

**Kedilerde Kısırlaştırma Operasyonlarında Medetomidin, Ketamin ve İzofluran  
Kombinasyonunun Propofol ve İzofluran Kombinasyonuna Göre Biyokimyasal ve  
Hematolojik Parametreler Yönünden Değerlendirilmesi**

Aşkın Buse TULUK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ.DR. Mustafa Volkan YAPRAKCI

Tez No: 2026-008

Afyonkarahisar

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**CERRAHİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Kedilerde Kısırlaştırma Operasyonlarında Medetomidin, Ketamin ve İzofluran Kombinasyonunun Propofol ve İzofluran Kombinasyonuna Göre Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler Yönünden Değerlendirilmesi**

**Hazırlayan**

**Veteriner Hekim Aşkın Buse TULUK**

**Danışman**

**Doç. Dr. Mustafa Volkan YAPRAKCI**

**Tez No: 2026-008**

**AFYONKARAHİSAR- 2026**

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**ENSTİTÜ ONAYI**

<b>Öğrencinin</b>	<b>Adı- Soyadı</b>	Aşkın Buse Tuluk
	<b>Numarası</b>	223312002
	<b>Anabilim Dalı</b>	Cerrahi Anabilim Dalı
	<b>Program</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora
<b>Tezin Başlığı</b>	Kedilerde Kısırlaştırma Operasyonlarında Medetomidin, Ketamin ve İzofluran Kombinasyonunun Propofol ve İzofluran Kombinasyonuna Göre Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler Yönünden Değerlendirilmesi	
<b>Tez Savunma Sınav Tarihi</b>	16.01.2026	
<b>Tez Savunma Sınav Saati</b>	10.00	
<p>Yukarıda bilgileri verilen tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek <b>oy birliği / oy çokluğu</b> ile kabul edilmiştir.</p>		
<b>Başkan</b>	Prof. Dr. Ümit KAYA	
<b>Üye</b>	Prof. Dr. Zülfükar Kadir SARITAŞ	
<b>Üye</b>	Doç. Dr. Mustafa Volkan YAPRAKCI	
<p>Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..... / ..... / ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.</p> <p>Prof. Dr. Mustafa TEKERLİ Enstitü Müdürü</p>		

## **BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ**

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**Beyan ederim.**

16/01/2026

İmza

Aşkın Buse Tuluk

## ÖZET

### **Kedilerde Kısırlaştırma Operasyonlarında Medetomidin, Ketamin ve İzofluran Kombinasyonunun Propofol ve İzofluran Kombinasyonuna Göre Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler Yönünden Değerlendirilmesi**

Bu çalışmada, kedilerde gerçekleştirilen kısırlaştırma operasyonlarında kullanılan üç farklı anestezi protokolü karşılaştırılarak, en az yan etkiye neden olan yöntemin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada 12'si erkek, 12'si dişi olmak üzere toplam 24 sağlıklı kedi kullanılmıştır. Uygulanan protokollerden ikisi parsiyel intravenöz anestezi (PİVA), biri ise intramüsküler anestezidir. Anestezik ajan olarak medetomidin, ketamin, propofol ve izofluran kullanılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda, en kısa sürede ve sorunsuz şekilde anesteziye geçişin sağlandığı, ayrıca uyanma döneminin en konforlu olduğu protokolün; medetomidin ve ketaminin düşük dozlarda intravenöz uygulanıp, anestezinin izofluran ile sürdürülmesiyle elde edildiği belirlenmiştir. Bu yöntemde uyanma sırasında ağrı ve anesteziklere bağlı olumsuz etkiler gözlenmemiş, hayvanların kısa sürede tamamen toparlanarak taburcu edilebildiği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kedi, Kısırlaştırma, Anestezi, Parsiyel İntravenöz Anestezi (PİVA), İzofluran, Medetomidin

## **SUMMARY**

### **Evaluation of Biochemical and Hematological Parameters in Cats Undergoing Sterilization: A Comparison Between Medetomidine, Ketamine, Isoflurane and Propofol, Isoflurane Anesthesia Protocols**

This study aimed to compare three different anesthesia protocols used in feline sterilization surgeries and to determine the method causing the fewest side effects. A total of 24 healthy cats, including 12 males and 12 females, were used in the research. Two of the applied protocols were partial intravenous anesthesia (PIVA), while one was intramuscular anesthesia. Medetomidine, ketamine, propofol, and isoflurane were used as anesthetic agents. The evaluations revealed that the protocol providing the fastest and smoothest induction, as well as the most comfortable recovery period, was achieved by administering medetomidine and ketamine intravenously at low doses for sedation, followed by maintenance with isoflurane anesthesia. In this protocol, no pain or adverse effects related to anesthetic agents were observed during recovery, and the animals were able to regain consciousness quickly and be discharged in a short time.

**Keywords:** Cat, Sterilization, Anesthesia, Partial Intravenous Anesthesia (PIVA), Isoflurane, Medetomidine

## ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının her aşamasında bilgi, tecrübe ve rehberliğini benimle paylaşarak akademik gelişimime büyük katkı sağlayan, öncelikle değerli danışman hocam Doç. Dr. Mustafa Volkan Yaprakçı'ya ardından ana bilim dalı başkanımız Prof. Dr. İbrahim Demirkan, değerli hocalarımız Prof. Dr. Zülfükar Kadir Sarıtaş, Prof. Dr. Musa Korkmaz, Prof. Dr. Kamuran Pamuk'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Çalışmam boyunca bana yol gösteren, sabırla destek olan ve bilimsel bakış açımı geliştirmeme yardımcı olan kendisine duyduğum minnettarlık büyüktür.

Eğitim ve çalışma hayatım boyunca bilgi, emek ve destekleriyle yanımda olan değerli öğreticilerim Dr. Zeynep Bozkurt ve Ongun Bozkurt'a da katkılarından ve yol göstericiliklerinden dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca, her zaman yanımda olup beni koşulsuz sevgi, sabır ve anlayışla destekleyen aileme, en zor anlarımda bile bana güç ve motivasyon verdikleri için gönülden teşekkür ediyorum. Onların desteği olmadan bu süreci tamamlamak mümkün olmazdı.

Bu tez, onların inancı, desteği ve sevgisiyle anlam kazanmıştır.

Aşkın Buse TULUK

Afyonkarahisar

2026

# İÇİNDEKİLER

<b>BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ</b>	<b>i</b>
<b>ÖZET</b>	<b>iii</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>iii</b>
<b>ÖNSÖZ</b>	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>v</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	<b>vii</b>
<b>RESİMLER DİZİNİ</b>	<b>viii</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b>	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1 Anestezinin Tarihsel Gelişimi	1
1.2 Anestezinin Kullanım Amaçları	2
1.3 Genel Anestezinin Farmakolojik Özellikleri ve Önemi	2
1.3.1 Biyolojik Farklılıklar	3
1.3.2 Farmakokinetik Özellikler	3
1.4 Dengeli Anestezi	5
1.5 Anestezi İçin Kullanılan Ajanlar	8
1.5.1 Propofol	8
1.5.2 Medetomidin	10
1.5.3 İzofluran	10
1.5.4 Ketamin HCl	11
1.5.5 Atipamezol	11
1.6 Preanestezik Dönemde Hasta Değerlendirmesi ve Muayene	12
1.7 Hastanın Değerlendirilmesi	12
1.7.1 Organ Sistemlerinin Değerlendirilmesi	13
1.7.1.1 Vücut ısısı:	13
1.7.1.2 Kalp frekansı:	14
1.7.1.3 Akciğer muayenesi:	14
1.7.1.4 Solunum sayısı:	14
1.7.2 Tam Kan Sayımı	14
1.7.3 Biyokimya Parametreleri	16
1.7.2.1 Kan Üre Azotu (BUN)	16
1.7.2.2 Kreatinin (CRE)	17
1.7.2.3 İnorganik Fosfor (IP)	17
1.7.2.4 Alanin Aminotransferaz (ALT– GPT)	17
1.7.2.5 Aspartat Aminotransferaz (AST– GOT)	17
1.7.2.6 Total Protein (TP)	18
1.7.2.7 Albümin (ALB)	18
1.7.2.8 Elektrolitler	18
1.7.2.9 Kalsiyum (Ca <sup>+</sup> )	19
1.7.2.10 Glukoz (GLU)	19
1.7.2.11 Total Kolesterol (TCHOL)	19
1.7.2.12 Total Bilirubin (TBİL)	19
1.7.2.13 Alkalen Fosfataz (ALP)	19
1.7.2.14 Gama Glutamil Transferaz (GGT)	20
1.7.3 Stres Hormonları	20

1.7.3.1 Kortizol	20
1.7.3.2 Tiroit ve LDH	21
1.8 Monitörizasyon	22
1.8.1 Hemodinamik Parametreler	23
1.9 Sıvı, Elektrolit ve Asit-Baz Dengesi	24
1.10 Anestezik Maddelerin Seçiminde Dikkat Edilmesi Gerekenler	25
1.11 Anestezik Maddelerin Vücut Üzerindeki Etkileri	25
1.12 Hastanın Anesteziye Hazırlanması	26
1.13 Ağrı	28
1.14 Postoperatif Stres	31
<b>2. MATERYAL VE METOT</b>	<b>32</b>
2.1 Materyal	32
2.2 Metot	32
2.2.1 Monitörizasyon ve Veri Toplama	32
<b>3. BULGULAR</b>	<b>35</b>
<b>4. TARTIŞMA</b>	<b>54</b>
4.1. Fizyolojik Parametreler	54
4.1.1 Kalp Atım Sayısı (HR):	54
4.1.2 Oksijen Satürasyonu (SpO <sub>2</sub> ):	54
4.1.3 Vücut Isısı:	55
4.1.4 Solunum Sayısı:	55
4.2. Hematolojik Parametreler	55
4.2.1 Lökosit Alt Grupları:	55
4.2.2 Eritrosit Parametreleri:	55
4.3. Biyokimyasal Parametreler	56
4.3.1 Karaciğer Enzimleri (ALT, AST, ALP, GGT):	56
4.3.2 Elektrolitler (Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> ):	56
4.4 Endokrin Parametreler	57
4.4.1 Kortizol:	57
4.4.2 Tiroid Hormonları (T4, TSH):	57
4.4.3 LDH:	57
4.5 Anestezik Dozlar ve Postoperatif Ağrı Skalası	58
4.6 Genel Değerlendirme	58
<b>5. SONUÇ</b>	<b>59</b>
5.1 Sonuçlar	59
5.2 Genel Değerlendirme	60
<b>6. KAYNAKÇA</b>	<b>62</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>65</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### SAYFA

Şekil 3.1. Kalp atım sayısının zamana göre değişimi.....	36
Şekil 3.2. Oksijenizasyonun zamana göre değişimi.....	38
Şekil 3.3. Vücut ısısının zamana göre değişimi.....	39
Şekil 3.4. Solunum sayısının zamana göre değişimi.....	41
Şekil 3.5. Cerrahi süreçte kortizol düzeylerinin değişimi.....	50
Şekil 3.6. Cerrahi süreçte T4 hormonu düzeylerinin değişimi.....	51
Şekil 3.7. Cerrahi süreçte TSH düzeylerinin değişimi.....	52
Şekil 3.8. Cerrahi süreçte LDH düzeylerinin değişimi.....	53

## RESİMLER DİZİNİ

### SAYFA

<b>Resim 2.1.</b> Hastanın anestezi cihazı ve hasta başı monitörüne bağlanması.....	33
<b>Resim 2.2.</b> Hasta başı monitörü 838PM .....	34
<b>Resim 2.3.</b> Mindray Wato-Ex 20.....	34

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### SAYFA

<b>Çizelge 1.1.</b> Hematokrit ve plazma proteinleri değerlendirmesi.....	15
<b>Çizelge 1.2.</b> Ağrının yüz tipine göre derecelendirmesi (Feline grimace scale) .....	30
<b>Çizelge 3.1.</b> Denek gruplarına göre cinsiyet dağılımı.....	35
<b>Çizelge 3.2</b> Denek gruplarına göre yaş ve vücut skoru dağılımı.....	35
<b>Çizelge 3.3.</b> Kalp atım sayısının zaman ve anestezi gruplara göre değişimi.....	36
<b>Çizelge 3.4.</b> Oksijen saturasyonunun zaman ve anestezi gruplara göre değişimi.....	37
<b>Çizelge 3. 5.</b> Vücut ısısının zaman ve anestezi gruplara göre değişimi.....	39
<b>Çizelge 3.6.</b> Solunum sayısına göre zaman ve anestezi gruplara göre değişimi.....	40
<b>Çizelge 3.7.</b> Anestezi gruplar arasında preoperatif lökosit ve lökosit alt grup parametrelerinin karşılaştırılması.....	42
<b>Çizelge 3.8.</b> Anestezi gruplar arasında preoperatif monosit, eozinofil yüzdeleri ve eritrosit parametrelerinin karşılaştırılması.. ..	42
<b>Çizelge 3.9</b> Anestezi gruplar arasında preoperatif eritrosit indeksleri ve trombosit parametrelerinin karşılaştırılması.....	43
<b>Çizelge 3.10.</b> Anestezi gruplar arasında preoperatif karaciğer enzimleri, protein, elektrolit ve BUN düzeylerinin karşılaştırılması.....	44
<b>Çizelge 3.11.</b> Anestezi gruplar arasında preoperatif kreatinin, fosfor, kalsiyum, glukoz, lipid ve karaciğer fonksiyon göstergelerinin karşılaştırılması.....	45
<b>Çizelge 3.12.</b> Anestezi gruplar arasında postoperatif lökosit ve lökosit alt grup parametrelerinin karşılaştırılması.....	45
<b>Çizelge 3.13.</b> Anestezi gruplar arasında postoperatif monosit, eozinofil yüzdeleri ve eritrosit parametrelerinin karşılaştırılması.....	46
<b>Çizelge 3.14.</b> Anestezi gruplar arasında postoperatif eritrosit indeksleri ve trombosit parametrelerinin karşılaştırılması.....	47
<b>Çizelge 3.15.</b> Anestezi gruplar arasında postoperatif karaciğer enzimleri, total protein, elektrolit ve BUN düzeylerinin karşılaştırılması.....	48
<b>Çizelge 3.16.</b> Anestezi gruplar arasında postoperatif kreatinin, fosfor, kalsiyum, glukoz, lipid ve karaciğer fonksiyon göstergelerinin Karşılaştırılması.....	49
<b>Çizelge 3.17.</b> Anestezi gruplarda preoperatif, operatif ve postoperatif kortizol düzeylerinin karşılaştırılması.....	49
<b>Çizelge 3.18.</b> Anestezi Gruplarda preoperatif, operatif ve postoperatif T4 düzeylerinin karşılaştırılması.....	50
<b>Çizelge 3.19.</b> Anestezi gruplarda preoperatif, operatif ve postoperatif TSH düzeylerinin karşılaştırılması.....	51
<b>Çizelge 3.20.</b> Anestezi gruplarda preoperatif, operatif ve postoperatif LDH Düzeylerinin karşılaştırılması.....	52
<b>Çizelge 3.21.</b> Anestezi gruplarda preanestezi ve anestezi dozlar ile postoperatif ağrı skalası karşılaştırması.....	53

# 1. GİRİŞ

## 1.1 Anestezinin Tarihsel Gelişimi

“Anestezi” kavramı ilk kez Antik Yunan’da yaşamış olan Dioscorides tarafından kullanılmış olup, kökenini “*an-aisthesis*” teriminden almaktadır. Yunanca “an” (olumsuzluk) ve “aisthesis” (duyu, his) kelimelerinin birleşiminden türeyen bu sözcük, duyu kaybı veya hissizlik anlamını taşımaktadır (Topal, 2005; Gürkan, 2017; Yılmaz, 2021).

Tarihsel kaynaklara göre ilk anestezi girişimlerinde, morfin benzeri maddeler, alkol, geçici asfiksi oluşturma yöntemleri ve karotid arter üzerine basınç uygulaması gibi ağrıyı azaltıcı teknikler kullanılmıştır. 1540 yılında Paracelsus’un eteri keşfi, modern anestezinin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. 1800 yılında Sir Humphrey Davy tarafından azot protoksit gazının tanımlanması ise, inhalasyon anestezisinin temellerini oluşturmuştur (Topal, 2005; Koç vd., 2021).

