



**T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**AKCİĞER REZEKSİYONU SONRASI POSTOPERATİF PULMONER
KOMPLİKASYON GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ:
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRME**

Dr. Muhammed Musa CANDEMİR

UZMANLIK TEZİ

Bursa-2023



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**AKCİĞER REZEKSİYONU SONRASI POSTOPERATİF PULMONER
KOMPLİKASYON GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ:
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRME**

Dr. Muhammed Musa CANDEMİR

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Fatma Nur KAYA

Bursa-2023

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
Kısaltmalar.....	iii
Tablolar Listesi	v
Şekiller Listesi	vi
ÖZET	vii
İNGİLİZCE ÖZET	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Torasik Cerrahide Anestezi ve Analjezi Yönetimi	3
2.2. Torasik Cerrahi Yaklaşım	6
2.3. Pulmoner Rezeksiyon Sonrası Komplikasyonlar	7
2.3.1. Postoperatif Pulmoner Komplikasyonlar	9
2.3.1.1. Atelektazi.....	9
2.3.1.2. Pnömoni	10
2.3.1.3. Akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS)	10
2.3.1.4. Uzamış (persistent) hava kaçağı (PAL)	11
2.3.1.5. Bronkoplevral fistül	11
2.3.1.6. Pnömotoraks	12
2.3.1.7. Hemotoraks	12
2.3.1.8. Ampiyem.....	13
2.3.1.9. Plöro-kutanöz fistül	13
2.3.2. Postoperatif Diğer Komplikasyonlar	14
2.3.2.1. Aritmiler.....	14
2.3.2.2. Akut koroner sendrom.....	14
2.3.2.3. Akut böbrek hasarı.....	15
2.3.2.4. Pulmoner emboli.....	15
2.4. Postoperatif Pulmoner Komplikasyonların Mortalite ve Morbidite ile İlişkisi	15
2.5. Postoperatif Pulmoner Komplikasyonlar İçin Risk Faktörleri	16
2.6. Postoperatif Pulmoner Komplikasyon Sıklığının Azaltılması	16
2.7. Postoperatif Pulmoner Komplikasyonlar İçin Kullanılan Tanısal Skorlamalar	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	20
3.1. Araştırma Tipi, Yeri ve Zamanı	20
3.2. Etik Konular ve İzinler.....	20
3.3. Araştırmanın Örnekleme.....	20
3.4. Verilerin Toplanması.....	22
3.5. İstatistiksel Analiz	24
4. BULGULAR.....	25
4.1. Olguların Tanımlayıcı Özelliklerinin Değerlendirmesi	25

4.2. MGS ile Tanımlanan PPK ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirilmesi.....	29
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	36
KAYNAKLAR.....	45
TEŞEKKÜR	55
ÖZGEÇMİŞ	56

Kısaltmalar

ALI	: Acute Lung Injury; Akut Akciğer Hasarı
ABY	: Akut Böbrek Yetmezliği
ARDS	: Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu
ASA	: American Society of Anesthesiologists
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
BPF	: Bronkoplevral Fistül
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CI	: Kardiyak İndeks
ÇLT	: Çift Lümenli Tüp
CPTPS	: Torakotomi Sonrası Kronik Ağrı Sendromu
DLCO	: Karbon Monoksit Difüzyon Kapasitesi
EKG	: Elektrokardiyogram
ESPB	: Erektor Spina Plan Bloğu
FiO2	: İnsipire Edilen Oksijen Oranı
HPV	: Hipoksik Pulmoner Vazokonstriksiyon
İKSB	: İnterkostal Sinir Bloğu
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
PAL	: Persistent Air Leak; Uzamış Hava Kaçağı
PaO2	: Parsiyel Arteriyel Oksijen Basıncı
PE	: Pulmoner Emboli
PEEP	: Positive End Expiratory Pressure; Pozitif Ekspiryum Sonu Basıncı
PPK	: Postoperatif Pulmoner Komplikasyon
PVB	: Paravertebral Sinir Bloğu
SAPB	: Serratus Anterior Plan Bloğu
SFT	: Solunum Fonksiyon Testi
SVV	: Atım volümü Değişkenliği
TAV	: Tek Akciğer Ventilasyonu
TEA	: Torasik Epidural Analjezi

VAS : Vizuel Analog Skala

VATS : Video Assisted Thoracic Surgery; Video Yardımlı Torasik Cerrahi

V/Q : Ventilasyon-Perfüzyon Oranı

Tablolar Listesi

Tablo-1: Akciğer rezeksiyonu'na bağlı erken ve geç komplikasyonlar.....	8
Tablo-2: PPK tahmini için tanısal değerlendirme skorlamaları (80-82)	18
Tablo-3: Olguların demografik ve preoperatif özellikleri.....	25
Tablo-4: Olguların primer tanıları, eşlik eden semptomları, neoadjuvan tedavi uygulamaları ve komorbidite özellikleri.....	26
Tablo-5: Olguların cerrahi özellikleri	27
Tablo-6: Olguların intraoperatif dönem özellikleri	28
Tablo-7: Olguların komplikasyon ve mortalite oranları.....	28
Tablo-8: MGS ile tanımlanan PPK insidansı, görülme zamanı ve gözlenen kriterler	29
Tablo-9: PPK gruplarının demografik ve preoperatif özelliklerinin karşılaştırılması	30
Tablo-10: PPK gruplarının primer tanıları, eşlik eden semptomları, neoadjuvan tedavi uygulamaları ve komorbidite özelliklerinin karşılaştırılması	34
Tablo-11: PPK gruplarının cerrahi özelliklerinin karşılaştırılması	34
Tablo-12: PPK gruplarının intraoperatif dönem özelliklerinin karşılaştırılması	35
Tablo-13: PPK ile ilişkili risk faktörleri (lojistik regresyon analizi)	35

Şekiller Listesi

Şekil-1: PPK (+)'liği ile aritmi ilişkisi	49
Şekil-2: PPK (+)'liği ile albümin düzeyi ilişkisi	50
Şekil-3: PPK (+)'liği ile DLCO değeri ilişkisi	51
Şekil-4: PPK (+)'liği ile cerrahi süre ilişkisi	52

ÖZET

Amaç: Bu retrospektif çalışmamızda, akciğer rezeksiyonu geçiren olgularda; birincil olarak postoperatif pulmoner komplikasyon (PPK) insidansı ve ilişkili risk faktörlerini, ikincil olarak ise PPK gelişiminin hastanede kalış süresi ve ilk bir aylık mortaliteye olan etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

Metod: Etik kurul onayı alındıktan sonra, Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, göğüs cerrahisi ameliyathanesinde 1 Ocak 2016 - 31 Aralık 2021 tarihleri arasında akciğer rezeksiyonu uygulanan 651 olgunun verileri değerlendirildi. PPK için risk faktörleri, Melbourne Grup Skalası (MGS) üzerinden değerlendirildi. Ayrıca PPK'lar konvansiyonel tanımlamalar üzerinden sınıflandırıldı.

Bulgular: Olguların %58,1'ine torakotomi, %41,9'una video yardımcı torasik cerrahi uygulandı. Olguların %36,7'sinde postoperatif komplikasyon saptandı. %35,5'inde ise konvansiyonel tanımlamalar üzerinden PPK saptandı. En sık PPK, uzamış hava kaçağıydı (%31,3). Olguların %6,9'unda MGS ile ≥ 4 kriterin pozitif olduğu belirlendi. En sık saptanan kriterler %10 "yoğun bakıma tekrar yatış veya uzamış yoğun bakım ihtiyacı (>36 sa)", %6,6 "pürülan balgam" ve %6,5 "vücut ısısı $>38^{\circ}\text{C}$ " idi. Çok değişkenli lojistik regresyon analizi modeline göre, aritmi varlığı (OR: 5,894 [%95GA: 1,25 – 27,786], $p = 0,025$), albümin düzeyi (OR: 0,383 [%95GA: 0,168 - 0,874], $p = 0,023$) ve DLCO değerinin azalması (OR: 0,962 [%95GA: 0,94 - 0,985] ve $p = 0,001$), cerrahi süresinin uzaması (OR: 1,005 [%95GA: 1,001 – 1,009], $p = 0,020$) PPK için bağımsız risk faktörleri olarak belirlendi. Bu olgularda, hastanede kalış süresi $24,07 \pm 18,29$ gün ve mortalite oranı ise %15,6 idi.

Sonuç: Çalışmamızda, akciğer rezeksiyonu uygulanan yaklaşık her üç olgudan birinde PPK gelişti. Operasyon öncesi aritmi varlığı, albümin düzeyi ve DLCO değerinin düşük olması ve operasyon süresinin uzaması PPK gelişimi ile ilişkili bulundu.

Anahtar Kelimeler: Akciğer rezeksiyonu, Video yardımcı torasik cerrahi, Torakotomi, Postoperatif pulmoner komplikasyon.

SUMMARY

Risk Factors Affecting the Development of Postoperative Pulmonary Complications After Lung Resection: Retrospective Evaluation

Aim: In this retrospective study, we aimed to evaluate, primarily, the incidence of postoperative pulmonary complications (PPC) and associated risk factors, and secondarily, the effect of PPC development on length of hospital stay and first-month mortality in patients undergoing lung resection.

Methods: After the approval of the ethics committee, the data of 651 patients who underwent lung resection between January 1, 2016 and December 31, 2021 in the thoracic surgery operating room of Bursa Uludağ University Medical Faculty Hospital were evaluated. Risk factors for PPC were evaluated with the Melbourne Group Scale (MGS). In addition, PPCs were classified based on conventional definitions.

Results: Thoracotomy was performed in 58.1% of the cases, and video-assisted thoracic surgery was performed in 41.9%. Postoperative complications were detected in 36.7% of the cases. Using conventional definitions, PPC was detected in 35.5% of them. The most common PPC was persistent air leak (31.3%). It was determined that ≥ 4 MGS criteria were positive in 6.9% of the cases. The most common criteria were “re-admission to intensive care unit or need for prolonged intensive care (>36 h)” (10%), “purulent sputum” (6.6%), and “body temperature $>38^{\circ}\text{C}$ ” (6.5%). According to the multivariate logistic regression analysis model, presence of arrhythmia (OR: 5.894 [95%CI: 1.25 – 27.786], $p = 0.025$), decreased albumin level (OR: 0.383 [95%CI: 0.168 - 0.874], $p = 0.023$), and DLCO value (OR: 0.962 [95%CI: 0.94 - 0.985], $p = 0.001$), prolonged operation time (OR: 1.005 [95%CI: 1.001 - 1.009], $p = 0.020$) were determined as independent risk factors for PPC. In these cases, the length of hospital stay was 24.07 ± 18.29 days and the mortality rate was 15.6%.

Conclusion: In our study, PPC was seen in approximately one out of every three patients who underwent lung resection. Presence of arrhythmia, low albumin level and DLCO value in the preoperative period, and prolonged operation time were found to be associated with the development of PPC.

Keywords: Lung resection, Video-assisted thoracic surgery, Thoracotomy, Postoperative pulmonary complication.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Göğüs cerrahisi girişimleri, özellikle son iki dekatta vaka sayılarının artmasıyla ilişkili olarak artış göstermiştir. Bu kısmen, dönemsel olarak akciğer kanseri tanısının iki katına artmasından kaynaklanmaktadır. İşlem sayısında görülen bu artış, minimal invaziv yaklaşımların yaygınlaşmasından da kaynaklanmaktadır (1). Artan girişim sayısı ile orantılı olarak, postoperatif komplikasyonların hem prevalansı hem de insidansı artmaktadır (2).

Cerrahi stres ve anestezi; akciğer volümü, respiratuar sürüm ve kas fonksiyonunu değiştirerek respiratuar fizyolojide değişikliklere yol açarak kümülatif olarak postoperatif pulmoner komplikasyon (PPK) riskini artırır. Ayrıca cerrahi sırasında mukus transport sisteminin bozulması balgam retansiyonuna neden olup atelektazi gelişimine katkı sağlar. Bu sebepler nedeniyle postoperatif akciğer enfeksiyonu, atelektazi, solunum yetmezliği, hipoksemi, bronkospazm gibi PPK'lar, cerrahi teknikler ve perioperatif yönetimdeki gelişmelere rağmen %12-40 oranında ortaya çıkabilmektedir. PPK'nın gelişimi de mortaliteyi, morbiditeyi, postoperatif hastanede yatış süresini ve hastane bakım maliyetlerini artırmaktadır (3).

Postoperatif pulmoner komplikasyon gelişimini etkileyen risk faktörlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmaların birçoğunda, hastanın yaşı, cinsiyeti, ASA (American Society of Anesthesiologists) skoru, vücut kitle indeksi (VKİ), sigara içme öyküsü, kronik akciğer hastalığı varlığı ve ameliyat öncesi bozulmuş solunum fonksiyon testi (SFT) sonuçlarının PPK'nın belirleyicileri olduğu öne sürülmüştür. Aynı zamanda PPK gelişimi için cerrahi risk faktörleri de literatürde tanımlanmıştır. Cerrahi rezeksiyonun büyüklüğü ve cerrahi sürenin uzaması da PPK gelişimi için bağımsız risk faktörü olarak gösterilmiştir (4-6).

PPK risklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiş bir çok klinik çalışma olmakla birlikte; kullanılan tanımlamalar ve skorlamalardaki farklılıklar, hasta gruplarındaki heterojenite, izlem parametrelerindeki çeşitlilik yorumlamalarda farklılıklara yol açabilmektedir (4-7).

Retrospektif alışmamızda, video yardımcı torasik cerrahi (*Video assisted thoracic surgery-VATS*) ve açık cerrahi yaklaşımları ile akciğer rezeksiyonu uygulanan geniş bir olgu serisinde, birincil olarak PPK insidansı ve ilişkili risk faktörlerini; ikincil olarak ise PPK gelişiminin hastanede kalış süresi ve ilk bir aylık mortaliteye olan etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Torasik Cerrahide Anestezi ve Analjezi Yönetimi

Akciğer ameliyatları büyük bir oranda “lateral dekubitis” pozisyonunda yapılır ve tek akciğer ventilasyonu (TAV) uygulamasını gerektirir. TAV, çift lümenli tüp (ÇLT) veya bronşial blokerin endobronşiyal yerleşimi ile sağlanır. TAV, cerrahi uygulamayı kolaylaştırırken anesteziyi komplike hale getirir. TAV uygulaması sırasında, kollabe akciğerde perfüzyon devam ederken ventilasyonun kesilmesi, sağdan sola intrapulmoner şantın artmasına neden olur. Kollabe akciğerden gelen oksijenlenmemiş kanla, ventile edilen bağımlı akciğerden gelen oksijenlenmiş kanın karışmasıyla alveolo-arteriyel oksijen gradienti artar, ventilasyon-perfüzyon oranı (V/Q) bozulur ve hipoksemi gelişir. Bu duruma kompensatuar yanıt olarak, pasif mekanik (yerçekimi) ve aktif vazokonstriktör mekanizmanın (hipoksik pulmoner vazokonstriksiyon-HPV) olumlu etkisi ile ventile olmayan akciğere kan akımı azalır. Böylece HPV, intrapulmoner şantı azaltır ve hipoksemi önler (8).

Bağımlı akciğerin ventilasyonunu olumsuz etkileyen faktörler ise; Genel anestezi, abdominal organların diyafragmaya kaudalden basısı ve suboptimal pozisyon, absorpsiyon atelektazisi, sekresyonların yeterince temizlenememesi, uzun süreli lateral dekübitüs pozisyon nedeniyle gelişen sıvı transüstasyonu olup, torasik cerrahide hipoksemi gelişiminin temel nedenlerini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, kardiyovasküler, serebrovasküler veya pulmoner hastalığı olan bireyler; miyokard depresyonu, atriyal fibrilasyon, pulmoner hipertansiyon ve bilişsel işlev bozukluğu dahil olmak üzere hipokseminin neden olduğu komplikasyonlar açısından daha büyük risk altındadır (9).

TAV nedeniyle atelektazi, barotravma ve alveolar hasar gibi birçok komplikasyon gelişebilir. Atelektazinin gelişmesi, opere edilmeyen taraftaki

sağlıklı akciğer parankiminde inflamasyona ve alveolar hasara neden olabilir. Ayrıca bakteriyel translokasyonu tetikleyerek pnömoni riskini de artırabilir (10). Aynı zamanda inflamasyon ve vasküler permeabilitedeki artış, diffüz alveolar hasara yol açarak, akut akciğer hasarı'na (Acute lung injury-ALI) yol açabilir. İnterstisyel akciğer hastalığı varlığı, aşırı sıvı verilmesi ve transfüzyon uygulanması ALI gelişimini artırabilmektedir. Tüm bu nedenlerle, akciğer rezeksiyonu geçiren hastalarda PPK riski artmaktadır (11).

