

Laparoskopik Majör Abdominal Kanser Cerrahisi Sonrası Postoperatif Pulmoner Komplikasyonların Öngörülmesinde ASA ve ARISCAT Risk İndeksinin Değerlendirilmesi

Evaluation of ASA and ARISCAT Risk Index in Prediction of Postoperative Pulmonary Complications after Laparoscopic Major Abdominal Cancer Surgery

Kubilay Küçük¹, MenşureKaya¹, Dilek Kalaycı¹, Tuğba Aşkın¹, Özlem Şen²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr Abdurrahman Yuraslan Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Trabzon Kanuni Eğitim Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

ÖZET

Amaç: Postoperatif pulmoner komplikasyonlar (PPK) postoperatif morbidite ve mortalitenin önemli bir nedenidir. PPK'ların insidansını azaltma çabaları, preoperatif risk değerlendirmesi ile başlar. ARISCAT risk indeksi hastaları düşük, orta ve yüksek riskli olarak sınıflandıran ve postoperatif pulmoner komplikasyonların genel insidansını tahmin etmek için kullanılan bir regresyon modelidir. Çalışmamızda laparoskopik abdominal tümör cerrahisi sonrası pulmoner komplikasyonları öngörmeye ASA ve ARISCAT indeksinin etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Etik Kurulu onayı sonrası laparoskopik majör abdominal kanser cerrahisi planlanan 100 hasta çalışmaya dâhil edildi. Preoperatif ASA ve ARISCAT skoru, komorbiditeler, intraoperatif sıvı miktarı, ventilasyon parametreleri, pnömoperitoneum basıncı ve operasyon süresi kaydedildi. Hastalar taburcu olana kadar pulmoner komplikasyonlar açısından takip edildi. Hastanede kalış süreleri kaydedildi.

Bulgular: Postoperatif 11 hastada pulmoner komplikasyon gelişti. ASA ve ARISCAT risk grupları arasında PPK insidansı benzer bulundu ($p>0,05$). ASA ve ARISCAT risk indeksleri ile PPK arasında anlamlı bir ilişki yoktu (sırası ile $p=0,23$ ve $p=0,89$). PPK gelişen hastalarda intraoperatif verilen sıvı miktarı anlamlı olarak daha yüksekti ($p=0,018$).

Cerrahi bölge ile PPK gelişimi arasında anlamlı korelasyon vardı ($p=0,012$). PPK gelişen hastalarda operasyon süresi ve hastanede kalış süresi daha uzundu ($p<0,05$).

Sonuç: Laparoskopik majör abdominal tümör cerrahisinde hem ASA skorunun hem de ARISCAT risk indeksinin postoperatif pulmoner komplikasyonları tahmin etmek için yeterli olmadığını ve cerrahi bölge, uzun operasyon süresi ve intraoperatif kullanılan sıvı hacminin pulmoner komplikasyonlar için önemli bağımsız risk faktörleri olduğunu bulduk.

Anahtar Sözcükler: Postoperatif Pulmoner Komplikasyon, Risk Değerlendirme; ARISCAT, ASA, Cerrahi, Laparoskopik, Abdominal Tümör

Geliş Tarihi: 21.12.2020

Kabul Tarihi: 09.02.2021

ABSTRACT

Objective: Postoperative pulmonary complications (PPC) are one of the most important causes of postoperative morbidity and mortality. The ARISCAT Risk Index is a seven-variable regression model that classifies patients as low, intermediate, and high risk and is used to estimate the overall incidence of postoperative pulmonary complications. In our study, we aimed to evaluate the effectiveness of ASA and ARISCAT index in predicting pulmonary complications in after laparoscopic abdominal cancer surgery.

Materials and Method: After the approval of Hospital Ethics Committee, 100 patients scheduled to have major laparoscopic abdominal cancer surgery were included in the study.

Preoperative ASA and ARISCAT score, comorbidities, intraoperative fluid amount, ventilation parameters, pneumoperitoneum pressure and duration of surgery were recorded. Patients were followed up for pulmonary complications until discharge from hospital. The length of hospital stay was recorded.

Results: Pulmonary complications developed in 11 patients postoperatively. PPC incidence was found similar within ASA and ARISCAT risk groups ($p>0.05$). There was no significant correlation between ASA and ARISCAT risk index and PPC ($p=0.23$ and $p=0.89$, respectively). The number of fluids administered intraoperatively was significantly higher in patients who developed PPC ($p=0.018$). There was a significant correlation between surgical site and PPC development ($p=0.012$). The duration of surgery and length of hospital stay was longer in patients with PPC ($p<0.05$).

Conclusion: We found that both ASA score and ARISCAT risk index are not sufficient to predict postoperative pulmonary complications in laparoscopic major abdominal cancer surgery, and the surgical site, long operation time and the volume of fluid used intraoperatively are important independent risk factors for pulmonary complications.

Keywords: Postoperative Pulmonary Complication, Risk Assessment; ARISCAT, ASA, Surgery, Laparoscopic, Abdominal Cancer

Received: 12.21.2020

Accepted: 02.09.2021

Çalışma Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği 54. Ulusal Kongresinde (28 - 30 Ekim 2020) 'sözlü sunu' olarak sunulmuştur.

ORCID IDs: K.K.0000-0002-3028-4847, M.K.0000-0002-7835-5229, D.K.0000-0002-3118-2156, T.A.0000-0002-7637-8689, Ö.Ş.0000-0002-1344-006X

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Menşure Kaya, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Dr Abdurrahman Yuraslan Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Demetevler 13. Cad. 06180, Ankara, Türkiye E-posta: mensurekaya@yahoo.com

©Telif Hakkı 2022 Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi - Makale metnine <http://medicaljournal.gazi.edu.tr/> web adresinden ulaşılabilir.

©Copyright 2022 by Gazi University Medical Faculty - Available on-line at web site <http://medicaljournal.gazi.edu.tr/>

doi:<http://dx.doi.org/10.12996/gmj.2022.78>

GİRİŞ

Postoperatif pulmoner komplikasyonlar postoperatif morbiditenin önemli bir sebebi olup kardiyak komplikasyonlardan daha yaygın olarak görülmektedir. (1) Ayrıca beklenmeyen yoğun bakım yatışına ve uzun süreli hastanede kalışa neden olmaya devam etmektedir.