Daha sonraki dönemlerde, karbon dioksitin köpeklerde cerrahi analjezi oluşturduğu, ayrıca oksijen içerisinde %50 oranında CO<sub>2</sub> uygulanmasının domuzlarda kısa süreli bilinç kaybı sağladığı gözlenmiştir. Kloroform daha önce keşfedilmiş olmasına karşın, ancak 1847 yılından itibaren yaygın biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Aynı dönemlerde Pirogoff, rektal anestezi uygulamalarıyla dikkat çekmiştir (Topal, 2005; Koç vd., 2021).

1862’de Dr. Jackson, köpeklerde eteri anestezik ajan olarak sistematik biçimde uygulamaya başlamıştır. 1875 yılında Ore, kloral hidratın damar içi yolla verilmesine ilişkin kısa bir monografi yayımlamış, bu gelişme veteriner hekimlikte anestezinin yaygınlaşmasına katkı sağlamıştır. 1892 yılına gelindiğinde Fransa’da intraperitoneal ilaç uygulamaları üzerine çalışmalar yürütülmüş, yüzyılın sonlarına doğru çeşitli anesteziklerin alternatif uygulama yolları araştırılmaya başlanmıştır (Topal, 2005; Koç vd., 2021).

Albert Niemann’ın kokaini izole etmesiyle, lokal ve spinal anestezi kavramları hızla gelişim göstermiştir. Kokainin toksisite sorunları nedeniyle, daha güvenli anestezik türevlerin geliştirilmesi sonucu at, köpek ve sığır gibi hayvan türlerinde subaraknoidal

anestezi uygulanmaya başlanmıştır. 1920'li yıllarda, büyük hayvanlarda epidural anestezi uygulamaları klinik pratiğe girmiştir. Aynı yüzyılda barbitüratların keşfi, genel anestezinin yaygınlaşmasını sağlamıştır (Topal, 2005; Koç vd., 2021).

1934 yılında thiopentalin sentezlenmesi, intravenöz genel anestezinin gelişiminde önemli bir aşama olmuştur. Günümüzde ise trankilizanlar, opioidler,  $\alpha 2$  agonistler, dissosiyatif ajanlar, kas gevşeticiler ve inhalasyon anestezikleri gibi farmakolojik ajanların geliştirilmesiyle, küçük ve büyük hayvan türlerinde güvenli ve kontrollü anestezi uygulamaları sağlanabilmektedir (Topal, 2005; Koç vd., 2021).

## **1.2 Anestezinin Kullanım Amaçları**

Anestezik maddelerin temel kullanım amacı; cerrahi girişimler sırasında ağrının giderilmesi, kas tonusunun azaltılması ve hastanın bilinçli tepkilerinin ortadan kaldırılmasıdır. Bununla birlikte anestezi, yalnızca operasyonlar için değil, evcil, yabanî ve egzotik türlerin güvenli biçimde muayene edilmesi, taşınması, tanı ve tedavi işlemleri gibi birçok durumda da uygulanmaktadır. Ayrıca, iskelet ve kas sistemi muayeneleri, radyografi, endoskopi, ötenazi ve kasaplık hayvanların kesime hazırlanması gibi işlemlerde de anestezik uygulamalardan yararlanır (Topal, 2005; Yılmaz, 2021).

Anestezinin genel hedefi; immobilizasyon sağlamak, bilinç kaybı oluşturmak ve ağrı duyusunu ortadan kaldırmaktır. Bu amaçlara ulaşmak için farklı etki mekanizmalarına sahip çeşitli ilaç grupları kullanılabilir. Söz konusu ilaçlar, değişen düzeylerde analjezi, kas gevşemesi ve immobilizasyon sağlar. Anestezik seçimi yapılırken; hayvanın türü, yaşı, genel sağlık durumu ve uygulanacak işlem türü dikkate alınmalıdır. Gerekliğinde, tek bir ilaç veya kombine anestezi protokolleri kullanılabilir (Topal, 2005; Gürkan, 2017).

## **1.3 Genel Anestezinin Farmakolojik Özellikleri ve Önemi**

Etkili ve güvenli bir anestezi uygulaması için, anesteziyi oluşturan farmakolojik faktörlerin tanınması ve gerektiğinde bunların modifiye edilmesi önemlidir (Topal, 2005).

Günümüzde tüm ideal özellikleri taşıyan tek bir anestezik ajan bulunmamaktadır. Her ilacın kendine özgü avantajları olsa da diğer bazı özellikler açısından kısıtlılıkları vardır (Velazquez-Delgado vd., 2021). Bu nedenle, anestezi idamesinde uygun tekniğin belirlenmesi, ilacın farmakodinamik özellikleri, operasyonun süresi ve tipi, inhalasyon

ekipmanının mevcudiyeti ve uygulayıcının deneyimi gibi birçok faktöre bağlıdır (Velazquez-Delgado vd., 2021).

### **1.3.1 Biyolojik Farklılıklar**

Anestezik maddelerin organizmadan uzaklaştırılması, öncelikle hayvanın metabolik aktivitesine bağlıdır. Metabolizma hızını etkileyen durumlar, anestezinin süresini ve etkinliğini doğrudan değiştirebilir. Küçük hayvanlarda, vücut yüzey alanına oranla metabolik aktivite daha yüksek olduğundan, ağırlık başına düşen anestezik madde miktarı daha fazladır. Buna karşılık, yağ dokusu fazla olan bireylerde metabolik hız düşük olduğundan, daha az dozda anestezik yeterli olabilir. Benzer şekilde, iyi kondisyonlu, kas oranı yüksek hayvanlarda doz ihtiyacı artarken, zayıf kondisyonlu bireylerde daha düşük dozlar tercih edilir. Aktivite düzeyinin yüksek olması da metabolizmayı hızlandırdığı için, hareketli hayvanlarda daha fazla anestezik madde gerekebilir (Topal, 2005).

Hayvanlarda anesteziklere verilen yanıt yaşa bağlı olarak değişkenlik gösterir. Özellikle çok genç ve yaşlı bireyler, bu maddelere karşı daha duyarlıdır. 3–12 aylık dönem, farmakolojik açıdan en güvenli aralıktır. Bu farklılık, büyük olasılıkla karaciğer enzim aktivitelerindeki değişikliklerle ilişkilidir (Topal, 2005).

Böbrek yetmezliği bulunan hayvanlarda genel anestezi yerine, lokal, epidural veya rejyonal anestezi gibi alternatif yöntemler tercih edilmelidir. Eğer genel anestezi zorunluysa, kısa etkili anesteziklerle indüksiyon sağlanmalı ve ardından inhalasyon anestezisine geçilmelidir.

Brachycephalic ırklarda, üst solunum yollarının anatomik yapısı nedeniyle, solunum darlığı riski oldukça yüksektir. Bu tür hayvanlarda entübasyonun zor olması, anestezi sırasında hipoksi ve ölüm riskini artırabilir. Bu nedenle, etkisi kısa sürede sonlanan ilaçların kullanımı daha güvenlidir (Topal, 2005).

### **1.3.2 Farmakokinetik Özellikler**

Genel anestezikler etkilerini, beyin ve omurilikteki sinir iletimini baskılayarak gösterir. Bu nedenle, ilacın merkezi sinir sistemine ulaşması esastır. Etkinin başlaması, maddenin kan-beyin bariyerini geçme kapasitesine bağlıdır. Bu bariyer, iyonize, suya çözünür veya proteine sıkı bağlanan ilaçların geçişini kısıtlar. Buna karşın, thiopental gibi lipofilik

bileşikler bariyeri hızla geçerek kısa sürede etki oluşturur ve uyanma dönemi de aynı şekilde kısa olur (Topal, 2005).

Enjektabl anesteziiklerde, ilacın eliminasyonu tam olarak kontrol edilemediği için doz ayarlaması inhalasyon anestezisine kıyasla daha zordur. İntravenöz uygulamada ilaç, hızla damar içinde dağılır ve dokulardan emilim gerçekleşmeden etki başlar. Bu durum, hızlı etki başlangıcı ve sabit etki düzeyi sağlar. İlacın plazmadan uzaklaşmasıyla birlikte, toksisite riski de azalır (Topal, 2005).

İlacın plazma konsantrasyonunu etkileyen faktörler; aynı zamanda hedef dokulardaki etkin konsantrasyonu da belirler. Proteinlere bağlanma oranı, metabolik dönüşüm, atılım hızı, plazma pH'ı, protein miktarı ve hidrasyon durumu, farmakolojik yanıtın süresi ve şiddetini etkiler. Ayrıca, aynı anda kullanılan diğer ilaçlar da bu dağılımı değiştirebilir (Topal, 2005)

Dokuya ulaşan kan akımı, ilacın çözünürlük özellikleri ve kan-doku arasındaki parsiyel basınç farkı, intravenöz anesteziiklerin emilim ve dağılım süreçlerini doğrudan etkiler. Plazmadaki anesteziik madde miktarı azaldıkça, özellikle yoğun şekilde kanlanan dokularda ilaç birikimi artar. Kan plazmasındaki ilaç konsantrasyonunun düşmesiyle birlikte, beyindeki anesteziik madde yeniden dağılıma uğrar. Beyindeki madde miktarının azalması, hayvanın anesteziden uyanma belirtilerinin başlamasına yol açar. Ancak bu sırada kas, yağ ve daha az kanla beslenen diğer dokularda ilacın depolanması devam eder (Topal, 2005).

Uygulanan ilaçların çoğu karaciğerde biyotransformasyona uğrar ve genellikle böbrekler aracılığıyla vücuttan uzaklaştırılır. Bununla birlikte, inhalasyonla verilen anesteziiklerin eliminasyonu solunum sistemi yoluyla gerçekleşirken, morfin gibi bazı ilaçlar gastrointestinal sistem üzerinden atılır. Karaciğerde gerçekleşen biyotransformasyon, lipofilik özellikteki ilaçların hidrofilik forma dönüştürülmesini sağlar ve bu değişim, böbreklerden atılımı kolaylaştırır. Yağda çözünebilen ilaçlar, glomerüller tarafından filtrelenemedikleri için tekrar emilerek dolaşıma katılabilir. İlaçların vücuttan uzaklaştırılma hızı; böbrek kan akımına, glomerüler filtrasyona, tübüler sekresyon ve geri emilim düzeyine bağlıdır. Plazma proteinlerine bağlı olmayan ilaçlar ise doğrudan glomerüler filtrasyona uğrayabilir (Topal, 2005).

İnhalasyon anesteziğlerinin vücuttan atılımı büyük ölçüde solunum yoluyla gerçekleşirken, enjektabl anesteziğlerin uzaklaştırılması; dokulara yeniden dağılımı, karaciğerde detoksifikasyonu ve böbreklerden atılım hızıyla ilişkilidir (Topal, 2005).

#### **1.4 Dengeli Anestezi**

Anestezi kelimesi, genel olarak duyuşsal algının ortadan kalkmasını ifade eder. Genel anesteziğnin amacı; medulla oblongata'daki yaşamsal merkezleri baskılamadan, ağrının giderilmesi, reflekslerin azaltılması ve kas gevşemesinin sağlanmasıdır (Kaya vd., 2014).

Dengeli anestezi yöntemleri, tek bir anesteziğ maddenin yerine birden fazla ilacın birlikte kullanıldığı tekniklerdir. Bu yaklaşım, anesteziğnin temel dört unsurunu –analjezi, amnezi, kas gevşemesi ve fizyolojik stabiliteyi– minimum yan etkiyle sağlamak için uygulanır (Velazquez-Delgado vd., 2021).

Dengeli anestezi oluşturmak için geliştirilen tekniklerden bir tanesi de parsiyel intravenöz anestezi (PIVA) tekniğidir (White, 2015; Kucharski vd., 2022). Parsiyel intravenöz anestezi (PIVA), intravenöz anesteziğlerin ve volatil maddelerin birlikte kullanıldığı bir anestezi yöntemidir ve çoğu zaman “dengeli anestezi” terimiyle eş anlamlı kullanılır (White, 2015). Parsiyel intravenöz anesteziğde, anesteziğ ajanlar intravenöz olarak, düşük dozlarda uygulandıktan sonra anesteziğne inhalasyon anesteziğleri ile devam edilir (Duke, 2013; Robson, 2014). Bu kombinasyon, kardiyopulmoner depresyonu azaltarak fizyolojik dengelerin korunmasına yardımcı olur (Kucharski vd., 2022). Özellikle nörolojik rahatsızlığı bulunan hayvanlarda uzun yıllardır tercih edilmektedir (Duke, 2013).

Cerrahi girişimlerde kullanılacak anesteziğ protokol belirlenirken; operasyonun süresi, türü, hayvanın fizyolojik durumu, çevresel ısı, ilaç etkileşimleri ve hastanın genel kondisyonu göz önünde bulundurulur. Tercih edilen ilaçların kardiyovasküler, solunum ve boşaltım sistemlerine minimal düzeyde etkide bulunması beklenir (Kaya vd., 2014).

İdeal bir anesteziğ ajanının etkisi hızlı başlamalı, derinliği ayarlanabilir olmalı ve uyanma dönemi kısa sürmelidir. İlacın metabolize edilme süresi, etki süresini belirlememelidir. Ayrıca, kardiyopulmoner fonksiyonlar korunmalı, beyin fonksiyonları etkilenmeden analjezi sağlanmalı ve madde dokular için irrite edici olmamalıdır. Bununla birlikte, yanıcı veya patlayıcı olmaması, kötü koku içermemesi ve diğer ilaçlarla olumsuz etkileşim göstermemesi tercih edilir (Koç vd., 2021; Topal, 2005; Kaya vd., 2014).

Anestezi türleri, kullanılan madde veya uygulama tekniğine göre sınıflandırılır (Gürkan, 2017; Topal, 2005):

1. İnhalasyon anestezi: Uçucu sıvılar veya gaz formundaki anesteziğin oksijenle birlikte solutulması.
2. Enjektabl anestezi: İlaçların subkutan, intramüsküler, intravenöz ya da nadiren intraperitoneal yollarla uygulanması.
3. Oral veya rektal anestezi: Likit ya da süpozituar formdaki anesteziğin sindirim kanalına verilmesi.
4. Lokal anestezi: Cerrahi bölgeye veya o bölgeyi innerve eden sinirlere yakın uygulanan topikal anesteziğin.
5. Elektro-narkoz: Elektrik akımı yardımıyla derin anestezi oluşturulması.
6. Hipnoz: İlaç kullanılmadan oluşturulan trans benzeri durum.
7. Akupunktur: İğnelerle analjezik etki sağlanması.
8. Hipotermi: Cerrahi veya neonatal vakalarda vücut ısısının düşürülmesi yoluyla oluşturulan duyarsızlık.

Premedikasyon, anestezi öncesi stres ve kaygıyı azaltarak, hayvanın daha güvenli bir şekilde indüksiyon ve uyanma dönemine geçmesini sağlar. Genellikle indüksiyon aşaması, etkisi hızlı başlayan intravenöz anesteziğin gerçekleştirilir (Çeçen vd., 2009).

PIVA Tekniğinin Başlıca Avantajları (Duke, 2013):

1. Stabil Anestezi Kalitesi: Kardiyovasküler sistem üzerinde minimal etkilerle daha dengeli bir anestezi sağlar.
2. Hemodinamik Stabilite: Kullanılan ilaçların çoğu düşük dozlarda vazodilatasyon oluştursa da bu durum genellikle klinik olarak tolere edilebilir düzeydedir. PIVA için kullanılan bazı ilaçların klinik infüzyon hızlarında uygulandığında hemodinamik stabilite üzerinde çok az olumsuz etkisi vardır. Hemodinamik olarak stabil bu infüzyonlar aynı zamanda güçlü bir uçucu anesteziğin koruyucu etkiye de sahip olabilir. İzofluran ve sevofluran vazodilatör özelliklere sahiptir ve kardiyak kontraktile üzerinde olumsuz etkiye sahiptir; bunların her ikisi de hipotansiyona yol açabilir. İnfüzyonların anesteziğin koruyucu özelliği, uçucu ajanın solunan konsantrasyonunda bir azalmaya izin verebilir ve dolayısıyla hemodinamik stabilite üzerindeki olumsuz etkilerini azaltabilir. Ancak solunum depresyonunu azaltma yeteneği, enjekte edilebilir ilaçların solunum fonksiyonu

üzerinde kendi etkilerinin olması ve bu etkilerin uçucu anesteziğin eş zamanlı kullanımıyla daha da kötüleşebilmesi nedeniyle o kadar belirgin olmayabilir. Bu nedenle, ventilasyon desteği yine de gerekebilir.