Torasik cerrahide PPK'lar, postoperatif klinik sonuçları ciddi olarak etkilemekte olup, mortalite ve morbiditenin ana nedenini oluşturmaktadır (3). PPK gelişimini etkileyen faktörler; hasta, cerrahi ve anestezi ilişkili özellikleri içermektedir. Preoperatif dönemde hastanın, komorbidite durumu ve risk sınıflamasının gözden geçirilmesi, medikal tedavilerinin optimize edilmesi, fiziksel egzersiz uygulaması ve sigara kullanımının bırakılması amacıyla preoperatif rehabilitasyon programına alınması, PPK riskinin azaltılmasında önemlidir (12).

Torasik cerrahide anestezi yönetimi ile ilişkili PPK gelişimini önlemede; akciğer koruyucu ventilasyon, hedefe yönelik sıvı tedavisi, hemodinaminin stabil idamesi, oksijenizasyonun korunması ve etkin multimodal analjezi yönetiminin uygulanması temel unsurlardır (12).

Torasik cerrahide TAV uygulamalarında akciğer koruyucu ventilasyon stratejileri, PPK riskinin azaltılmasında en önemli komponentlerden biridir. Akciğer koruyucu ventilasyon yaklaşımlarında; basınç-kontrollü ventilasyonun seçilmesi ile tidal volümün 4-6 ml/kg, tepe basıncının <30 cmH₂O, plato basıncı <20 cmH₂O, sürüm basıncının (plato basıncı – PEEP) <15 cmH₂O stabil idamesi, kişiselleştirilmiş pozitif ekspiryum sonucu basıncı (PEEP) uygulanması, ılımlı hiperkarbiye izin verilmesi (EtCO₂ 40-45mmHg), SpO₂'yi (periferik oksijen satürasyonu) >%90 tutacak en düşük FiO₂'nin (inspire edilen oksijen oranı) ayarlanarak hiperoksiden kaçınılması ve recruitment manevralarının uygulanması PPK riskini azaltabilmektedir (13-16).

Tek akciğer ventilasyonu uygulanırken, intraoperatif verilen sıvı miktarının artması, akciğer dokusunun anatomik yapısı nedeniyle akciğer hasarına açık hale gelmesine sebep olur ve hemodinamik durumu komplike hale getirir. Hipervolemi PPK'lara yol açarken, hipovolemi ise postoperatif akut böbrek yetmezliği (ABY) insidansını artırır (17). Bu nedenle hipervolemi ve hipovolemiden kaçınılmalıdır. Güncel yaklaşım olarak "Hedefe yönelik sıvı tedavisi", dinamik parametrelere odaklı gelişmiş bir hemodinamik yönetim [atım volümü değişkenliği (SVV) ve kardiyak indeks(CI)] olup, aşırı yüklenmeye dikkat edilmelidir. Kristalloidler ve katekolaminler ile optimize edilerek; CI \geq 2.5 L/dk/m², ortalama arter basıncı (OAB) \geq 70 mmHg, SVV $<$ %10 ve intraoperatif kristaloid miktarı \leq 6 ml/kg/sa olarak uygulanması, hedefe yönelik sıvı tedavisinin temel komponentlerini oluşturmaktadır (12,18).

Torakotomi sonrası ağrı, tüm cerrahi prosedürlerin en şiddetlilerinden biridir ve vizüel analog skalada (VAS) en üst düzeyde ifade edilmektedir. Cerrahi retraksiyon, rezeksiyon, kostovertebral eklemlerin dislokasyonu, insidental kaburga fraktürleri, interkostal sinirlerin yaralanması ve ayrıca göğüs tüplerinin neden olduğu plöritik ağrı gibi postoperatif ağrıya katkıda bulunan birçok intraoperatif faktör vardır. Ancak hem açık torakotomi hem de VATS prosedürlerinde (VATS önemli ölçüde daha az ağrılı olmasına rağmen) hastaların ekspiratuar kaslarının splintlenmesi sonucu oluşabilecek postoperatif ağrının kontrolü, PPK'ların önlenmesinde son derece önemlidir (19). Ameliyat sonrası şiddetli ağrı yaşayan hastalarda solunum çabası daha zayıf olmaktadır ve fonksiyonel rezidüel kapasitede azalma görülmektedir. Aynı zamanda hastaların öksürmesi ve sekresyonları temizlemesi de güçleşmektedir. Bu da hava yolu obstrüksiyonu, atelektazi, şant ve doku hipoksemisi sonucunda PPK oluşumuna yol açabilir (20). Bu nedenle postoperatif erken dönemde ağrının en aza indirilmesi, hastaların hızlı derlenmeleri ve ağrının kronikleşme riskinin azaltılmasında oldukça önemlidir. Düşük derecedeki ağrılarda bile, özellikle torakotomi sonrası kronik ağrı sendromunda (CPTPS) hastanın yaşam kalitesi önemli düzeyde etkilenir (21). Sistemik ajanlar ve rejyonel anestezi kombine uygulamaları ile multimodal analjezi yaklaşımı, bu ağrının tedavisinde en efektif yoldur. Sistemik ajanlar

arasında nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), NMDA reseptör antagonistleri, parasetamol, gabapentinoidler ve opioidler kullanılmaktadır. Rejyonel anestezi uygulamaları arasında ise; torasik epidural analjezi (TEA), paravertebral sinir bloğu (PVB), interkostal sinir bloğu (İKSB), serratus anterior plan bloğu (SAPB), erektrör spina plan bloğu (ESPB) yer almaktadır (22). Açık cerrahilerde ve açığa geçme riski yüksek VATS uygulamalarında altın standart TEA olmakla birlikte; PVB, TEA'ye en yakın alternatiftir. VATS'larda ise İKSB, SAPB ve ESPB'den biri tercih edilebilir. Bu yaklaşımların preemptif uygulanması, ağrının afferent iletiminin ve ağrının oluşumunun önlenmesi adına, güncel ağrı tedavisinin temelini oluşturmaktadır (23,24).

2.2. Torasik Cerrahi Yaklaşım

Torasik hastalıkların cerrahi tedavisinde minimal invaziv tekniklerde ilerlemelere rağmen, açık cerrahi uygulamaları, cerrahi tedavinin önemli bir parçası olmaya devam etmektedir (25). En sık kullanılan torakotomi uygulaması, geniş bir görüş alanı sağlayan ancak büyük kas gruplarının diseksiyonu nedeniyle postoperatif ağrı, sınırlı omuz ve üst ekstremitte mobilizasyonu ve azalmış akciğer fonksiyonları gibi dezavantajları olan standart posterolateral torakotomidir (26).

Son yıllarda, hem kozmetik hem de pozitif klinik sonuçları nedeniyle, torasik prosedürler önceki dönemlere kıyasla artan bir biçimde minimal invazif yöntemlerle uygulanma eğilimindedir (27).

Zamanla cerrahi tekniklerin, donanım ve video teknolojisinin gelişmesi ile birlikte VATS kullanılarak yapılan işlemler çeşitlilik kazanmıştır. Günümüzde plevral hastalıkların ve efüzyonların tanısı, akciğer kanserinin rezeksiyonu ve evrelemesi ve parankimal hastalıkların (nodüller, mediasten tümörleri ve perikardiyal hastalıklar) belirlenmesi için kullanılmaktadır. Ayrıca plöredezi, dekortikasyon, ampiyem drenajı, akciğer dokusu veya büllelerin rezeksiyonu, perikardiyal pencere veya stripping ile özofagus cerrahisi gibi tedavi amaçlı işlemlerde de kullanılabilir. Çoğu merkezde akciğer lobektomileri de sıklıkla VATS ile uygulanmaktadır (28)

Torakoskopinin mutlak kontrendikasyonları; plevral aralıkta yeterince boşluk olmaması, yoğun yapışıklıklar, solunum yetmezliği, ciddi pulmoner hipertansiyon, tek akciğer solunumunu tolere edemeyen olgular (pnömonektomi gibi) ve ileri derece akciğer fibrozisi olarak kabul edilir. Göreceli kontrendikasyonları ise ateş, genel durum bozukluğu, kontrol edilemeyen kalp yetmezliği, koroner arter hastalığı ve ciddi koagülopatidir (29).

VATS uygulanan hastalarda postoperatif ağrı torakotomiye göre daha az izlenmekte olup hastaların solunum fonksiyonlarının daha iyi korunduğu, derlenme hızının daha hızlı gerçekleştiği, hastanede kalış süresinin kısaldığı ve morbidite oranının daha düşük olduğu görülmektedir. (30). VATS ile segmentektomi yapılan olguları torakotomi ile karşılaştıran çok merkezli retrospektif bir çalışmada; VATS uygulanan grupta pnömoni, re-entübasyon, uzamış entübasyon, kan transfüzyonu, derin ven trombozu ve cerrahi alan enfeksiyonu oranının daha düşük olduğu bildirilmiştir (31).

2.3. Pulmoner Rezeksiyon Sonrası Komplikasyonlar

Göğüs cerrahisi girişimlerinin, özellikle son iki dekatta hızla artış göstermesine bağlı olarak, postoperatif komplikasyonların hem prevalansı hem de insidansı artış göstermektedir. Postoperatif komplikasyonlar erken ve geç olarak ikiye ayrılmaktadır (Tablo-1) (2).

Tablo-1: Akciğer rezeksiyonu'na bağlı erken ve geç komplikasyonlar (2)

İşlem	Erken komplikasyonlar	Geç komplikasyonlar
Lobektomi	<p>Akciğer:</p> <ul style="list-style-type: none">• Akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS)• Pnömoni• Atelektazi <p>Hava yolu:</p> <ul style="list-style-type: none">• Uzamış hava kaçağı• Anastomoz ayrılması• Bronkoplevral fistül• Bronşiyal stenoz <p>Plevral:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ampiyem• Hemotoraks• Plörokutanöz fistül <p>Vasküler (ve hava yolu):</p> <ul style="list-style-type: none">• Akciğer torsiyonu <p>Diyafram:</p> <ul style="list-style-type: none">• Diyafragma hernisi	<p>Hava yolu:</p> <ul style="list-style-type: none">• Anastomoz darlığı• Bronşiyal stenoz <p>Plevral:</p> <ul style="list-style-type: none">• Özofagoplevral fistül <p>Nüks</p>
Pnöminektomi	<p>Akciğer:</p> <ul style="list-style-type: none">• Akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS)• Post-pnöminektomi sendromu• Pnömoni• Atelektazi <p>Kardiyovasküler:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kardiyak herniasyon <p>Hava yolu:</p> <ul style="list-style-type: none">• Anastomoz ayrılması• Bronkoplevral fistül <p>Plevral:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hemotoraks• Ampiyem• Özofagoplevral fistül <p>Diyafram:</p> <ul style="list-style-type: none">• Diyafragma hernisi	<p>Hava yolu:</p> <ul style="list-style-type: none">• Post-pnöminektomi sendromu <p>Plevral:</p> <ul style="list-style-type: none">• Özofagoplevral fistül <p>Nüks</p>

2.3.1. Postoperatif Pulmoner Komplikasyonlar

PPK terimi, postoperatif dönemde meydana gelen, klinik olarak anlamlı, tanımlanabilir hastalık veya işlev bozukluğuna neden olan herhangi bir pulmoner anormalliği kapsar. Akciğer rezeksiyonu sonrası gözlenen PPK insidansı (%19-59), üst (%16-17) veya alt karın cerrahi (%0-5) girişimlerine göre çok daha siktir (32).

2.3.1.1. Atelektazi

Atelektazi, subsegmentalden lobar veya multilobar'a kadar geniş bir kollaps aralığını kapsar. Bu nedenle, postoperatif insidans için verilen değerlerin aralığı, %1-20 arasında önemli ölçüde değişmektedir. En yaygın etiyoloji; TAV uygulamasına bağlı cerrahi tarafta ventilasyonun kesilmesi, hipoventilasyon ve sekresyonların birikmesidir. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAİ) ve ameliyattan sonraki 6 hafta içinde sigara kullanımının, muhtemelen balgam miktarında artış nedeniyle, bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Atelektaziye neden olan en yaygın rezeksiyon sağ üst lobektomidir (33–35).

Sleeve rezeksiyon sonrası anastomozda lokal ödem gelişmesi, siliyaların işlevinin bozulması ve yeniden anastomoz yapılan lobun denervasyonu nedeniyle alt segmentlerde mukus tıkanması sonucu atelektazi riski artmaktadır (36).

Radyografik görüntülemelerde, buzlu cam veya bant benzeri bir görünüme neden olur ve opasite artışı gözlenir (37).

Postoperatif atelektazi görülen olgularda rezeke edilmeyen bronşları değerlendirmek ve biriken mukusu temizlemek için; sıklıkla fizyoterapi, nebulizatör kullanımı ve bronkoskopi kombinasyonu uygulanması gerekebilir (2).

2.3.1.2. Pnömoni:

Postoperatif pnömoni, akciğer rezeksiyonu sonrası vakaların %3-25'inde görülmektedir. Risk faktörleri arasında ileri yaş, KOAH, geçirilmiş pnömoni öyküsü, alkolizm, atriyal fibrilasyon, diyabet, erkek cinsiyet ve torakotomi yer alır (38,39). Ayrıca postoperatif pnömoninin uzun süreli sağkalımı azalttığı da gösterilmiştir. Göğüs radyografisinde, daha sık olarak yamalı konsolidasyonlu bir bronkopnömoni olarak ortaya çıkar; hava bronkogramları gibi klasik özelliklere sahip bir lobar patern daha az yaygındır (40). Postoperatif pnömoniyeye genellikle bakteriyel kolonizasyona yol açan aspirasyon neden olur (41). Aspirasyon pnömonileri tipik olarak bilateral ve bazal yerleşimlidir. Ciddi pnömonilerde kavitasyon veya apse oluşumu gözlemlenebilir (2).

2.3.1.3. Akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS)

ARDS, kalp yetmezliği veya enfeksiyon gibi sekonder nedenlerle tam olarak açıklanamayan, direkt grafide bilateral pulmoner opasiteler ile birlikte hipoksemi varlığı olarak tanımlanabilir. Akciğer rezeksiyon olgularının %2,5'inde ARDS geliştiği ve pnömonektomiye takiben (%7,9), lobektomi (%3) veya sublobar rezeksiyona (%0,9) göre daha yüksek bir insidanda görüldüğü bildirilmiştir (42). Akut fazda, akciğer vasküler endotelinde ve alveol epitelinde sekonder interstisyel ve alveolar ödem kombinasyonu vardır. Rezolüsyon, sıvının emilmesiyle gerçekleşir; ancak bu, kardiyojenik akciğer ödemindeki rezolüsyondan çok daha yavaş bir hızla meydana gelir (43).

ARDS görülen hastalarda mortalite oranları, pnömonektomi sonrası hastalarda %50'nin üzerindedir. Risk faktörleri arasında ileri yaş (>60), erkek cinsiyet, bilinen akciğer hastalığı, kemoterapi/radyoterapi öyküsü ve kalp hastalığı varlığı yer alır (44).

Bilateral birleşik opasiteler, akciğer hasarını takiben 12-48 saat içerisinde direkt grafide görülür ve pulmoner ödemin aksine günler ile

haftalarca görülmeye devam eder. Bilgisayarlı tomografi (BT)'de ön-arka gradyanın artması ile akut fazda yoğun konsolidasyon ve buzlu cam opasiteleri görülür. Lobektomiye takiben, opere edilmeyen akciğerde göreceli olarak artan yoğunlukta asimetri olabilir (45).

2.3.1.4. Uzamış (persistent) hava kaçağı (PAL)

Uzamış hava kaçağı, tüp torakostomi işleminden sonra kaçağın yedi günden fazla devam etmesi olup; tüm akciğer rezeksiyonu tiplerinden sonra en sık görülen komplikasyondur. Hava kaçaklarının çoğu ya alveolar (rezeksiyon sınırında ya da visseral plevral defekt) ya da bronşial kaynaklıdır. Bazı çalışmalarda hava kaçağının görülme sıklığının %50'ye kadar çıktığı gösterilse de, genellikle %6 ile %23 arasında olduğu bildirilmektedir (46-48). Hastanede kalış süresini etkileyen önemli bir faktördür (49).