Amerika Cerrahlar Birliği Ulusal Cerrahi Kalite İyileştirme Programı (ACS-NSQIP), abdominal cerrahi geçiren 165,196 hastanın % 5.8'de PPK'ların ortaya çıktığını göstermiştir (2). Genel anestezi altında nonkardiyotorasik cerrahi geçiren ve 1202 hastadan oluşan ayrı bir raporda da, en az bir pulmoner komplikasyon gelişen hastalarda; mortalite, yoğun bakım ünitesine giriş ve yoğun bakımda kalış süreleri daha yüksek bulunmuştur (3).

Kanserin kendi doğası, kemoterapi ve radyoterapinin kısa ve uzun dönem etkileri nedeni ile kanserli hastanın perioperatif yönetimi karmaşık olabilir. Kapsamlı preoperatif değerlendirme ve cerrahi ile ilişkili risklerin doğru tahmin edilmesi; yüksek riskli cerrahilerde hastaların iyi sonuçlara sahip olmalarını ve sağlık bakım kaynaklarının etkin kullanılmasını sağlar. Yüksek riskli operasyonları tanımlamak için bir dizi skorlama sistemi ve tanı testi kullanılmıştır. İdeal risk tahmin modeli, basit, tekrarlanabilir, doğru, objektif ve tüm hastalar için uygun bir model olmalıdır. Katalonya'daki cerrahi hastalarda solunum riskini değerlendirme (The Assess Respiratory Risk in Surgical Patients in Catalonia - ARISCAT) ölçeği kolayca elde edilebilen klinik bilgilerin kullanım avantajını sunan ve hastaları düşük, orta ve yüksek risk gruplarına ayıran yedi değişkenli bir regresyon modelidir (4). Amerikan Anestezistler Derneği (American Society of Anesthesiologists - ASA) fiziksel skorlama sistemi preoperatif değerlendirmenin bir parçası olarak anestezistler tarafından yaygın olarak kullanılan kolay ve kullanışlı bir değerlendirme aracıdır.

Laparoskopik veya torakoskopik cerrahilerin, konvansiyonel açık prosedürlerle karşılaştırıldığında daha düşük PPK oranları gösterdiği bilinmektedir (5,6,7). Daha küçük kesi daha az sistemik inflamatuvar yanıtlar ve ameliyat sonrası ağrı azalma gibi nedenlerle abdominal kanser cerrahisinde laparoskopik yaklaşım son yıllarda sıkça tercih edilmektedir.

Bu çalışma ile laparoskopik yaklaşım ile majör abdominal kanser cerrahisi yapılan hastalarda postoperatif pulmoner komplikasyonları öngörmede preoperatif risk değerlendirme yöntemlerinden ASA ve ARISCAT risk indekslerinin etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma prospektif, gözlemsel bir çalışma olup, Etik Kurul tarafından onaylandıktan sonra (Protokol No:2019-04/253 - Tarih: 03.04.2019) Nisan 2019-Aralık 2019 tarihleri arasında laparoskopik majör abdominal kanser cerrahisi geçiren ve çalışmaya katılmayı kabul ederek onamı alınan ardışık 100 hastada gerçekleştirildi. Hasta bilgilendirmesi preoperatif anestezi polikliniğinde yapıldı. Hastalara ait bilgiler için preanestezik değerlendirme formları, intraoperatif anestezi takip formu ve postoperatif cerrahi yoğun bakım takip formu kullanıldı.

Onsekiz yaş ve üzeri, ASA fiziksel skoru I-IV, abdominal tümör (özofagus tümörü, mide tümörü, kolorektal tümörler, pankreas tümörü, over tümörü) nedeniyle elektif laparoskopik tümör cerrahisi ve genel anestezi uygulanan hastalar çalışmaya dâhil edildi. Özofagus cerrahisinde sadece laparoskopik ve servikal anastomoz yapılan hastalar çalışmaya alındı. Acil operasyon planlanan hastalar, gebeler, rejyonel anestezi planlanan hastalar, akut aktif solunum yolu hastalığı olanlar, intraoperatif kan volümünün %20'sinden fazla kan kaybı olan hastalar, vücut kitle indeksi ≥ 35 olanlar, son 2 ay içinde immünsüpresif ilaç tedavisi uygulanan ve preoperatif entübe olan hastalar ve açık cerrahi ve torakotomi uygulanan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların preoperatif ASA skoru ve ARISCAT risk skoru, komorbiditeleri, intraoperatif ventilasyon parametreleri (Tidal volüm, PEEP, FiO2 oranı), kullanılan sıvı miktarı, vazopressör ve antihipertansif ilaç kullanımı, ek medikasyonlar, pnömoperitoneum basınçları, operasyon süresi ve postoperatif analjezi yöntemleri kaydedildi. Hastalar postanestezik bakım ünitesinde ilk 24 saat ve taburculuk süresince pulmoner komplikasyonlar, yoğunbakım ihtiyacı ve postoperatif mortalite açısından takip edildi ve hastanede kalış süreleri kayıt edildi.

Postoperatif pulmoner komplikasyonlar aşağıdaki yeni bulgulardan birinin gelişimi ile tanımlandı. Bu tanımlama için Avrupa Perioperatif Klinik Sonuç Tanımları (European Perioperative Clinical Outcome definitions-EPICO) kullanıldı (8).

