

## PULMONER HİPERTANSİYONLU OLGULARDA ANESTEZİK YAKLAŞIMLARIMIZIN RETROSPEKTİF İNCELENMESİ

### *Retrospective Investigation of Our Anesthetic Approaches in Pulmonary Hypertension Patients*

Elif DOĞAN BAKI<sup>1</sup>  Kamil TAŞKAPILI<sup>2</sup>  Bilge Banu TAŞDEMİR MECİT<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD., AFYONKARAHİSAR, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Afyonkarahisar Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, AFYONKARAHİSAR, TÜRKİYE

#### ÖZ

#### ABSTRACT

**Amaç:** Pulmoner hipertansiyon (PH), pulmoner kan akımının azalmasıyla sonuçlanan pulmoner vasküler yataktaki bir bozukluktur. Çalışmamızda preoperatif PH'si bulunan olgularda anestezi yaklaşımımızı araştırmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya Kasım 2018-Mart 2021 tarihleri arasında anestezi altında operasyona alınan, preoperatif tetkiklerinde ekokardiyografide Pulmoner arter basıncı yüksekliği (PAB $\geq$ 25mmHg) saptanan hastalar dahil edildi. Hastaların cinsiyetleri, yaşları, ek hastalıkları, transtorasik ekokardiyografileri bulguları, operasyon sırasında uygulanan anestezi tipleri, operasyon süreleri, postoperatif servis/yoğun bakım takip süreleri ve postoperatif ortaya çıkan komplikasyonlar ve mortalite incelendi.

**Bulgular:** Çalışmaya alınan hastaların 46'sı kadın, 31'i erkekti. Yaş ortalamaları 68.71 $\pm$ 15.03 idi. Hastaların %2.6'sında ek hastalık gözlenmezken, %97.4'ünde ek hastalık mevcuttu. Hastalara uygulanan anestezi tipine göre değerlendirdiğimizde; hastaların %89.6'sı genel anestezi altında opere olurken, %10.4'ü rejyonel anesteziyle opere olmuştur. Vaka sonrasında hastaların %51.9'u servise çıkarken, % 48.1'i yoğun bakıma çıkmıştır. 77 hastadan 9'unda ölüm gözlenirken, 68'i hastaneden taburcu olmuştur. Hastaların %76.6'sında komplikasyon gözlenmezken, en sık görülen komplikasyon % 9.1 oranında enfeksiyondur.

**Sonuç:** Preoperatif pulmoner hipertansiyonu bulunan hastaları PH derecelerine göre sınıfladığımızda; uygulanan anestezi şekli, hastaların postoperatif servis, yoğun bakım takip süreleri, postoperatif taburculuk ve mortalite oranları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. PH'si bulunan hastaya anestezi yaklaşımıyla ilgili ulusal kılavuzlara, prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz.

**Objective:** Pulmonary hypertension (PH) is a disorder of the pulmonary vascular bed that results in decreased pulmonary blood flow. In our study, we aimed to investigate our anesthetic approaches in patients with preoperative PH.

**Material and Methods:** Patients who underwent surgery under anesthesia between November 2018 and March 2021 with elevated Pulmonary arterial pressure (PAP $\geq$ 25mmHg) in echocardiography in their preoperative examinations were included in the study. The gender, age, comorbidities, transthoracic echocardiographies of the patients, types of anesthesia applied during the operation, operation times, postoperative service/intensive care unit follow-up periods, postoperative complications and mortality were examined.

**Results:** Of the patients included in the study, 46 were female and 31 were male. The mean age was 68.71 $\pm$ 15.03. While no additional disease was observed in 2.6% of the patients, an additional disease was present in 97.4% of them. When we evaluate according to the type of anesthesia applied to the patients; 89.6% of the patients were operated under general anesthesia, and 10.4% of them were operated under regional anesthesia. After the operation, 51.9% of the patients were admitted to the ward, and 48.1 % were admitted to the intensive care unit. While 9 of 77 patients died, 68 were discharged from the hospital. While complications were not observed in 76.6% of the patients, the most common complication was infection with a rate of 9.1%.