Hava kaçakları üst lob lobektomide, tam olmayan pulmoner fissürler ve altta yatan amfizem, fibrotik akciğer hastalığı veya plevral adezyonlar gibi akciğer hastalığı varlığında daha sık görülür (50,51).

Tipik olarak, görüntülemelerde tamamen genişlemiş akciğer görüntüsü olmaktadır; ancak göğüs drenajında sürekli hava akışı görülür. Bu durum, pnömomediastinum, pnömotoraks ve cilt altı amfizeme kadar ilerleyebilir. Bu hava kaçaklarının yönetimi, kaçağın kapanacağı beklentisiyle tek yön valfli bir göğüs dreni kullanarak konservatif olarak gerçekleştirilebilir. Diğer yöntemler; kimyasal plöredex, otolog kan yamaları ve endobronşiyal valf uygulamalarıdır (52).

2.3.1.5. Bronkoplevral fistül

Bronkoplevral fistül (BPF), hava yolları ile plevral boşluk arasındaki bir kanaldan kaynaklanır. Ameliyat sonrası erken dönemde gelişmesi, genellikle bronş güdüğündeki cerrahi ayrılmaya sekonderdir. Daha sonraki dönemde

görülüyorsa genellikle enfeksiyon veya tümör nüksü kaynaklı olabilir. Bildirilen insidansı lobektomiden sonra %0.5-1 ve pnömonektomiden sonra %4.5-20 arasındadır (53). Mortalite %20-70 arasında değişir ve ampiyem, aspirasyon pnömonisi ve ARDS ile ilişkilidir. Normalde iyi durumda olan akciğere aspirasyonu önlemek için, pnömonektomi boşluğunun hemen drenajını gerektiren acil bir durumdur (2).

Pnömonektomiyi takiben, BPF karakteristik olarak ipsilateral tarafta hava sıvı seviyesi ile kendini gösterir. Pnömonektomi boşluğuna artan hava kaçağı nedeniyle kontralateral mediastinal kayma da olabilir. Tedavi, plevral/post pnömonektomi boşluğu enfekte ise, en yaygın olarak Clagett torakotomi ve/veya omental flep interpozisyonu ile primer onarımdır (2).

2.3.1.6. Pnömotoraks

Postoperatif ya da intraoperatif pnömotoraks genel anestezi ile opere olan olgularda oluşabilen çok nadir bir komplikasyondur. Bu komplikasyon, TAV'da son derece kritiktir. Ani ölüme veya kalp ve beyin hasarı gibi uzun vadeli ciddi etkilere neden olabilir (54).

2.3.1.7. Hemotoraks

Postoperatif kanama nadir görülen bir erken komplikasyondur (%0.1-0.3) ve genellikle teknik cerrahi nedenlerle ortaya çıkar (55,56). Hemotoraks, hemoglobin düzeyinde düşme, hemodinamik instabilite ve direk grafide genişleyen plevral efüzyon ile klinik bulgu göstermektedir. BT'de lokülasyonlar oluşturan yüksek yoğunluklu plevral efüzyon görülür. Tedavide interkostal arterden embolizasyon yapılabilir ve bu amaçla bir kanama noktası belirlemek için çok fazlı BT yapılmalıdır (2).

2.3.1.8. Ampiyem

Ampiyem, akciğer kanseri cerrahisi vakalarının %1'inde görülmektedir. Ampiyem görülen olgular %11,6'lık bir mortalite oranı ile ameliyat sonrası erken dönemde ciddi bir risk altındadır. Bu, pnömonektomi ve bilobektomi gibi genişletilmiş prosedürlerde ve ayrıca ileri evre kanserde daha sık görülür (57). Günümüzde antibiyotik profilaksisi ve bronkoplevral fistülün daha iyi yönetimi ile insidansı azalmıştır (58). Diğer nedenler arasında göğüs tüpü enfeksiyonu, pnömoni ve intraoperatif kontaminasyon sayılabilir (2).

Direkt grafi ve BT'de, hava içeren loküle plevral toplanmalar görülebilir. BT'de, plevral faz kontrastlı görüntüler, "bölünmüş plevra işareti" dahil olmak üzere plevral genişleme ve kalınlaşma belirtileri gösterir. Efüzyon, heterojen yoğunluk ve gaz lokülleri içerebilir. Pnömonektomi sonrası oluşan boşlukta da ampiyem gelişebilir (2).

2.3.1.9. Plöro-kutanöz fistül

Plevral boşluk ve subkutan dokular arasında doğrudan bir iletişimin olduğu göğüs cerrahisini takiben nadir görülen bir komplikasyondur. Fistülün yeri genellikle daha önceki bir göğüs dren yerinde veya torakostomi insizyonundadır. Diğer nedenler arasında radyoterapi, plevral tüberküloz ve metastatik kanserler sayılabilir. Klinik olarak hastalar solunumla hareket edebilen bir göğüs duvarı kitlesi ile başvururlar (59,60). BT'de sıklıkla plevral boşluk ile göğüs duvarı arasında bir hat gözlenir. Yönetim, altta yatan herhangi bir hava kaçağını tedavi etmek gibi nedensel etkeni ele almayı içerir. Nadiren, herniasyonla birlikte defekt büyükse, cerrahi onarım gerektirebilir (61,62).

2.3.2. Postoperatif Diğer Komplikasyonlar

2.3.2.1. Aritmiler

Perioperatif aritmi, göğüs cerrahisi sonrası en sık görülen komplikasyonlardan biridir ve önemli morbidite nedenidir. En yaygın olarak atriyal fibrilasyon (AF), supraventriküler taşikardi, atriyal flutter ve erken ventriküler vurular görülmektedir. Postoperatif supraventriküler aritmi insidansı %4 ila %33 arasında değişmektedir ve tipik olarak postoperatif ilk 3 gün içinde daha sık görülür (63). Birçok çalışmada perioperatif aritminin daha fazla komplikasyon, hastanede kalış süresinde uzama ve hastane maliyetlerinde artış ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (64,65). Ayrıca, aritmiler devam ettikçe veya tekrarladıkça, inme veya geçici nörolojik hasar dahil olmak üzere tromboembolik olay riski de artar. Toraks cerrahisi geçiren hastalarda yapılan bir çalışmada, atriyal fibrilasyonla ilişkili inme insidansı %1,7 olarak belirtilmiştir (66).

2.3.2.2. Akut koroner sendrom

Akciğer rezeksiyonu sonrası mediasten dahil olmak üzere toraks içerisinde genel anatomi değişir. Bu değişiklik EKG (elektrokardiyogram)'ye ST-T değişikliklerini tetikleyebilecek yeni başlangıçlı bir bulgu olarak yansiyabilir. Genellikle, sol taraflı bir lobektomi veya sol pnömonektomiden sonra sol eksen kayması gelişir. Sol eksen kayması, akciğer rezeksiyonundan sonra oluşan boşluk ve diyaframın olası yukarıya hareketi nedeniyle ortaya çıkabilir. Yeni gelişen inkomplet sağ dal bloğu da pnömonektomi sonrası sık görülen bir EKG bulgusudur. Chhabra ve ark. (67), sol akciğer rezeksiyonundan sonra mediastinal kayma nedeniyle akut anteroseptal miyokard infarktüsünü düşündüren EKG değişikliklerini tanımlamıştır. Akciğer rezeksiyonundan sonra bildirilen miyokard infarktüsü insidansı %1.5-5'tir (68).

2.3.2.3. Akut böbrek hasarı

Akut böbrek hasarı, göğüs cerrahisinden sonra %2,2 ile %35,3 arasında değişen insidans düzeyleriyle, giderek yaygın ve ciddi bir komplikasyon olarak kabul edilmektedir (69). Benzer olarak, 2023 yılında yayınlanan meta-analizde, Yu ve ark. (70), 20 çalışmanın sonuçlarını değerlendirmiş ve göğüs cerrahisi sonrasında olguların %8,8'inde akut böbrek hasarı geliştiğini ve akut böbrek hasarının mortalite riskini 2,93 kat arttırdığını bildirmiştir. Ek olarak bu hastalarda kardiyovasküler ve pulmoner komplikasyonların daha yaygın görüldüğünü belirtmişlerdir.

2.3.2.4. Pulmoner emboli

Akut pulmoner emboli (PE), göğüs cerrahisinin en ciddi komplikasyonlarından biridir. Pulmoner arterde gelişen emboli, ani hayatı tehdit eden tehlikeye ve potansiyel olarak geri dönüşlü sağ ventrikül yetmezliğine yol açabilir. PE'yi teşhis etmek çok zordur ve spesifik klinik belirtilerin olmaması nedeniyle tanının atlanması ya da yanlış tanı son derece yaygındır (71). Mortalite oranı tedavi edilmeyen PE hastalarında %30'a kadar ulaşırken, zamanında tanı ve tedavi uygulanan hastalarda %2-10'a kadar gerilemektedir (72).

2.4. Postoperatif Pulmoner Komplikasyonların Mortalite ve Morbidite ile İlişkisi

Akciğer rezeksiyonunu takiben gözlenen PPK insidansı (%19-59), diğer cerrahi uygulamalar sonrası görülen PPK sıklığına göre çok daha yüksektir. En sık karşılaşılan PPK'lar; uzamış hava kaçağı, atelektazi ve pnömoni olarak bildirilmiştir (32). PPK gelişen hastaların klinik sonuçları daha kötü olmakta ve bununla doğru orantılı olarak postoperatif sağkalım sıklıkla azalmaktadır. PPK'lar, akciğer rezeksiyonu sonrası görülen tüm ölümlerin %84'ünün ana

nedeni veya katkıda bulunan bir faktördür. Aynı zamanda uzamış hastanede kalış süresi ve yoğun bakım ihtiyacında artış ile ilişkili bulunmuştur (7).

2.5. Postoperatif Pulmoner Komplikasyonlar İçin Risk Faktörleri

Postoperatif pulmoner komplikasyon gelişimini etkileyen risk faktörlerini belirlemek için yapılan çalışmalarda, hastaya ait demografik özellikler, hastanın komorbiditeleri, cerrahi özellikleri ve anesteziye ait faktörler araştırılmıştır. Demografik veriler arasında hastanın yaşı, cinsiyeti, ASA skoru, VKİ, sigara içme öyküsünün PPK için risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Komorbiditeler arasında ise KOAH, kardiyovasküler hastalıklar, diyabetes mellitus, serebrovasküler hastalık varlığının PPK riskini artığı bildirilmiştir. Ayrıca preoperatif akciğer durumunu değerlendirmek için kullanılan SFT ve DLCO sonuçlarının, PPK'nın belirleyicileri olduğu öne sürülmüştür. Aynı zamanda cerrahi rezeksiyonun büyüklüğü ve cerrahi sürenin uzaması da PPK gelişimi için bağımsız risk faktörleri olarak gösterilmiştir (4–6,73).

2.6. Postoperatif Pulmoner Komplikasyon Sıklığının Azaltılması

Torasik cerrahi sonrası PPK sıklığını azaltmak için anestezi yönetimindeki özellikler arasında başlıca; TEA uygulanarak perioperatif etkin bir multimodal analjezi sağlanması, akciğer koruyucu ventilasyon ve hedefe yönelik sıvı tedavisi yer alır. Akciğer koruyucu ventilasyon uygulamalarında: PEEP: 5-8 mbar ve tidal volüm: 5ml/kg olarak önerilmektedir. Hedefe yönelik sıvı tedavisinde ise; CI \geq 2.5 L/dk/m², OAB \geq 70 mmHg, SVV < 10% idame ettirilerek, intraoperatif kristaloid miktarı \leq 6 ml/kg/sa olarak uygulanmalıdır (12).

Ayrıca göğüs cerrahisi sonrası hızlandırılmış derlenme; daha iyi klinik sonuçları elde etmek için hastanın preoperatif, intraoperatif ve postoperatif dönemde organ fonksiyonunu iyileştirirken; postoperatif komplikasyonları ve hastanede kalış süresini azaltmayı amaçlar. Bu öneriler, Enhanced Recovery after Surgery Society ve European Society for Thoracic Surgery tarafından desteklenmektedir. Preoperatif dönemde beslenme durumu ve kilo kaybı

taranmalıdır. Yetersiz beslenme mevcutsa preoperatif dönemde oral besin takviyeleri başlanabilir. Sigara ve alkol kullanımı, ameliyattan en az dört hafta önce bırakılmalıdır. Preoperatif anemi taranmalı ve saptanması halinde düzeltilmelidir. Sınırdaki akciğer fonksiyonu ve egzersiz kapasitesi olan hastalara prehabilitasyon düşünülmelidir. Preoperatif anksiyetenin önlenmesi için sedatif ilaçların kullanımından kaçınılmalıdır. Major akciğer rezeksiyonu uygulanacak tüm hastalara, mekanik ve medikal venöz tromboemboli profilaksisi uygulanmalıdır. Cerrahi insizyon öncesi rutin olarak antibiyotik profilaksisi önerilmektedir. Isı monitörizasyonu uygulanarak hipotermiden kaçınılmalıdır. Multimodal yaklaşım ile postoperatif bulantı-kusma (PONV) profilaksisi uygulanmalıdır. Artmış postoperatif atrial fibrilasyon (AF) riski nedeniyle, beta bloker ilaç kullanımı olan hastaların perioperatif dönemde ilaçlarını kullanmaya devam etmesi önerilmektedir. Erken dönem akciğer kanseri cerrahi tedavisinde, VATS uygulaması tercih edilmelidir. Hastanede kalış süresini kısaltmak ve postoperatif komplikasyonları azaltmak amacıyla, tüm hastaların erken mobilize edilmesi planlanmalıdır (74).

2.7. Postoperatif Pulmoner Komplikasyonlar İçin Kullanılan Tanısal Skorlamalar

Literatürde çok sayıda bağımsız PPK risk faktörü tanımlanmış (75) ve çeşitli risk analiz modelleri geliştirilmiştir (76). Bundan dolayı da, PPK tanımı, risk faktörleri ve sonuç ölçütlerinde büyük değişkenlikler ve metodolojik raporlamada yetersizliklerle karşılaşmaktadır. Aynı zamanda bu durum, klinik uygulama için çıkarımlarda bulunma olağanı da sınırlandırmaktadır (77). Risk belirleme modellerinin bir kısmı, akciğer fonksiyon testi gibi klinik uygulamada tutarlı sonuç vermeyebilen risk faktörlerini içermesi ve "risk altındaki" hastaları belirlemek için karmaşık hesaplamalara gerek duyması nedeniyle klinik uygulanabilirliği sınırlı olmuştur (78).

Reeve ve ark (79), akciğer rezeksiyonu geçiren hastalarda PPK gelişme riskini tahmin etmek amacıyla uygulanmak üzere; Melbourne grup skalasını

(MGS) geliştirmiştir. MGS'nin yanı sıra, PPK riskini tanımlamada kullanılan diğer skorlamalar "Tablo-2" de belirtilmiştir.

Tablo-2: PPK tahmini için tanısal değerlendirme skorlamaları (80-82)

Melbourne grup skalası	Gosselink skoru	Brooks-Brunn skoru
Akciğer grafisinde atelettazi veya konsolidasyon bulguları	Akciğer grafisi skoru 0: Anormallik yok 1: Minör tek taraflı atelettazi 2: Minör bilateral atelettazi 3: Majör tek taraflı atelettazi veya infiltrasyon 4: Majör bilateral atelettazi veya infiltrasyon	Atelettazinin/yeni infiltrasyonun akciğer grafisi ile doğrulanması
Vücut ısı >38 °C	Vücut ısı >38 °C	Vücut ısı ≥38 °C
Balgam mikrobiyolojisinde enfeksiyon bulguları		Yeni başlayan öksürük/balgam
Ameliyat öncesinden farklı pürülan balgam		Başlangıca göre anormal solunum sesleri
Klinik hekimi tarafından tanı koyulmuş pnömoni veya göğüs enfeksiyonu		Klinik hekimi tarafından tanı koyulmuş atelettazi ya da pnömoni
Artmış lökosit sayısı (WBC) (>11200/μL) veya respiratuar antibiyotik verilmesi (profilaktik antibiyotiklere ek olarak)	Artmış lökosit sayısı (WBC) (>12000/μL) veya pozitif mikrobiyoloji	
Oda havasında oksijen satürasyonu <%90		
Solunum komplikasyonları nedeniyle yoğun bakıma tekrar yatış veya uzamış yoğun bakım ihtiyacı (>36 sa)		
PPK = dört veya daha fazla pozitiflik	PPK = Akciğer grafisi skoru 3 veya 4 ve diğer iki değişkende pozitiflik	PPK = birbirini izleyen 2 gün boyunca iki değişkende pozitiflik

MGS, Gosselink skoru ve Brooks-Brunn skorunu karşılaştıran gözlemsel prospektif bir çalışmada; konvansiyonel olarak tanımlanan PPK insidansına göre, Gosselink skorunun normalden yüksek, Brooks-Brunn skorunun ise normalden düşük insidans tahmini gösterdiği belirtilmiştir (83). MGS'nin, sağ kalım ve klinik PPK prevalans ile daha korele olması nedeniyle diğer skorlamalara üstünlük sağladığı gösterilmiştir. MGS ile PPK (+) saptanmış olan olguların ; yoğun bakım ünitesi ve hastanede kalma süresinin uzadığı ve mortalitelerinin arttığı bildirilmiştir. Ayrıca, klinik uzmanlığı gerektirmeksizin herhangi bir fizyoterapist, hemşire, doktor tarafından kolay uygulanılabilen ve objektif değerlendirmeye olanak sağlayan basit bir tanısal postoperatif değerlendirme skorlaması olarak bildirilmiştir (83). Çalışmamızda bu avantajları sebebiyle, PPK gelişiminde risk faktörlerinin belirlenmesinde belli bir standardizasyon sağlayabilme adına, PPK (+) tanımlaması için MGS kullanımını tercih edildi.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Tipi, Yeri ve Zamanı

Retrospektif çalışmamız, Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 1 Ocak 2016 - 31 Aralık 2021 tarihleri arasında akciğer rezeksiyonu uygulanan olguların hastane kayıtlarının incelenmesi ile gerçekleştirildi.