- Solunum yetmezliği: ilave oksijene rağmen SpO2 $<$ % 90 veya PaO2 $<$ 60 mmHg, PaO2/FiO2 $<$ 300 veya non-invaziv veya invaziv mekanik ventilasyon
- Solunum yolu enfeksiyonu: Aşağıdakilerden bir veya daha fazlasıyla şüpheli enfeksiyon için antibiyotik başlanmış olması: yeni veya değişmiş balgam, yeni veya değişmiş akciğer opasiteleri, ateş, lökosit sayısının $>$ 12×10^9 /litre olması
- AspirasyonPnömonisi
- Plevral efüzyon.
- Pnömotoraks
- Atelektazi
- Bronkokonstriksiyon
- Pnömoni
- ARDS: Göğüs radyografisinde bilateral infiltrasyon, cerrahi sonrası 7 gün içinde minimal sol atriyal yüklenme bulgusu olması, PaO2/FiO2: ≤ 300 olması
- Pulmoner Emboli
- Pulmoner Ödem
- Planlanmamış acil reentübasyon

Çalışmamızda kullanılan ARISCAT Risk İndeksi Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: ARISCAT Risk İndeksi

FAKTÖRLER	RİSK SKORU	
1)Yaş		
≤ 50	0	
51-80	3	
>80	16	
2)Preoperatif SpO2		
≥ 96	0	
91-95	8	
≤ 90	24	
3)Son 1 ayda akciğer enfeksiyonu	17	
4)Preoperatif anemi (Hgb≤ 10 g/dl)	11	
5)Cerrahi insizyon yeri		
Periferik	0	
Üst abdominal	15	
İntratorasik	24	
6)Operasyon süresi (saat)		
≤ 2 saat	0	
2-3 saat	16	
>3 saat	23	
7)Operasyon prosedürü		
Elektif	0	
Acil	8	
RİSK SINIFI	TOPLAM RİSK SKORU	PULMONER KOMPLİKASYON ORANI
düşük risk	skor <26	%1.6
orta risk	skor 26-44	%13.3
yüksek risk	skor ≥ 45	%42.1

İstatistik

Örnekleme hatası %5 alınarak çalışmaya 75 hasta alınması yeterliydi. Çalışmanın başlangıcından itibaren birbirini takip eden 100 hasta çalışmaya dâhil edildi. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile kontrol edildi. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, oran ve frekans değerleri kullanıldı. Niceliksel verilerin incelenmesinde Mann-Whitney U testi ve bağımsız örneklem t-testi, niteliksel verilerin incelenmesinde ki-karetest, ki-kare koşulları sağlanmadığında Fischer test kullanıldı. PPK karar verdirici özellikleri ROC eğrisi analizi ile incelendi. PPK varlığını etkileyen risk faktörlerini belirlemek için ileri koşullu yöntem kullanılarak lojistik regresyon analizi yapıldı. Model uygunluğu Hosmer-Lemeshow testi ile değerlendirildi. Odds Oranı ve %95 güven aralıkları hesaplandı. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 63'ü erkek, 37'si kadın olmak üzere toplam 100 hasta alındı. Hastaların demografik özellikleri Tablo 2'de gösterildi. Hastalarımızda en sık komorbiditye nedeni hipertansiyon (%36) olup, komorbidityelere göre PPK sıklığı incelendiğinde istatistiksel olarak farklılık bulunmadı (Tablo 3).

Tablo 2. Hastaların demografik özellikleri, ARİSCAT dağılımı

Komorbidityeler	Postoperatif pulmoner komplikasyon		P değeri
	Var	Yok	
Astım-KOAH	Var	0	0,605
	Yok	11	
Hipertansiyon	Var	3	0,742
	Yok	8	
Kalp hastalığı	Var	2	1,00
	Yok	9	
Diabetes Mellitus	Var	1	0,289
	Yok	10	
Troid hastalığı	Var	1	1,00
	Yok	10	
Sigara	Var	4	1,00
	Yok	7	
Komorbiditye sayısı	<2	8	0,518
	>2	3	

Veriler n: hasta sayısı (%) ve ort SD olarak verildi. PPK: postoperatif pulmoner komplikasyon.

Tablo 4. Cerrahi bölgeye göre postoperatif pulmoner komplikasyon sıklığı

Cerrahi bölge	Postoperatif pulmoner komplikasyon	Hasta sayısı	Postoperatif pulmoner komplikasyon		Total	P değeri
			Yok	Var		
Üst abdominal	Hasta sayısı	25	6	31	0,73	
	% cerrahi bölge içinde	80,6%	19,4%	100,0%		
	% PPK içinde	28,1%	54,5%	31,0%		
	Alt abdominal	Hasta sayısı	64	5		69
		% cerrahi bölge içinde	92,8%	7,2%		100,0%
		% PPK içinde	71,9%	45,5%		69,0%
Total	Hasta sayısı	89	11	100		
	% cerrahi bölge	89,0%	11,0%	100,0%		
	% PPK içinde	100,0%	100,0%	100,0%		

Veriler n: hasta sayısı (%) olarak verildi.

Postoperatif 11 hastada (%11) pulmoner komplikasyon gelişti (%95 güven aralığı: %5,49-%19,68). En yaygın postoperatif pulmoner komplikasyonun solunum yetmezliği (%8 orta, %1 ağır, Tablo 5) olduğu görüldü. ASA sınıflaması ve ARİSCAT risk skorlamasına göre komplikasyon sayısı Tablo 6 ve 7'de gösterildi. ASA 2 risk grubundaki hastaların %14,1'inde ve ASA 3 risk grubundaki hastaların %6,3'ünde PPK gelişti. ARİSCAT risk indeksine göre düşük, orta ve yüksek risk grubundaki hastalarda PPK insidansı sırası ile %12, %9,7 ve %15,4 idi. ASA ve ARİSCAT risk grupları kendi içinde PPK insidansı açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). ASA skoru ve ARİSCAT risk skoru ile postoperatif pulmoner komplikasyon gelişimi arasında anlamlı bir korelasyon yoktu. (sırası ile p=0.23 ve p=0.89, Spearman's korelasyon testi).

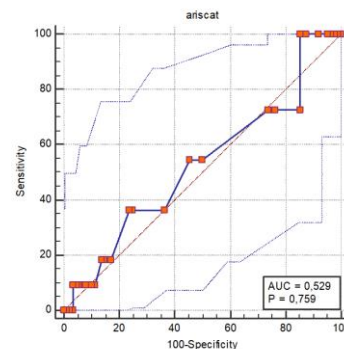
ARİSCAT risk indeksi için kesim değeri belirleyebilmek için ROC analizi yapıldı. Buna göre eğri altında kalan alan %52,9, %95 güven aralığı (%42,6-%63) ve PPK varlığını belirlemek için p=0.758 istatistiksel olarak anlamlı değildi (Şekil 1).