**Conclusion:** When we classify patients with preoperative PH according to degrees; it was observed that there was no significant difference between the anesthesia method applied, the postoperative service, intensive care follow-up periods of the patients, postoperative discharge and mortality rates. We believe that there is a need for national guidelines and prospective studies about the anesthetic approach of patients with PH.

**Anahtar Kelimeler:** Pulmoner hipertansiyon, anestezi, mortalite

**Keywords:** Pulmonary hypertension, anesthesia, mortality



**Yazışma Adresi / Correspondence:**  
Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.,  
AFYONKARAHİSAR, TÜRKİYE  
Tel / Phone: +905308739908  
Geliş Tarihi / Received: 14.12.2022

**Dr. Elif DOĞAN BAKI**

**E-posta / E-mail:** elifbaki1973@gmail.com  
**Kabul Tarihi / Accepted:** 21.03.2022

## GİRİŞ

Pulmoner hipertansiyon (PH) istirahatte pulmoner arter basıncının (PAB) 25 mmHg veya daha fazla olarak tanımlandığı izole veya çeşitli tıbbi durumlarla ilişkilidir (1). Dünya Sağlık Örgütü'nün 1973'de pulmoner hipertansiyonla ilgili ilk konferansında primer pulmoner hipertansiyonlu hastalarda sağkalım ortancası 3 yıldan az olduğu bahsedilmişken günümüzde etkin tedavi yöntemleri ile bu sağkalım iki katına çıkmıştır. Pulmoner hipertansiyonu olan birçok hasta cerrahi ve anestezi ihtiyacı gerektirir. Bu hastalarda postoperatif mortalite ve akut sağ ventrikül yetmezliği, ritim bozuklukları, atriyal fibrilasyon, koroner iskemi, solunum yetmezliği ve inme gibi ciddi morbidite riski artmıştır (2). Bu yüzden dikkatli bir perioperatif anestezi yönetimi gerektirir. Çalışmamızda preoperatif PH bulunan olgularda anestezi yaklaşımımızı incelemeyi amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmaya Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (02.04.2021 tarihinde 2021/4 no'lu karar) onayı alındıktan sonra Kasım 2018 - Mart 2021 tarihleri arasında anestezi altında (genel, sedasyon, rejyonel) operasyona alınan, preoperatif tetkiklerinde ekokardiyografide PAB yüksekliği ( $PAB \geq 25$  mmHg) saptanan hastalar dahil edildi. 18 yaş altı, lokal anestezi altında operasyona alınan hastalar dahil edilmedi. Çalışmaya tüm hastaların yaş, cinsiyet, ek hastalıkları, preoperatif transtorasik ekokardiyografileri (çalışma öncesinde kardiyoloji polikliniğinde yapılmış olan), operasyon sırasında uygulanan anestezi tipleri, ameliyat yapan bölümlerin dağılımı, operasyon süreleri, postoperatif servis/yoğun bakım takip süreleri ve postoperatif ortaya çıkan komplikasyonlar (enfeksiyon, böbrek yetmezliği, kalp yetmezliği, serebro vasküler olay, aspirasyon) ve mortalite kaydedildi. Hastalar PH derecelerine (Grup 1; Hafif derece PH ( $PAB=25-40$  mmHg), Grup 2; Orta derece PH ( $PAB=41-55$  mmHg), Grup 3; Ciddi derece PH ( $PAB>55$  mmHg)) göre sınıflandırılarak mortalite, postoperatif taburculuk,

anestezi yaklaşım ve yatış süreleri açısından karşılaştırıldı (3). Postoperatif taburculuk ve anestezi yönteminin ameliyat yapılan bölümlere göre dağılımı incelendi.