3.2. Etik Konular ve İzinler

Çalışma verilerinin toplanılmasından önce Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin (karar no:2022-11/11) alındı. Çalışmanın verileri çalışmanın amacı dışında kullanılmadı ve diğer kişi, kurum ve kuruluşlarla paylaşılmadı.

3.3. Araştırmanın Örneklemi

Çalışmanın örnekleme ilgili tarihlerde torakotomi/VATS ile yapılan segmentektomi, lobektomi, bilobektomi ve pnömonektomi operasyonları geçiren olgulardan oluşturuldu.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri:

- Çalışma tarihlerinde elektif açık/kapalı gerçekleştirilen akciğer rezeksiyonu
- ASA skoru I-III
- 18-80 yaş aralığında olan olgular

Dışlama kriterleri:

- Acil cerrahiler

- Preoperatif akciğer enfeksiyonu veya plevral efüzyon varlığı (sorumlu hekimi tarafından klinik olarak doğrulanmış)
- Tekrar tamamlama akciğer rezeksiyonu yapılan olgular

Anestezi Yönetimi:

Hastalara operasyon odasında 20 G kanül ile damar yolu açıldı. 0.03 mg/kg dozunda iv midazolam (Zolamid®, Defarma, Ankara, Türkiye) ile premedikasyon uygulandı. Rutin EKG, noninvaziv kan basıncı ve SpO2 monitörizasyonu yapıldı. Takiben 1mg/kg lidokain (Aritmal® Osel, İstanbul, Türkiye), 2-3 mg/kg propofol (Propofol 2% Fresenius®, Fresenius Kabi, Bad Hamburg, Almanya), 1-2 mcg/kg fentanil (Talinat®, Vem, İstanbul, Türkiye) ve 0.6 mg/kg rokuronyum (Esmeron®, Merck Sharp & Dohme, New Jersey, ABD) ile anestezi indüksiyonu sonrası, hastalar uygun boy ve boyutta sağ ya da sol çift lümenli endobronşiyal tüp (Sher-i-bronch® Teleflex, Pensilvanya, ABD) ile entübe edildi. Fiberoptik bronkoskop ile tüpün yeri doğrulandı. Hastalara ikinci venöz kanül (18 veya 16G) yerleştirildi ve pozisyona göre sağ veya sol radial arter arteriyel kateter (20G iv kanül) yerleştirilerek invaziv kan basıncı monitörizasyonu sağlandı. Hastalar yapılacak cerrahi tarafına uygun şekilde sağ veya sol lateral dekübit pozisyonuna alındı. Mekanik ventilasyon VCV modunda, FiO2:0,5, TV 4-6 ml /kg, solunum hızı 10-12/dk ve EtCO2 40- 45 mmHg arasında idamesi sağlanacak şekilde ayarlandı.

Anestezi idamesi %50 hava + %50 O2 karışımı içinde minimum alveolar konsantrasyon (MAK) 1 olacak şekilde sevofluran (Sevorane® Likit %100, AbbVie, Queenborough Kent, İngiltere) ile 4 L/dk akım olarak sağlandı. Hipotansiyon (SAB preoperatif değerinin % 20'sinden fazla düşmesi) 10 mg efedrin, bradikardi (KAH <40 /dk) ise 0.5 mg atropin ile tedavi edildi. Hipoksemi, SpO2 <%90 olarak kabul edildi.

Olguların tümüne bulantı-kusma profilaksisi amacıyla intraoperatif süreçte iv 10 mg metoklopramid (Primsel®, Osel, İstanbul, Türkiye) uygulandı. Hastaların tümüne multimodal analjezi uygulandı. İndüksiyon sonrası, cerrahi öncesi iv 1 gr parasetamol (Partemol®, Vem, Tekirdağ, Türkiye) ve iv 20 mg

tenoksikam (Tilcotil®, Deva, Tekirdağ, Türkiye) uygulandı. Açık cerrahilerde ve açığa geçme riski yüksek VATS hastalarında torasik epidural-hasta kontrollü analjezi (HKA) ,VATS uygulamalarında ise serratus anterior plan bloğu (SAPB), erektrör spina plan bloğu (ESPB) veya iv-HKA'dan biri tercih edildi. Olguların ameliyathane odasında ekstübasyonları planlandı. Ekstübasyon sonrası derlenme ünitesine alındı. Derlenme ünitesinden sonra rezeksiyonu büyük olan olgular kısa bir süre gözlem için yoğun bakım ünitesine, rezeksiyonu küçük sorunsuz olgular direkt kliniğe gönderildi.

3.4. Verilerin Toplanması

Olguların verileri, hastane kayıtlarından retrospektif olarak incelenerek toplandı ve "excel" dökümanına veri girişi yapıldı.

Toplanan veriler 3 grupta incelendi;

Preoperatif demografik ve klinik veriler: Yaş, cinsiyet, VKİ, Amerikan Anestezistler derneği (American Society of Anesthesiologists; ASA) skoru, preoperatif ön tanı, sigara içme öyküsü (paket-yıl), neoadjuvan tedavi öyküsü (kemoterapi-radyoterapi), preoperatif solunumsal semptom varlığı (öksürük, nefes darlığı, hemoptizi, göğüs ağrısı), komorbidite durumu (hipertansiyon, diyabetes mellitüs, KOAH, astım, koroner arter hastalığı, kalp yetmezliği, aritmi), preoperatif plazma hemoglobin ve albumin düzeyi, Karbonmonoksit Difüzyon Kapasitesi Ölçümü (Diffusing Capacity for Carbon Monoxide-DLCO) değeri, birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV1) değeri, FEV1'in hızlı ve derin bir inspirasyon sonrası zorlu ve maksimal ekspirasyon ile çıkarılan hava miktarına (FVC) oranı (FEV1/FVC) kaydedildi.

Intraoperatif veriler: Uygulanan cerrahi yaklaşım (VATS-torakotomi), uygulanan cerrahi prosedür (segmentektomi, lobektomi, bilobektomi, pnömonektomi), uygulanan cerrahi taraf (sağ-sol), intraoperatif cerrahi süre, kullanılan sıvı miktarı ve tipi (kristaloid, kolloid), kanama miktarı ve uygulanan kan ürünü (taze donmuş plazma, eritrosit süspansiyonu) ve miktarı (ml), vazoaaktif ajan gereksinimi, total idrar çıkış miktarı (ml), postoperatif analjezi

yönetimi (epidural-HKA, intravenöz-HKA, SAPB, ESPB) ve intraoperatif komplikasyonlar (aritmî, hipotansiyon, hipertansiyon, hipoksemi) kaydedildi.

Postoperatif veriler: PPK gelişimi ve zamanı, hastanede kalış süresi, yoğun bakım gereksinimi, erken dönem mortalite (ilk 1 ay) ve diğer komplikasyonlar (akut renal yetmezlik, akut koroner sendrom, akut pulmoner emboli, aritmî vb.) not edildi.

Postoperatif dönemde MGS'de yer alan kriterlerden dört ve üzeri pozitiflik gösteren olgulara PPK tanısı konuldu. Bu kriterler şunlardır; Akciğer grafisinde atelektazi veya infiltrasyon; Beyaz küre sayısı (White blood cell, WBC) > 11200/µL veya postoperatif solunum yolu antibiyotikleri başlanması (profilaksiye ek olarak); vücut ısısı > 38 °C; balgam mikrobiyolojisinde enfeksiyon bulgusu pozitifliği; preoperatif durumundan farklı pürülan balgam varlığı; oda havasında SpO2 <90% olması; pnömoni tanısı konulması; solunumsal komplikasyonlar nedeniyle uzamış yoğun bakım ihtiyacı veya tekrar yoğun bakım ihtiyacı gelişmesi (79).

Ayrıca PPK'lar, konvansiyonel tanımlamalar üzerinden de sınıflandırıldı (84):

1- Atelektazi: Bronkoskopi gerektiren, akciğer grafisi veya toraks BT ile doğrulama

2- Bakteriyel pnömoni: Akciğer grafisi ile doğrulanan yeni infiltrasyon varlığı, solunum yolu kültür pozitifliği, vücut ısısı ≥ 38 °C , beyaz küre sayısı (White blood cell, WBC) >11000/µL

3- Uzamış hava kaçağı: >7gün

4- Bronkopulmoner fistül: Toraks BT ile doğrulama

5- Plevral efüzyon: Akciğer grafisi veya toraks BT ile doğrulama

6- Hipoksemi: Oda havasında SpO2 <%90 olması

7- Pnömotoraks: Akciğer grafisi veya toraks BT ile doğrulama

8- Akut solunum yetmezliği: PaO₂ <60mmHg, PaO₂ /FiO₂ oranı <300 mmHg ya da SpO₂ <%90 ve oksijen desteği gereksinimi

3.5. İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada örneklem büyüklüğünün belirlenebilmesi için G-Power 3.1.9.4 istatistiksel program ile priori g analizi yapıldı. Örneklem büyüklüğünü hesaplamada Cohen'in en küçük etki büyüklüğü aralığı effect size: 0.2, %5 alfa hata payı ($\alpha=0,05$), %5 beta hata payı ($\beta=0,05$) ve %95 gle yapılan formülde örneklem sayısı minimum 262 olarak hesaplandı. Araştırmada bu sayının üzerine çıkılması ve 550 hasta dosyasının incelenmesi hedeflendi. Post hoc analizde ise 550 hasta alındığında örneklemenin gücü %99 olarak hesaplandı. Sonuç olarak ise, dönemsel olarak verilerine ulaşılan hasta sayısı 651 olarak belirlendi.

Çalışmada analizler SPSS 21.0 paket programı ile gerçekleştirildi. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde, sürekli sayısal değişkenler ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değerleri ile özetlendi. Sürekli sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile değerlendirildi. İgili karşılaştırmalarda normal dağılım varsayımına uyan sayısal verilerin karşılaştırmasında bağımsız örneklem t testi, normal dağılıma uymayan sürekli sayısal değişkenlerin karşılaştırmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırmasında Pearson Ki-kare testi ve Fisher'in kesin testi kullanıldı. PPK gelişimi açısından risk faktörlerinin belirlenmesi amacıyla çok değişkenli lojistik regresyon analizi (enter metodu) uygulandı. Tek değişkenli analizlerde anlamlı olduğu belirlenen ($p<0,05$) parametrelerin dahil edildiği model oluşturuldu ve sonuçlar odds oranı (OR) ve %95 güven aralığı (GA) değerleri ile özetlendi. p değerinin 0.05'in altında olması anlamlılık için sınır kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Olguların Tanımlayıcı Özelliklerinin Değerlendirmesi

Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Göğüs Cerrahisi ameliyathanesinde akciğer rezeksiyonu geçiren, verilerine ulaşılabilen 651 olgunun demografik verileri ve preoperatif özellikleri “Tablo-3” de bildirildi.

Tablo-3: Olguların demografik ve preoperatif özellikleri [n (%), Ort ± SS]

	n=651
Cinsiyet	
Erkek	497 (%76,3)
Kadın	154 (%23,7)
Yaş (yıl)	59,27 ± 12,85
Boy uzunluğu (cm)	167 ± 9
Vücut ağırlığı (kg)	74,93 ± 14,06
VKİ (kg/m²)	26,77 ± 4,68
ASA skoru (I-III)	
I	94 (%14,4)
II	432 (%66,4)
III	125 (%19,2)
Sigara kullanımı (+)	452 (%69,4)
Sigara kullanım miktarı (paket/yıl)	29,78 ± 27,86
Hemoglobin (g/dL)	12,94 ± 1,66
Albumin (g/L)	4,12 ± 0,42
DLCO (%)	74,3 ± 16,98
FEV1 (L)	2,42 ± 0,67
FEV1\FVC (%)	83,91 ± 18,27

Olguların primer tanıları, ilişkili preoperatif semptomları ve neoadjuvan tedavi uygulamaları, eşlik eden komorbiditeleri “Tablo-4”de bildirildi.

Tablo-4: Olguların primer tanıları, eşlik eden semptomları, neoadjuvan tedavi uygulamaları ve komorbidite özellikleri [n (%)]

	n=651
Tanı	
Primer akciğer kanseri	538 (%82,6)
Bronşektazi	51 (%7,8)
Metastatik akciğer kanseri	37 (%5,7)
Diğer benign patoloji	22 (%3,4)
Sarkom	2 (%0,3)
Mezotelyoma	1 (%0,2)
Preoperatif eşlik eden semptom	
Akciğer enfeksiyonu	26 (%4)
Öksürük	203 (%31,2)
Nefes Darlığı	87 (%13,4)
Hemoptizi	92 (%14,1)
Göğüs Ağrısı	75 (%11,5)
Neoadjuvan tedavi	
KT	237 (%36,5)
KT + RT	37 (%5,7)
Komorbidite (+)	359 (%55,1)
Ek hastalıklar	
KOAH	42 (%6,5)
Hipertansiyon	166 (%25,5)
Diabetes mellitus	93 (%14,3)
Astım	22 (%3,4)
Koroner arter hastalığı	87 (%13,4)
Kalp yetmezliği	8 (%1,2)
Aritmi	12 (%1,8)
Kalp kapak hastalığı	3 (%0,5)
Kronik böbrek yetmezliği	4 (%0,6)

Olguların cerrahi özellikleri “Tablo-5”de bildirildi.

Tablo-5: Olguların cerrahi özellikleri [n (%)]

	n=651
Cerrahi tarafı	
Sol	303 (%46,5)
Sağ	348 (%53,5)
Cerrahi prosedür tipi	
Lobektomi	494 (%75,9)
Divizyonektomi, lingulektomi, segmentektomi	65 (%10)
Bilobektomi	54 (%8,3)
Pnöminektomi	38 (%5,8)
Cerrahi tipi	
Torakotomi	378 (%58,1)
VATS	273 (%41,9)
Postoperatif analjezi	
Epidural HKA	580 (%89,1)
ESP	32 (%4,9)
İv HKA	28 (%4,3)
SAP	11 (%1,7)

Olguların intraoperatif dönem özellikleri “Tablo-6” de belirtildi.

Tablo-6: Olguların intraoperatif dönem özellikleri [n (%), Ort ± SS]

	n=651
Eritrosit süspansiyonu (mL)	46,08 ± 167,53
Taze donmuş plazma (mL)	177,65 ± 242,89
Kolloid (mL)	40,71 ± 139,62
Kristaloid (ml)	1789,09 ± 909,3
Total idrar çıkışı (mL)	355,94 ± 225,25
Vazoaktif ajan kullanımı (+)	15 (%2,3)
Cerrahi süre (dk)	222,47 ± 72,04

Olguların %36,7'sinde postoperatif komplikasyon gözlemlendi. Konvansiyonel tanımlamalar üzerinden PPK tanısı ise %35,5 oranında saptandı. PPK'lar içinde en sık uzamış hava kaçağı (%31,3) geliştiği görüldü. Diğer postoperatif komplikasyonlardan ise en sık %1,7 aritmi, %0,8 akut renal yetmezlik ve %0,6 akut koroner sendrom gözlemlendi. Olguların %10'unda yoğun bakım gereksinimi vardı ve mortalite oranı %2,5 bulundu (Tablo-7). Olguların genel olarak hastane kalış süresi ise 8,45 ± 12,76 gündü.