3. Kontrollü İyileşme: İlaç infüzyon hızının kademeli azaltılmasıyla hastanın güvenli uyanması sağlanabilir. Aşırı sedasyon ve olası hava yolu refleksi kaybını önlemek için postoperatif dönemde hastanın yakından izlenmesi hala gereklidir.
4. Analjezik Etki: İntravenöz anesteziğin, izofluran gereksinimini azaltarak daha az kardiyopulmoner depresyon oluşturur. Analjezi, izofluran konsantrasyonunu azaltmak için kullanılabilir ve gerekirse cerrahi müdahale öncesinden iyileşme aşamasına kadar sürdürülebilir.

Tamamlayıcı intravenöz anestezi (SIVA) ise, inhalasyon anesteziğine ek olarak intravenöz analjezik veya sedatiflerin kullanıldığı bir diğer dengeli anestezi yaklaşımıdır (White, 2015).

Dengeli anestezi amaç, analjezi, kas gevşemesi ve bilinç kaybını farklı ilaçların kombinasyonu ile düşük dozlarla sağlamaktır (Duke, 2013). Bu yöntem, toksisite riskini azaltırken daha konforlu bir cerrahi dönem oluşturur (White, 2015; Kucharski vd., 2022). Parsiyel intravenöz anestezi, anestezi başlangıcı intravenöz ilaçlarla sağlanır, ardından inhalasyon anesteziğiyle sürdürülür (White, 2015; Kucharski vd., 2022). Potansiyel olarak oluşturabilecekleri yan etkileri azaltır ve kaliteli anestezi dönemi oluşmasına olanak tanır.

İntravenöz uygulamalar, hayvanda daha az stres oluşturur, sedasyonu hızla başlatır ve anestezi dozlarının düşürülmesine olanak tanır. Ayrıca intravenöz uygulama, anesteziğin serum yoluyla elimine edilmesini kolaylaştırarak komplikasyon riskini azaltır (Rauer ve Lexmaulova, 2002; Shafford, 2016).

Kullanılacak ilaçların seçiminde etki süresi, metabolik hız, uygulama yolu ve sistemik yanıtlar dikkate alınmalıdır (Gürkan, 2017). Parsiyel intravenöz anesteziğin avantajları arasında; kontrollü uyanma, etkili analjezi ve homeostazisin korunması bulunur (Duke, 2013). Düşük doz premedikasyon ve anesteziğin kombinasyonlarının yan etkileri azalttığı da belirtilmiştir (Duke, 2013).

PIVA’da kullanılan ilaçların düşük dozda verilmesi, karaciğer metabolizmasını ve böbrek atılımını azaltarak organ yükünü hafifletir. Bu durum, özellikle metabolik fonksiyonları zayıf hastalarda avantaj sağlar. Ayrıca intravenöz anesteziğin hızlı etkisi,

anesteziden çıkış süresini kısaltır. İzofluranla derin anestezinin sürdürülmesi, idame doz gereksinimini azaltır. Yapılan çalışmalarda medetomidin ve ketamin kombinasyonunun intravenöz uygulanmasıyla eksitasyon veya hiperestezi olmadan düzgün bir uyanma elde edildiği bildirilmiştir (Ebner vd., 2007).

Kedilerde 7 mg/kg ketamin ve 0,08 mg/kg medetomidin kombinasyonunun intramüsküler uygulanmasıyla yaklaşık 45 dakikalık etkili kas gevşemesi ve anestezi sağlandığı da gösterilmiştir (Harvey vd., 1997).

Anestezi sırasında ek intravenöz anesteziklerin kullanılması (White, 2015):

- Kardiyopulmoner depresyonun azalmasına,
- Ek analjezi elde edilmesine,
- Operasyon sonrası iyileşme sürecinin kolaylaşmasına,
- Organ toksisitesinin ve çevre kirliliğinin azalmasına,
- Cerrahi stabilitenin artmasına katkı sağlar.

PIVA'da kullanılan ilaçların, minimum alveolar konsantrasyonu (MAC) düşürmesi ve kısa yarı ömürlü olması tercih edilir. Ancak hiçbir anestezi tek başına tüm bu nitelikleri karşılamadığından, genellikle ilaç kombinasyonları kullanılmaktadır (White, 2015).

## **1.5 Anestezi İçin Kullanılan Ajanlar**

### **1.5.1 Propofol**

Propofol, yaklaşık çeyrek asır önce lipit bazlı emülsiyon formunda klinik kullanıma girmiştir. Anestezi sonrası uyanma sürecinin kısalığı ve öngörülebilirliği nedeniyle kısa sürede yaygın bir tercih haline gelmiştir. İntravenöz indüksiyon ajanı olarak yüksek güvenilirlik oranına sahip olsa da literatürde zaman zaman pankreatit, karaciğer hücre toksisitesi ve uyarıcı reaksiyonlara dair bildirimler yer almaktadır. Propofol, yalnızca indüksiyon değil, aynı zamanda intravenöz idame anestezisi amacıyla da başarıyla uygulanmaktadır. Yoğun bakım koşullarında kısa süreli (<24 saat) sedasyon amacıyla yaygın kullanımı, uzun süreli (>72 saat) uygulamalarda ise metabolik asidoz, rabdomiyoliz, kardiyak yetmezlik ve ölümle ilişkili vakalar nedeniyle dikkatle değerlendirilmelidir (Short ve Young, 2003).

Barbitürat grubuna dahil olmayan, sedatif-hipnotik özellikte bir alkilfenol türevidir olan propofol, küçük hayvan anestezisinde sıkça tercih edilir (Harvey vd., 1997). Kan-

beyin bariyerini hızla geçer ve etkisini yaklaşık 30–60 saniye içinde gösterir (Kaya vd., 2014). Etki süresinin kısa olması, birikim etkisinin azlığı ve hızlı uyanma sağlaması nedeniyle günümüzde intravenöz anesteziikler arasında öne çıkmaktadır (Pekcan ve Karaisaoğlu, 2017). Ortalama eliminasyon yarı ömrü 80–85 dakikadır (Kaya vd., 2014). Uygulama dozu damar içi yolla 2–6 mg/kg'dır (Kaya vd., 2014).

Bu ajan hızlı etkili olup, uygulamadan kısa süre sonra metabolize edilir. Bu özellik, onu sürekli intravenöz infüzyon için uygun hale getirir. Kediler ve diğer türler arasındaki önemli bir metabolik fark, ilaçların hepatik metabolizmasıdır. Kedilerde propofol infüzyonu önerilmemektedir; çünkü 30 dakikayı aşan uygulamalarda oksidatif hasar, Heinz cisimcikli anemi ve anesteziden çıkış sürelerinin uzadığı bildirilmiştir. Bunun, kedilerin karaciğerlerinde glukuronidasyon kapasitesinin düşük olmasına bağlı olduğu düşünölmektedir (Robson, 2014).

Birçok türde propofol, yumuşak ve hızlı anestezi başlangıcı, kısa etki süresi ve vücutta minimal birikim gibi avantajlar sunar. Ancak kedilerde uzun süreli infüzyon veya tekrarlayan uygulamalarda eritrosit fizyolojisi ve genel uyanma üzerinde olumsuz etkiler görölebilmektedir (Bley vd., 2007). Kedilerde propofolün oksidatif hasara neden olma riski artar. Bu durum Heinz cisimcikleri ve methemoglobinemi ile sonuçlanabilir (Andress vd., 1995).

Kedilerde propofol birikimini önlemek için PIVA protokollerinde infüzyon hızının kademeli azaltılması önerilir (Duke, 2013). Analjezik etkisi bulunmamakla birlikte, serebral kan akımının oto-regölasyonunu korur, serebral metabolizma hızını düşürür ve kafa içi basıncı azaltır (Robson, 2014). Yüksek doz uygulamalarda pnömoni, pankreatitis ve kardiyak yetmezlik gibi toksik reaksiyonlar bildirilmiştir (Pekcan ve Karaisaoğlu, 2017).

Propofol uygulaması sonrası kardiyak debi ve sistemik vasköler dirençte azalma görölebilir, bu da kan basıncını düşürebilir (Günay ve Balıkçı, 2001). Hızlı enjeksiyon apneye yol açabilir (Harvey vd., 1997; Kaya vd., 2014). Hipovolemik bireylerde kontrendikedir. Karaciğer ve böbrek fonksiyon bozukluğu bulunan olgularda dikkatle kullanılmalıdır (Bilgili vd., 2003).

Yüksek doz uygulamalarda metabolik asidoz, bradiaritmi ve kalp yetmezliği gözlenebilir. Propofol infüzyon sendromu, mitokondriyal fonksiyon bozukluklarına

benzer bir Çizelge ortaya çıkarabilir ve genellikle yüksek doz, uzun süreli uygulamalarda görülür (Short ve Young, 2003).

### 1.5.2 Medetomidin

Medetomidin, imidazol türevi bir alfa-2 adrenerjik agonist olup sedasyon, analjezi ve kas gevşemesi sağlar. Ksilazine kıyasla yaklaşık 40 kat daha güçlüdür (Bilgili vd., 2003). Kas içi uygulamadan 30 dakika sonra maksimum plazma düzeyine ulaşır. Etkisi damar içi uygulamada 5 dakika, kas içi uygulamada yaklaşık 10 dakikada başlar. Plazma proteinlerine bağlanır, karaciğerde metabolize olur ve idrarla atılır.

0,01–0,06 mg/kg doz aralığında uygulandığında kalp ve solunum hızında azalma, kan basıncında düşme gözlemlenebilir. Kusma, kas titremesi ve ses hassasiyeti gibi geçici yan etkiler ortaya çıkabilir. Yinelenen dozlarda solunum düzensizlikleri görülebilir. Hipoglisemik etkilere yol açabileceği için diyabetik hayvanlarda kullanılmamalıdır. Ayrıca şok, böbrek ve karaciğer yetmezliği olan vakalarda önerilmez (Bilgili vd., 2003).

Uyanma genellikle hızlı ve sorunsuzdur. Küçük hayvanlarda vücut yüzey alanı farkı nedeniyle göreceli olarak daha yüksek dozlar kullanılabilir. Parenteral yolla 0,05–0,15 mg/kg dozlarında uygulanabilir ve etkisi atipamezol ile geri çevrilebilir (Bilgili vd., 2003; Kaya vd., 2014; Robson, 2014).

### 1.5.3 İzofluran

İzofluran, veteriner hekimlikte sıklıkla kullanılan inhalasyon anesteziğidir (Karslı vd., 2019; Velázquez-Delgado vd., 2021). 1-Kloro-2,2,2-trifloroetildiflorometileter yapısında olup enfluranın izomeridir. Düşük çözünürlüğü ve kimyasal stabilitesi nedeniyle güvenli bir kullanım profiline sahiptir (Günay ve Balıkcı, 2001; Kaya vd., 2014). Ancak maliyeti yüksek olup, yüksek doz uygulamalar çevresel kirliliğe neden olabilir (Ilkiw vd., 2003).

İzofluran, merkezi sinir sisteminde ilerleyici depresyon oluşturur ve doza bağlı kardiyopulmoner baskılanmaya yol açabilir. Alveoler ventilasyonu azaltarak solunum hızını düşürür ve spontan ventilasyon durumlarında PaCO<sub>2</sub> düzeylerinin artmasına neden olur (Çeçen vd., 2009; Güzel vd., 2013). Kontrollü ventilasyonla bu etkiler dengelenebilir.

Hızlı indüksiyon ve kısa uyanma süresi sunması, düşük toksisite potansiyeliyle birleştiğinde izofluranı neredeyse ideal bir ajan haline getirir (Harvey vd., 1997). Serebral uyarım oluşturmaz; kas seğirmesi ve çarpınma görülmez. Kas gevşetici ilaçlarla birlikte kullanıldığında etkisi artar. Karaciğer metabolizması minimaldir, bu nedenle karaciğer veya böbrek yetmezliği bulunan hayvanlarda güvenle kullanılabilir (Kaya vd., 2014).

Doza bağlı kardiyopulmoner depresyon gözlenebilir; uygun yoğunlukta kullanıldığında kalp debisi genellikle korunur. Halotana benzer buhar basıncına sahiptir, koroner damarlarda vazodilatasyon oluşturabilir (Günay ve Balıkçı, 2001). Nöromüsküler kavşakta aminoglikozitler veya linkozamidler ile etkileşebileceğinden dikkatli kullanılmalıdır. Anestezi idamesi için %1,5–2,5 konsantrasyon aralığı önerilir (Kaya vd., 2014).

#### **1.5.4 Ketamin HCl**

Ketamin, NMDA reseptör antagonisti olarak etki eden dissosiyatif bir anesteziiktir ve güçlü analjezik özellikler taşır (Duke, 2013). Kas içi uygulamadan sonra 10 dakika içinde maksimum plazma düzeyine ulaşır, karaciğerde metabolize edilir ve idrarla atılır. Ortalama yarılanma ömrü 60 dakikadır (Kaya vd., 2014).

Analjezik etkisi belirgindir ve özellikle kronik ağrının yönetiminde tercih edilir (Bilgili vd., 2003). PIVA tekniklerinde ketamin infüzyonu, santral sensitizasyonun baskılanması açısından değerlidir. Ancak uyanma sürecinde dezoryantasyon ve deliryum görülebilir (Ilkiw vd., 2003).

Ketamin, kas gevşetici etkisi sınırlı olduğundan diğer anesteziiklerle kombine kullanılmalıdır. Gözler açık kalır, pupiller genişler ve refleksler genellikle korunur (Robson, 2014). Kardiyovasküler sistem üzerinde stimülan etkiler oluşturur; kalp hızı ve kan basıncı artabilir. Ancak tiroid hastalarında hipertansiyon riski nedeniyle dikkatli olunmalıdır. Kas içi doz 11–22 mg/kg, intravenöz doz ise 4,4–8,8 mg/kg'dır (Kaya vd., 2014).

#### **1.5.5 Atipamezol**

Atipamezol, alfa-2 adrenerjik reseptör antagonistidir ve özellikle medetomidin gibi anesteziiklerin etkilerini geri çevirmek amacıyla kullanılır. Uygulama sonrası kusma, tremor, hipersalivasyon ve ishal gibi yan etkiler görülebilir (Kaya vd., 2014).

## 1.6 Preanesteziik Dönemde Hasta Değerlendirmesi ve Muayene

Preanestezi, hastanın anestezi indüksiyonundan hemen oncedeki dönemi kapsar. Bu aşamanın amacı, hastaya en az stres yükleyerek güvenli, yeterli ve etkin bir anestezi sağlamaktır (Topal, 2005). Bu süreç yalnızca sedatif ve analjezik seğimini içermez; aynı zamanda hastanın genel durumunun değerlendirilmesini ve gerekirse stabilizasyonunu da kapsar (Grubb vd., 2020).

Anestezi öncesi değerlendirme, hastanın bireysel risk faktörlerini, mevcut fizyolojik değişiklikleri ve planlanan anesteziyi etkileyebilecek patolojik durumları belirlemeye yönelik kritik bir adımdır (Grubb vd., 2020).

## 1.7 Hastanın Değerlendirilmesi

Başarılı bir anestezi ve operasyon için tüm protokoller, hastanın oykusu ve fiziksel muayenesi ile başlar. Preanesteziik muayenenin temel hedefleri şunlardır:

- Anesteziklerin alım, etki ve eliminasyon özelliklerini etkileyebilecek farklılıkların saptanması,
- Anesteziye bağlı mortalite ve morbiditenin azaltılması,
- İşlem sırasında ortaya çıkabilecek sorunlara yönelik önlem geliştirilmesi,
- Hastanın güvenliğinin ve refahının sağlanması.

Hastanın genel durumu sağlıklı gözükse bile detaylı anamnez ve fizik muayene yapılmalıdır (Topal, 2005; Gürkan, 2017; Koç vd., 2021).