### İstatiksel Analiz

İstatistiksel analizde IBM SPSS Statistics 20 sürümü kullanıldı. Veriler oran, ortanca (Interquartile Range), ortalama  $\pm$  SD olarak ifade edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov testi) belirlendi. Sürekli değişkenleri üçlü gruplar halinde karşılaştırmak için Kruskal-Wallis testi, kategorik değişkenleri karşılaştırmak için Ki-kare testi kullanıldı.  $P < 0,05$  değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmamıza Kasım 2018 ile Mart 2021 tarihleri arasında operasyona alınan preoperatif tetkiklerinde yapılan ekokardiyografide PAB yüksekliği ( $PAB \geq 25$  mmHg) saptanan 77 hasta dahil edildi. Hastaların 46'sı kadın, 31'i erkekti, yaş ortalamaları  $68.71 \pm 15.03$  idi. Ekokardiyografideki sonuçlarına göre hastaların ejeksiyon fraksiyonlarının ortancası %60, pulmoner arter basınçlarının ortancası 40 olup Tablo 1'de gösterilmiştir.

Hastaların ek hastalıkları hipertansiyonu olanlar, kardiyak (koroner arter hastalığı, atrial fibrilasyon, kalp yetmezliği) ve pulmoner hastalığı olanlar ve bunların dışındaki gruplar olarak sınıflandırıldı. Hastaların %2.6'sında ek hastalık gözlenmezken %97.4'ünde ek hastalık mevcuttu. Ek hastalık olarak en çok hipertansiyon (%62.3), en az pulmoner hastalıkları (%15.6) mevcuttu (Tablo 1). Hastaların ekokardiyografiye göre mevcut kapak hastalıkları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Hastaların demografik özellikleri, pulmoner arter basınçları, ejeksiyon fraksiyonları, ek hastalıkları ve ekokardiyografi sonuçları

	n=77
Cinsiyet, Kadın/Erkek, n (%)	46 (59.7) / 31 (40.3)
Yaş, yıl	68.71±15.03
Pulmoner arter basıncı, mmHg	40;25
Ejeksiyon fraksiyonu, %	60;7
Ek hastalık, var/yok	75 (97.4) / 2 (2.6)
Hipertansiyon, var/yok	48 (62.3) / 29 (37.7)
Kardiyak hastalık, var/yok	47 (61) / 30 (39)
Pulmoner hastalık, var/yok	12 (15.6) / 65 (84.4)
Diğer hastalık, var/yok	38 (49.4) / 39 (50.6)
Triküspit darlık, yetmezlik, var/yok	68 (88.3) / 9 (11.7)
Mitral kapak darlık, yetmezlik, var/yok	63 (81.8) / 14 (18.2)
Aort kapak darlık, yetmezlik, var/yok	23 (29.9) / 54 (70.1)

\*Veriler hasta sayısı (yüzde), ortalama±standart sapma ve ortanca ; Interquartile Range olarak tanımlanmıştır.

Hastaları uygulanan anestezi tipine göre değerlendirdiğimizde; hastaların %89.6'sı genel anestezi altında opere olurken, %10.4'ü reyonel anesteziyle opere olmuştur. Operasyon bitiminde hastaların %51.9'u servise çıkarken, %48.1'i yoğun bakıma çıkmıştır. Yapılan operasyonlar en fazla %36.4 oranında Ortopedi bölümüne aitken, en düşük oranda Kulak Burun Boğaz (KBB) (%2.6) ve Göğüs Cerrahisi bölümlerine (%2.6) aitti. Hastaların operasyon süreleri ve hastanede yatış süreleri ortancaları sırasıyla 2.4 saat ve 6 gün idi. Yoğun bakım yatış süre ortalamaları 2.77±10.53 gündü (Tablo 2). 77 hastadan 68'i hastaneden şifa ile taburcu olurken, 9 hasta da ölüm gözlenmiştir. Hastaların %76.6'sında komplikasyon gözlenmezken, en sık görülen komplikasyon %9.1 oranında enfeksiyon olmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2:** Uygulanan anestezi tipleri, taburculuk, ameliyatların dağılımı, operasyon-yoğun bakım kalış-hastane kalış süreleri, mortalite ve görülen komplikasyonlar