Tablo-7: Olguların komplikasyon ve mortalite oranları [n (%)]

	n=651
Postoperatif komplikasyonlar	239 (%36,7)
Postoperatif pulmoner komplikasyon	231 (%35,5)
Atelektazi	26 (%4)
Bakteriyel pnömoni	28 (%4,3)
Uzamış hava kaçağı	204 (%31,3)
Bronkopulmoner fistül	8 (%1,2)
Plevral Efüzyon	7 (%1,1)
Hipoksemi	31 (%4,8)
Pnömotoraks	12 (%1,8)
Akut solunum yetmezliği	20 (%3,1)
Yoğun bakım gereksinimi	65 (%10)
Mortalite	16 (%2,5)

4.2. MGS ile Tanımlanan PPK ile İlişkili Parametrelerin Değerlendirmesi

Olguların %6,9'unda, MGS ile dört ve üzeri kriterin pozitif olduğu belirlendi. MGS ile PPK pozitifliğinin ilk saptanma zamanı ortalama $3,22 \pm 1,59$ gündü. En sık saptanan kriterler; %10'unda "yoğun bakıma tekrar yatış veya uzamış yoğun bakım ihtiyacı (>36 sa)", %6,6'sında pürülan balgam ve %6,5'inde vücut ısısı $>38^{\circ}\text{C}$ oldu (Tablo-8).

Tablo-8: MGS ile tanımlanan PPK insidansı, görülme zamanı ve gözlenen kriterler [n (%), Ort \pm SS]

	n=651
MGS'de ≥ 4 kriter pozitifliği (PPK)	45 (%6,9)
PPK görülme zamanı (gün)	3,22 \pm 1,59
MGS kriterleri	
Akciğer grafisinde atelektazi/infiltrasyon	37 (%5,7)
Pürülan balgam	43 (%6,6)
Klinik hekimi tarafından tanı koyulmuş pnömoni veya göğüs enfeksiyonu	28 (%4,3)
Vücut ısısı $>38^{\circ}\text{C}$	42 (%6,5)
Oda havası oksijen satürasyonu <90	31 (%4,8)
Balgam mikrobiyolojisi pozitifliği	14 (%2,2)
Lökosit $>11200/\mu\text{L}$ ya da respiratuar antibiyotik kullanımı	29 (%4,5)
Yoğun bakıma tekrar yatış veya uzamış yoğun bakım ihtiyacı (>36 sa)	65 (%10)

MGS'de dört ve üzeri kriter pozitif olup PPK (+) kabul edilen hasta grubunda, erkek sıklığı ($p = 0,017$) ve sigara kullanım miktarı ($p = 0,008$) istatistiksel olarak daha fazla; albümin ($p = 0,007$), DLCO ($p < 0,001$), FEV1 ($p = 0,025$) ve FEV1/FVC ($p = 0,004$) değerleri ise anlamlı düzeyde daha düşüktü (Tablo-9).

Tablo-9: PPK gruplarının demografik ve preoperatif özelliklerinin karşılaştırılması [n (%), Ort ± SS]

	PPK (+) (n = 45)	PPK (-) (n = 606)	p
Cinsiyet			
Erkek	41 (%91,1)	456 (%75,2)	0,017
Kadın	4 (%8,9)	150 (%24,8)	
Yaş (yıl)	61,02 ± 11,9	59,14 ± 12,92	0,265
VKİ (kg/m²)	25,7 ± 4,39	26,85 ± 4,7	0,275
Sigara kullanımı (+)	37 (%82,2)	415 (%68,5)	0,054
Sigara kullanım miktarı (paket/yıl)	37,87 ± 24,53	29,18 ± 28,01	0,008
Hemogloblin (g/dL)	12,74 ± 1,71	12,95 ± 1,65	0,399
Albumin (g/L)	3,92 ± 0,49 (4)	4,14 ± 0,41	0,007
ASA skoru (I-III)			
I	6 (%13,3)	88 (%14,5)	0,972
II	30 (%66,7)	402 (%66,3)	
III	9 (%20)	116 (%19,1)	
DLCO (%)	63,2 ± 13,04	75,21 ± 16,95	<0,001
FEV1 (L)	2,19 ± 0,52	2,44 ± 0,67	0,025
FEV1\FVC (%)	75,82 ± 16,8	84,57 ± 18,25	0,004

PPK (+) olgu grubunda ek hastalıklar açısından aritmi sıklığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazlaydı (p = 0,044) (Tablo-10).

Tablo-10: PPK gruplarının primer tanıları, eşlik eden semptomları, neoadjuvan tedavi uygulamaları ve komorbidite özelliklerinin karşılaştırılması [n (%)]

	PPK (+) (n = 45)	PPK (-) (n = 606)	p
Tanı			
Bronşektazi	2 (%4,4)	49 (%8,1)	0,369
Diğer benign patoloji	4 (%8,9)	18 (%3)	
Metastatik akciğer kanseri	3 (%6,7)	34 (%5,6)	
Mezotelyoma	0 (%0)	1 (%0,2)	
Primer akciğer kanseri	36 (%80)	502 (%82,8)	
Sarkom	0 (%0)	2 (%0,3)	
Preoperatif eşlik eden semptom			
Akciğer enfeksiyonu	4 (%8,9)	22 (%3,6)	0,097
Öksürük	18 (%40)	185 (%30,5)	0,186
Nefes Darlığı	7 (%15,6)	80 (%13,2)	0,654
Hemoptizi	4 (%8,9)	88 (%14,5)	0,379
Göğüs Ağrısı	4 (%8,9)	71 (%11,7)	0,808
Neoadjuvan tedavi			
KT	20 (%44,4)	217 (%35,9)	0,252
KT + RT	4 (%8,9)	33 (%5,5)	
Komorbidite	28 (%62,2)	331 (%54,6)	0,323
Ek hastalıklar			
KOAH	2 (%4,4)	40 (%6,6)	0,760
Hipertansiyon	9 (%20)	157 (%25,9)	0,380
Diabetes mellitus	4 (%8,9)	89 (%14,7)	0,284
Astım	2 (%4,4)	20 (%3,3)	0,659
Koroner arter hastalığı	8 (%17,8)	79 (%13)	0,367
Kalp yetmezliği	0 (%0)	8 (%1,3)	1,0
Aritmi	3 (%6,7)	9 (%1,5)	0,044
Kalp kapak hastalığı	0 (%0)	3 (%0,5)	1,0
Kronik böbrek yetmezliği	0 (%0)	4 (%0,7)	1,0

PPK (+) olgu grubunda, VATS uygulama sıklığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşüktü ($p = 0,005$) (Tablo-11).

Tablo-11: PPK gruplarının cerrahi özelliklerinin karşılaştırılması [n (%)]

	PPK (+) (n = 45)	PPK (-) (n = 606)	p
Cerrahi tarafı			
Sol	17 (%37,8)	286 (%47,2)	0,222
Sağ	28 (%62,2)	320 (%52,8)	
Cerrahi prosedür tipi			
Lobektomi	29 (%64,4)	465 (%76,7)	0,071
Divizyonektomi, lingulektomi, segmentektomi	4 (%8,9)	61 (%10,1)	
Bilobektomi	6 (%13,3)	48 (%7,9)	
Pnöminektomi	6 (%13,3)	32 (%5,3)	
Cerrahi tipi			
Torakotomi	35 (%77,8)	343 (%56,6)	0,005
VATS	10 (%22,2)	263 (%43,4)	
Postoperatif analjezi			
Epidural HKA	44 (%97,8)	536 (%88,4)	0,252
ESP	0 (%0)	32 (%5,3)	
İv HKA	1 (%2,2)	27 (%4,5)	
SAP	0 (%0)	11 (%1,8)	

PPK (+) olgu grubunda cerrahi süre ($p = 0,021$) daha uzun bulundu (Tablo-12). Hastanede kalış süresi, PPK (+) grupta $24,07 \pm 18,29$ gün ile PPK (-) grubuna göre ($7,29 \pm 11,45$ gün) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha uzun saptandı ($p < 0,001$). Mortalite oranı ise, PPK (+) grupta %15,6, PPK (-) grubuna göre (%1,5) anlamlı düzeyde daha yüksekti ($p < 0,001$).

Tablo-12: PPK gruplarının intraoperatif dönem özelliklerinin karşılaştırılması [n (%), Ort ± SS]

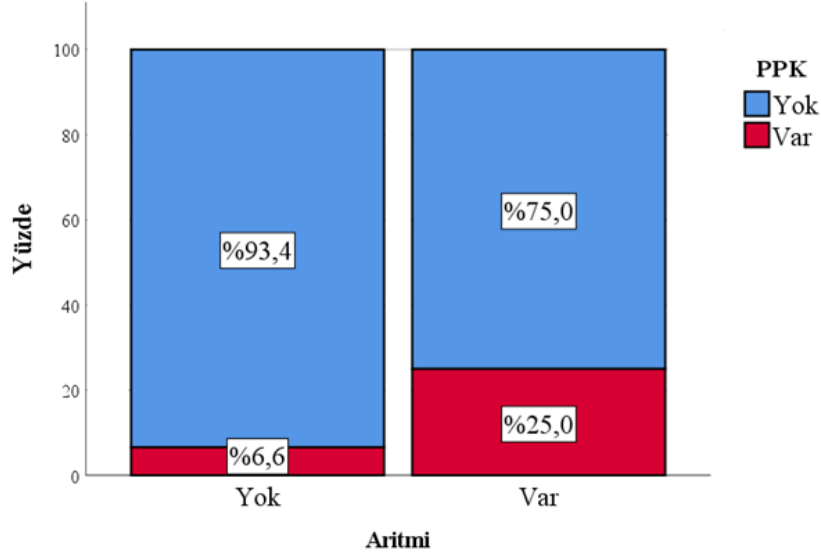
	PPK (+) (n =45)	PPK (-) (n = 606)	p
Eritrosit süspansiyonu (mL)	55,56 ± 139,9	45,38 ± 169,48	0,419
Taze donmuş plazma (mL)	216,67 ± 269,68	174,75 ± 240,78	0,358
Kolloid (mL)	77,78 ± 212,01	37,95 ± 132,53	0,159
Kristaloid (ml)	1755,56 ± 560,26	1791,58 ± 930,27	0,786
Total idrar çıkışı (mL)	345,35 ± 218,17	356,75 ± 225,95	0,684
Vazoaktif ajan kullanımı	1 (%2,2)	14 (%2,3)	1,0
Cerrahi süre (dk)	248 ± 82,51	220,58 ± 70,91	0,021

PPK varlığı için tek değişkenli analizlerde anlamlı olduğu saptanan parametrelerin dahil edildiği çok değişkenli lojistik regresyon analizi modeline göre; aritmi varlığı (OR: 5,894 [%95GA: 1,25 – 27,786], p = 0,025), albümin düzeyi (OR: 0,383 [%95GA: 0,168 - 0,874], p = 0,023) ve DLCO değerinin düşük olması (OR: 0,962 [%95GA: 0,94 - 0,985], p = 0,001) ve cerrahi sürenin uzaması (OR: 1,005 [%95GA: 1,001 – 1,009], p = 0,020) PPK riski için bağımsız risk faktörleri olarak belirlendi (Tablo-13).

Tablo-13: PPK ile ilişkili risk faktörleri (lojistik regresyon analizi)

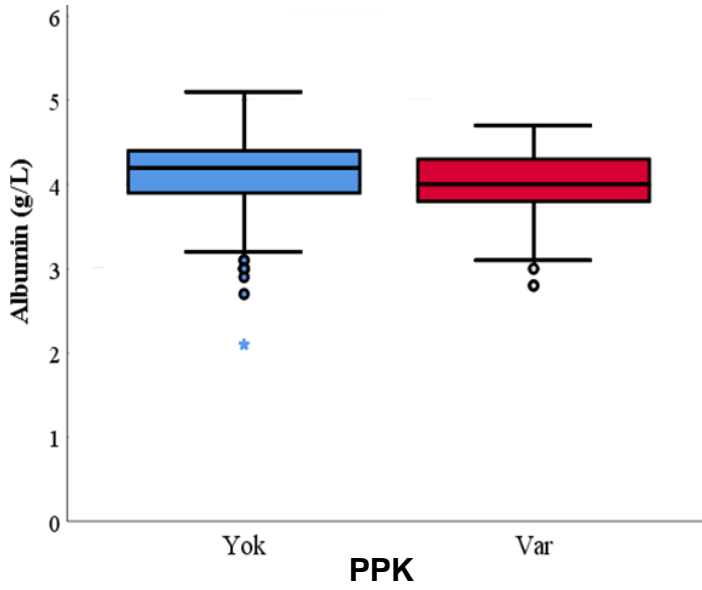
	OR [%95 GA]	p
Cinsiyet	0,432 [0,131 - 1,427]	0,169
Aritmi	5,894 [1,250 - 27,786]	0,025
Cerrahi tipi	0,578 [0,261 - 1,279]	0,176
Albumin (g/L)	0,383 [0,168 - 0,874]	0,023
Cerrahi süresi (dk)	1,005 [1,001 - 1,009]	0,020
Sigara miktarı	0,997 [0,982 - 1,011]	0,654
DLCO (%)	0,962 [0,940 - 0,985]	0,001
FEV1 (%)	1,017 [0,477 - 2,166]	0,965
FEV1\FVC	0,992 [0,966 - 1,019]	0,543
(Sabit)	121,389	0,029
Bağımlı değişken: PPK, Nagelkerke R ² : 0,193, p<0,001		

Preoperatif aritmisi olan olgularda PPK saptanma riski 5,98 kat daha fazla bulundu ($p = 0,025$) (Şekil-1).



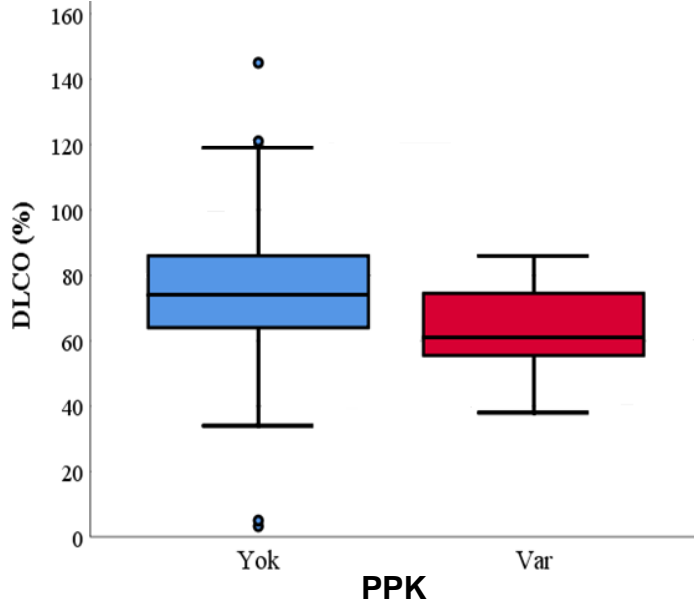
Şekil-1: PPK (+)'liği ile aritmi ilişkisi

Albümin değerinde bir g/L'lik azalış PPK saptanma riskinde 2,61 kat artış ile ilişkili görüldü ($p = 0,023$) (Şekil-2).



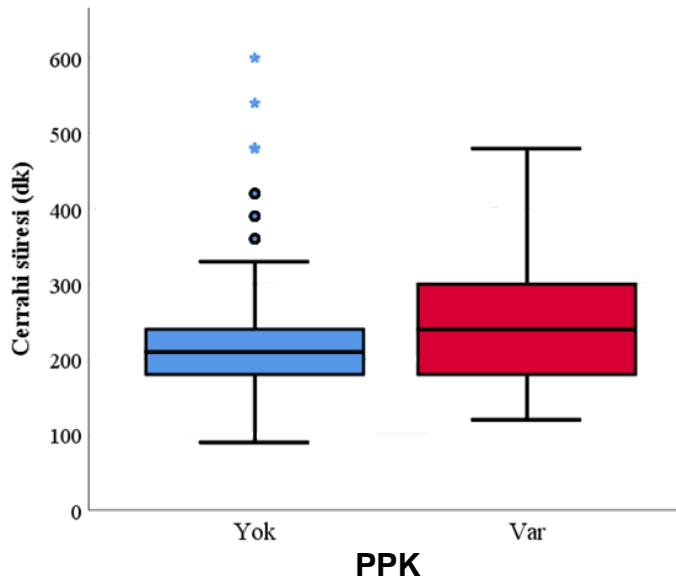
Şekil-2: PPK (+)'liği ile albümin düzeyi ilişkisi

DLCO değerinde %1'lik azalma, PPK saptanma riskinde 1,04 kat artış ile ilişkili bulundu ($p = 0,001$) (Şekil-3).