öykü alma sürecinde mevcut veya geçmiş hastalıklar, kullanılan ilaçlar ve olası kronik durumlar değerlendirilmelidir. Fizik muayene sırasında özellikle kardiyovasküler ve solunum sistemine odaklanılmalıdır (Hughes, 2008; Gürkan, 2017).

Fiziksel muayene; vücut sistemlerinin incelenmesini, nabız palpasyonu, kalp ve solunum hızının kaydedilmesini, mukoza rengi ve kapiller dolum zamanının olulmesini, kalp ve akciğerlerin oskultasyonunu ve hayvanın davranış ve nörolojik durumunun değerlendirilmesini kapsar. Anemnez, inspeksiyon, palpasyon, perküsyon, oskültasyon ve gerekli laboratuvar testleri ile desteklenir (Harvey vd., 1997; Topal, 2005).

Minimum hasta bilgisi olarak; anamnez, tam fiziki muayene, uygulanacak operasyon tipi ve gerekirse EKG, radyografi, kan ve idrar analizleri gibi diagnostik testler kaydedilmelidir (Topal, 2005).

Kedilerde preanestezik değerlendirme ekstra önemlidir, çünkü erken evre hastalıklar hafif veya normal semptomlar gösterebilir. Hayvan sağlıklı görünse bile aşırı zayıf veya obez olabilir. Yaşa bağlı hareket azlığı gibi durumlar yanlış yorumlanabilir. Kedilerde güvenli anestezi için muayene eksiksiz ve sakin bir şekilde yapılmalıdır (Robertson vd., 2018).

Hastada dehidrasyon, ateş veya elektrolit dengesizliği varsa anestezi komplikasyon riski artar. Kardiyovasküler ve solunum sistemi hastalıkları da komplikasyon ve mortalite riskini yükseltir. Karaciğer veya böbrek boyutlarındaki anormallikler, ilaç eliminasyonunu yavaşlatabilir. Kortikosteroidler, insülin, antikonvülsanlar, antibiyotikler ve parazit ilaçları anesteziklerin etkisini değiştirebilir (Topal, 2005).

Anesteziyi Etkileyen Topal (2005), Koç (2021) ve Yılmaz (2021) referans alınarak öne çıkan faktörler:

1. Tür ve Irk: Türler arasında anatomik ve fizyolojik farklılıklar anestezik cevapları etkiler.
2. Canlı Ağırlık: Doz hesaplamasında temel kriterdir.
3. Yaş: Neonatal ve pediyatrik hayvanlarda karaciğer metabolizması tam gelişmediği için ilaçlar daha yavaş metabolize edilir; yaşlılarda ise zayıf karaciğer ve böbrek fonksiyonu normal dozu tolere etmeyi engeller.
4. Cinsiyet: Erkeklerde metabolizma hızı genellikle dişilere göre yüksektir.
5. Korku ve stres düzeyi
6. Beslenme durumu: Metabolizma hızını etkiler.
7. Aktivite düzeyi
8. Hastalıklar ve mevcut ilaç kullanımı

## **1.7.1 Organ Sistemlerinin Değerlendirilmesi**

### **1.7.1.1 Vücut ısısı:**

Kedilerde 37,8–39,2 °C, köpeklerde 37,5–39,2 °C olmalıdır. Düşük ısı anemi, kan kaybı veya zehirlenmeye işaret edebilir; yüksek ısı ise enfeksiyon belirtisi olabilir. Her iki durum da komplikasyon riskini artırır (Topal, 2005).

### **1.7.1.2 Kalp frekansı:**

Kedilerde 110–140/dk, köpeklerde 70–140/dk aralığında olmalıdır (Topal, 2005; Koç vd., 2021).

### **1.7.1.3 Akciğer muayenesi:**

Göğüs kafesi en az dört farklı noktadan oskültasyonla dinlenmelidir. Solunum problemleri, obezite veya kaşeksi gibi faktörler gözlenir (Topal, 2005).

Pulzasyon ve arteriyel değerlendirme:

Femoral arterden nabız değerlendirilir ve kalp hızı ile karşılaştırılır. Sistolik kan basıncı hakkında bilgi verir; hipotansiyon ve kardiyovasküler rahatsızlıkları gösterebilir (Topal, 2005).

### **1.7.1.4 Solunum sayısı:**

Kedilerde 20–40/dk, köpeklerde 15–30/dk olmalıdır (Topal, 2005; Koç vd., 2021).

Baş, göz ve ağız muayenesi:

Yumuşak damağın uzunluğu, hava yolu açıklığı, gingiva ve mukoza rengi ile kapiller dolun zamanı kontrol edilir (Topal, 2005).

Diagnostik testler:

Tam kan sayımı, pıhtılaşma zamanı, serum biyokimya, kan gazları, EKG, radyografi ve idrar analizi rutin olarak uygulanmalıdır (Topal, 2005; Yılmaz, 2021).

## **1.7.2 Tam Kan Sayımı**

Anestezi ve cerrahi sırasında tam kan sayımındaki değişikliklerin izlenmesi, bu değişikliklerin farklı organ ve sistemler üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi ve bu tepkilerin tetiklenmesinden sorumlu ara olayların kontrol altına alınması için önemli fırsatlar sunmaktadır (Zlateva ve Marinov, 2015).

Eritrositlerin kanda üç temel görevi vardır: dokulara oksijen taşımak, akciğerlerde karbondioksiti taşımak ve hidrojen iyonlarını tamponlamaktır. Hücreler ve dokular gerekli oksijenlerini eritrositler aracılığıyla sağlarlar (Turgut, 2000).

Anemilerin veya eritrosit farklılıklarının önceden bilinmesi, anestezi sırasında karşılaşılabilecek olumsuz durumlara karşı hazırlıklı olmamızı sağlar. Hematokrit değeri,

kandaki toplam hücre hacminin tüm kana oranını gösterir. Plazma proteinleri ile değerlendirildiğinde önemli bilgiler sağlar (Turgut, 2000).

**Çizelge 1.1.** Hematokrit ve plazma proteinleri değerlendirmesi:

Hematokrit	Plazma Proteinleri	Değerlendirme
Artmış	Artmış	Dehidrasyon
	Normal	Primer veya sekonder polisitemi
	Azalmış	Hipoproteinemi ile beraber splenik kontraksiyon
Normal	Artmış	Dehidrasyonla maskelenmiş anemi
	Normal	Normal
	Azalmış	Artmış protein kaybı veya azalmış üretim*
Azalmış	Artmış	Dehidrasyonla birlikte anemi
	Normal	Artmış eritrosit yıkımı, azalmış üretim veya kronik kan kaybı
	Azalmış	Hiperhidrasyon veya eksternal kan kaybı

\*Artmış protein kaybı, böbrek veya gastrointestinal kanal problemlerinden; azalmış üretim ise karaciğer hastalıklarından kaynaklanabilir.

Anamnez, klinik bulgular ve fizik muayene ile değerlendirildiğinde lökogram önemli bilgiler sağlar. Yangının ilk evrelerinde nötrofiller görev alır. Nötrofiller makrofajlardan daha büyük hücreleri fagosite edemediği için yangı kronikleştikçe makrofajlar devreye girer. Mikroorganizmalara yenik düşmüş ve belirli bir bölgede toplanmış hücreler ise irini oluşturur.

Nötrofiller bakteriyel, immün hastalıklar ve nonspesifik doku nekrozlarında gelişen yangısal reaksiyonlarda rol oynarlar. Eozinofiller paraziter, yangısal ve alerjik reaksiyonların kontrolünde görev alır. Periferik kandaki lenfosit sayısı, dolaşımdan ayrılan ve dolaşıma geçen hücreler arasındaki dengeyi yansıtır. Lökositosis fizyolojik (stres, heyecan veya egzersiz) veya patolojik olarak gelişebilirken lökopeni her zaman

patolojik olarak kabul edilir. Örneğin, akut stres veya kortizol yükselmesi durumunda nötrofiller yükselirken lenfositler ve eozinofiller düşüş eğilimindedir (Turgut, 2000).

Beyaz kan hücreleri, lenfositler ve granülositler bir yandan toplam dolaşımdaki kan hacmiyle doğrudan ilişkilirken, diğer yandan otonom sinir sistemi, endokrin ve bağışıklık sistemindeki değişikliklerden de etkilenir. Multimodal anestezi uygulanan hayvanlarda belirgin ve hızla ortaya çıkan lökopeni, granülositopeni ve lenfopeni, büyük olasılıkla uygulanan ilaç kombinasyonundan ve bunun sonucunda ortaya çıkan stres hormonu seviyelerindeki değişimlerden kaynaklanmaktadır. Ameliyat öncesi meloksikam uygulaması, plazma kortizol ve adrenalini azaltarak sistemik stres yanıtını hafifletir (Zlateva ve Marinov, 2015).

### **1.7.3 Biyokimya Parametreleri**

Hepatik testler incelenirken etki ettikleri bölümlere göre değerlendirilir: hücresel nekroz (ALT, AST, LDH), kolestaz ve ilaç kaynaklı değişiklikler (ALP, GGT, Bilirubin) ve hepatik sentez (ALB, GLB) şeklinde sınıflandırılabilir (Turgut, 2000).

ALT ve AST, kedi ve köpeklerde karaciğer spesifik enzimlerdir ve hepatosellüler nekrozun belirlenmesinde sıkça kullanılırlar (Turgut, 2000). Hem BUN hem kreatinin seviyelerindeki artışlar, glomerüler filtrasyon oranında azalma olduğunu gösterir (Turgut, 2000).

#### **1.7.2.1 Kan Üre Azotu (BUN)**

Kreatinin ile glomerüler fonksiyonu değerlendirmek için kullanılır. Kan üre konsantrasyonu, diyetteki aminoasitlerin miktar ve çeşitliliği ile dokuların katabolizmasına bağlı olarak dalgalanabilir (Kozan vd., 2010).

BUN seviyesinin artış nedenleri şunlardır:

- Prerenal: Dehidrasyon, kardiyovasküler hastalıklar, şok, yüksek protein diyeti, gastrointestinal kanamalara bağlı artış.
- Renal: Nefronların büyük çoğunluğunun hasara uğradığı böbrek hastalıkları.
- Postrenal: Üriner sistem obstrüksiyonu veya rupturu.

BUN seviyesi düşükse, genellikle düşük proteinli diyet, şiddetli hepatik yetmezlik, portosistemik şant, şiddetli poliüri veya polidipsi (diabetes insipidus kaynaklı) durumları söz konusudur (Turgut, 2000).

### **1.7.2.2 Kreatinin (CRE)**

Kreatinin konsantrasyonu BUN'un aksine diyetten etkilenmez ve günlük üretimi stabildir. Kreatinin, kaslarda kreatin fosfatın nonenzimatik hidrolizinin son ürünü olarak kana geçer. Yoğun kas nekrozu veya kas aktivitesi geçici artışlara yol açabilir. Kreatinin seviyesindeki artışın en yaygın nedeni glomerüler filtrasyonun azalmasıdır (Turgut, 2000; Kozan vd., 2010).

### **1.7.2.3 İnorganik Fosfor (IP)**

Vücutta fosforun %80'i kemik ve dişlerde, %20'si yumuşak dokularda bulunur. Fosfor; doku oluşumu, enzim yapısı, osmotik basınç, asit-baz dengesi ve enerji metabolizmasında görev alır. Eksikliği eklem sertleşmesi, kondüsyon düşüklüğü, infertilite ve pikaya neden olabilir.

- Hipofosfatemi: Diabetes mellitus, endokrin bozukluklar, alkalosis, D vitamini eksikliği, renal tubuler defektler.
- Hiperfosfatemi: Renal veya prerenal bozukluklar, azotemi, hipertirodizm, D vitamini fazlalığı, kemik neoplazisi, yumuşak doku travmaları (Turgut, 2000).

### **1.7.2.4 Alanin Aminotransferaz (ALT– GPT)**

Hepatosellüler membran permeabilitesindeki artışı göstermek için AST ile değerlendirilir. ALT, AST'ye kıyasla karaciğer spesifitesi daha yüksektir. Akut hepatik nekrozda ALT sürekli ve belirgin olarak artar. Toksik hepatitlerde artış, alınan toksin miktarı ile doğru orantılıdır. Kronik hepatitte ALT değişimleri nekroz gelişimini yansıtır. Portosistemikşant, toksinler, hepatik lipidoz ve hepatitis gibi hastalıklarda ALT farklı derecelerde yükselir (Turgut, 2000; Kozan vd., 2010).

### **1.7.2.5 Aspartat Aminotransferaz (AST– GOT)**

AST'nin %60–80'i mitokondrilerde bulunur ve çoğunlukla dokularda şiddetli hasar olduğunda yükselir. Myokard, iskelet kası, böbrek dokusu ve plasentada da bulunur. ALT ile yükseldiğinde şiddetli hepatosellüler hasarı gösterir. Kedilerde hepatik harabiyetin başlangıcında ALT daha yüksek olabilir, ancak zamanla ALT seviyeleri düşebilir. Hemoliz, lipemi ve ketoasidoz AST 'de yanlış yükselmelere; metronidazol ve B6 vitamini

eksikliği ise düşüşe neden olabilir. Egzersiz ve intramüsküler enjeksiyonlar AST artışına yol açabilir (Turgut, 2000).

#### **1.7.2.6 Total Protein (TP)**

Hipoproteinemi, azalmış üretim (malabsorbsiyon, maldigesyon, malnütrisyon, kronik karaciğer hastalığı) veya artan kayıp (kronik proteinüri, eksudatif deri lezyonları, eksternal hemoraji, protein kayıplı enteropati) ile oluşur (Turgut, 2000).

#### **1.7.2.7 Albümin (ALB)**

Karaciğer tarafından sentezlenir ve metabolik olarak aktif tüm dokularda kullanılır. Plazmadaki albümin dehidrasyonla artar; üretim azalması veya kayıp artışı, bağırsak ve idrar yoluyla azalmasına yol açar. En yaygın nedenler; glomerüler hastalıklar, konjestif kalp yetmezliği, protein kaybına yol açan enteropati, açlık ve bazı kanserlerdir (Turgut, 2000).

#### **1.7.2.8 Elektrolitler**

- Sodyum ( $\text{Na}^+$ ): Hiponatremi genellikle gastrintestinal kayıplarda ve osmotik diürez nedeniyle oluşan polidipsi sonucu gelişir. Hipernatremi, su kaybı, diabetes mellitus, diabetes insipidus veya ilaç kaynaklı olabilir (Turgut, 2000).
- Potasyum ( $\text{K}^+$ ): Büyük değişimler nöromüsküler iletimi etkiler. Hipokalemi, dehidratasyon, akut alkolozis, diüretik kullanımı veya gastrintestinal kayıplardan kaynaklanabilir. Hiperkalemi, renal yetmezlik, düşük sodyum alımı, idrar kesesi rupturu, hemoliz, trombositosis, hipoadrenokortisizm veya doku hasarı sonucunda ortaya çıkar (Turgut, 2000).
- Klor ( $\text{Cl}^-$ ): Yüksek konsantrasyonlarda olan ekstraselüler bir iyonudur. Asit-baz dengesini etkiler. Metabolik alkaloz hipokloremiye, metabolik asidoz ise hiperkloremiye yol açar. Sodyum kaybına neden olan bütün durumlar (kusma, diüretikler vs.), lipemi, hiperproteinemi, hemoliz, hipoadrenokortisizm hipokloremiye neden olur. Dehidrasyon, amonyum klorit tedavisi, sodyum konsantrasyonunu arttıran durumlar ise hiperkloremiye neden olur (Turgut, 2000).

### **1.7.2.9 Kalsiyum (Ca<sup>+</sup>)**

Kemik dokusunun yapısında bulunur ve kas kontraksiyonu, sinir iletimi, membran permeabilitesi ve bazı enzim aktivasyonlarında görev alır. Metabolizmasındaki bozukluklar kalp hastalıkları, endokrin bozukluklar ve kas bozukluklarına neden olur. Kortizol ve tiroit hormonları bağırsaklardan kalsiyum emilimini inhibe eder. Muskuler tremorlar, EKG anormallikleri, azotemi, tremor gibi belirtilere neden olur. Hipokalsemi; hipoalbuminemi, eklemopsis, nütisyonel bozukluklar, etilen glikol toksikasyonu, hipomagnezemi, raşitizm gibi durumlarda oluşur. Hiperkalsemi; lenfosarkom, D vitamini fazlalığı, endokrin bozukluklar, kemik rezorpsiyonu ve böbrek yetmezliğinde görülür (Turgut, 2000).