Tablo 3. Komorbidityeler ve Postoperatif pulmoner komplikasyon insidansı

Yaş (yıl)	58,9±11,4
ARİSCAT Yaş (yıl)	PPK Var/Yok (n)
≤50	20/3
51-80	67/8
80<	2/0
	P=0,838
Operasyon süresi (dk)	155,3±34,4
Cinsiyet (Kadın/Erkek) n	37/63
Ağırlık (kg)	77±15
Sigara kullanımı n	41
Pnömoeritoneum basıncı (mmHg)	15(15-15)
ARİSCAT risk sınıflaması n (%)	
Düşük risk<26	25(%25)
Orta risk <26-44	62 (%62)
Yüksek risk>44	13 (%13)

Veriler n: hasta sayısı olarak verildi.

Laparoskopik cerrahide cerrahi insizyon olmadığı için cerrahi uygulanan bölge umbikusa göre sınıflandırıldı. Cerrahi bölgeye göre PPK sıklığı üst abdominal cerrahi yapılan hastalarda %19,4, alt abdominal cerrahi yapılan hastalarda %7,2 (p=0.73) idi. (Tablo 4). Özofagus cerrahisi ile PPK gelişimi arasında anlamlı korelasyon mevcuttu (r=0.25, p=0.012)). Özofajektomi yapılan hastalarda postoperatif pulmoner komplikasyon insidansı diğer cerrahilerle karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha yüksekti. (özofajektomi için %75, gastrektomi için %12,5 ve kolektomi için %7,4 ve p=0.003).



Şekil 1. ARİSCAT risk indeksi için ROC analizi

Tablo 5. Postoperatif pulmoner komplikasyonların sıklığı (EPCO tanımına göre)

Postoperatif pulmoner- komplikasyon	Hasta sayısı
Solunum yetmezliği	
Hafif	-
Orta	8
Ağır	1
Solunum yolu enfeksiyonu	1
Plevral efüzyon	-
Atelektazi	2
Aspirasyon pnömonisi	-
Bronkospasm	1
Pnömotoraks	3
Pulmoner ödem/emboli	-/-
Ölüm	-

EPCO: European Perioperative Clinical Outcome definitions. Veriler n: hasta sayısı olarak verildi.

Tablo 6. ASA sınıflamasına göre postoperatif komplikasyon insidansı

ASA	n	Postoperatif pulmoner komplikasyon	P değeri		
			Yok	Var	Toplam
1					
1	n	100,0%	0,0%	100,0%	0,605
1	ASA skoru içinde %				
1	PPK içinde %	1,1%	0,0%	1,0%	
2					
2	n	55	9	64	
2	ASA skoru içinde %	85,9%	14,1%	100,0%	
2	PPK içinde %	61,8%	81,8%	64,0%	
3					
3	n	30	2	32	
3	ASA skoru içinde %	93,8%	6,3%	100,0%	
3	PPK içinde %	33,7%	18,2%	32,0%	
4					
4	n	3	0	3	
4	ASA skoru içinde %	100,0%	0,0%	100,0%	
4	PPK içinde %	3,4%	0,0%	3,0%	
Toplam	n	89	11	100	
Toplam	ASA skoru içinde %	89,0%	11,0%	100,0%	
Toplam	PPK içinde %	100,0%	100,0%	100,0%	

Veriler n: hasta sayısı (%) olarak verildi.

Tablo 7. ARISCAT risk sınıflamasına göre Postoperatif pulmoner komplikasyon insidansı

ARISCAT	x<26 düşük risk	n	Postoperatif pulmoner komplikasyon			P değeri
			Yok	Var	Toplm	
			22	3	25	0,822
		Ariscat içinde %	88,0%	12,0%	100,0%	
		PPK içinde %	24,7%	27,3%	25,0%	
	26<=x<=44 orta risk	n	56	6	62	
		Ariscat içinde %	90,3%	9,7%	100,0%	
		PPK içinde %	62,9%	54,5%	62,0%	
	44<x yüksek risk	n	11	2	13	
		Ariscat içinde %	84,6%	15,4%	100,0%	
		PPK içinde %	12,4%	18,2%	13,0%	
Toplam		n	89	11	100	
Toplam		Ariscat içinde %	89,0%	11,0%	100,0%	
Toplam		PPK içinde %	100,0%	100,0%	100,0%	

Veriler n: hasta sayısı (%) olarak verildi.

Postoperatif pulmoner komplikasyonların yaş, operasyon süresi ve hastanede kalış süresine göre dağılımı incelendiğinde PPK gelişen hastalarda operasyon süresinin ve hastanede kalış süresinin anlamlı şekilde daha uzun olduğu görüldü ($p<0.05$) (Tablo 8). Spearman korelasyon analizinde operasyon süresi ile PPK arasında pozitif yönde doğrusal bir korelasyon vardı ($r= 0.27$, $p=0.005$). PPK gelişen hastalarda yoğun bakım ihtiyacının anlamlı şekilde arttığı ($p= 0.001$), PPK gelişimi ile yoğun bakım ihtiyacı arasında pozitif yönde orta düzeyde bir korelasyon olduğu saptandı ($r= 0.67$, $p= 0.001$) (Tablo 8). Hastalarımızda postoperatif mortalite gelişmedi. Komorbidite varlığı, komorbidite sayısı ve sigara kullanımı ile PPK gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon yoktu (Spearman's korelasyon testi, sırasıyla $r=0.01$, $r=0.09$, $r=0.03$ ve $p>0,05$).