	n=77
Anestezi tipi, genel/rejyonel, n(%)	69 (89.6) / 8(10.4)
Taburculuk, servis/yoğun bakım, n (%)	40 (51.9) / 37 (48.1)
Yapılan ameliyatların dağılımı, n (%)	
Ortopedi	28 (36.4)
Genel cerrahi	21 (27.3)
KVC	10 (13)
Üroloji	3 (3.9)
Beyin cerrahisi	6 (7.8)
Kadın doğum	5 (6.5)
KBB	2 (2,6)
Göğüs cerrahisi	2 (2.6)
Operasyon süresi, saat	2.4 ; 2
Yoğun bakım yatış süresi, gün	2.77±10.53
Mortalite, taburcu/eks, n (%)	68 (88.3) / 9 (11.7)
Postoperatif Komplikasyon, n (%)	
Yok	59 (76.6)
Enfeksiyon	7 (9.1)
Akut böbrek yetmezliği	3 (3.9)
Kalp yetmezliği	3 (3.9)
Serebrovasküler olay	1 (1.3)
Enfeksiyon + kalp yetmezliği	1 (1.3)
Aspirasyon +akut böbrek yetmezliği + enfeksiyon	1 (1.3)
Aspirasyon	1 (1.3)
Enfeksiyon + akut böbrek yetmezliği	1 (1.3)

\*Veriler hasta sayısı (yüzde), ortalama±standart sapma ve ortanca ; Interquartile Range olarak tanımlanmıştır. KVC: Kardiyovasküler Cerrahi, KBB: Kulak Burun Boğaz

Hastalar PH derecelerine göre mortalite, postoperatif taburculuk, anestezi yaklaşım ve yatış süreleri açısından karşılaştırıldı (Tablo 3). Mortalite görülme yüzdesi gruplar arasında benzer olup, PH 25-40 mmHg arası olan grupta hastaların %7.5'i, PH 41-55 mmHg arası olan grupta %12.5'i, PH>55mmHg olan grupta ise %23.1 olarak saptanmıştır (p=0.312, Tablo 3). Postoperatif taburculuk açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında servis ve yoğun bakıma çıkış açısından istatistiksel olarak farklılık yoktur (p=0.511, Tablo 3). Hastalara uygulanan anestezi yöntemlerini

değerlendirdiğimizde gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (p=0.282). Çalışmamızda sedasyonla alınan hasta saptanmamış olup, grupların genel anestezi ve rejyonel anestezi oranları sırasıyla PH 25-40 mmHg olan grupta 85/15, PH 41-55 mmHg olan grupta 91.7/8.3, PH>55 mmHg olan grupta ise 100/0 şeklindedir. Hastaların yoğun bakım yatış süreleri, hastane yatış süreleri ve operasyon süreleri gruplar

arasında karşılaştırıldığında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (Tablo 3). Anestezik yaklaşım ve mortalite ilişkisi incelendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır, genel anestezi yapılan hastaların %88.4'ü taburcu olurken, %11.6'sı ölmüş, rejyonel anestezi yapılanların %87.5'i taburcu olurken, %12.5'i ölmüştür (p=0.940, Tablo 4).

**Tablo 3:** Hastaların PAB değerlerine Göre Sınıflandırılması

	PAB 25-40 mmHg n=40	PAB 41-55mmHg n=24	PAB >55 mmHg n=13	p
Cinsiyet, E/K, n, (grup içi %)	19 (47.5) / 21 (52.5)	7 (29.2) / 17 (70.8)	5 (38.5) / 8 (61.5)	0.347*
Mortalite, taburcu/eks, n, (grup içi %)	37 (92.5) / 3 (7.5)	21 (87.5) / 3 (12.5)	10 (76.9) / 3 (23.1)	0.312*
Postop taburculuk, servis/yoğun bakım, n, (grup içi %)	21 (52.5) / 19 (47.5)	14 (58.3) / 10 (41.7)	5 (38.5) / 8 (61.5)	0.511*
Anestezik yaklaşım, genel/spinal, n, (grup içi %)	34(85) / 6 (15)	22 (91.7) / 2 (8.3)	13 (100) / 0	0.282*
Yoğun bakım yatış süresi, gün, ortanca; IQR	0;3	0;2	1;3	0.532#
Hastane yatış süresi, gün, ortanca; IQR	6;10	5;4	5;8	0.459#
Operasyon süresi, saat, ortanca; IQR	2.45;1.3	2.3;1.4	2;4.2	0.987#