### **1.7.2.10 Glukoz (GLU)**

Hipoglisemi; insülin tedavisi, insülinoma, hepatik yetmezlik, hipoadrenokortizm, septisemi, endotoksemi ve uzun süreli açlıkta oluşur. Hiperglisemi; stres, diabetes mellitus, progesteron fazlalığı, yüksek büyüme hormonu, etilen glikol toksikasyonu ve hiperadrenokortisizm kaynaklıdır (Turgut, 2000).

### **1.7.2.11 Total Kolesterol (TCHOL)**

Kolesterol; safra asitleri ve steroid hormon biyosentezi için gerekli olan doymamış bir steroid alkoldür. Hiperkolesterolemi, diabetes mellitus, hipotiroidizm, pankreatitis, karaciğer hasarı, nefrotik sendrom ve safra kanalı obstrüksiyonunda görülür. Hipokolesterolemi enderdir (Turgut, 2000).

### **1.7.2.12 Total Bilirubin (TBİL)**

Bilirubin, karaciğer tarafından metabolize edilen bir organik anyondur. Artışı, akut hemoliz, enfeksiyonlar, parazitler, travma, toksikasyon, tümörler, apseler ve safra kanalı obstrüksiyonları ile ilişkilidir ve sarılığa yol açar (Turgut, 2000).

### **1.7.2.13 Alkalen Fosfataz (ALP)**

Karaciğer, böbrek, kemik, bağırsak ve plasentadan köken alır. Safra kanallarında üretilir. Konsantrasyon artışı kemik veya hepatik izoenzimlerin artışıyla oluşur. Steroidler ve

antikonvülsan ilaçlar ALP'yi yükseltebilir. Kedilerde ALP artışı genellikle kolestazise işaret eder. Bilierobstüriksiyonlar ve hepatik hastalıklarda artış gösterir. Konsantrasyonun yükselten intrahepatik olgular yangı veya yağ tümörü granüloma gibi hastalıklardır ekstrahepatik olgular ise hepatik ve safra kanallarının yangısı veya obsturiksiyonu olarak söylenebilir, diğer nedenler; diabetesmellitus, enteritis, pyometritis, malignansi, kırıklar ve artrit olabilir (Turgut, 2000).

#### **1.7.2.14 Gama Glutamil Transferaz (GGT)**

GGT; karaciğer, pankreas ve bağırsakta bulunur. Safra kanalı hasarlarını belirlemede kullanılır. Portosistemik şant, yağ dejenerasyonu ve hepatik neoplazilerde sürekli yüksektir. Kemik lezyonları hariç ALP'yi yükselten durumlar GGT'yi de artırır (Turgut, 2000; Kozan vd., 2010).

#### **1.7.3 Stres Hormonları**

Operatif işlemler veya doku hasarı, hipotalamus ve hedef salgı organlarını uyararak nöroendokrin cevapları değiştirir. Katabolik hormonlar artarken, anabolik hormonlar azalır. Katabolik hormonlar arasında adrenalin, glukagon, kortizol, melatonin, hipokretin ve sitokinler bulunur. Cerrahi sonrası protein kaybı, kaslarda zayıflama ve immünoglobulin sentezinde azalmaya yol açar, enfeksiyona direnci düşürür (Pekcan, 2005). Postoperatif dönemde hiperglisemi ve kortizol artışı gözlenir; bu durum negatif nitrojen dengesi oluşturur ve yara iyileşmesini geciktirir (Pekcan, 2005).

##### **1.7.3.1 Kortizol**

Adrenal bezler abdominal boşlukta yer alan endokrin organlardır. Kuşlar hariç tüm evcil hayvanlarda iki adet, böbreklerin hemen yanında bulunurlar. Buradan salınan hormonlar çok sayıda metabolik işlemi düzenlerler. Böylece hayvan sürekli olarak değişen ortama uyum sağlar. Her bezin iki farklı anatomik ve fonksiyonel bölümü vardır. Mezodermal dokudan oluşan adrenal korteksin dış bölümü kortikosteroid adı verilen steroid hormonlarını sentezler. Ektodermal dokudan oluşan adrenal medullanın iç bölümü ise katekolaminleri sentezleyen kromofin hücrelerini kapsar (Hsu ve Crump, 1989; Pekcan, 2005).

Adrenal korteksten salgılanan kortikosteroidler plazmadaki Na<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup> konsantrasyonunu düzenleyerek hücrelerin hidrasyonunu sağlarlar. Kortikosteroidler ve katekolaminler özellikle sinir dokusu başta olmak üzere tüm hücrelerin metabolik işlemlerinin düzenlenmesinde ve uygun beslenmelerinin sağlanmasında görev alırlar (Hsu ve Crump, 1989; Pekcan, 2005).

Plazma kortizolünün yarı ömrü 2 saatten daha azdır. Bu süre, katekolamin ve peptid hormonlarının yarı ömründen daha uzundur. Büyük oranda karaciğerde az miktarda da böbreklerde metabolize olduktan sonra idrar (%75) ve dışkı (%25) ile atılır. Kortizol (hidrokortizon) ve kortikosteron adrenal korteksten salınan başlıca glukokortikoidlerdir (Hsu ve Crump, 1989; Pekcan, 2005).

Kortizol, karbonhidrat, yağ ve protein metabolizması üzerinde etkileri olan bir maddedir. Karaciğerde proteinlerin parçalanmasını sağlamakta ve glikoneogenezi uyarmaktadır. Hücrelerde glikoz kullanımını baskılamakta ve kan glikoz düzeyinde artış sağlamaktadır. Kortizolün diğer glukokortikoidler gibi antiinflamatuvar etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Bu etkisini, makrofaj ve nötrofillerin yangı bölgesinde birikimini ve prostaglandin sentezini engelleyerek göstermektedir (Er, 2019).

Kortizol düzeyi, hipotalamustan salgılanan kortikotropin salgılatıcı hormon (CRH) ve ön hipofizden salınan adrenokortikotropik hormon (ACTH) aracılığıyla denetlenmekte ve düzenlenmektedir (Er, 2019).

Kedilerde kortizol en önemli glukokortikoid olarak görülürken, stres düzeylerinin ölçümüyle ilgili araştırmalarda standart olarak kullanılmaktadır (Er, 2019).

Plazma glukokortikoid düzeyi strese bağlı olarak artar. Stres ACTH salınımında ve buna ilişkin olarak adrenal korteksten glukokortikoid salınımında artışa neden olur. Yoğun korku ve endişe ağrı deneyiminin bir parçasıdır. Hipotalamik uyarıyı artırır (Thurmon vd., 1996). Köpeklerde ağrının değerlendirilmesinde kullanılan en objektif kriterdir (Hendrix vd., 1996; Grisneaux vd., 1999; Ko vd., 2000).

### **1.7.3.2 Tiroit ve LDH**

İnsan tıbbında yapılan çeşitli çalışmalar, anestezinin tiroit hormon seviyeleri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Tiroit hormonunun en çok yoğunlaştığı dokular karaciğer, böbrek ve kastır. Anestezi sırasında karaciğer gibi dokularda meydana gelen değişimlerin tiroit seviyeleri üzerinde etkisi olduğu böylelikle de hipofiz bezinin

dolaşımdaki tiroit hormonu seviyeleri üzerinde doğrudan rol oynamadığı düşünülmektedir (Glanemann vd, 2008)

- Tiroksin (Total T4 – T4): Kıl zayıflaması, halsizlik, obezite, myopati, kilo kaybı, polifaji gibi durumlarla ilişkilidir. Kedilerde hipertiroidizm sık görülür, hipotiroidizm nadirdir (Turgut, 2000).
- Tiroit Stimüle Edici Hormon (TSH): T4 seviyesindeki azalma hipofizi uyarır ve TSH artışına yol açar (Turgut, 2000).

Laktat Dehidrogenaz (LDH): Miyokard, iskelet kası, karaciğer, eritrosit, bağırsak ve renal kortekste bulunur. Lipemi veya hemoliz varlığında ölçülmesi yanıltıcıdır. Malignansi veya hepatik nekroz durumlarında yükselir (Turgut, 2000). Enzim seviyelerinin artmasının nedenleri arasında hemoliz, karaciğer nekrozu ve kas hasarı da bulunur. Ayrıca ilaçların karaciğer üzerindeki etkilerine bağlı olarakta yükselebilir (Mousavi vd., 2019). Yapılan çalışmalarda özellikle uzun anestezi sonrası LDH düzeyindeki değişimler kas zarı ve doku yapılarındaki hasarlarla ilişkilendirilmiştir (Trimmel vd., 2022)

## 1.8 Monitörizasyon

Anestezinin amacı, hastaya en az riskle geri dönüşümlü bilinçsizlik, amnezi, analjezi ve hareketsizlik sağlamaktır. Ancak kullanılan ilaçlar vücut homeostazisini bozabileceği için, anestezi güvenliğini en üst düzeyde tutmak ve riskleri en aza indirmek amacıyla monitörizasyon uygulanır. Monitörizasyonun temel amacı, organ fonksiyonları ve vital değerler hakkında sürekli değerlendirmeler yaparak anestezinin güvenilirliğini artırmak ve anesteziden kaynaklı riskleri en aza indirmektir (Gaynor vd., 1994; Gürkan, 2017; Grubb vd., 2020; Koç vd., 2021).

En sık karşılaşılan anestezi komplikasyonu hipotansiyondur (Gaynor vd., 1994). Kedi ve köpeklerin premedikasyonu için kullanılan anesteziklerin çoğu, değişen derecelerde kardiyovasküler ve solunum depresyonuna yol açar. Bazı anestezikler solunum sistemi üzerinde doğrudan etkili olup, bazı brakisefallik ırklarda orta derecede solunum yolu obstrüksiyonuna neden olabilir. Uyuşturulmuş hayvanlar, kas aktivitesi ve hareketin azalması ile termoregülasyonun bozulması nedeniyle kolayca üşüebilirler.

Yeterli izleme ve desteğe duyulan ihtiyaç açıktır; ancak bunun lojistiği zor olabilir. Yüksek riskli hastalar, sürekli izlemenin mümkün olduğu ve yüz maskesi ile ilave oksijen

sağlanabilecek bir alana taşınmalıdır. Premedikasyon uygulanan hastaların izlenmesi, premedikasyon fazının başlangıcından sonuna kadar sürdürülmelidir (Murrell, 2007). Monitörizasyon, sorunların hızlı tespiti ve hastanın fizyolojik parametreleri hakkında bilgi alınmasını sağlar (Koç vd., 2021).

Solunum fonksiyonunun izlenmesi, solunum hızı ve oksijenlenmeyi içerir. Anestezi sırasında izlenmesi gereken kritik noktalar; kan basıncı, nabız, kılcal damar dolum süresi, oksijenizasyon, mukoza rengi, pulsoksimetre, solunum, palpebral refleksler, cerrahi işleme yanıt ve vücut ısısıdır (Robertson vd., 2018; Grubb vd., 2020).

Hastanın operasyon süresince anesteziye verdiği yanıt oldukça önemlidir. Yanıt düzgün takip edilmediğinde en sık karşılaşılan komplikasyonlar; hipotansiyon, hipoventilasyon, hipoksemi, hipotermi ve sinüs taşikardi veya bradikardi gibi aritmilerdir (Grubb vd., 2020).

### **1.8.1 Hemodinamik Parametreler**

Hemodinamik parametreler; dakika kalp frekansı, arteriyel kan basıncı, kardiyak debi, santral venöz basınç, sağ ventrikül basıncı, pulmoner arter basıncı ve pulmoner kapiller wedge basıncından oluşur (Koç vd., 2021).

Arteriyel kan basıncı, kardiyak debi, vasküler kapasite ve kan volümü tarafından belirlenir. Basıncın düzenli olabilmesi için ortalama 50–60 mmHg olmalıdır; bu seviyedeki herhangi bir bozukluk hipotansiyona yol açar (Koç vd., 2021).

Anestezideki kedilerde normal kalp atım sayısı 100–180 bpm arasındadır. Oksimetre ile ölçülen oksijenasyon miktarı %100'e yakın olmalıdır; %90 ve altı, hastanın tehlikede olduğunu gösterir (Robertson vd., 2018).

Sistolik, diyastolik, toplam arteriyel ve nabız basıncı olmak üzere dört çeşit kan basıncı vardır.

- **Sistolik basınç:** Sol ventrikül kasılması sırasında oluşur.
- **Diyastolik basınç:** Sol ventrikül gevşemesi sırasında kanın arterlere basınç yapmasıyla oluşur.
- **Nabız basıncı:** Sistolik ve diyastolik basınç farkıdır; kalpten uzaklaştıkça azalır, kılcal damarlarda sıfırdır.

- Ortalama arteriyel basınç (OAB): Diyastolik basınç ve nabız basıncının 1/3 toplamıdır. Normal aralığı köpeklerde 80–120 mmHg'dır. Ölçüm, indirekt veya direkt yöntemlerle yapılabilir (Koç vd., 2021).

Kalp frekansı, elektrotlar aracılığıyla EKG monitöründen izlenir. Kalp frekansındaki değişimler kardiyak debi ve kan basıncı üzerinde etkili olduğunda, erken tespit ve stabilizasyon çok önemlidir (Koç vd., 2021; Topal, 2005).

Kardiyak debi, kalbin dakikada pompaladığı kan miktarını gösterir ve dolaşım sisteminin durumunu da yansıtır. Hipovolemi veya pleural basınç değişikliklerinde kardiyak debi düşer. Köpeklerde normal değeri 3–7 L/dk'dır ve Fick, indikatör dilüsyon veya termodilüsyon yöntemleriyle ölçülebilir (Koç vd., 2021; Topal, 2005).

Santral venöz basınç (SVB), vena cava caudalisteki basıncın sağ atriyuma gelmeden önce ölçülmesidir. Kan volümü, venöz tonus ve sağ ventrikül performansını gösterir. Periferik venöz basınç her zaman SVB'den yüksektir. Normal değeri 2–5 cm H<sub>2</sub>O'dur ve pozitif basınçta artar, negatif basınçta azalır (Koç vd., 2021).

Diğer monitörizasyon yöntemlerinden Swan-Ganz termodilüsyon kateteri; intrakardiyak basınç, santral venöz basınç, sağ ventrikül basıncı, pulmoner arter basıncı, pulmoner kapiller wedge basıncı ve kardiyak debiyi ölçmek için kullanılır (Koç vd., 2021).

## **1.9 Sıvı, Elektrolit ve Asit-Baz Dengesi**

Normalde sıvı, elektrolit ve asit-baz dengesi, açlık veya susuzluk gibi uyarılarla sağlanırken, operatif girişimlerde oluşan sıvı kaybını telafi etmek için dışarıdan sıvı desteği gereklidir. Hastanın günlük alması gereken sıvı miktarı operasyondan önce bilinmeli ve oluşan açığa göre kullanılacak sıvı seçilmelidir (Koç vd., 2021).

Operasyon sırasında verilmesi gereken dengeli kristaloit sıvı miktarı 3 ml/kg/saat şeklinde hesaplanır (Robertson vd., 2018).

Kristaloitler, intraoperatif ve postoperatif sıvı kayıplarının yerine konması için rutin olarak kullanılır ve hemodinamik stabiliteyi sağlar. Kolloidler ise kolloid ozmotik basıncını artırır ve kan kaybı durumunda aynı volümde kullanılabilirler (kristaloitlerde 4–5 kat fazlası gerekir). Yüksek volümlerde kristaloitler kolloidal ozmotik basıncı bozarak oksijen taşınmasını engelleyebilir ve periferik veya pulmoner ödem oluşturabilir. Kolloidler ve hipertonic tuz solüsyonları idrar çıkışını artırır (Koç vd., 2021).

Sıvı uygulaması ve damar yolunun açılması, acil durumlarda ilaç uygulamasını kolaylaştırır, vasküler volümü korur ve beslenmeyi destekler (Koç vd., 2021).