Preoperatif anemisi olan 20 hastanın ikisinde (%10) postoperatif pulmoner komplikasyon gelişti. Preoperatif anemi varlığı ile postoperatif komplikasyon gelişimi arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı (Spearman's korelasyon testi, $r=-0.016$, $p=0.875$). Premedikasyon, preoperatif oksijen saturasyonu ve postoperatif analjezi yöntemleri ile postoperatif pulmoner komplikasyon varlığı açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Preoperatif SpO2 değeri ile postoperatif pulmoner komplikasyon gelişimi arasında korelasyon bulunmadı (Spearman's korelasyon testi, $r=-0.15$, $p=0.126$).

Tablo 8. Yaş, operasyon süresi ve hastanede kalış süresine göre postoperatif pulmoner komplikasyon sıklığı

	PPK	N	Ort	P değeri
Yaş (yıl)	Yok	89	59±12	0,415
	Var	11	57±8	
	Toplam	100	59±11	
Operasyon süresi (dk)	Yok	89	151±32	0,006*
	Var	11	186±42	
	Toplam	100	155±34	
Hastanede kalış süresi (gün)	Yok	89	16±5	0,024*
	Var	11	23±12	
	Toplam	100	16±7	

Mann-Whitney U testi. *p<0,05. Veriler Ort±SD (ortalama±standart sapma)olarak verildi. PPK: postoperatif pulmoner komplikasyon, N= hasta sayısı.

İntraoperatif verilen sıvı miktarı PPK gelişen hastalarda PPK gelişmeyenlere göre anlamlı derecede yüksekti (Tablo 9, p=0.018). Verilen sıvı miktarı ile PPK arasında pozitif yönde zayıf korelasyon mevcuttu (r=0.22, p=0.022). İntraoperatif kanama miktarı ve idrar çıkışı PPK gelişen ve gelişmeyen hastalarda benzerdi.

Tablo 9. Postoperatif pulmoner komplikasyonlara göre intraoperatif sıvı, kanama ve idrar miktarı

	Postoperatif pulmoner komplikasyon	N		P değeri
İdrar miktarı (ml)	Yok	89	344±288	0,929
	Var	11	336±230	
Kanama (ml)	Yok	89	149±91	0,763
	Var	11	141±58	
Verilen sıvı (ml)	Yok	89	2325±763	0,018
	Var	11	2923±862	

Veriler Ortalama±SD olarak verildi. N= hasta sayısı.

Tidal volüm, FiO₂ ve PEEP verileri PPK gelişen ve gelişmeyen hastalarda karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamadı (Tablo 10, p<0.05).

Postoperatif analjezi için hastaların %68'inde morfin ile hasta kontrollü intravenöz analjezi (HKİA), %3'ünde hasta kontrollü epidural analjezi (HKEA) ve %29'unda hasta ihtiyacı ile aralıklı iv morfin tercih edilmişti. PPK gelişen 11 hastadan 9'u HKİA ve ikisi hasta ihtiyacı ile uygulanan iv morfin yapılan hastalardı. HKEA ve aralıklı morfin ile HKİA arasında PPK açısından fark yoktu (p=0,544). Postoperatif analjezi yöntemi ile PPK arasında anlamlı korelasyon bulunmadı (r=0.09, p=0.32)

Postoperatif pulmoner komplikasyon gelişmesini etkileyen risk faktörlerini belirlemek için ileri koşullu yöntem kullanılarak lojistik regresyon analizi yapıldığında operasyon süresi ve intraoperatif verilen sıvı miktarının PPK gelişiminde etkili risk faktörleri olduğu görüldü. (Tablo 11).

Tablo 10. Postoperatif pulmoner komplikasyoninsidansı ve intraoperatif ventilasyon parametreleri

	PPK	N	Minimum	Maksimum	P değeri
Tidal volüm (ml)	Yok	89	484,6±58,9	320,00	0,906
	Var	11	486,3±45,2	400,00	
FiO ₂ (%)	Yok	89	40,0	40,00	0,319
	Var	11	40,0	40,00	
PEEP (mmHg)	Yok	89	5,1±0,8	3,00	0,356
	Var	11	4,5±1,6	,00	

Mann-Whitney U test, FiO₂=inspire edilen oksijen fraksiyonu, PEEP= pozitif endekspiratuar basınç (ekspirasyon sonu pozitif basınç), PPK= postoperatif pulmoner komplikasyon, N= hasta sayısı, Veriler Ort±SDve median (min-mak) olarak verildi.

Tablo 11. Postoperatif pulmoner komplikasyonlar için risk faftörleri

	B	S.Hata	Wald	s.d	P değeri	Odds Oranı	Odds Oranı için %95 GA	
							Alt Sınır	Üst Sınır
İntraoperatif sıvı (ml)	,001	,000	4,999	1	,025	1,001	1,000	1,002
Operasyon süresi (dk)	,028	,010	8,294	1	,004	1,028	1,009	1,048
Sabit	-6,752	1,754	14,820	1	,000	,001		

GA: güven aralığı

TARTIŞMA

Çalışmamızda postoperatif pulmoner komplikasyon insidansı %11 olarak saptandı. Hasta popülasyonumuzda ASA fiziksel skorlama ve ARISCAT risk indeksinin postoperatif pulmoner komplikasyonları tahmin etmek için zayıf yöntemler olduğunu, operasyon süresi ve intraoperatif verilen sıvı miktarının pulmoner komplikasyon gelişimi için bağımsız risk faktörleri olduğunu bulduk. Ayrıca cerrahi alanın PPK gelişimini etkileyen bir faktör olduğunu saptadık.