PAB: Pulmoner Arter Basıncı, #Kruskal-Wallis test, \*Chi-Square test, Veriler hasta sayısı (yüzde), ve ortanca; IQR (İnterquartile Range) olarak tanımlanmıştır

**Tablo 4:** Hastalara uygulanan anestezik yaklaşım ve ASA sınıflamasına göre mortalite

	Mortalite		Toplam N=77	p	
	Taburcu	Eks			
Anestezik Yaklaşım	Genel Anestezi	61 (88.4)	8 (11.6)	69	0.940*
	Rejyonel Anestezi	7 (87.5)	1 (12.5)	8	
	Toplam	68 (88.3)	9 (11.7)	77	
ASA Sınıflaması	ASA 2	10 (14.7)	0 (0)	10	0.173*
	ASA 3	39 (57.4)	4 (44.4)	43	
	ASA 4	19 (27.9)	5 (55.6)	24	

\*Chi-Square test, Veriler hasta sayısı (yüzde) olarak tanımlanmıştır. ASA: Amerikan Anesteziyoloji Derneği

Amerikan Anesteziyoloji Derneği (ASA) sınıflamasına göre mortalite oranlarına baktığımızda ölen hastaların % 44'ü ASA 3, % 55.6'sı ASA 4'tür (p=0.173).

Tablo 5'de hastaların taburculuk durumlarının yapılan ameliyatlara göre dağılımı incelendiğinde anlamlı

farklılık çıkmıştır (p=0.031). Yoğun bakıma çıkan hastaların %27'sini Ortopedi, %27'sini Genel Cerrahi, %27'sini Kardiyovasküler Cerrahi, %8.1'ini Kadın Hastalıkları ve Doğum, %2.7'sini Üroloji, %5.4'ünü Beyin Cerrahisi ve %2.7'sini Göğüs Cerrahisi ameliyatı

geçiren hastalar oluşturmuştur. KBB ameliyatı geçiren hastaların hiçbiri yoğun bakıma çıkmazken, KVC ameliyatı geçiren hastaların hepsi yoğun bakıma çıkmıştır. Hastaların uygulanan anestezi yönteminin ameliyatlara göre dağılımında bölümler arası anlamlı

fark gözlenmemiştir, rejiyonel anestezi %87.5 oranında Ortopedik Cerrahi, %12.5 oranında Genel Cerrahi operasyonu geçiren hastalarda uygulanmıştır (p=0.168, Tablo 5).

**Tablo 5:** Hastaların taburculuklarının ve uygulanan anestezi yöntemlerinin yapılan ameliyatlara göre dağılımı

	Postop taburculuk, (Servis, n=40) / Yoğun Bakım, n=37))	Anestezi tipi, (genel, n=69 /Spinal, n=8 )
Ortopedi	18 (64.3-45) / 10 (3.5-27)	21 (75-30.4) / 7 (25-87.5)
Genel Cerrahi	11 (52.4-27.5) / 10 (47.6-27)	20 (95.2-29) / 1 (4.8-12.5)
KVC	0 / 10 (100-27)	10 (100-14.5) / 0
Üroloji	2 (66.7-5) / 1 (33.3-2.7)	3 (100-4.3) / 0
Beyin Cerrahisi	4 (66.7-10) / 2 (33.3-5.4)	6 (100-8.7) / 0
KHD	2 (40-55) / 3 (60-8.1)	5 (100-7.2) / 0
KBB	2 (100-5) / 0	2 (100-2.9) / 0
Göğüs Cerrahisi	1 (50-2.5) / 1 (50-2.5)	2 (100-2.9) / 0
p	0.031*	0.168*

\*Chi Square, veriler n (% within yapılan ameliyat-% within postop), n ((% within yapılan ameliyat- within anestezi yaklaşım) olarak verilmiştir. KVC: Kardiyovasküler Cerrahi, KHD; Kadın Hastalıkları ve Doğum, KBB: Kulak Burun Boğaz