### **1.10 Anestezik Maddelerin Seçiminde Dikkat Edilmesi Gerekenler**

Koç (2021) ve Topal (2005)' in kitabında yazarların birleşimine göre ideal bir anestezik madde:

1. İlacın etkisinin sona ermesi ve eliminasyon süresi, metabolize olma süresine bağlı olmamalıdır.
2. Anestezinin indüksiyonu kısa sürede gerçekleşmeli, anestezinin derinliği ayarlanabilir olmalı ve uyanma hızlı olmalıdır.
3. Kardiyopulmoner fonksiyonları baskılamamalıdır; beyin fonksiyonunu engellemeden, medulla oblongata'daki yaşam merkezlerini etkilemeden etkili olmalıdır.
4. Herhangi bir doku için iritan olmamalıdır.
5. Ucuz ve güvenli olmalı, yanıcı veya patlayıcı özellik taşımamalıdır.
6. Derin anestezide geçişte ekzitasyon oluşturulmamalıdır.

Ne yazık ki hiçbir ajan bu kriterlerin tamamını karşılamaz; bu nedenle birden fazla ajanın kombinasyonu ile dengeli anestezinin uygulanır.

Anestezinin protokolünün seçiminde; hastanın fiziki durumu, mevcut imkân ve ekipmanlar, kullanılan ilaçlara alışkanlık, yapılacak cerrahi işlemin türü ve hastanın özel durumu önemlidir. Örneğin; ovariohisterektomi veya kastrasyon gibi rutin cerrahi müdahalelerde standart anestezinin protokolleri uygulanabilir. Ancak sezaryen gibi operasyonlarda, yavrularda solunum depresyonu oluşturmayacak anestezik maddeler seçilmelidir. Ayrıca anestezinin maliyeti ve uygulama hızı da protokol seçiminde dikkate alınmalıdır (Topal, 2005; Koç vd., 2021).

### **1.11 Anestezik Maddelerin Vücut Üzerindeki Etkileri**

Anestezik maddeler vücutta birçok doku, organ ve reseptörü uyararak etkilerini veya yan etkilerini gösterirler. Merkezi sinir sistemi reseptörleri etkilendiğinde canlıda sedasyon, kas gevşemesi ve analjezi oluşur (Yaygingül, 2011).

Anestezik ilaçların en belirgin yan etkileri kardiyovasküler sistem üzerinde görülür. Kardiyovasküler sistem üzerindeki etkiler; periferde vazokonstriksiyon, kan

basıncında artış ve refleks bradikardi, merkezde ise sempatik tonus, kalp hızı ve kan basıncında azalma şeklinde kendini gösterir. Perifer etkiler, ilaçlar yüksek dozlarda intravenöz olarak uygulandığında daha belirgin hale gelir (Yayingül, 2011).

Solunum sistemi üzerindeki etkiler ilaca, doza, verilme yoluna ve hayvan türüne göre değişir. Karşılaşılan etkiler larinkste gevşeme ve öksürüğün baskılanması, respiratuar depresyon, solunum sayısında azalma ve tidal volümde artış şeklindedir (Yayingül, 2011).

Bazı anestezi ilaçları boşaltım sistemi üzerinde etkili olabilir; idrarın özgül ağırlığını ve ozmolaritesini düşürebilir, diüretik etki oluşturarak dolaylı yoldan ADH (antidiüretik hormon) düzeyinde azalmaya neden olabilir (Yayingül, 2011).

Gastrointestinal sistemde ise salgıların azalması, mide ve bağırsak hareketlerinin yavaşlaması, abdominal gerilme ve kusmaya neden olabilirler. Nöroendokrin sistem üzerinde de yan etkileri olabilir; hipoinsülinemi ve hiperglisemi oluşturabilirler. Uterus kontraksiyonlarını artırarak abortusa yol açabilirler (Yayingül, 2011).

Göz üzerinde de etkileri vardır; midriazis ve intraoküler basınçta azalma görülebilir. Ayrıca vücut ısısını düşürerek hipotermiye neden olabilirler (Yayingül, 2011).

Tüm bu nedenlerle, preanestezi maddeler kullanılmadan önce hastanın detaylı bir şekilde muayene edilmesi ve anesteziye hazırlanması gereklidir.

### **1.12 Hastanın Anesteziye Hazırlanması**

Genel anestezi uygulanacak hastalar en az 12 saat aç bırakılmalıdır. Preanestezi dönemde aç bırakılan hastalarda midede bulunan gıdalar diyaframa baskı yapmaz ve diyafram hareketleri rahatlar. Ayrıca mide içeriği kusmayı tetikleyebileceği için, aç bırakma uygulaması ile kusma riski büyük ölçüde azaltılır.

Gıdanın kısıtlanması karaciğerin glikojen rezervlerini azaltır, bu da operasyon stresine karşı direnci düşürebilir. Ancak uzun süreli açlık bazı hayvanlarda ters etki oluşturabilir. Yavru hayvanlar ve kuşlar kısa süreli açlık sonrası bile hipoglisemik hale gelebilir; açlığa bağlı glikojen mobilizasyonu anestezi maddelerin metabolizmasını ve eliminasyonunu etkileyebilir. Tam tersi, köpeklerde bu durum metabolizmayı %18 artırabilir (Topal, 2005; Aydın ve Kuşcu, 2018; Robertson vd., 2018; Koç vd., 2021).

Kedilerde uzun süreli açlık, midenin tamamen boşalmasını garanti etmez. Stres, yemek miktarı ve diyetdeki nem eksikliği gibi faktörler mide boşalmasını yavaşlatabilir. Bu nedenle anestezi madde uygulandığında her zaman perioperatif kusmaya hazırlıklı olunmalıdır (Robertson vd., 2018).

Birçok türün çok genç ve yaşlı bireyleri, preanestezi madde uygulanana kadar su içmelerine izin verilmelidir. Yaşlı hayvanlarda böbrek problemleri sık görülür; normalde hastalıklarının kompanse edebilmelerine rağmen, hospitalizasyon stresi ve anestezi akut böbrek yetmezliğine yol açabilir. Bu nedenle kısa süreli susuzluk bile zararlı olabilir. Birçok yaşlı hayvanda polidipsi ve poliüri bulunur; suyun operasyondan 2 saat önce kesilmesi dehidrasyonu önlemeye yardımcı olur (Topal, 2005; Hughes, 2008; Koç vd., 2021).

Preoperatif dönemde sistemik antibiyotik uygulaması, büyük cerrahi operasyonlar veya operasyon bölgesinin kontaminasyonu şüphesi varsa profilaktik olarak yapılmalıdır (Koç vd., 2021).

Dehidre hayvanlar, operasyon öncesinde serum ve uygun besleyici solüsyonlarla tedavi edilmelidir. Anemi veya hipovolemi teşhisi konmuş hayvanlarda tam kan, kan ürünleri ve elektrolit serumları uygulanmalıdır. Kan kaybı olmaksızın şoktaki veya yetersiz beslenen hayvanlarda plazma veya plazma hacmini genişleten serumlar kullanılmalıdır (Koç vd., 2021).

Anestezi sırasında hayvanlar mümkünse doğal pozisyonlarında yatırılmalıdır. Göğüs bölgesinin basınç altında kalması, boynun aşırı gerilmesi ve ekstremitelerin gergin olması hipoventilasyon, sinir ve kas ezilmeleri ve kan dolaşımında düzensizliklere yol açabilir (Koç vd., 2021).

Anesteziye alınmadan önce hayvanlara kateter yerleştirilmelidir. Atropin, adrenalin gibi ilaçların operasyon sırasında kullanımı ve intravenöz sıvı uygulamaları nedeniyle damar yolunun açık olması önemlidir. Baş 30° açıyla yukarı kaldırılır; bu akciğer hacmini %24 artırarak nefes almayı kolaylaştırır (Koç vd., 2021).

İntratorasik basıncın değiştiği olgularda (hernia diafragmatica, pnömoni vb.) anesteziye başlar başlamaz intratrakeal tüp yerleştirilmelidir (Koç vd., 2021).

Asites gibi durumlarda, diyafram üzerindeki basıncı azaltmak için sıvılar aspire edilmelidir (Koç vd., 2021).

Bütün koşullar sağlanıp en güvenli şekilde anesteziye alınabileceğinden emin olunduğunda operasyon başlamalıdır.

### 1.13 Ağrı

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı'na (International Association for the Study of Pain, IASP) göre ağrı; "Var olan veya olası doku hasarına eşlik eden veya bu hasarın ölçütlerinde değerlendirilen hoş olmayan duyuşsal ve emosyonel bir deneyimdir" (Er, 2019).

Dokunma veya basınç gibi diğer duyulara benzer şekilde, ağrı algısı da omurga boyunca iletilen özel nöronlarla gerçekleşir. Ağrı lifleri deride, bağ dokusunda, kasta ve kemikte serbest sinir uçlarına sahiptir ve hücre gövdeleri dorsal kök gangliyonlarındadır. Nosiseptif yol, üç nöronlu oluşan afferent bir sistemdir. Her nöronun bir ucu periferik dokuda, diğer ucu omuriliğın arka boynuzunda olacak şekilde çatallanmıştır. Sırt boynuzunda, birincil afferentler kontralateral spinotalamik yolda yükselebilen ikinci derece nöronlarla veya diğer ikinci derece nöronlarla sinaps yapar. Kontralateral talamusta, üçüncü sıradaki nöronlar, nosiseptif girdiyi ağrı olarak algılayan somatosensoriyel kortekse iletir. Ayrıca korteks, talamus ve beyin sapı, inen yollar aracılığıyla nosiseptif nöronları modüle eder (İnt. Kay. 1; Koç vd., 2021).

Kedilerde ağrı hâlâ yeterince tanınmamakta ve tedavi edilmemektedir. Yüz ifadeleri, sözel olmayan insanlarda ve diğer memelilerde ağrının değerlendirilmesinde güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Evangelista vd., 2020).

Ağrının derecesi, doku travmasının şiddeti, hayvanın ağrı eşiğı ve operasyon tekniğine bağlı olarak değişebilir (Er, 2019). Ağrılı uyarana karşı hayvanın verdiği yanıtlar; fizyolojik, biyokimyasal ve davranışsal olmak üzere üç kategoride değerlendirilir.

- Fizyolojik parametreler: Vücut sıcaklığı, kalp ritmi, solunum sayısı, vücut ağırlığındaki değişimler.
- Biyokimyasal parametreler: Kortikosteroid ve katekolamin düzeylerindeki değişimler.
- Davranışsal parametreler: Preoperatif ve postoperatif dönemde gözlemlenen değişiklikler; yem tüketiminde azalma, vücut duruşu, hareket ve davranış

değişiklikleri. Operasyon hattına yapılan palpasyona verilen tepki de önemli bir davranışsal göstergedir (Er, 2019).

#### Ağrı yönetimi

Önleyici analjezi daha başarılı bir ağrı kontrolü sağlar ve birkaç temel teknik içerir:

1. Cerrahi alanın tamamının kapsanması gerekir.
2. İlacın etki başlangıcı dikkate alınmalı ve önleyici ilaçlar cerrahi uyarıdan yeterince önce verilmelidir.
3. Analjezi, ağrı yollarının iletimini engelleyecek kadar yeterli ve derin olmalıdır.
4. Analjezinin ameliyat sonrası dönemde yeterli süreyle devam etmesi sağlanmalıdır (İnt. Kay. 1).

Multimodal analjezi, dengeli bir anestezi tekniğinin doğal uzantısıdır. Farklı ilaçlar ve teknikler kullanılarak, farklı reseptör bölgelerindeki ağrı yönetilir; bu sayede analjezik etkinlik artar ve bireysel ilaç dozları azaltılabilir. Tek bir ilacın yüksek dozu yerine birkaç ilacın düşük dozları kullanıldığında, apne ve hipotansiyon gibi yan etkilerin hem şiddeti hem de süresi azaltılabilir. Bu nedenle, cerrahi hastalarda farklı anestezi ilaçları ve etki süreleri hakkında geniş bir bilgi tabanı son derece önemlidir (İnt. Kay. 1; Koç vd., 2021).

#### Ağrı değerlendirme yöntemleri

Hayvanlarda ağrı düzeyini belirlemek için çok sayıda değerlendirme tekniği mevcuttur, ancak hiçbiri mükemmel değildir.

#### Davranışsal tepkiler:

1. Vokalizasyon: inleme, sızlanma, hırlama, mırlama
2. Yüz ifadesi: sabit bakış, donuk veya şaşkı gözler, genişlemiş gözbebekleri, çatık kaşlar
3. Vücut duruşu: kambur, katı, dua pozisyonu veya diğer anormal pozisyonlar
4. Aktiviteler: huzursuzluk, kısıtlı hareket, titreme
5. Tutum: saldırganlık, korku, çekingenlik, rahatlık arayışı
6. İştah: azalma
7. İdrar ve bağırsak alışkanlıkları: idrara çıkma artışı, kum kabını kullanmama
8. Bakım: tüylerde parlaklık kaybı, dağınık görünüm

9. Koruma ve kendine zarar verme: yarayı veya uzuvları yalama, çiğneme veya kaşıma

Fizyolojik tepkiler:

1. Kardiyovasküler sistem: kalp atış hızı ve kan basıncında artış, damar daralması
2. Solunum sistemi: solunum hızında artış, sık nefes alma
3. Sindirim sistemi: iştahsızlık, tükürük salgılama, muhtemel kusma, ishal veya kabızlık
4. Kas-iskelet sistemi: gergin kaslar, kas titremeleri
5. Bağışıklık sistemi: azalmış direnç, stres lökogramı, metastaz artışı
6. Nöroendokrin sistem: katabolizmanın artışı, anabolizmanın azalması

Ovariohisterektomi ve kastrasyon, veteriner hekimlikte en sık uygulanan cerrahi işlemlerdir. Perioperatif ortamda sakinleştirici, anestezi ve analjeziklerin uygulanması gerekir. Ancak ketamin gibi bazı ilaçlar, kedi ağrı ölçeklerinde psikomotor puanları artırarak kafa karıştırıcı etkilere yol açabilir (Evangelista vd., 2020).

Kısırlaştırma sonrası kedilerde yüz ifadelerinde değişiklikler gözlemlenmiştir. Sedasyon ve anestezinin kedi ağrı skorlarını nasıl etkilediği, klinik uygulamada potansiyel sınırlamalar oluşturabilir. Bu bilgi önemlidir; çünkü sedasyon, kedi ağrılı olmasa bile, ağrıyla karıştırılabilecek yüz ifadelerinde değişikliklere (örneğin orbital sıkışmada artış ve baş pozisyonunda alçaltma) yol açabilir (Evangelista vd., 2020; Watanabe vd., 2022).

**Çizelge 1.2.** Ağrının yüz tipine göre derecelendirmesi (Feline grimace scale)

		
1.) Ağrı Yok	2.) Orta Derecede Ağrı Mevcut	3.) Yüksek Derecede Ağrı Mevcut
- Kulaklar öne bakıyor	- Kulaklar hafifçe ayrık	- Kulaklar düzleşmiş ve dışa doğru dönmüş- Şaşı gözler
- Gözler açık	- Gözler kısmen açık	- Ağzı gergin (eliptik şekil)
- Ağzı rahat (yuvarlak şekil)	- Ağzı hafif gergin	- Bıyıklar düz ve öne doğru hareket ediyor
- Bıyıklar gevşek ve kıvrık	- Bıyıklar hafif kıvrık veya düz	- Baş omuz çizgisinin altında veya aşağı eğik (çene göğse doğru)
- Baş omuz çizgisinin üzerinde	- Baş omuz çizgisiyle hizalı	

Anestezik ve sedatif etkisi altındaki hastalarda ağrının değerlendirilmesi zor olabirse de yeterli tedaviyi sağlamak için geçerli ve güvenilir ölçüm yöntemlerinin kullanılması gerekir. Örneğin, ketamin bazlı protokoller, kedilerde ağrı skorlarını etkileyebilmektedir (Evangelista vd., 2020).

Yapılan bir çalışmada, ağrının fizyolojik tepkileri numaralandırıldığında, yüksek veya yüksek dereceye yakın skorlar (korku, kaygı ve hafif ağrı elimine edildiğinde) ile kan kortizon konsantrasyonu arasında dolaylı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu durum, fizyolojik parametrelerin ağrı ve stres düzeyinin değerlendirilmesinde önemli bir araç olduğunu göstermektedir.