Şekil-3: PPK (+)'liği ile DLCO değeri ilişkisi

Cerrahi süredeki bir dakikalık artma, PPK saptanma riskinde 1,005 kat artış ile ilişkili gözlemlendi ($p = 0,020$) (Şekil-4).



Şekil-4: PPK (+)'liği ile cerrahi süre ilişkisi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Son yıllarda, akciğer rezeksiyonu operasyonlarında minimal invaziv cerrahi tekniklerin kullanımının yaygınlaşmasına rağmen, perioperatif morbidite ve mortalite oranları, diğer elektif cerrahi türlerine oranla yüksek seyretmeye devam etmektedir. Pulmoner rezeksiyon sonrası 30 günlük mortalite oranları %2,1-7,5 arasında değişmektedir (85). Akciğer rezeksiyonu sonrası mortalite artışının en önemli nedenleri arasında PKK'lar yer almaktadır. Ayrıca PKK'lar, yoğun bakıma yeniden yatış ve olumsuz ekonomik etkilerine ek olarak hastanede kalış süresini de uzatmaktadır (7). Bu nedenle akciğer rezeksiyonu geçiren olgularda PPK sıklığının hastane özelinde belirlenmesi ve ilgili risk faktörlerinin saptanarak hedefe yönelik önlem ve girişimlerin geliştirilmesi, insidansın azaltılmasında oldukça önemlidir.

Çalışmamız, sadece hastaya ait risk faktörlerini değil; aynı zamanda cerrahi ve anesteziye ait risk faktörlerini içerecek şekilde ve tek merkezli olarak böylece daha homojen bir yapıda değerlendirildi. VATS veya açık cerrahi yaklaşımları ile akciğer rezeksiyonu geçiren ve verilerine ulaşılabilen 651 olgunun dahil edildiği bu retrospektif çalışmada; birincil olarak PPK insidansı ve ilişkili risk faktörlerini, ikincil olarak ise PPK gelişiminin ilk bir aylık mortalite ve hastanede kalış süresine olan etkisini değerlendirmeyi amaçladık. Çalışmamızda olguların %36,7'sinde postoperatif komplikasyon gözlemlendi. Konvansiyonel tanımlamalar üzerinden PPK tanısı ise %35,5 oranında saptandı. PPK içinde en sık uzamış hava kaçağı (%31,3) geliştiği görüldü. Olguların %6,9'unda, MGS ile dört ve üzeri kriterin pozitif olduğu belirlendi. En sık saptanan kriterler; %10'unda "yoğun bakıma tekrar yatış veya uzamış yoğun bakım ihtiyacı (>36 sa)", %6,6'sında "pürülan balgam" ve %6,5'inde "vücut ısısı >38°C" oldu. MGS ile ≥4 kriterin pozitif olduğu olgularda, preoperatif dönemde aritmi varlığı, albümin düzeyi ve DLCO değerinin düşük olması ve cerrahi sürenin uzaması bağımsız risk faktörleri olarak belirlendi.

Ayrıca bu olgularda, hastanede kalış süresi $24,07 \pm 18,29$ gün ve mortalite oranı ise %15,6 olarak saptandı.

Akciğer rezeksiyonu sonrası gözlenen PPK insidansı (%19-59), diğer cerrahi türleri sonrası görülene göre çok daha yüksektir (32). PPK insidansı ile ilişkili çalışmaların sonuçları, incelenen olgu gruplarının demografik ve cerrahi özelliklerinin heterojen olması ve standart bir PPK tanımlama yönteminin kullanılmaması nedeniyle farklılıklar gösterebilmektedir (86-88). PPK ile ilişkili risk faktörlerinin belirlenmesinde homojenite sağlamak amacıyla çeşitli skorlamalar geliştirilmiştir. Reeve ve ark. (79) tarafından PPK risk tahmini için geliştirilen MGS'nin, klinik PPK prevalansı ve sağ kalım ile uyumlu olması nedeniyle, diğer tanısal PPK skorlamalarına üstünlük sağladığı gösterilmiştir. Ayrıca, MGS üzerinden PPK tanısı almış olgular; yoğun bakım ünitesi ve hastanede kalış süresinde uzama ve artmış mortalite ile ilişkili bulunmuştur (83). Ayrıca uygulama kolaylığı, klinik uzmanlığı gerektirmemesi, pnömoni ve atelektazi gibi PPK'ları klinik tanımlamada üstünlüğü nedeniyle, risk analizinde tanımlama açısından standardizasyon sağlama adına MGS kullanımını tercih ettik (79). Yapılan çalışmalarda PPK'lar içinde, pnömoninin %3-10 (89) ve atelektazinin ise %3-13 (86,88) sıklıkta gözleendiği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da MGS ile tanımlanan PPK oranı, %6,9 oranında saptanmış olup, belirtilen pnömoni ve atelektazi insidansları ile uyumluluk göstermektedir.

En sık karşılaşılan PPK'lar uzamış hava kaçağı, atelektazi ve pnömonidir (32). Fernandes ve ark. (90), 189 akciğer rezeksiyon olgusunun sonuçlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, %52,9 sıklıkta postoperatif komplikasyon geliştiğini ve bunların %34,3'ünün PPK olduğunu saptamışlardır. En sık gelişen PPK'ların pnömoni (%29,7), atelektazi (%11,5) ve uzamış hava kaçağı (%7,8) olduğunu belirtmişlerdir. Bazı çalışmalarda uzamış hava kaçağı görülme sıklığının %50'ye kadar artmış olduğu gösterilse de, genellikle %6 ile %23 arasında olduğu bildirilmektedir (46-48). Çalışmamızda, uzamış hava kaçağının farklı tipte akciğer rezeksiyonu operasyonlarından sonra %31,3 ile en sık görülen PPK olduğu saptandı.

Postoperatif pulmoner komplikasyon gelişimini etkileyen risk faktörlerini belirlemek için yapılan çalışmalarda, hastaya ait demografik özellikler, hastanın komorbiditeleri, cerrahi özellikler ve anesteziye ait faktörler araştırılmıştır. Demografik özelliklerden; ileri yaş, erkek cinsiyet, ASA skoru ve VKİ ve SFT sonuçlarının PPK için bağımsız risk faktörleri olduğu bildirilmiştir (4-7,12,73). Çalışmamızda demografik veriler arasında; PPK (+) grupta, erkek cinsiyet, FEV1 ve FEV1/FVC değerlerinin düşüklüğünün, tek değişkenli analizlerde anlamlı risk faktörleri olduğu gösterilmiştir. Çok değişkenli analizlerde ise, cinsiyet ve SFT sonuçlarının PPK açısından diğer değişkenlerden bağımsız bir risk faktörü olmadığı görüldü.

Sigara kullanımının, akciğer rezeksiyonu sonrasında PPK riskinde artış ile ilişkili olduğunu bildirilmiştir. Lugg ve ark. (91), 462 olguyu değerlendirdikleri çalışmalarında akciğer rezeksiyonundan önceki 6 hafta içerisinde sigara kullanımına devam edilmesinin, PPK riskini anlamlı düzeyde arttırdığını göstermiştir. Sigarayı bırakmanın yararlı etkileri olan siliyer ve küçük hava yolu fonksiyonunda iyileşme ve balgam üretiminde azalma birkaç hafta içinde kademeli olarak geri dönmektedir. Son 2 ay içinde sigara kullanımına devam eden hastalarda PPK riski en yüksek düzeyde olup, 6 aydan daha uzun süredir sigarayı bırakan hastalarda sigara kullanmayanlarla benzer bir PPK riski söz konusudur. Sigarayı bırakalı 4 haftadan az olan hastalarda ise postoperatif morbidite riskinde azalma olmadığı gösterilmiştir (92). Çalışmamızda sigara içme sıklığı PPK (+) grupta %82,2, PPK (-) grupta %68,5 olsa da, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi. Buna karşılık, tek değişkenli analizlerde sigara içme miktarının PPK ile anlamlı bir ilişkisi olduğu görüldü. Çok değişkenli analizlerde ise sigara kullanım miktarının PPK açısından diğer değişkenlerden bağımsız bir risk faktörü olmadığı gözlemlendi.

KOAH, kardiyovasküler hastalıklar, diyabetes mellitus, serebrovasküler hastalık gibi komorbidite varlığında PPK riskinin arttığı gösterilmiştir (4-7,12,73). Çalışmamızda, komorbiditeler arasında aritmi varlığının PPK gelişimi için bağımsız bir risk faktörü olduğu belirlendi. Aynı zamanda preoperatif aritmisi olan olgularda PPK gelişme riski 5,98 kat daha fazla bulundu.

Preoperatif aritmi tanısının postoperatif komplikasyon riski ile ilişkisinin değerlendirildiği çalışma sayısı literatürde oldukça sınırlıdır. Bu çalışmaların çoğunluğu da atriyal fibrilasyon (AF) özelinde gerçekleştirilmiştir. Anghel ve ark. (93), kardiyak cerrahi geçiren hastalarda preoperatif AF varlığının postoperatif komplikasyon ve mortalite riskinde anlamlı oranda artış ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Benzer olarak, Al-Sarraf ve ark. (94) da, preoperatif AF varlığının kardiyak cerrahi sonrası postoperatif mortalite ve komplikasyon riskini arttırdığını göstermiştir. Prasada ve ark. (95) ise, preoperatif AF'nin kardiyak olmayan cerrahiler sonrasında artan 30 günlük mortalite, hastanede kalış süresi ve morbidite ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Spragg ve Prutkin (96), kardiyak olmayan cerrahi olgularında preoperatif AF ile bağlantılı cerrahi sırasında artan perioperatif stres düzeyinin, ölüm, kalp yetmezliği ve tromboembolik olayların gelişimi açısından risk artışına neden olduğunu ileri sürmüşlerdir. İncelediğimiz kadarıyla daha önce yapılan çalışmalarda akciğer rezeksiyon olgularında aritmi varlığının PPK ile ilişkisi bildirilmemiştir. Çalışmamızda elde edilen bu veri doğrultusunda, akciğer rezeksiyonu uygulanacak ve preoperatif aritmisi olan olgularda, PPK gelişimi açısından dikkatli olunması ve sonraki çalışmalarda bu konunun daha detaylı olarak incelenmesinin faydalı olacağı kanısındayız.

Preoperatif dönemde albümin düzeyinin düşüklüğünün, birçok cerrahi tipinde postoperatif komplikasyonlar açısından bağımsız bir risk faktörü olduğu ve bunun uygulanan cerrahi tipinden bağımsız olabileceği ileri sürülmüştür (97,98). Beslenme durumunun bir göstergesi ve inflamatuvar faktör olarak perioperatif albümin düzeylerinin postoperatif sonuçlar üzerindeki rolü önceki çalışmalarda bildirilmiştir (99). Kolorektal, mide ve jinekolojik cerrahi geçiren, onkolojik olan ve olmayan hastaların dahil edildiği bir kaç çalışmada preoperatif serum albümin düzeyi düşüklüğü ile postoperatif komplikasyonlarda anlamlı artışın ilişkili olduğu gösterilmiştir (100–102). Aynı şekilde postoperatif hipoalbuminemi ile postoperatif istenmeyen sonuçlar arasında bir ilişki olduğu da ileri sürülmüştür (103). Bu konuda yapılan birçok çalışmanın sonuçları da preoperatif döneme göre postoperatif albümin düzeyindeki azalmanın olumsuz ameliyat sonuçlarıyla ilişkili olduğunu

göstermiştir (104,105). Li ve ark. (106), akciğer kanseri nedeniyle akciğer rezeksiyonu uygulanan olgularda, albümin düzeyindeki değişim ile PPK gelişme riski arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmalarında; albümin düzeyinde her birim azalışının PPK riskinde 2,27 kat artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Serum albümin düzeyi beslenme durumunu yansıtmak için en sık kullanılan parametredir (107,108). Beslenme durumu ise, hastanın ameliyat sonrası iyileşmesinde önemli bir rol oynar ve ameliyat sonrası perioperatif morbidite insidansındaki artışı açıklayabilir (109,110). Çalışmamızda bu açıklamalar ve çalışmalarla uyumlu olarak, albümin düzeyinin düşüklüğünün ile PPK için bağımsız bir risk faktörü olduğu belirlendi. Aynı zamanda albümin değerinde 1 g/L azamanın PPK saptanma riskinde 2,61 kat artış ile ilişkili olduğu gösterildi. Bu nedenle preoperatif dönemde albümin düzeyi düşük olan olgularda PPK açısından dikkatli olunmalıdır. Preoperatif dönemde beslenme durumu ve kilo kaybı taranabilir. Yetersiz beslenme mevcutsa preoperatif dönemde oral besin takviyeleri başlanabilir (74).

Akciğer kanseri ya da diğer nedenlerle akciğer rezeksiyonu yapılan hastalarda tedavi stratejileri belirlenirken postoperatif komplikasyonların ciddiyetini tahmin etmek önemlidir (111,112). Akciğer hasarının bir göstergesi olması, postoperatif pulmoner komplikasyonlarla ve postoperatif sağkalımla ilişkili olduğundan, son zamanlarda preoperatif değerlendirme sırasında DLCO incelemesinin gerekliliğine dikkat çekilmektedir (47,113–116). Ek olarak, DLCO değerinin lobektomi sonrası 90 günlük mortalite riskini tahmin etmede kullanılabileceği ileri sürülmüştür (117). Ohsawa ve ark. (118), bu bilgilere ek olarak akciğer rezeksiyonu yapılan olgularda DLCO değerinin düşüklüğünün postoperatif major komplikasyon riskinde artış ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Benzer olarak Cerfolio ve Bryant (119), akciğer rezeksiyonu sonrasında PPK riskinde artış ile DLCO değerinin düşük olması arasında diğer değişkenlerden bağımsız olarak bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Ayrıca PPK açısından FEV1 düşüklüğünün ve yaşlanmanın da benzer olarak bağımsız birer prediktör olduklarını göstermişlerdir. DLCO'nun, tümör diferansiyasyonu, skar boyutu, nükleer atipi ve mitotik indeks gibi histopatolojik indekslere dayalı olarak

akciğer adenokarsinomunun agresifliği ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, akciğer hasarı, karsinogenez ve progresyon artışı ile ilişkili olarak postoperatif komplikasyonların da artabileceği bildirilmiştir (120). Akciğer rezeksiyonu geçirecek olguların preoperatif değerlendirmesine yönelik güncel Avrupa Solunum Derneği kılavuzlarına göre, spirometri ve DLCO değerlendirilmesi, göğüs cerrahisi öncesi rutin tanısal değerlendirmenin bir parçası olmalıdır. FEV1 veya DLCO'nun tahmin edilenin %80'inden düşük olduğu durumlarda, kardiyopulmoner egzersiz testi de önerilmektedir (85). Biz de çalışmamızda önceki çalışmalar ve önerilerle uyumlu olarak akciğer rezeksiyonu geçiren olgularda preoperatif DLCO değerinin PPK açısından bağımsız bir risk faktörü olduğunu belirledik. Ayrıca DLCO değerinde %1'lik azalma, PPK saptanma riskinde 1,04 kat artış ile ilişkili bulundu.

Cerrahiye ait risk faktörleri arasında; rezeke edilen akciğer dokusunun boyutu, ameliyat süresi ve VATS'a karşı torakotomi yoluyla cerrahi yaklaşım yer almaktadır (5,121-123). Daha önce yapılan birçok çalışmada da farklı cerrahi türlerinde de, cerrahi süre artışının postoperatif komplikasyon riskini arttırdığı gösterilmiştir. Yapılan bu çalışmalarda cerrahi tipinden bağımsız olarak, herhangi bir operasyonda cerrahi sürenin artışının postoperatif istenmeyen durumlarla ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (124,125). Angelis ve ark. (126), 1651 pulmoner lobektomi olgusunun operasyon süresi ile postoperatif komplikasyonlar arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri kohort çalışmasında, olguların %30'unda postoperatif komplikasyon geliştiği ve operasyon süresinin postoperatif komplikasyon riskinde 1,37 kat artış, major komplikasyon riskinde ise 1,41 kat artış ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca operasyon süresi ile hastanede kalış süresi arasında anlamlı ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Benzer bir diğer çalışmada Hernandez ve ark. (127), 1518 pulmoner rezeksiyon olgusunda operasyon süresinin artışının postoperatif komplikasyon riskini 2,05 kat, PPK riskini ise 2,01 kat arttırdığını saptamışlardır. Benzer olarak, Suksompong ve ark. (128) da, akciğer rezeksiyon operasyonunun iki saatin üzerinde sürmesinin artmış postoperatif komplikasyon ve mortalite riski ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda, torakotomi uygulanması ve cerrahi süre artışının, tek değişkenli analizde PPK

riskini artırdıkları gösterilmiştir. Çok değişkenli analizde ise, sadece cerrahi süre artışı, PPK için bağımsız bir risk faktörü olarak gözlemlendi. Ayrıca cerrahi süredeki bir dakikalık artma, PPK saptanma riskinde 1,005 kat artış ile ilişkili olarak bulundu.