## TARTIŞMA

Pulmoner hipertansiyonlu hasta perioperatif dönemde mortalite ve morbidite açısından yüksek risklidir (4). Anestezistlerin bu riskin farkında olmaları, uygun bir anestezi yönetim planı oluşturmaları ve potansiyel kardiyovasküler problemlerin erken tanı ve tedavisi konusunda hazırlıklı olmaları önemlidir (5). Çalışmamızın en önemli bulguları; 1) Postoperatif mortalite %11.2 oranında gözlenmiş olup, literatürle uyumludur (10), mortalite gözlenen hastalarda anestezi yaklaşım açısından anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,940),2) Hastaların %76.6'sında komplikasyon gözlenmemiştir, en sık gözlenen komplikasyon ise % 9.1 oranında enfeksiyondur.

Genel anestezi PH'li hastalarda yaygın kullanılan bir anestezi yaklaşımıdır. Periferik sinir blokları ve/veya epidural anestezi perioperatif ağrı kontrolü için kullanılabilir. Kontrolsüz ağrı, PH'nin alevlenmesini tetikleyebilir. Hızlı başlangıç ve derin semptomatik etkiler nedeniyle spinal anesteziye kaçınılmalıdır (6). Çalışmamıza dahil edilen 77 hastadan 69'u genel anestezi, 8'i rejiyonel anesteziyle opere edilmiştir. Rejiyonel anestezi %87.5'i ortopedik cerrahi geçiren

hastalara, %12.5'i genel cerrahi girişimi yapılan hastalara uygulanmıştır. Her ne kadar uygulanan anestezi yöntemimiz uygulanacak cerrahi tipine göre ayarlanmış olmamıza bağlı kalınsa da uygulanan anestezi yöntemi ve hastaların ASA durumları açısından mortalite de farklılık gözlenmemiştir. Hastalarda genel anestezi uygulananların %11.6'sı rejiyonel uygulananların %12.5'i ölmüştür. Farklılık gözlenmemesi çalışmaya dahil ettiğimiz hastaların cerrahi açısından çok heterojen dağılımı olmasından kaynaklanabilir.

Pulmoner hipertansiyonlu hastalarda anestezi ve cerrahide mortalite ve morbidite riski oldukça yüksektir. Cerrahinin tipi, hastanın fonksiyonel durumu, ek hastalık durumu ve pulmoner hipertansiyon derecesi riski etkileyen en önemli faktörlerdendir. Genel olarak hedef yeterli preloadu, sistemik vasküler rezistans ve kontraktiletiyi sağlamaktır. Torasik cerrahi sırasında Hastanın intraoperatif yönetiminde PH'nin alevlenmesine katkıda bulunabilecek hipoksemi, hiperkapni, asidoz, hipotermi ve hipervolemi gibi durumlardan kaçınılması önerilmektedir. Postoperatif dönemde ise hastaların yakın takip edilmesi ve analjezik tedavi almaları

gerektiğini vurgulanmıştır (7). Pulmoner hipertansiyonlu hastalar postoperatif dönemde yoğun bakım takibini gerektirebilir. Ventilatörden ayrılma ve ekstübasyon yeterli oksijenizasyon, asidoz ve analjezi düzeyi yakından takip edilerek kademeli olarak yapılmalıdır (8). Kardiyak fonksiyon ve volüm dengesi ekstübasyonda önemli rol oynar (9). Shah ve arkadaşları yaptıkları çalışmada PH için bir risk skoru modeli üzerinde durmuşlardır. Bu modelde fonksiyonel durumu 4 metabolik eşdeğer (MET) altında olan hastalar, 7 günden uzun hastane yatış süresi, yüksek anestezi risk skoru (ASA), açık cerrahi yaklaşım, operasyonun 2 saatten uzun sürmesi gibi parametrelerle skorlama yapılmıştır. Skoru yüksek olan hastalar komplikasyonlar ve yoğun bakım yatışı ile ilişkilendirilmiştir. Risk skoru yüksek olanlarda operasyon sonrası yoğun bakım yatış oranı %8.6 iken düşük riskli olanlarda %2.8'dir (10). Bizim çalışmamızda hastaların %48.1'i operasyon sonrası yoğun bakıma çıkmıştır fakat hastaları PH derecelerine göre sınıfladığımızda taburculuk ve mortalite değişmemiştir. Uygulanan cerrahiye göre taburculuğa baktığımızda yoğun bakıma çıkan hastaların çoğunluğunu ortopedik cerrahi (%27), genel cerrahi (%27), ve KVC (%27) oluşturmaktadır. KVC geçiren hastaların hepsi yoğun bakıma çıkarken, KBB cerrahisi geçirenlerin hepsi servise çıkmıştır, hastaların yoğun bakım/servise çıkışları ile uygulanan cerrahilere dağılımı arasında anlamlı farklılık çıkmıştır ( $p=0.031$ ). Yoğun bakıma çıkış oranımızın yüksekliğinin hastaları hemodinamik açıdan daha yakın takip etmek için yoğun bakıma çıkarma tercihimizden ve yapılan cerrahi girişimlere bağlı olduğunu düşündük.