Literatürde, popülasyon, ırk, coğrafi bölgeler, hastalık spektrumu, uygulanan cerrahi prosedürler (açık veya laparoskopik) ve çalışmaların prospektif veya retrospektif olması gibi farklılıklar nedeniyle PPK insidansında geniş bir varyasyon (%2-30) bildirilmiştir (9,10,11 Gupta ve ark. 1170 hastayı inceledikleri retrospektif çalışmada nonkardiyak cerrahi sonrası PPK insidansını %5 olarak bulmuşlardır (11). Çalışmalar PPK'ların kardiyak komplikasyonlardan daha yaygın olduğunu ve postoperatif solunum yetmezliğinin en sık PPK olduğunu göstermiştir (12-14). Bizim çalışmamızda da postoperatif solunum yetmezliği (%9) en sık görülen postoperatif pulmoner komplikasyondur. Cha Ze Lee ve ark. sağ hemikolektomi yapılan hastalarda açık ve laparoskopik cerrahi sonrası postoperatif pulmoner komplikasyonları karşılaştırmışlar ve açık cerrahi sonrası solunum yetmezliği insidansını %3,6, laparoskopi sonrası %0,08 olarak bulmuşlardır (15). Üst abdominal cerrahi sonrası pulmoner komplikasyon insidansı, bunları tanımlama kriterlerine bağlı olarak %17-88 arasında bildirilmiştir (16). Çalışmamızda alt abdominal cerrahi yanında üst abdominal cerrahi vakalarının da çalışmaya dahil edilmesi, yüksek oranda postoperatif komplikasyon insidansı (%11) ve postoperatif solunum yetmezliği (%9) gelişmesine katkı sağlamış olabilir.

Küpel ve ark. renal transplant yapılan 172 hastada postoperatif pulmoner komplikasyonları öngörmek için ASA fiziksel skorunu ve ARISCAT risk indeksini retrospektif olarak karşılaştırmışlar ve hastaların %12'sinde PPK geliştiğini bildirmişlerdir (17). ASA fiziksel skorunun, böbrek nakli sonrası postoperatif pulmoner komplikasyonların öngörülmesinde iyi performans göstermediğini, ARISCAT risk indeksinin daha güvenilir olduğunu belirtmişlerdir (17). Bizde ASA skoru ve ARISCAT indeksi ile PPK insidansı arasında korelasyon saptamadık. ASA grupları arasında ve ARISCAT indeksi orta ve yüksek olan hastalarla (%9,7 ve %15,4) düşük risk skoru olan hastalar (%12) karşılaştırıldığında PPK insidansı benzerdi. ARISCAT risk indeksi yaygın olarak kullanılmasına ve çeşitli cerrahi hastaları PPK'ların gelişimi için risk kategorilerine doğru bir şekilde sınıflandırmasına rağmen, hasta grubumuzda zayıf öngörü gözlemledik. Wood ve ark. da ARISCAT indeksinin majör baş ve boyun cerrahisi geçiren hastalarda da PPK riskini doğru bir şekilde tahmin etmediğini göstermişlerdir (18). Postoperatif komplikasyonların öngörülmesi ARISCAT gibi risk belirleme araçlarının kullanılması gerektiği konusunda fikir birliği olduğundan bu araçların zayıf performansının tanınması önemlidir (19,20).

Çalışmamızda, ARISCAT puanı hesaplanırken risk faktörlerinden olan "cerrahi insizyon yeri" laparoskopik cerrahiler için '0' olarak puanlandı (21). Üst abdominal cerrahi yapılan hastalarda PPK insidansı %19 iken, alt abdominal cerrahi yapılan hastalarda bu oran %7,2 idi. Laparoskopik cerrahi "minimal invaziv" kabul edilir. Ancak diyafram disfonksiyonu olup olmayacağını belirlemede cerrahi teknikten ziyade cerrahi alan daha kritiktir (22). Laparoskopik üst abdominal cerrahi diyafram disfonksiyonu ile ilişkilidir. Bu nedenle laparoskopik teknik kullanılsa bile cerrahi alan PPK gelişiminde önemli rol oynar. ARISCAT risk indeksinde laparoskopik cerrahiler için 'insizyon yeri' tanımlamasından ziyade cerrahi alana göre puanlama daha doğru bir yaklaşım olabilir.

ARISCAT risk indeksi, bağımsız bir risk faktörü olarak yaş sınıflandırmasına sahiptir. Küpel ve ark. böbrek nakli yapılan hastalarda yaş ve PPK arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermişlerdir (17). Çalışmamızda da yaş ile PPK gelişimi arasında bir ilişki bulamadık. Hastalarımızın ARISCAT indeksine göre %98'inin düşük ve orta risk grubunda olması ve yüksek risk grubunda olan hasta sayısının yeterli sayıda olmamasının bu sonuca neden olduğunu düşünmekteyiz.

Preoperatif arteriyel oksijen satürasyonu kardiyo-pulmoner risk seviyesini belirlemek için kolay ve objektif bir ölçümdür. ARISCAT risk indeksinde bir risk faktörü olarak yer almaktadır (23,24). Çalışmamızda sadece 14 hastada düşük oksijen satürasyonu mevcuttu. Bu hastaların üçünde (%21) komplikasyon gelişmesine rağmen preoperatif SpO2 ile PPK arasında ilişki gösteremedik.

Preoperatif anemi de PPK gelişiminde bir risk faktörü olarak ARISCAT risk indeksinde tanımlanmıştır. Ancak çalışma grubumuzda preoperatif anemi ile PPK arasında ilişki saptamadık.

Akciğer dokusunda artmış ekstravasküler sıvı oksijen değişimini bozabilir ve postoperatif solunum yetmezliği ve pnömoni riskini artırabilir (25). Ameliyat sırasında yetersiz sıvı resüsitasyonu ise hastaları doku hipoperfüzyonuna ve sonraki organ hasarına maruz bırakabilir. Majör abdominal cerrahi için, ameliyat sırasında ortalama 10- 12 ml/kg/sa ve postoperatif 24 saatlik dönemde 1,5 ml/kg/sa sıvı tedavisini kullanılması önerilmektedir (26,27). ERAS [enhanced recovery after surgery (ERAS)] kılavuzları, sıvı fazlalığından kaçınmak ve preoperatif hidrasyon ve kiloyu korumak amacıyla 'sıfır' denge 'sıvı yönetimini tavsiye etmektedir (28,29). Miller ve ark. hastaların ağırlıkları ve operasyon süreleri dikkate alındığında yaklaşık 1800-2000 ml, ERAS kılavuzlarına göre ise yaklaşık 800-1000 ml sıvı verilmesi önerilmektedir (30). Çalışmamızda PPK gelişen hastalarda ortalama 3000 ml, gelişmeyenlerde 2000 ml intraoperatif sıvı verildiğini ve intraoperatif fazla sıvı kullanımının PPK gelişimini % 12 artırdığını gördük. Bu nedenle laparoskopik kanser cerrahisinde intraoperatif sıvı yönetimimizi gözden geçirmemiz gerektiğini düşünmekteyiz.