PPK gelişiminde anesteziye ait risk faktörleri arasında; baro-travma (tepe basıncı: >30cmH₂O) ve volü-travma (tidal volüm >8ml/kg) ile koruyucu akciğer ventilasyon stratejilerinin uygulanmaması, intraoperatif aşırı sıvı verilmesi (>6ml/kg/sa), etkin analjezinin sağlanmaması yer almaktadır (14,84,129). Kaufmann ve ark (130), torakotomi ile özafektomi uygulan 335 olguyu değerlendirdikleri retrospektif çalışmada, TEA uygulanmasının ve kan tranfüzyonundan kaçınmanın PPK riskini ve ilişkili olarak mortalite oranını azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda tüm olgularda akciğer koruyucu ventilasyon uygulaması, volüm yüklenmesinden kaçınılarak hemodinaminin stabil idamesi, multimodal analjezi yaklaşımı ile standart anestezi yönetiminin uygulanmış olması nedeniyle, anesteziye ait faktörler ile PPK arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Torasik cerrahi sonrası PPK gelişiminin, hastanede kalış süresini uzattığı ve postoperatif mortalite ve morbiditeyi olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir (7,83). Wang ve ark (5), VATS ile lobektomi uygulanan 828 hastayı değerlendirdikleri retrospektif çalışmada, PPK gelişen olgularda hastanede kalış süresinin ortalama 12 gün daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. Bevilacqua ve ark. (73), akciğer rezeksiyonu geçiren hastalarda PPK ile uzamış hastanede kalış süresi arasındaki ilişkiyi inceledikleri retrospektif değerlendirmede, PPK gelişiminin uzamış hastanede kalış süresi için bir risk faktörü olduğu bildirilmiştir. PPK gelişen olgular arasında hastanede kalış süresini 23.5 ± 16.86 gün ile istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzamış olduğunu göstermişlerdir. Çalışmamızda, PPK gelişen olgularda hastanede kalış süresinin $24,07 \pm 18,29$ gün ile istatistiksel olarak anlamlı düzeyde uzadığı bildirilmiştir.

Akciğer rezeksiyonu geçiren olgularda PPK, postoperatif mortalitenin ana nedenidir. Yapılan çalışmalarda, çalışmaya dahil edilen olguların klinik

özellikleri ve uygulanan cerrahi tiplerindeki farklılıklar nedeniyle, mortalite açısından farklı oranlar bildirilmektedir. Agostini ve ark (6), VATS yaklaşımı ile lobektomi uygulanan hastalarda prospektif yaptıkları çalışmada, PPK (+) grupta mortalite oranını %14,3 olarak bildirmiştir. Wang ve ark (5), VATS ile lobektomi uygulanan 828 hastayı değerlendirdikleri retrospektif çalışmada; pulmoner komplikasyon gelişen hastalarda %4,3, majör pulmoner komplikasyon gelişen hastalarda ise %12 oranında mortalite geliştiğini bildirmiştir. Pages ve ark. (131), Fransa'da akciğer rezeksiyon operasyonlarını içeren bir veri tabanı üzerinden yaptıkları çalışmalarında, yıllara göre mortalite sıklığının giderek azaldığını, genel olarak ise postoperatif mortalite sıklığının 2005-2016 yılları arasında %3,9 oranında olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında akciğer rezeksiyonu sonrası görülen mortalite farklılıklarının hasta özellikleri, uygulanan cerrahi tipi ve boyutu, hastane kapasitesi, aktivite yoğunluğu ve hastane tipine göre değiştiğini belirtmişlerdir. Buna göre daha yaşlı, klinik skorları daha kötü, erkek cinsiyette olan olgularda, düşük aktivite ve kapasiteye sahip hastanelerde ve eğitim faaliyetlerinin olmadığı hastanelerde akciğer rezeksiyonu sonrası mortalite sıklığının anlamlı düzeyde daha fazla olduğunun altını çizmişlerdir. Çalışmamızda MGS ≥ 4 kriter pozitifliği olan olgularda, akciğer rezeksiyonu sonrası ilk bir aylık mortalite oranı %15,6 bulundu.

Çalışmamızın bazı kısıtlayıcı yönleri bulunmaktadır. Öncelikle çalışmamızın tek merkezli olması homojenite açısından avantaj sağlarken bir yandan da, sonuçlarımızın diğer hastane ve akciğer rezeksiyon olgularına genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır. Ayrıca, çalışmanın retrospektif dizaynı nedeniyle sonuçları etkileyebilecek farklı parametreler geriye dönük daha detaylı olarak sorgulanamamıştır. Farklı dönemlerde ve farklı bölgelerde yapılacak çalışmaların sonuçları, çalışmamızla farklılık gösterebilir.

Sonuç olarak, akciğer rezeksiyonu uygulanan her üç olgudan yaklaşık birinde PPK gelişmektedir. Operasyon öncesi aritmi öyküsü, DLCO ve albümin düzeyinin düşük olması ve operasyon süresinin uzaması PPK riskini artırmaktadır. Klinik pratikte bu risk faktörlerine sahip olan olgularda

gelişebilecek PPK açısından daha titiz takip stratejilerinin geliştirilmesi ve tedavi önlemlerinin alınması ile PPK riskinin azaltılabileceği ve erken tedavi ile ek morbiditenin engellenebileceği kanısındayız. Bu nedenle de, gelecekte daha fazla sayıda olgunun dahil edildiği prospektif dizaynda geliştirilmiş çalışmalarla, PPK ile ilişkili risk faktörlerinin belirlenmesi ve bu faktörlerin önleyici stratejilerle ilişkilendirilip klinik uygulamalara adaptasyonunun daha yararlı olacağı düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Sac SCTS. UK cardiothoracic surgery. Workforce report; 2019. [Internet] https://scts.org/_userfiles/pages/files/sctsworkforcereport2019.pdf. Erişim:16.9.22.
2. Thorpe A, Rodrigues J, Kavanagh J, Batchelor T, Lyen S. Postoperative complications of pulmonary resection. *Clinical Radiology*. 2020;75(11):876-e1.
3. Kim ES, Kim YT, Kang CH, et al. Prevalence of and risk factors for postoperative pulmonary complications after lung cancer surgery in patients with early-stage COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016;11:1317–26.
4. Yang R, Wu Y, Yao L, et al. Risk factors of postoperative pulmonary complications after minimally invasive anatomic resection for lung cancer. *Ther Clin Risk Manag*. 2019 4;15:223-31.
5. Wang S, Li X, Li Y, et al. The long-term impact of postoperative pulmonary complications after video-assisted thoracic surgery lobectomy for lung cancer. *J Thorac Dis*. 2017;9(12):5143-52.
6. Agostini PJ, Lugg ST, Adams K, et al. Risk factors and short-term outcomes of postoperative pulmonary complications after VATS lobectomy. *J Cardiothorac Surg*. 2018 12;13(1):28.
7. Agostini P, Cieslik H, Rathinam S, et al. Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors? *Thorax* 2010;65:815-8.
8. Shoni M, Rodriguez G. Intraoperative Anesthetic Management of the Thoracic Patient. *Thorac Surg Clin*. 2020;30(3):279-91.
9. Bernasconi F, Piccioni F. One-lung ventilation for thoracic surgery: current perspectives. *Tumori*. 2017;103(6):495-503.
10. Blank RS, Colquhoun DA, Durieux ME, et al. Management of One-lung Ventilation: Impact of Tidal Volume on Complications after Thoracic Surgery. *Anesthesiology* 2016;124:1286-95.
11. Kim HJ, Cha SI, Kim CH, et al. Risk factors of postoperative acute lung injury following lobectomy for nonsmall cell lung cancer. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(13):e15078.
12. Kaufmann K, Heinrich S. Minimizing postoperative pulmonary complications in thoracic surgery patients. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2021 Feb 1;34(1):13-9.
13. Amar D, Zhang H, Pedoto A, et al. Protective lung ventilation and morbidity after pulmonary resection: A propensity score-matched analysis. *Anesth Analg* 2017;125:190-9.

14. Licker M, de Perrot M, Spiliopoulos A, et al. Risk factors for acute lung injury after thoracic surgery for lung cancer. *Anesth Analg* 2003;97:1558-65.
15. Yang M, Ahn HJ, Kim K, et al. Does a protective ventilation strategy reduce the risk of pulmonary complications after lung cancer surgery? A randomized controlled trial. *Chest* 2011;139:530-7.
16. Ferrando C, Mugarra A, Gutierrez A, et al. Setting individualized positive end-expiratory pressure level with a positive end-expiratory pressure decrement trial after a recruitment maneuver improves oxygenation and lung mechanics during one-lung ventilation. *Anesth Analg*. 2014;118(3):657-65.
17. Chau EH, Slinger P. Perioperative fluid management for pulmonary resection surgery and esophagectomy. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2014;18(1):36-44.
18. Kaufmann KB, Stein L, Bogatyreva L, et al. Oesophageal Doppler guided goal-directed haemodynamic therapy in thoracic surgery - a single centre randomized parallel-arm trial. *Br J Anaesth*. 2017;118(6):852-61.
19. Lederman D, Faswar J, Feldman J, Shapiro V. Anesthetic considerations for lung resection: preoperative assessment, intraoperative challenges and postoperative analgesia. *Ann Transl Med*. 2019; 7(15): 356.
20. Chapter 25: Anesthesia for Thoracic Surgery. In: Butterworth JF IV, Mackey DC, Wasnick JD. *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*. 6th edition. New York, NY: McGrawHill, 2018.
21. Ochroch EA, Gottschalk A, Augostides J, et al. Long-term pain and activity during recovery from major thoracotomy using thoracic epidural analgesia. *Anesthesiology* 2002;97:1234-44.
22. Marshall K, McLaughlin K. Pain Management in Thoracic Surgery. *Thorac Surg Clin*. 2020 Aug;30(3):339-46.
23. Igor Kissin, Richard B. Weiskopf; Preemptive Analgesia. *Anesthesiology* 2000; 93:1138–43
24. Bong CL, Samuel M, Ng JM, Ip-Yam C. Effects of preemptive epidural analgesia on post-thoracotomy pain. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2005;19(6):786-93.
25. Martin-Ucar AE, Socci L. Thoracic incisions for open surgery. *Shanghai Chest*. 2017;1:20.
26. Alar T, Ceylan KC, Kaya SO, et al. How does the type of thoracotomy affect the patient quality of life? A short form-36 health survey study. *Surg Today*. 2014;44(2):264–70.
27. Fischer GW, Cohen E. An update on anesthesia for thoracoscopic surgery. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010;23(1):7–11.

28. He J. History and current status of mini-invasive thoracic surgery. *J Thorac Dis.* 2011;3:115-21.
29. Hanna JM, Berry MF, D'Amico TA. Contraindications of video-assisted thoracoscopic surgical lobectomy and determinants of conversion to open. *J Thorac Dis.* 2013;5:182-9.
30. Nagahiro I, Andou A, Aoe M, et al. Pulmonary function, postoperative pain, and serum cytokine level after lobectomy: a comparison of VATS and conventional procedure. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:362-5.
31. Sabra MJ, Alwatari Y, Bierema C, Wolfe LG, Cassano AD, Shah RD. Five-Year Experience with VATS Versus Thoracotomy Segmentectomy for Lung Tumor Resection. *Innovations (Phila).* 2020;15(4):346-54.
32. Garcia Miguel FJ, Serrano-Aguilar PG, Lopez-Bastida J. Preoperative assessment. *Lancet* 2003;362:1749–59.
33. Stolz A, Schutzner J, Lischke R, et al. Predictors of atelectasis after pulmonary lobectomy. *Surg Today* 2008;38:987-92.
34. Korst RJ, Humphrey CB. Complete lobar collapse following pulmonary lobectomy: its incidence, predisposing factors, and clinical ramifications. *Chest* 1997;111(5):1285-9.
35. Bonde P, McManus K, McAnespie M, et al. Lung surgery: identifying the subgroup at risk for sputum retention. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22(1):18-22.
36. Massard G, Wihlm JM. Postoperative atelectasis. *Chest Surg Clin N Am* 1998;8(3):503e28. viii.
37. Woodring JH, Reed JC. Types and mechanisms of pulmonary atelectasis. *J Thorac Imaging* 1996;11(2):92-108.
38. Simonsen DF, Søggaard M, Bozi I, et al. Risk factors for postoperative pneumonia after lung cancer surgery and impact of pneumonia on survival. *Respir Med* 2015;109(10):1340-6.
39. Schussler O, Alifano M, Dermine H, et al. Postoperative pneumonia after major lung resection. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;173(10):1161-9.
40. Unger JD, Rose HD, Unger GF. Gram-negative pneumonia. *Radiology* 1973;107(2):283-91.
41. Kim EA, Kyung SL, Shim YM, et al. Radiographic and CT findings in complications following pulmonary resection. *RadioGraphics* 2002;22(1):67-86.
42. Dulu A, Pastores S, Park B, et al. Prevalence and mortality of acute lung injury and ARDS after lung resection. *Chest* 2006;130(1):73-8.
43. Matthay MA, Zemans RL. The acute respiratory distress syndrome: pathogenesis and treatment. *Ann Rev Pathol* 2011;6:147-63.
44. Sen S, Şelda S, Şenturk E, et al. Postresectional lung injury in thoracic surgery pre and intraoperative risk factors: a retrospective clinical study

of a hundred forty-three cases. *J Cardiothorac Surg* 2010;5:62.

