Torchio ve ark., 2017; Salati ve Brunelli, 2016). Bu çalışmalar retrospektif veriler üzerinden yapılmıştır. Bizim çalışmamızda pre-op değerlendirmede VE/VCO₂ verileri göz önünde bulundurulmuştur. Komorbiditesi olan ve yüksek VE/VCO₂ eğimine sahip hastalara solunum egzersizleri ve post-op izlenecek egzersiz programı tariflenmiştir. 35'in üzerinde eğim değerine sahip olup da komplikasyon gelişmeyen hastaların varlığı bu şekilde açıklanabilir. Hastalarımızda yara yeri enfeksiyonu haricinde sadece respiratuar komplikasyonlar gözlendi ve yüksek VE/VCO₂ ile ilişkilidi.

Bravo-Iniguez ve ark. 2014 yılında yayınladıkları çalışmada, pre-op dikkatli değerlendirme yapıldığı takdirde, yaşlı hastalarda akciğer rezeksiyonlarının güvenli olduğu sonucuna varmışlardır. Kronolojik yaştan ziyade değerlendirmede fizyolojinin esas alınması gerektiğini vurgulamışlardır (Bravo-Iniguez ve ark., 2014). Çalışmamızdan elde edilen verilere göre, yaş ile birlikte VE/VCO₂'nin arttığı ancak eğim değeri 35'in altında olan bireylerde komplikasyon gelişmediği gözlenmiştir.

Projemizin amacı doğrultusunda spirometrik ölçümlerin PikVO₂ ve VE/VCO₂ ile ilişkisi değerlendirildi ancak aralarında doğrusal bir ilişki yoktu. FEV₁ ölçümünün sakin, oturur pozisyonda yapılması, egzersizle artan iş yüküne göre değişen bu KPET parametreleriyle uyumlu olmayışını açıklayabilir. PikVO₂ düzeyinin başka birçok akciğer dışı faktörden etkilenmesi, tamamen akciğerlerin fonksiyonu yansıtan bir parametre olan VE/VCO₂ ile uyumlu olmayışını açıklayabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Akciğer rezeksiyonlarında spirometrik çalışmalar göz önünde bulundurularak yapılan pre-op değerlendirme yetersizdir. Spirometrik ölçümler pikVO_2 ve VE/VCO_2 ile uyumlu değildir. PikVO_2 'nin post-op komplikasyonları öngörmedeki rolü kısıtlıdır. Yaşla birlikte artan VE/VCO_2 eğimi, post-op morbiditenin bağımsız öngörücüsüdür. Özellikle komorbiditesi olan yaşlı bireyler KPET ile değerlendirilmelidir. Yüksek eğim değerine sahip olanlar kardiyopulmoner rehabilitasyon programına alınmalıdır.

Bu çalışmanın en büyük kısıtlılığı örnekleminin küçük olmasıdır. Ayrıca hastaların DLCO testine uyumsuzluğu ve post prediktif spirometrik değerlerin hesaplanamaması da risk sınıflamasına uygun, tam bir pre-op değerlendirmeyi imkânsız kılmıştır. Aynı şekilde testin uygulaması ve cerrahi arasında etkili bir rehabilitasyon programı oluşturulacak ve uygulanacak zamanın olmaması da post-op morbiditeyi önlemek açısından engel oluşturmuştur.

İleride yapılacak benzer çalışmalarda geniş örnekleme, tam bir pre-op değerlendirme ve rehabilitasyon programı sonrası post-op morbidite ve mortalite takibi yapılması önerilir. Bu ölçümlerin klinik pratikte rutin haline getirilmesi ile cerrahinin etkinliği artırılabilir ve rezeksiyon sonrası gelişebilecek komplikasyonlar için gerekli önlemler alınabilir.

KAYNAKLAR

Abbas AE. Surgical Management of Lung Cancer: History Evolution, and Modern Anvences. *Current Oncology Reports*. 2018;20(12):98.

Alstruey-Izquierdo A, Cadranel J, Flick H, Godet C, Hennequin C, Hoenigl M, Kosmidis C, Lange C, Munteanu O, Page I, Salzer HJF. Treatment of Chronic Pulmonary Aspergillosis: Current Standarts and Future Perspectives. *Respiration*. 2018;96(2):159-170.

Asakura T, Hayakawa N, Hasegawa N, Namkoong H, Takeuchi K, Suzuki S, Ishii M, Betsuyaku T, Abe Y, Ouchi M. Long-term Outcome of Pulmonary Resection for Nontuberculous Mycobacterial Pulmonary Disease. *CID*. 2017;65(2):244-51.

ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167:211-277.

Bravo-Iniguez C, Martinez MP, Armstrong KW, Jaklitsch MT. Surgical Resection of Lung Cancer in the Eldery. *Thorac Surg Clin*. 2014;24:371-378.

Brunelli A, Belardinelli R, Pompili C, Xiumé F, Refai M, Salati M, Sabbatini A. Minute Ventilation-to-Carbon Dioxide Output (VE/VCO₂) Slope Is the Strongest Predictor of Respiratory Complications and Death After Pulmonary Resections. *Ann Throac Surg*. 2012;93(6):1802-1806.

Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, Rocco G, Sculier JP, Varela G, Licker M, Ferguson MG, Faivre-Finn C, Huber RM, Clini EM, Win T, De Ruyscherir D, Goldman L. ETS/ERTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients. *Eur Respir J*. 2009;34:17-41.

Brunelli A, Salati M. Preoperative evaluation of lung cancer: predicting the impact of surgery on physiology and quality of life. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*. 2008;14:275-281.

Brunelli A, Xiumé F, Refai M, Salati M, Marasco R, Sciarra V, Sabbatini A. Evaluation of Expiratory Volume, Diffusion Capacity, and Exercise Tolerance Following Major Lung Resection. *CHEST*. 2007;131:1.

Carretta A, Zannini P, Puglisi A, Chiesa G, Vanzulli A, Bianchi A, Fumagalli A, Bianco S. Improvement of pulmonary function after lobectomy for non-small cell lung cancer in emphysematous patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999;15(5):602-7.

Cukic V. Reduction of Pulmonary Function After Surgical Lung Resections of Different Volume. *Med Arh*. 2014;68(4):231-235.

Demir OF, Hangul M, Köse M. Congenital lobar emphysema: diagnosis and treatment options. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2019;14:921-928.

Enright P. Office-based DLCO tests help pulmonologists to make important clinical decisions. *Respiratory Investigation*. 2016;54(5):305-311.

Harmouchi h, Sani R, Belliraj L, Ammor F, Issoufou I, Lakranbi M, Ouadnoui Y, Smahi M. Pneumonectomy for non-tumoral diseases: etiologies and follow-up in 38 cases. *Asian Cardiovascular & Thoracic Annals*. 2019;0(0):1-4.

Ilarraza-lomeli H, Chavez IM, Castaneda-Lopez J, Chavez-Dominguez R, Barrera-Ramirez CF, Garcia-Saldivia M, Rius-Suarez MD, Bluendia-Hernandez A. Comparison of peak oxygen uptake and VE/VCO₂ slope, between children with and without heart failure. *Gac Med Mex*. 2016;152:656-61.

Lackey A, Donington JS. Surgical Management of Lung Cancer. *Semin Intervent Radiol*. 2013;30:133-140.

Leduc C, Antoni D, Charloux A, Falcoz PE, Quoix E. Comorbidities in the management of patients with lung cancer. *Eur Respir J*. 2017;49(3):1601721.

Mezzani A. Cardiopulmonary Exercise Testing: Basic of Methodology and Measurements. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14:S3-S11.

Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates a, Crapo R, Enright P, Van der Grinten CPM, Gustafsson P, Jensen R, Johnson DC, MacIntyre N, McKay R, Navajas D, Pedersen OF, Pellegrino R, Viegi G, Wanger J. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26:319-338.

Myers J, Arena R, Oliveira R, Bensimhon D, Hsu L, Chase P, Guazzi M, Brubaker P, Moore B, Kitzman D, Peberdy MA. The Lowest VE/VCO₂ Ratio during Exercise as a Predictor of Outcomes in Patients with Heart Failure. *J Card Fail*. 2009;15(9):756-762.

Okada S, Shimada Junichi, Kato D, Tsunozuka H, Teramukai S, Inoue M. Long-Term Prognostic Impact of Severe Postoperative Complications After Lung Cancer Surgery. *Ann Surg Oncol*. 2019;26(1):230-237.

Prieto D, Bernardo J, Matos MJ, Euguénio L, Antunes M. Surgery for bronchiectasis. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2001;20:19-24.

Ruyscher DD, Nakagawa K, Asamura H. Surgical and nonsurgical approaches to small-size nonsmall cell lung cancer. *Eyr Respir J*. 2014;44:483-494.

Salati M, Brunelli A. Risk Stratification in Lung Resection. *Curr Surg Rep*. 2016;4(11):37.

Torchio R, Guglielmo M, Giardino R, Ardisson F, Ciacco C, Gulotta C, Veljkovic A, Bugiani M. Exercise ventilatory inefficiency and mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing surgery for non-small-cell lung cancer. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2010;38:14-20.

Torchio R, Mazzucco A, Guglielmo M, Giardino R, Ardisson F, Ciacco C. Minute ventilation to carbon dioxide output (V'_E/V'_{CO_2} slope) is the strongest death predictor before larger lung resections. *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2017;87(3):817.

Torre LA, Siegel RL, Jemal A. Lung Cancer Statistics. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2016;893:1-19.

Zhai R, Yu X, Shafer A, Wain JC, Christiani DC. Survival of Patients With Early-Stage Non-small Cell Lung Cancer Undergoing Surgical Resection. CHEST. 2014;145(2):346-353.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Eda Nur	Uyruğu	T.C.
Soyadı	Kaldırım	Tel no	5078524243
Doğum tarihi	26/04/1994	e-posta	sunehra6916@gmail.com

Eğitim Bilgileri

	Mezun olduğu kurum	Mezuniyet yılı
Lise	Öğretmen Eyüp Topçu Anadolu Lisesi	2012
Lisans	İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2016

İş Deneyimi: İznik Ülker Aktar Huzurevi (2020-)

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YÖKDİL	92,50

Proje Deneyimi: “İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinde Nöromusküler Kas Hastalıkları Farkındalığı Anket Çalışması” (2016)