Seyfarth ve ark., PH'si bulunup operasyona alınan 31 hastayı incelemişlerdir, sekiz (%25.8) hastada komplikasyon gelişmiştir. Ameliyat sonrası sepsis ve sağ kalp yetmezliği nedeniyle bir hasta (%3.2) kaybedilmiştir (11). Bizim çalışmamızda da PH'si bulunan 77 hastadan 18'inde (%23.4) komplikasyon gelişmiştir ve en sık gelişen komplikasyon enfeksiyon olmuştur. PH'si olan ve olmayan hastaların karşılaştırıldığı bir çalışmada PH'si olanlarda; daha uzun yoğun bakımda kalış, konjestif kalp yetmezliği,

solunum yetmezliği ve hemodinamik instabilite görüldüğü gösterilmiştir (12). Kruthivent ve ark., 2010-2017 yılları arasında PH'si olup operasyon yapılan hastalarda postoperatif pulmoner komplikasyon oranını %10.2 saptamışlardır. Bu oran 1991-2003 yılları arasında yaptıkları diğer bir çalışmada %28'dir. Bu azalmanın nedeninin PH tedavisindeki yeni ilaçlar ve PH hastalarının perioperatif yönetimindeki gelişmeler olduğunu düşünmüşlerdir. Postoperatif pulmoner komplikasyonların %75'i ameliyat sonrası 24 saat içinde meydana gelmiştir. Bu yüzden PH'si bulunan hastaların solunum durumunun postoperatif yakın izlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (13). PH'si bulunan hastalarda yapılan non-kardiyak ve non-obstetrik operasyonun mortalite ve morbidite oranı daha önce yapılan çalışmalara göre azalmış olsa da halen önemini korumaktadır. Bununla birlikte PH'si bulunanlardaki acil cerrahi girişimler yüksek mortaliteyle ilişkilendirilmeye devam etmektedir (14). Hastaların acil veya elektif olarak alınıp alınmadığına kayıtlardan net ulaşılamaması ve retrospektif olması bizim çalışmamızın kısıtlayıcı faktörlerindedir. Cerrahi tipine göre uygulanabilecek anestezi yöntemi de farklılık gösterebilir, bu da çalışmanın limitasyonlarından.

Pulmoner hipertansiyonlu hastalarda, pulmoner vasküler direnci artıran hipoksi, hiperkarbi, asidoz, yüksek pozitif ekspirum sonu basınç (PEEP) uygulaması ve hipotermiden kaçınılması son derece önemlidir. Yoğun bakım hastasında uzamış ve zor weaning durumunda da tanı konulmamış PH'nin akla getirilmesi gereklidir (15). PH'si bulunan hastaların perioperatif yönetimi zordur ve bu konuda yeterli kılavuzun olmadığı gözlenmiştir. Spesifik müdahaleler ve ameliyat öncesi planlama için multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir.