45. Padley SPG, Jordan SJ, Goldstraw P, et al. Asymmetric ARDS following pulmonary resection: CT findings and initial observations. *Radiology* 2002;223(2):468-73.
46. British Thoracic Society. Society of Cardiothoracic Surgeons of Great Britain and Ireland Working Party BTS guidelines: guidelines on the selection of patients with lung cancer for surgery. *Thorax* 2001;56:89-108.
47. Zhang R, Lee SM, Wigfield C, Vigneswaran WT, Ferguson MK. Lung function predicts pulmonary complications regardless of the surgical approach. *Ann Thorac Surg*. 2015 May;99(5):1761-7.
48. Ferguson MK, Reeder LB, Mick R. Optimizing selection of patients for major lung resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:275-81.
49. Steephan F, Boucheseiche S, Hollande J, et al. Pulmonary complications following lung resection: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors. *Chest* 2000;118(5):1263-70.
50. Mueller MR, Marzluf BA. The anticipation and management of air leaks and residual spaces post lung resection. *J Thorac Dis* 2014;6(3):271-84.
51. Bille A, Borasio P, Gisabella M, et al. Air leaks following pulmonary resection for malignancy: risk factors, qualitative and quantitative analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2011;13(1):11-5.
52. Dugan KC, Laxmanan B, Murgu S, et al. Management of persistent air leaks. *Chest* 2017;152(2):417-23.
53. Alpert JB, Godoy MCB, Degroot PM, et al. Imaging the post-thoracotomy patient: anatomic changes and postoperative complications. *Radiol Clin North Am* 2014;52:85-103.
54. Arai H, Tajiri M, Abuchi K, et al. Contralateral tension pneumothorax during video-assisted thorascoscopic surgery for lung cancer: a case report. *The Clinical Respiratory Journal*. 2018;12(1):298-301.
55. Tomizawa K, Usami N, Fukumoto K, et al. Risk assessment of perioperative mortality after pulmonary resection in patients with primary lung cancer: the 30- or 90-day mortality. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2014;62(5):308-13.
56. Iyer A, Yadav S. Postoperative care and complications after thoracic surgery. In: *Principles and practice of cardiothoracic surgery*. InTechOpen; 2013.
57. Matsutani N, Yoshiya K, Chida M, et al. Postoperative empyema following lung cancer surgery. *Oncotarget* 2018;9(51):29810-9.
58. Watanabe S, Asamura H, Suzuki K, et al. Recent results of postoperative mortality for surgical resections in lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2004;78(3):999-1002. discussion 1002-3.
59. Kawahara K, Akamine S, Takahashi T, et al. Management of

- anastomotic complications after sleeve lobectomy for lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1994;57(6):1529-32. discussion 1532-3.
60. Aiyappan SK, Ranga U, Veeraiyan S. Double fistula: bronchopleural and pleurocutaneous. *Lung India* 2015;32(1):88-9.
 61. Lin M-T, Shih J-Y, Lee Y-C, et al. Pleurocutaneous fistula after tube thoracostomy: sonographic findings. *J Clin Ultrasound* 2008;36:523-5.
 62. Kesieme EB, Dongo A, Ezemba N, et al. Tube thoracostomy: complications and its management. *Pulmon Med* 2012;2012. 256878-256878.
 63. Amar D. Prevention and management of perioperative arrhythmias in the thoracic surgical population. *Anesthesiol Clin*. 2008;26(2):325–35.
 64. Roselli EE, Murthy SC, Rice TW, et al. Atrial fibrillation complicating lung cancer resection. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;130:438–44.
 65. Hollings DD, Higgins RS, Faber LP, et al. Age is a strong risk factor for atrial fibrillation after pulmonary lobectomy. *Am J Surg*. 2010;199(4):558–61.
 66. Amar D, Roistacher N, Rusch VW, et al. Effects of diltiazem prophylaxis on the incidence and clinical outcome of atrial arrhythmias after thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;120:790–8.
 67. Chhabra L, Bajaj R, Chaubey VK, et al. Electrocardiographic impacts of lung resection. *J Electrocardiol*. 2013;46:697.e1–8.
 68. Kopec SE, Irwin RS, Umali-Torres CB, et al. The postpneumonectomy state. *Chest*. 1998;114:1158–84.
 69. Wu Y, Zhou Y, Gao S, et al. Effects of preoperative pulmonary function on short-term outcomes and overall survival after video-assisted thoracic surgery lobectomy. *Ann. Transl. Med*. 2021;9: 1651.
 70. Yu Y, Xu S, Yan B, et al. Incidence and Associations of Acute Kidney Injury after General Thoracic Surgery: A System Review and Meta-Analysis. *J. Clin. Med*. 2023;12(37):1-14.
 71. Torbicki A, Perrier A, Konstantinides S, et al. Guidelines on the diagnosis and management of acute PE: the Task Force for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism of the ESC *Eur Heart J*. 2008;29:2276–315.
 72. Nikolaou K, Thieme S, Sommer W, et al. Diagnosing pulmonary embolism: new computed tomography applications. *J Thorac Imaging*. 2010;25:151–60.
 73. Bevilacqua Filho CT, Schmidt AP, Felix EA, Bianchi F, Guerra FM, Andrade CF. Risk factors for postoperative pulmonary complications and prolonged hospital stay in pulmonary resection patients: a retrospective study. *Braz J Anesthesiol*. 2021;71(4):333-8.
 74. Batchelor TJ, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, et al. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the ERAS®

Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Eur J Cardiothorac Surg* 2019;55:91-115.

75. Kanat F, Golcuk A, Teke TMG. Risk factors for postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *ANZ J Surg* 2007;77(3):135–41.
76. Parry S, Deney L, Berney S. Clinical application of the Melbourne risk prediction tool in a high-risk upper abdominal surgical population: an observational cohort study. *Physiotherapy*. 2014;100(1):47-53.
77. Fisher BW, Majumdar SR, McAlister FA. Predicting Pulmonary complications after nonthoracic surgery: a systematic review of blinded studies. *Am J Med* 2002;112:219–25.
78. Lawrence VA, Dhanda R, Hilsenbeck SGCPP. Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery. *Chest* 1996;1996(110):744–50.
79. Reeve JC, Nicol K, Stiller K, McPherson KM, Denehy L. Does physiotherapy reduce the incidence of postoperative complications in patients following pulmonary resection via thoracotomy? a protocol for a randomised controlled trial. *J Cardiothorac Surg*. 2008 Jul 18;3:48.
80. Brooks-Brunn JA. Predictors of post-operative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest*. 1997;1997(111):564–71.
81. Gosselink R, Schrever K, Cops P, et al. Incentive spirometry does not enhance recovery after thoracic surgery. *Crit Care Med* 2000;28:679–83.
82. Reeve JC, Nicol K, Stiller K, et al. Does physiotherapy reduce the incidence of postoperative pulmonary complications following pulmonary resection via open thoracotomy? A preliminary single-blinding clinical trial. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010;37:1158-66.
83. Agostini P, Naidu B, Cieslik H, et al. Comparison of recognition tools for postoperative pulmonary complications following thoracotomy. *Physiotherapy*. 2011 Dec;97(4):278-83.
84. Arslantas MK, Kara HV, Tuncer BB, et al. Effect of the amount of intraoperative fluid administration on postoperative pulmonary complications following anatomic lung resections. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149(1):314-21.e1.
85. Cundrle I, Merta Z, Bratova M, et al. The risk of postoperative pulmonary complications in lung resection candidates with normal FEV1 and DLCO: a prospective multicenter study. *ERJ Open Res* 2022; in press.
86. Wang Z, Zhang J, Cheng Z, et al. Factors affecting major morbidity after video-assisted thoracic surgery for lung cancer. *J Surg Res*. 2014;192(2):628-34.
87. Yang J, Xia Y, Yang Y, et al. Risk factors for major adverse events of video-assisted thoracic surgery lobectomy for lung cancer. *Int J Med Sci*. 2014 Jun 11;11(9):863-9.

88. Paul S, Sedrakyan A, Chiu YL, et al. Outcomes after lobectomy using thoracoscopy vs thoracotomy: a comparative effectiveness analysis utilizing the Nationwide Inpatient Sample database. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;43(4):813-7.
89. Laursen LØ, Petersen RH, Hansen HJ, Jensen TK, Ravn J, Konge L. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy for lung cancer is associated with a lower 30-day morbidity compared with lobectomy by thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49(3):870-5.
90. Fernandes EO, Teixeira C, Da Silva LCC. Thoracic surgery: risk factors for postoperative complications of lung resection. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 2011;57(3):292-8.
91. Lugg ST, Tikka T, Agostini PJ, et al. Smoking and timing of cessation on postoperative pulmonary complications after curative-intent lung cancer surgery. 2017;12(1):1-8.
92. Vaporciyan AA, Merriman KW, Ece F, Roth JA, Smythe WR, Swisher SG et al. Incidence of major pulmonary morbidity after pneumonectomy: association with timing of smoking cessation. *Ann Thorac Surg.* 2002;73:420-5.
93. Anghel D, Anghel R, Corciova F, et al. Preoperative Arrhythmias Such as Atrial Fibrillation: Cardiovascular Surgery Risk Factor. *Biomed Res Int.* 2014;2014:584918.
94. Al-Sarraf N, Thalib L, Hughes A, et al. Effect of Preoperative Atrial Fibrillation on Postoperative Outcome following Cardiac Surgery. *Cardiology Research and Practice.* 2012: 272384.
95. Prasada S, Desai MY, Saad M, et al. Preoperative AF and CV Outcomes After Noncardiac Surgery. *American College of Cardiology.* 2022;79(25):2471-85.
96. Spragg D; Prutkin JM. Atrial fibrillation in patients undergoing noncardiac surgery [Internet] <https://www.uptodate.com/contents/atrial-fibrillation-in-patients-undergoing-noncardiac-surgery> Erişim:25.01.2023.
97. Goh SL, De Silva RP, Dhital K, et al. Is low serum albumin associated with postoperative complications in patients undergoing oesophagectomy for oesophageal malignancies?. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery.* 2015;20(1):107-13.
98. Karas PL, Goh SL, Dhital K, et al. Is low serum albumin associated with postoperative complications in patients undergoing cardiac surgery?. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery.* 2015;21(6):777-86.
99. Aldebeyan S, Nooh A, Aoude A, et al. Hypoalbuminemia-a marker of malnutrition and predictor of postoperative complications and mortality after hip fractures. *Injury* 2017;48:436-40.
100. Hardt J, Pilz L, Magdeburg J, et al. Preoperative hypoalbuminemia is an independent risk factor for increased high-grade morbidity after elective rectal cancer resection. *Int J Colorectal Dis* 2017;32:1439-46.

101. Peacock MR, Farber A, Eslami MH, et al. Hypoalbuminemia Predicts Perioperative Morbidity and Mortality after Infrainguinal Lower Extremity Bypass for Critical Limb Ischemia. *Ann Vasc Surg* 2017;41:169-75.e4.
102. Bohl DD, Shen MR, Hannon CP, et al. Serum Albumin Predicts Survival and Postoperative Course Following Surgery for Geriatric Hip Fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:2110-8.
103. Lee JI, Kwon M, Roh JL, et al. Postoperative hypoalbuminemia as a risk factor for surgical site infection after oral cancer surgery. *Oral Dis* 2015;21:178-84.
104. Labgaa I, Joliat GR, Kefleyesus A, et al. Is postoperative decrease of serum albumin an early predictor of complications after major abdominal surgery? A prospective cohort study in a European centre. *BMJ Open* 2017;7:e013966.
105. Liu ZJ, Ge XL, Ai SC, et al. Postoperative decrease of serum albumin predicts short-term complications in patients undergoing gastric cancer resection. *World J Gastroenterol* 2017;23:4978-85.
106. Li P, Li J, Lai Y, et al. Perioperative changes of serum albumin are a predictor of postoperative pulmonary complications in lung cancer patients: a retrospective cohort study. *J Thorac Dis.* 2018;10(10):5755–63.
107. Sonoda A, Ohnishi S, Nakao S, et al. Factors affecting serum albumin in the perioperative period of colorectal surgery: a retrospective study. *BMC Res Notes* 2015;8:638.
108. Goldwasser P, Feldman J. Association of serum albumin and mortality risk. *J Clin Epidemiol* 1997;50:693-703.
109. Okada S, Shimada J, Kato D, et al. Clinical Significance of Prognostic Nutritional Index After Surgical Treatment in Lung Cancer. *Ann Thorac Surg* 2017;104:296-302.
110. Shoji F, Morodomi Y, Akamine T, et al. Predictive impact for postoperative recurrence using the preoperative prognostic nutritional index in pathological stage I non-small cell lung cancer. *Lung Cancer* 2016;98:15-21.
111. Sato T, Teramukai S, Kondo H, et al. Impact and predictors of acute exacerbation of interstitial lung diseases after pulmonary resection for lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;147:1604-11.
112. Tsutani Y, Mimura T, Kai Y, et al. Outcomes after lobar versus sublobar resection for clinical stage I non-small cell lung cancer in patients with interstitial lung disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;154:1089-96.
113. Ferguson MK, Vigneswaran WT. Diffusing capacity predicts morbidity after lung resection in patients without obstructive lung disease. *Ann Thorac Surg.* 2008;85:1158-65.
114. Ferguson MK, Gaissert HA, Grab JD, et al. Pulmonary complications after lung resection in the absence of chronic obstructive pulmonary

- disease: the predictive role of diffusing capacity. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138:1297- 302.
115. Liptay MJ, Basu S, Hoaglin MC, et al. Diffusion lung capacity for carbon monoxide (Dlco) is an independent prognostic factor for long-term survival after curative lung resection for cancer. *J Surg Oncol.* 2009;100:703-7.
 116. Ferguson MK, Dignam JJ, Siddique J, et al. Diffusing capacity predicts long-term survival after lung resection for cancer. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41:e81-e86.
 117. Brunelli A, Dinesh P, Woodcock-Shaw J, et al. Ninety-day mortality after video-assisted thoracoscopic lobectomy: incidence and risk factors. *Ann Thorac Surg.* 2017;104:1020- 6.
 118. Ohsawa M, Tsutani Y, Fujiwara M, et al. Predicting Severe Postoperative Complication in Patients With Lung Cancer and Interstitial Pneumonia. *The Annals of Thoracic Surgery.* 2020;109(4):1054-60.
 119. Cerfolio RJ, Bryant AS. Different Diffusing Capacity of the Lung for Carbon Monoxide as Predictors of Respiratory Morbidity. *The Annals of Thoracic Surgery.* 2009;82(2):405-11.
 120. Ozeki N, Kawaguchi K, Fukui T, et al. The diffusing capacity of the lung for carbon monoxide is associated with the histopathological aggressiveness of lung adenocarcinoma. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;52:969-74.
 121. Im Y, Park HY, Shin S, et al. Prevalence of and risk factors for pulmonary complications after curative resection in otherwise healthy elderly patients with early stage lung cancer. *Respir Res.* 2019 Jul 4;20(1):136.
 122. Traibi A, Grigoriu M, Boulitrop C, et al. Predictive factors for complications of anatomical pulmonary segmentectomies. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013;17(5):838-44.
 123. Mehta H, Osasona A, Shan Y, Goodwin JS, Okereke IC. Trends and Outcomes of Thoracoscopic Lobectomy or Segmentectomy: A National Surgical Quality Improvement Project Analysis. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;30(3):350-9.
 124. Kim BD, Hsu WK, De Oliveira GS, et al. Operative Duration as an Independent Risk Factor for Postoperative Complications in Single-Level Lumbar Fusion: An Analysis of 4588 Surgical Cases. *Spine.* 2014;39(6):510-20.
 125. Held MB, Boddapati V, Sarpong NO, et al. Operative Duration and Short-Term Postoperative Complications after Unicompartmental Knee Arthroplasty. 2021;36(3):906-9.
 126. De Angelis P, Tan KS, Chudgar NP, et al. Operative Time Is Associated with Postoperative Complications After Pulmonary Lobectomy. *Ann Surg.* 2022.
 127. Hernandez MTG, Forcada C, Varela G, et al. Operating time: an

independent and modifiable risk factor for short-term complications after video-thoroscopic pulmonary lobectomy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2022;62(6):ezac503.

128. Suksompong S, Thamtanavit S, Von Bormann B, Thongcharoen P. Thoracic surgery mortality and morbidity in a university hospital. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*. 2012;20(2):182-7.
129. Kaufmann KB, Loop T, Heinrich S; Working Group of the German Thorax Registry. Risk factors for post-operative pulmonary complications in lung cancer patients after video-assisted thoracoscopic lung resection: Results of the German Thorax Registry. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2019;63(8):1009-18.
130. Kaufmann KB, Baar W, Glatz T, et al. Epidural analgesia and avoidance of blood transfusion are associated with reduced mortality in patients with postoperative pulmonary complications following thoracotomic esophagectomy: a retrospective cohort study of 335 patients. *BMC Anesthesiol*. 2019 Aug 22;19(1):162.
131. Pages PB, Cottenet J, Mariet AS, Quantin C. In-hospital mortality following lung cancer resection: nationwide administrative database. *European Respiratory Journal*. 2016 47:1809-17.

TEŞEKKÜR

Beő yıllık uzmanlık eğitimi sũresince bilgi ve birikimlerinden faydalandığım ve desteklerini esirgemeyen tũm değerli hocalarıma, tez aőamasında karőılaőtıđım her problemi hoőđorũ ve sabır ile çũzen, tez danıőmanım, değerli hocam Prof. Dr. Fatma Nur KAYA' ya, sevgi ve desteğini her zaman hissettiğim Doç. Dr. Selcan AKESEN' e, birlikte gũzel anılar biriktirdiğim asistan arkadaőlarıma, kıymetli anestezi teknikeri dostlarıma, yoğun bakım ve ameliyathanede çalıőtıđım tũm çalışma arkadaőlarıma teőekkũr ve saygılarımı sunarım.

Bugũnlere gelmemde en bũyũk paya sahip olan, hiçbir fedakarlıktan kaçınmayarak beni yetiőtiren, çocukları olmaktan bũyũk gurur ve onur duyduğum sevgili annem ve babama, canım kardeőlerime, hayatımın her anında gũven ve desteğini hissettiğim sevgili eőim Zũmrũt' e ve hayatımızın anlamını oluşturan ve renk katan oğlum Kerem' e sonsuz teőekkũrler.

ÖZGEÇMİŞ

1992 yılında Kırşehir’de doğdum. İlköğretimi Ankara Hasan Ali Yücel İlköğretim Okulu’nda okudum. Lise eğitimimi Ankara Mehmet Emin Resulzâde Anadolu Lisesi’nde tamamladım. 2010 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi’ne başladım ve 2016 yılında mezun oldum. 19 Temmuz 2017 tarihinden bu yana Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı’nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.