McAlister ve ark. operasyon süresinin 2,5 saatten uzun olmasının PPK insidansını 3,3 kat artırdığını belirtmişlerdir (31). Benzer şekilde biz de çalışmamızda PPK gelişen 37 hastalarda operasyon süresinin 2,5 saatin üzerinde olduğunu ve regresyon modelinde operasyon süresinin PPK gelişimi için bağımsız bir risk faktörü olduğunu gösterdik. Operasyon süresi ile PPK arasında pozitif yönde doğrusal zayıf bir ilişki mevcuttu.

Laparoskopi mükemmel sonuçlar sağlamasına rağmen, pnömoperitoneum yanıt olarak belirli patofizyolojik değişikliklere neden olur. İntraabdominal basıncın sağlıklı erişkin insanlarda güvenle kullanılabileceği sınır 14 mmHg'nin altı olarak kabul edilmektedir (32). Çalışmalar pnömoperitoneum basıncının 6-8 mmHg'ya düşürülmesinin laparoskopi sırasında mümkün olduğunu ve düşük insüflasyon basınçlarının postoperatif inflamatuvar yanıtı azaltıp ve muhtemelen immünsupresyonu önleyebileceğini göstermiştir (33,34).

Çalışmada tüm hastalar aynı cerrahi ekip tarafından opere edildi ve pnömoperitoneum basıncı standart 15 mmHg olarak kullanıldı. Hastanemiz cerrahleri tarafından daha iyi cerrahi görüş ve operatif manipülasyon sağladığı için yüksek pnömoperitoneum basınçları tercih etmektedir. Sabit pnömoperitoneum basıncı kullanıldığı için daha düşük basınçlar ile karşılaştırma imkanımız olmamasına rağmen hastalarımızda kanser tanısının varlığı ve yüksek insüflasyon basıncı daha fazla PPK insidansına neden olmuş olabilir. Patofizyolojik değişikliklerin komplikasyonlara dönüşmesine izin vermemek anesteziyoloji ekibinin görevi ve başarısı olmakla birlikte cerrahların da düşük bir insüflasyon basıncının patofizyolojik yanıtları azalttığını ve komplikasyonların çoğunu önlediğini bilmesi önemlidir.

Çalışmamızda bazı sınırlamalar vardı. Cerrahi insizyon yeri için tüm hastalara '0' puan verdik. Bu; ARISCAT toplam puanının daha düşük olmasına ve belki de PPK gelişimi ile ARISCAT indeksi arasında bir ilişki saptamamıza sebep olmuş olabilir. Diğer bir sınır, laparoskopik yaklaşımı hesaba katmayan Ariscat skorunun kullanılmasıdır. Ayrıca hasta popülasyonumuz düşüktü. Yani hem ARISCAT yüksek risk grubu hem de ASA $\geq 3,4$ olan hasta sayısı düşüktü. Bu nedenle PPK oranlarındaki farklılıkları tesbit etmek için yeterli hasta sayısına ulaşamadık. Dolayısıyla daha çok sayıda hastanın dahil edildiği çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz. Hava yolu basınç ölçümleri rutin olarak kaydedilmediği için, plato hava yolu basıncı, tepe hava yolu basıncı ve sürücü basınç (driving ressure) ile PPK ilişkisini verilerimize dahil edemedik. Bu çalışmamızın bir eksikliğidir.

Sonuç olarak postoperatif pulmoner komplikasyonların önemli yükü göz önüne alındığında, öngörücü risk değerlendirmeleri perioperatif tıbbın ayrılmaz bir bileşeni haline gelmiştir. ASA skoru ve ARISCAT risk indeksi yaygın olarak kullanılmasına rağmen, laparoskopik majör onkolojik cerrahi yapılan hasta grubumuzda bu risk indekslerinin PPK için zayıf öngörü performansına sahip olduğunu bulduk. Cerrahi alan, uzun ameliyat süresi ve intraoperatif verilen sıvı hacminin pulmoner komplikasyonlar için önemli risk faktörleri olduğunu saptadık. Perioperatif dönemde klinik karar verme sürecini yönlendirmek için güvenilir PPK risk-katmanlama araçları kullanılmalıdır ve bu araçların klinik değerini test etmek için daha fazla sayıda yüksek riskli hastanın dahil edildiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

1. Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth* 2017;118(3):317–34.
2. Yang CK, Teng A, Lee DY, Rose K. Pulmonary complications after major abdominal surgery: National Surgical Quality Improvement Program analysis. *J Surg Res* 2015;198(2):441–9.
3. Fernandez-Bustamante A, Frenzl G, Sprung J, Kor DJ, Subramaniam B, Ruiz RM, et al. Postoperative pulmonary complications, early mortality, and hospital stay following noncardiothoracic surgery: A multicenter study by the perioperative research network investigators. *JAMA Surg.* 2017;152(2):157–66.
4. Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallès J, Castillo Jet al.; ARISCAT Group. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010; 113(6):1338-50.
5. Taylor A, DeBoard Z, Gauvin JM. Prevention of Postoperative Pulmonary Complications. *Surg Clin North Am* 2015; 95(2):237–54.
6. Ávila AC, Fenili R. Incidence, and factors of postoperative pulmonary complications in patients undergoing chest and abdomen surgery. Incidência e fatores de complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgias de tórax e abdome. *Rev Col Bras Cir* 2017; 44(3):284–92.
7. Antoniou SA, Antoniou GA, Koch OO, Köhler G, Pointner R, Grandrath FA. Laparoscopic versus Open Obesity Surgery: A Meta-Analysis of Pulmonary Complications. *Dig Surg* 2015; 32:98-107..
8. Jammer I, Wickboldt N, Sander M, Smith A, Schultz MJ, Pelosi P, et al. European Society of Anaesthesiology (ESA) and the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM); European Society of Anaesthesiology; European Society of Intensive Care Medicine. Standards for definitions and use of outcome measures for clinical effectiveness research in perioperative medicine: European Perioperative Clinical Outcome (EPCO) definitions: a statement from the ESA-ESICM joint taskforce on perioperative outcome measures. *Eur J Anaesthesiol.* 2015; 32(2):88-105.
9. Patel K, Hadian F, Ali A, Broadley G, Evans K, Horder C, et al. Postoperative pulmonary complications following major elective abdominal surgery: A cohort study. *Perioper Med (Lond)* 2016; 5:10.
10. Kodra N, Shpata V, Ohri I. Risk factors for postoperative pulmonary complications after abdominal surgery. *Open Access Maced J Med Sci.* 2016; 4:259–63.
11. Gupta S, Fernandes RJ, Rao JS, Dhanpal R. Perioperative risk factors for pulmonary complications after non-cardiac surgery. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2020;36(1):88-93.
12. Mazo V, Sabaté S, Canet J, Gallart L, De Abreu MG, Belda J, et al. Prospective external validation of a predictive score for postoperative pulmonary complications. *Anesthesiology* 2014; 121(2):219–31.
13. Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Noveck H, Poses RM, Carson JL. Medical Complications and Outcomes After Hip Fracture Repair. *Arch Intern Med.* 2002; 162(18): 2053–2057. doi
14. Canet J, Sabaté S, Mazo V, Gallart L, de Abreu MG, Belda J, et al; PERISCOPE group. Development and validation of a score to predict postoperative respiratory failure in a multicentre European cohort: A prospective, observational study. *Eur J Anaesthesiol* 2015; 32(7): 458-70..
15. Lee CZ, Kao LT, Lin HC, Wei PL. Comparison of clinical outcome between laparoscopic and open right hemicolectomy: a nationwide study. *World J Surg Oncol.* 2015; 15:13:250..
16. Overend TJ, Anderson CM, Lucy SD, Bhatia C, Jonsson BI, Timmermans C. The effect of incentive spirometry on postoperative pulmonary complications: a systematic review. *Chest.* 2001; 120(3): 971-8.
17. Kupeli E, Er Dedekarginoglu B, Ulubay G, Oner Eyuboglu F, Haberal M. American Society of Anesthesiologists Classification Versus ARISCAT Risk Index: Predicting Pulmonary Complications Following Renal Transplant. *Exp Clin Transplant.* 2017; 15(Suppl 1): 208-213.
18. Wood CB, Shinn JR, Rees AB, et al. Existing Predictive Models for Postoperative Pulmonary Complications Perform Poorly in a Head and Neck Surgery Population. *Journal of Medical Systems.* 2019; 43(10): 312. x.
19. Griffiths S V, Conway DH, Sander M, Jammer I, Grocott MPW, Creagh-Brown BC. What are the optimum components in a care bundle aimed at reducing postoperative pulmonary complications in high-risk patients? *Perioper Med* 2018; 7:7
20. Odor PM, Bampoe S, Gilhooly D, Creagh-Brown B, Ramani Moonesinghe S. Perioperative interventions for prevention of postoperative pulmonary complications: Systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2020; 11:368:m540
21. Perilli V, Aceto P, Ancona P, De Cicco R, Papanice D, Magalini S, Pepe G, et al. Role of surgical setting and patients-related factors in predicting the occurrence of postoperative pulmonary complications after abdominal surgery. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2018 Jan;22(2):547-550.
22. Chandler D, Mosieri C, Kallurkar A, Pham AD, Okada LK, Kaye RJ, et al. Perioperative strategies for the reduction of postoperative pulmonary complications. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2020; 34(2): 153-166.
23. Canet J, Gallart L. Predicting postoperative pulmonary complications in the general population. *Curr Opin Anaesthesiol* 2013; 26(2): 107–15.
24. Langeron O, Carreira S, le Saché F, Raux M. Postoperative pulmonary complications updating. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014; 3(7-8): 480-3.
25. Shin CH, Long DR, McLean D, Grabitz SD, Ladha K, Timm FP, et al. Effects of Intraoperative Fluid Management on Postoperative Outcomes: A Hospital Registry Study. *Ann Surg* 2018; 267(6): 1084-1092.
26. Brandstrup B. Finding the right balance. *New England Journal of Medicine* 2018; 378(24): 2335-2336.
27. Myles PS, Bellomo R, Corcoran T, Forbes A, Peyton P, Story D, et al. Restrictive versus liberal fluid therapy for major abdominal surgery. *N Engl J Med* 2018; 378: 2263-2274. DOI: 10.1056/NEJMoa1801601.
28. Timothy E. Miller, Paul S. Myles; Perioperative Fluid Therapy for Major Surgery. *Anesthesiology* 2019; 130: 825–832
29. Gupta R, Gan TJ. Peri-operative fluid management to enhance recovery. *Anaesthesia* 2016; 71 (Suppl 1):40-5.
30. Miller TE, Myles PS. Perioperative Fluid Therapy for Major Surgery. *Anesthesiology.* 2019; 130:825–832.
31. McAlister FA, Bertsch K, Man J, Bradley J, Jacka M. Incidence of and risk factors for pulmonary complications after nonthoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005; 171(5):514–7.
32. Neudecker J, Sauerland S, Neugebauer E, Bergamaschi R, Bonjer HJ, Cuschieri A, et al. The European Association for Endoscopic Surgery clinical practice guideline on the pneumoperitoneum for laparoscopic surgery. *Surgical Endoscopy* 2002;16(7):1121-43
33. Goldfarb M, Brower S, Schwaartzberg SD. Minimally invasive surgery and cancer: Controversies part 1. *Surg Endosc.* 2010; 24(2): 304–34.
34. Han SA, Lee WY, Park CM, Yun SH, Chun HK. Comparison of immunologic outcomes of laparoscopic vs open approaches in clinical stage III colorectal cancer. *Int J Colorectal Dis.* 2010; 25(5):631-8. doi: 10.1007/s00384-010-0882-0.