Pulmoner hipertansiyonu olan hastaları retrospektif olarak incelediğimiz çalışmamızda, uygulanan anestezi şekli (genel/rejyonal), hastaların postoperatif servis, yoğun bakım takip süreleri ve taburculuk, mortalite oranları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Tüm anestezi uygulanacak hastalarda olduğu gibi

hastaların perioperatif takiplerinin çok dikkatli ve özenli yapılması gerekmektedir. Pulmoner hipertansiyonu bulunan hastalarda anestezi yaklaşımları araştıran prospektif çalışmalara ve ulusal kılavuzlara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz.

*Çatışma Beyanı:* Yazarların beyan edeceği herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

*Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:*

Ana fikir/planlama:EDB, KT; Analiz-yorum: EDB; Veri sağlama:KT, BBTM; Yazım: KT, BBTM,EDB; Gözden geçirme ve düzeltme: BBTM Onaylama:EDB

*Destek ve Teşekkür Beyanı:* Çalışma için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

*Etik Kurul Onamı:* Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 02.04.2021 tarihinde 2021/4 no'lu karar ile alınmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. Gropper MA (Edited by). Miller's Anesthesia. In: Wijesundera DN, Finlayson E. Preop Evaluation. 9th Edition, Philadelphia: Elsevier, 2020:952-3.
2. Pritts CD, Pearl RG. Anesthesia for patients with pulmonary hypertension. Curr Opin Anaesthesiol 2010;23(3):411-6.
3. Fox C, Kalarickal PL, Yarborough MJ, Jin JY. Perioperative management including new pharmacological vistas for patients with pulmonary hypertension for noncardiac surgery. Curr Opin Anesthesiol. 2008;21(4):467-72.
4. Pilkington SA, Taboada D, Martinez G. Pulmonary hypertension and its management in patients undergoing non-cardiac surgery. Anaesthesia. 2015;70(1):56-70.
5. Carosino MJ, Friesen RH, Doran A, Ivy DD. Perioperative complications in children with pulmonary hypertension undergoing noncardiac surgery or cardiac catheterization. Anesth Analg. 2007;104(3):521.
6. Caddigan S, Granlund B. Anesthesia For Patients With Pulmonary Hypertension Or Right Heart Failure. In: StatPearls [Internet]. 2022.
7. Hill NS, Roberts KR, Preston IR. Postoperative pulmonary hypertension: etiology and treatment of a dangerous complication. Respir Care 2009;54(7):958-68.
8. Rodriguez RM, Pearl RG. Pulmonary hypertension and major surgery. Anesth Analg. 1998;87(4):812-5.
9. Mekontso-Dessap A, De Prost N, Girou E, Braconnier F, Lemaire F, Brun- Buisson C, et al. B-type natriuretic peptide and weaning from mechanical ventilation. Intensive Care Med. 2006;32(10):1529-36.
10. Shah AC, Ma K, Faraoni D, Oh D, Rooke GA, Van Norman GA. Self-reported functional status predicts post-operative outcomes in non-cardiac surgery patients with pulmonary hypertension. PLoS One. 2018;13(8):e0201914.
11. Seyfarth HJ, Wirtz H, Gille J, Gerlach S, Grachtrup S, Winkler J, et al. Management and Outcome of Surgery in Patients with Severe Pulmonary Hypertension-A Single Center Experience. Pneumologie. 2016;70(2):117-22.
12. Kaw R, Pasupuleti V, Deshpande A, Hamieh T, Walker E, Minai OA. Pulmonary hypertension: an important predictor of outcomes in patients undergoing non-cardiac surgery. Respir Med. 2011;105(4):619-24.
13. Kruthiventi SC, Kane GC, Sprung J, Weingarten TN, Warner ME. Postoperative pulmonary complications in contemporary cohort of patients with pulmonary hypertension. Bosn J Basic Med Sci. 2019;19(4):392-99.
14. Meyer S, McLaughlin VV, Seyfarth HJ, Bull TM, Vizza CD, Gombert-Maitland M, et al. Outcomes of noncardiac, nonobstetric surgery in patients with PAH: an international prospective survey. Eur Respir J. 2013;41(6):1302-7.
15. Gunt C, Çekmen N. Pulmoner Hipertansiyon ve Weaning. J Turkish Soc Intensive Care. 2016;14(3):68-79.