### 1.14 Postoperatif Stres

Er'in (2019) tezinde Steadman's Medical Dictionary'den aktardığına göre stres;

1. Vücudun normal psikolojik dengesini bozan ve çeşitli anormal durumlara karşı gösterdiği tepki,
2. Dışarıdan uygulanan herhangi bir etkinin sonucu olarak vücudun gösterdiği direnme,
3. Bireyde gerilim ve dengesizliğin ortaya çıkmasında etkili olan fiziksel veya psikolojik uyarıcı, olarak tanımlanmaktadır

Postoperatif stres ise, yaralanma veya travmayı takiben meydana gelen hormonal ve metabolik değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (Er, 2019). Stresin artması vücutta kalp atım hızı, solunum sayısı, kortizol düzeyleri, katekolaminler ve nöropeptidlerde değişikliklere yol açar (Er, 2019).

Hem akut hem de kronik ağrılar ve cerrahi müdahaleler stres oluşumuna neden olabilir. Postoperatif stres genellikle doku travmasının büyüklüğüyle orantılıdır. Bunun yanında stres düzeyi; cerrahi beceri ve uygulanan teknik, kullanılan analjezi protokolü ve gelişen komplikasyonlardan da etkilenir. Bu nedenle, operasyon geçiren hastalarda ağrı ve stres değerlerinin belirlenmesi, hayvan refahı ve optimal uyanma açısından kritik öneme sahiptir (Er, 2019).

Stres, postoperatif veya intraoperatif dönemde alınan kan örneklerinde çeşitli parametrelerin ölçülmesi ve karşılaştırılmasıyla değerlendirilebilir (Er, 2019).

Bu tez çalışmasında, kas içi anestezi ve parsiyel intravenöz anestezinin (PİVA) iki farklı protokolünün kedilerde perioperatif, operatif ve post operatif dönemde oluşturduğu sistemik değişiklikleri ortaya koymak amaçlanmıştır.

## 2. MATERİYAL VE METOT

### 2.1 Materyal

Çalışmada, toplam n=24 sağlıklı kedi kullanılmıştır. Bunlardan 12'si erkek, 12'si dişi olup, yaş aralığı 5 ay ile 5 yıl arasında değişmektedir. Üç farklı anestezi protokolü incelenmiş; kontrol grubu olarak kas içi (intramusküler, IM) medetomidin ve ketamin uygulanan anestezi, deney grupları olarak ise iki farklı protokol kullanılmıştır.

### 2.2 Metot

Grup 1. Parsiyel intravenöz anestezi 1 grubu (PİVA1): Sedatif olarak medetomidin ve ketamin intravenöz (IV) uygulanmış, ardından izofluran ile anesteziye devam edilmiştir. PİVA1 protokolü: Sedasyon için medetomidin 0,05 mg/kg IV, 2 dakika sonra ketamin 1–2 mg/kg IV uygulanmıştır. Uygulamadan 2 dakika sonra kediler entübe edilmiş ve %1,5–2 oranında izofluranla anestezi sürdürülmüştür.

Grup 2. Parsiyel intravenöz anestezi 2 grubu (PİVA2): Sedatif olarak propofol IV uygulanmış ve izofluran ile anestezi sürdürülmüştür. Sedasyon için propofol 2–6 mg/kg IV uygulanmış, ardından kediler entübe edilerek %3–4 izofluran ile anestezi sağlanmıştır.

Grup 3. Kontrol grubu (KG): Kas içi (intramusküler, IM) medetomidin ve ketamin uygulanmıştır. Kas içi anestezi: Medetomidin 40–80 mcg/kg IM olarak sedasyon için uygulanmış; sedasyon sağlandıktan 10 dakika sonra ketamin 6–11 mg/kg IM ile anestezi sağlanmıştır. Operasyon başlangıcından 45 dakika sonra atipemazole 20–40 mcg/kg IM ile anestezi sonlandırılmıştır.

#### 2.2.1 Monitörizasyon ve Veri Toplama

Anesteziye giriş ve çıkışta yutkunma, öksürük, anal refleks, palpebral refleks, spontan solunum ve parmak kısırtma yanıtları kaydedilmiştir. Operasyon boyunca her 5 dakikada bir kalp atım sayısı, oksijen saturasyonu, vücut ısısı ve solunum sayısı izlenmiştir.



**Resim 2.1.** Hastanın anestezi cihazı ve hasta başı monitörüne bağlanması

Operasyon öncesi ve sonrası biyokimya (glukoz, kolesterol, üre, kreatinin, AST, ALT, total protein, albümin, alkalen fosfataz, kalsiyum, fosfor, potasyum, klor, total bilirubin, GGT), hormon (laktat dehidrogenaz, TSH, FT4, kortizol) ve tam kan testleri alınmıştır. Operasyon sırasında hormon düzeyleri için kan örnekleri operasyonun 10. dakikasında, postoperatif örnekler ise 24. saatte alınmıştır.

Kan analizleri; tam kan için Mindray BC30, biyokimya için CobasIntegra 800 ve hormon parametreleri için Roche/Hitachi Modüler E170 cihazları ile gerçekleştirilmiştir.

Tüm kedilere operasyon öncesi 8,75 mg/kg amoksisilin-klavulanik asit uygulanmış, operasyon boyunca 40 ml/kg/saat izotonik sıvı (%0,9 NaCl) verilmiştir. Operasyon sonrası tam uyanma şekillendikten sonra 0,2 mg/kg meloksikam enjeksiyonu uygulanmıştır.

Kediler operasyon öncesinde vena cephalica üzerinden kateterize edilmiş, kan örnekleri vena saphena üzerinden alınmıştır. Tüm kediler entübasyon tüpü yerleştirilerek monitöre bağlanmış ve uyanma döneminde yoğun bakım kabine alınmıştır. Tam uyanma şekillendikten ve kedilerin hayati fonksiyonlarının normal olduğu belirlendikten sonra kediler eve gönderilmiştir.



**Resim 2.2.** Hasta başı monitörü 838PM



**Resim 2.3.** Mindray Wato-Ex 20

Gaz anestezisi kullanılarak yapılan iki protokol içinde Mindray Wato-Ex 20 cihazı kullanılmıştır. Hasta başı monitörü olarak 838 PM mini hasta başı monitörü kullanılmıştır.

### 3. BULGULAR

Çalışmada yer alan üç farklı anestezi kombinasyon grubunun her birinde 4 dişi (%33,3) ve 4 erkek (%33,3) olmak üzere toplam 8 birey bulunmaktadır. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı eşit olup, her grupta bireylerin %50'si dişi ve %50'si erkektir. Cinsiyet dağılımına ilişkin yapılan ki-kare analizi sonucunda  $X^2=0$  ve  $p=1,000$  bulunmuş, bu da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

**Çizelge 3.1.** Denek gruplarına göre cinsiyet dağılımı

Gruplar	KG	PİVA1	PİVA2	X2	p
Dişi	4 (33,3)	4 (33,3)	4 (33,3)	0,000	1,000
Erkek	4 (33,3)	4 (33,3)	4 (33,3)		

Gruplar arasında yaş ortalamaları KG grubunda  $11,50\pm 5,63$  ay, PİVA1 grubunda  $21,88\pm 20,12$  ay, PİVA2 grubunda ise  $13,00\pm 8,18$  ay olarak belirlenmiştir. Vücut skoru ortalamaları sırasıyla  $3,00\pm 0,53$ ,  $3,44\pm 0,50$  ve  $3,25\pm 0,46$ 'dır. Yaş için yapılan varyans analizi sonucu  $F=1,499$ ,  $p=0,246$ ; vücut skoru için ise  $F=1,551$ ,  $p=0,235$  bulunmuş ve her iki değişkende de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 3.2** Denek gruplarına göre yaş ve vücut skoru dağılımı

Değişkenler	Yaş (Ay)	Vücut Skoru
KG	$11,50\pm 5,63$	$3,00\pm 0,53$
PİVA1	$21,88\pm 20,12$	$3,44\pm 0,50$
PİVA2	$13,00\pm 8,18$	$3,25\pm 0,46$
F	1,499	1,551
p	0,246	0,235

Çizelge 3.3. incelendiğinde, KG grubunda kalp atım sayısı 0. dakikada  $130,50\pm 10,18$  iken 10. dakikada  $144,00\pm 18,17$  ile en yüksek değere ulaşmış, ardından 20. dakikada  $139,25\pm 16,56$ 'ya gerilemiştir. Grup içi varyans analizi sonucunda bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $F=1,720$ ;  $p=0,210$ ). PİVA1 grubunda kalp atım sayısı başlangıçta  $125,13\pm 14,63$  olup 20. dakikada  $133,00\pm 12,41$ 'e kadar hafif bir artış

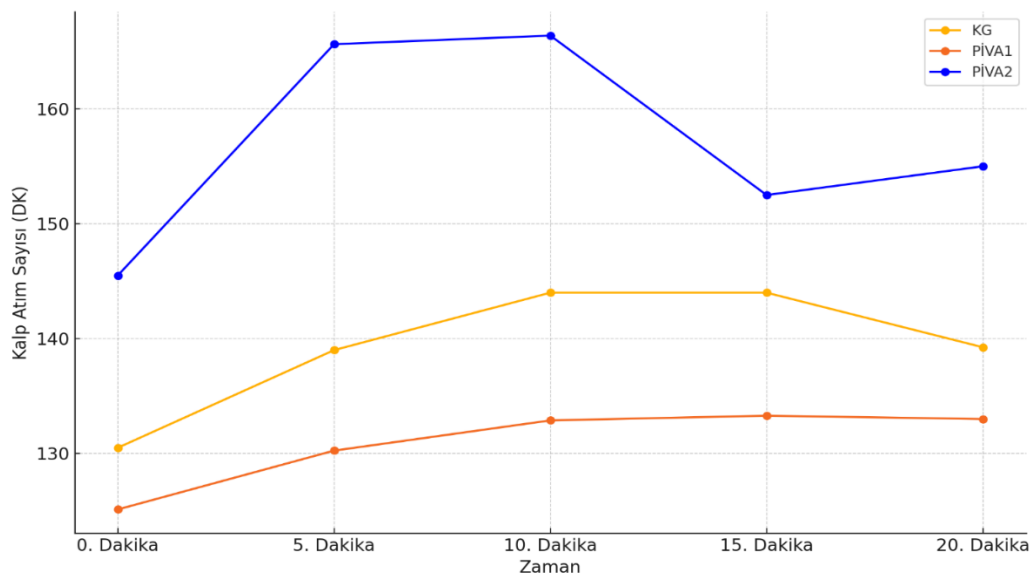
göstermiştir; bu artış da istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $F=1,732$ ;  $p=0,192$ ). PİVA2 grubunda ise kalp atım sayısı 0. dakikadaki  $145,50\pm 18,91$  değerinden 5. dakikada  $165,63\pm 31,26$ 'ya yükselmiş ve 10. dakikada en yüksek değer olan  $166,38\pm 26,38$ 'e ulaşmıştır; ancak 20. dakikada  $155,00\pm 2,65$  seviyesine düşmüştür.

Kalp atım sayısının 0–20. dakikalar arasındaki seyrine bakıldığında, gruplar arası karşılaştırmalarda ilk 10 dakikada istatistiksel olarak anlamlı farklar gözlenmiştir. 0. dakikada kalp atım sayısı gruplar arasında anlamlı şekilde farklılık göstermiştir ( $F=3,961$ ;  $p=0,035$ ), bu fark 5. dakikada daha da belirginleşmiş ( $F=6,330$ ;  $p=0,007$ ) ve 10. dakikada da anlamlı düzeyde kalmıştır ( $F=5,851$ ;  $p=0,010$ ). KG ve PİVA1 gruplarında kalp atım sayısı kademeli ve sınırlı bir artış gösterirken, PİVA2 grubunda daha yüksek ve ani bir yükselme dikkat çekmektedir ancak 15. dakikadan itibaren farklar istatistiksel anlamlılık düzeyini kaybetmiştir.

**Çizelge 3.3.** Kalp Atım Sayısının Zaman ve Anestezik Gruplara Göre Değişimi

Kalp atım sayısı (DK)	0. Dakika	5. Dakika	10. Dakika	15. Dakika	20. Dakika	F	p
KG	$130,50\pm 10,18^{ab}$	$139,00\pm 14,91^b$	$144,00\pm 18,17^b$	$144,00\pm 14,68$	$139,25\pm 16,56$	1,720	0,210
PİVA1	$125,13\pm 14,63^b$	$130,25\pm 9,36^b$	$132,88\pm 12,96^c$	$133,29\pm 14,86$	$133,00\pm 12,41$	1,732	0,192
PİVA2	$145,50\pm 18,91^a$	$165,63\pm 31,26^a$	$166,38\pm 26,38^a$	$152,50\pm 12,23$	$155,00\pm 2,65$	0,817	0,549
F	3,961	6,330	5,851	2,435	2,844		
p	<b>0,035*</b>	<b>0,007*</b>	<b>0,010*</b>	0,126	0,110		

\*:  $p<0,05$ ; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.



**Şekil 3.1.** Kalp atım sayısının zamana göre değişimi

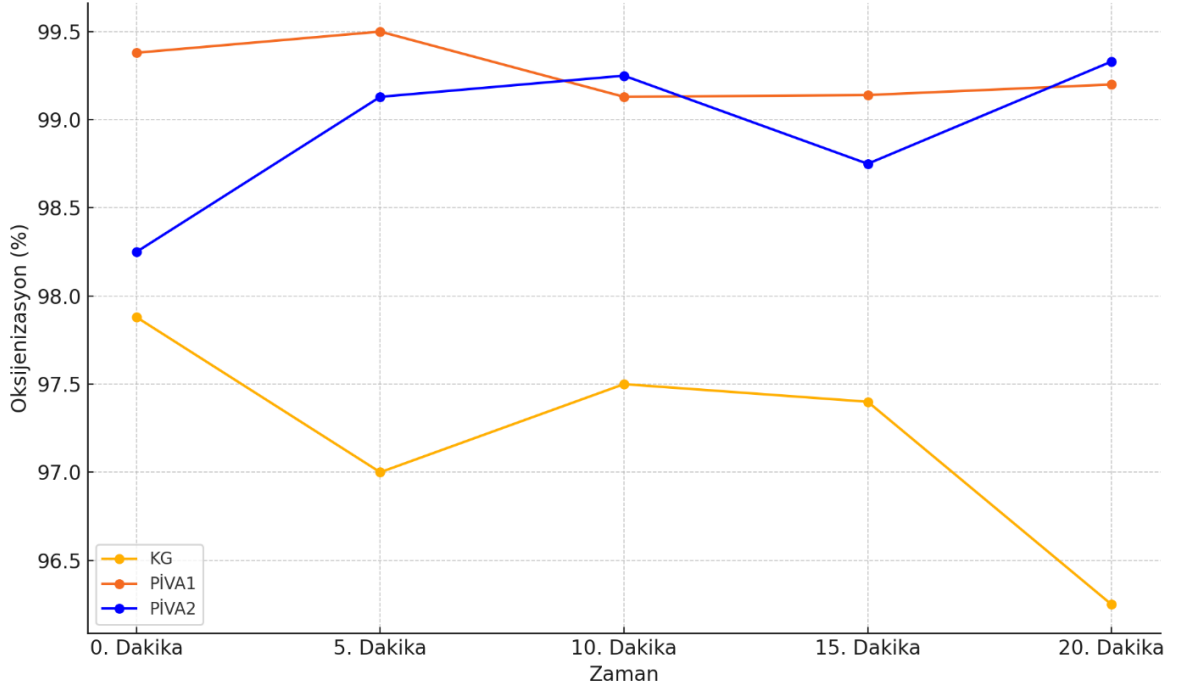
Çizelge 3.4 incelendiğinde, ilk 20 dakikalık süreçte, oksijen saturasyon düzeyleri tüm gruplarda yüksek seviyelerde seyretmiş ve grup içi varyans analizleri sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. KG grubunda oksijenizasyon 0. dakikada  $97,88 \pm 0,99$  iken 20. dakikada hafif bir düşüşle  $96,25 \pm 2,99$  seviyesine inmiş olsa da bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $F=2,461$ ;  $p=0,102$ ). PİVA1 grubunda oksijen saturasyonu  $99,38 \pm 0,74$  ile başlamış ve 20. dakikada  $99,20 \pm 0,84$ 'e düşmüş; bu gruptaki değişim oldukça minimal olup anlamlılıktan uzaktır ( $F=0,444$ ;  $p=0,775$ ). PİVA2 grubunda ise oksijen düzeyi 0. dakikada  $98,25 \pm 1,58$ 'den 20. dakikada  $99,33 \pm 0,58$ 'e yükselmiştir. Bu artış da istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $F=1,628$ ;  $p=0,258$ ).

Oksijen saturasyonu 0. dakikada KG grubunda  $97,88 \pm 0,99$ , PİVA1 grubunda  $99,38 \pm 0,74$ , PİVA2 grubunda  $98,25 \pm 1,58$  olarak ölçülmüştür ( $p=0,044$ ). 5. dakikada sırasıyla  $97,00 \pm 3,12$ ;  $99,50 \pm 0,53$ ;  $99,13 \pm 0,83$  değerleri elde edilmiş ve gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ( $p=0,032$ ). 10. dakikada KG grubunda  $97,50 \pm 2,07$ , PİVA1 grubunda  $99,13 \pm 1,13$ , PİVA2 grubunda  $99,25 \pm 0,89$  ölçülmüş ve fark yine anlamlıdır ( $p=0,045$ ). 15. dakikada değerler sırasıyla  $97,40 \pm 2,30$ ;  $99,14 \pm 0,90$ ;  $98,75 \pm 1,26$  olup istatistiksel fark gözlenmemiştir ( $p=0,183$ ). 20. dakikada ise  $96,25 \pm 2,99$ ;  $99,20 \pm 0,84$ ;  $99,33 \pm 0,58$  değerleri elde edilmiş ve fark istatistiksel olarak anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır ( $p=0,072$ ).

**Çizelge 3.4.** Oksijen saturasyonunun zaman ve anestezi gruplarına göre değişimi

oksijenizasyon	0. Dakika	5. Dakika	10.Dakika	15. Dakika	20. Dakika	F	p
<b>KG</b>	$97,88 \pm 0,99^b$	$97,00 \pm 3,12^b$	$97,50 \pm 2,07^b$	$97,40 \pm 2,30$	$96,25 \pm 2,99$	2,461	0,102
<b>PİVA1</b>	$99,38 \pm 0,74^a$	$99,50 \pm 0,53^a$	$99,13 \pm 1,13^a$	$99,14 \pm 0,90$	$99,20 \pm 0,84$	0,444	0,775
<b>PİVA2</b>	$98,25 \pm 1,58^{ab}$	$99,13 \pm 0,83^a$	$99,25 \pm 0,89^a$	$98,75 \pm 1,26$	$99,33 \pm 0,58$	1,628	0,258
<b>F</b>	3,624	4,078	3,608	1,940	3,579		
<b>p</b>	<b>0,044*</b>	<b>0,032*</b>	<b>0,045*</b>	0,183	0,072		

\*:  $p < 0,05$ ; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.



**Şekil 3.2.** Oksijenizasyonun zamana göre değişimi

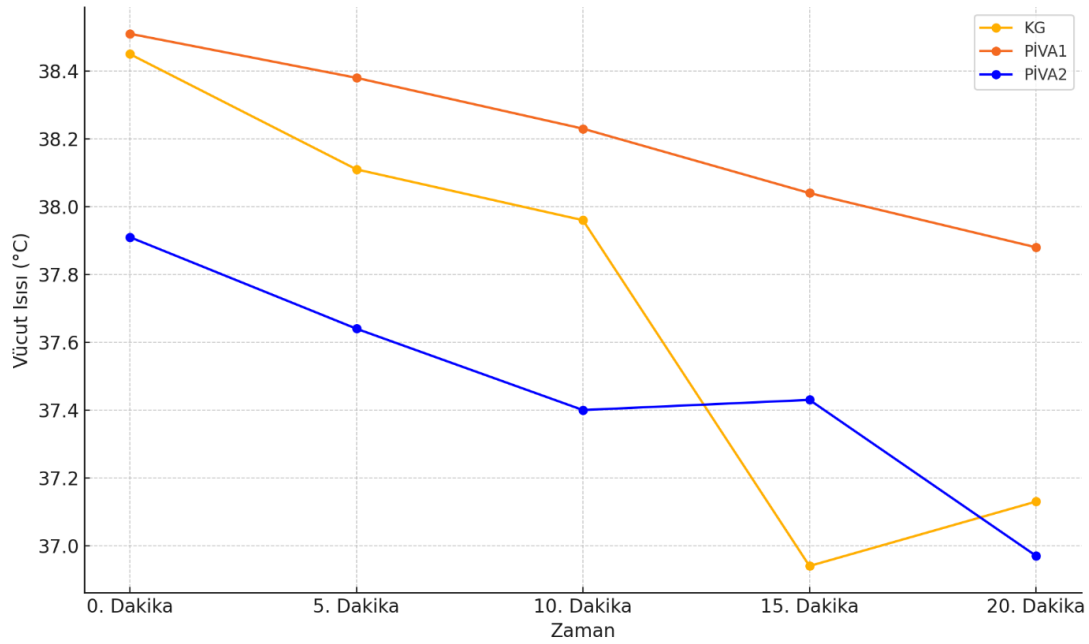
Çizelge 3.5’deki bulgular incelendiğinde, KG grubunda vücut ısısı 0. dakikada  $38,45 \pm 0,83^{\circ}\text{C}$  iken 5., 10., 15. ve 20. dakikalarda sırasıyla  $38,11 \pm 1,03^{\circ}\text{C}$ ;  $37,96 \pm 1,04^{\circ}\text{C}$ ;  $36,94 \pm 1,01^{\circ}\text{C}$  ve  $37,13 \pm 1,02^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüş, bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $F=15,609$ ;  $p=0,000$ ). PİVA1 grubunda başlangıç ısısı  $38,51 \pm 0,42^{\circ}\text{C}$  olup 20. dakikada  $37,88 \pm 0,33^{\circ}\text{C}$ ’ye kadar azalmış, ölçülen diğer zaman noktalarında sırasıyla  $38,38 \pm 0,41^{\circ}\text{C}$ ;  $38,23 \pm 0,39^{\circ}\text{C}$ ;  $38,04 \pm 0,35^{\circ}\text{C}$  değerleri kaydedilmiş ve değişim anlamlı bulunmuştur ( $F=22,331$ ;  $p=0,000$ ). PİVA2 grubunda ise vücut ısısı 0. dakikada  $37,91 \pm 0,70^{\circ}\text{C}$  iken 5., 10., 15. ve 20. dakikalarda sırasıyla  $37,64 \pm 0,73^{\circ}\text{C}$ ;  $37,40 \pm 0,80^{\circ}\text{C}$ ;  $37,43 \pm 0,70^{\circ}\text{C}$  ve  $36,97 \pm 0,57^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüş, bu gruptaki değişim de istatistiksel olarak anlamlıdır ( $F=5,475$ ;  $p=0,020$ ).

Vücut ısısı 0. dakikada KG grubunda  $38,45 \pm 0,83^{\circ}\text{C}$ , PİVA1 grubunda  $38,51 \pm 0,42^{\circ}\text{C}$ , PİVA2 grubunda ise  $37,91 \pm 0,70^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,170$ ). 5. dakikada değerler sırasıyla  $38,11 \pm 1,03^{\circ}\text{C}$ ;  $38,38 \pm 0,41^{\circ}\text{C}$  ve  $37,64 \pm 0,73^{\circ}\text{C}$  olup, fark yine anlamlı değildir ( $p=0,173$ ). 10. dakikada ölçülen vücut ısıları  $37,96 \pm 1,04^{\circ}\text{C}$ ;  $38,23 \pm 0,39^{\circ}\text{C}$  ve  $37,40 \pm 0,80^{\circ}\text{C}$  şeklinde olup gruplar arasında fark gözlenmemiştir ( $p=0,129$ ). 15. dakikada KG grubunda  $36,94 \pm 1,01^{\circ}\text{C}$ , PİVA1 grubunda  $38,04 \pm 0,35^{\circ}\text{C}$ , PİVA2 grubunda  $37,43 \pm 0,70^{\circ}\text{C}$  değerleri

kaydedilmiş ve  $p=0,053$  ile istatistiksel olarak anlamlılık sınırına yaklaşmıştır. 20. dakikadaki ölçümlerde değerler sırasıyla  $37,13\pm1,02^{\circ}\text{C}$ ;  $37,88\pm0,33^{\circ}\text{C}$  ve  $36,97\pm0,57^{\circ}\text{C}$  olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,174$ ).

**Çizelge 3. 5.** Vücut ısısının zaman ve anestezi gruplarına göre değişimi

Vücut Isısı	0. Dakika	5. Dakika	10. Dakika	15. Dakika	20. Dakika	F	p
KG	$38,45\pm0,83$	$38,11\pm1,03$	$37,96\pm1,04$	$36,94\pm1,01$	$37,13\pm1,02$	15,609	0,000*
PİVA1	$38,51\pm0,42$	$38,38\pm0,41$	$38,23\pm0,39$	$38,04\pm0,35$	$37,88\pm0,33$	22,331	0,000*
PİVA2	$37,91\pm0,70$	$37,64\pm0,73$	$37,40\pm0,80$	$37,43\pm0,70$	$36,97\pm0,57$	5,475	0,020*
F	1,929	1,911	2,262	3,728	2,140		
p	0,170	0,173	0,129	0,053	0,174		



**Şekil 3.3.** Vücut ısısının zamana göre değişimi

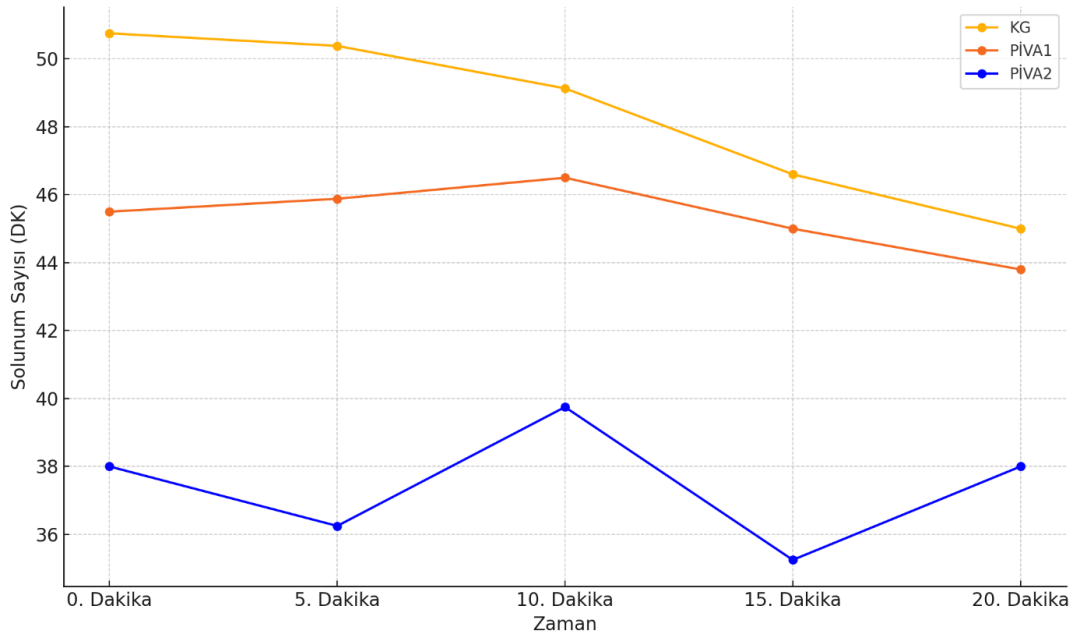
Çizelge 3.6 incelendiğinde, solunum sayısı KG grubunda 0. dakikada  $50,75\pm15,08$  olup 5., 10., 15. ve 20. dakikalarda sırasıyla  $50,38\pm13,24$ ;  $49,13\pm10,16$ ;  $46,60\pm5,03$  ve  $45,00\pm4,08$  olarak ölçülmüş, bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $F=0,394$ ;  $p=0,575$ ). PİVA1 grubunda başlangıç solunum sayısı  $45,50\pm8,54$  olup, diğer zaman noktalarında sırasıyla  $45,88\pm9,42$ ;  $46,50\pm10,01$ ;

45,00±10,85 ve 43,80±8,14 değerleri elde edilmiş, bu gruptaki değişim de anlamlı değildir (F=0,258; p=0,901). PİVA2 grubunda ise 0. dakikada 38,00±14,30 olan solunum sayısı, sırasıyla 36,25±12,21; 39,75±13,29; 35,25±7,27 ve 38,00±9,17 olarak ölçülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmamıştır (F=0,524; p=0,721).

Solunum sayısı 0. dakikada KG grubunda 50,75±15,08, PİVA1 grubunda 45,50±8,54, PİVA2 grubunda 38,00±14,30 olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (F=1,952; p=0,167). 5. dakikada değerler sırasıyla 50,38±13,24; 45,88±9,42 ve 36,25±12,21 olup p=0,070 ile anlamlılık sınırına yaklaşılmıştır. 10. dakikada solunum sayıları 49,13±10,16; 46,50±10,01 ve 39,75±13,29 olarak ölçülmüş, fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (F=1,477; p=0,251). 15. dakikada sırasıyla 46,60±5,03; 45,00±10,85 ve 35,25±7,27 değerleri elde edilmiş olup gruplar arasında fark bulunmamıştır (F=2,241; p=0,146). 20. dakikadaki değerler 45,00±4,08; 43,80±8,14 ve 38,00±9,17 olarak ölçülmüş ve istatistiksel fark anlamlı değildir (F=0,871; p=0,451).

**Çizelge 3.6.** Solunum sayısına göre zaman ve anestezi gruplarına göre değişimi

Solunum sayısı	0. Dakika	5. Dakika	10. Dakika	15. Dakika	20. Dakika	F	p
<b>KG</b>	50,75±15,08	50,38±13,24	49,13±10,16	46,60±5,03	45,00±4,08	0,394	0,575
<b>PİVA1</b>	45,50±8,54	45,88±9,42	46,50±10,01	45,00±10,85	43,80±8,14	0,258	0,901
<b>PİVA2</b>	38,00±14,30	36,25±12,21	39,75±13,29	35,25±7,27	38,00±9,17	0,524	0,721
<b>F</b>	1,952	3,024	1,477	2,241	0,871		
<b>p</b>	0,167	0,070	0,251	0,146	0,451		



**Şekil 3.4.** Solunum sayısının zamana göre değişimi

Çizelge 3.7 incelendiğinde, Preoperatif WBC değeri KG grubunda  $12,03 \pm 3,26$ , PİVA1 grubunda  $10,00 \pm 2,73$ , PİVA2 grubunda ise  $10,24 \pm 4,20$  olarak ölçülmüş ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0,453$ ). NEU değeri sırasıyla  $5,06 \pm 2,20$ ;  $5,35 \pm 1,97$  ve  $4,89 \pm 3,23$  olup istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,933$ ). LYM değeri  $5,13 \pm 2,43$ ;  $3,60 \pm 1,24$  ve  $3,81 \pm 1,83$  olarak kaydedilmiş ve gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,239$ ). MON değeri KG grubunda  $0,78 \pm 0,37$ , PİVA1 grubunda  $0,49 \pm 0,25$ , PİVA2 grubunda  $0,41 \pm 0,23$  olup gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ( $F=3,687$ ;  $p=0,042$ ). EOS değerleri sırasıyla  $1,05 \pm 0,50$ ;  $0,56 \pm 0,33$  ve  $1,14 \pm 0,62$  olarak ölçülmüş,  $p=0,066$  ile anlamlılık sınırına yakın bulunmuştur. NEU% sırasıyla  $42,84 \pm 13,68$ ;  $52,98 \pm 12,24$ ;  $45,48 \pm 15,49$  olup anlamlı değildir ( $p=0,335$ ). LYM% değerleri ise  $42,19 \pm 14,01$ ;  $36,31 \pm 9,18$  ve  $34,10 \pm 16,08$  olup gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,472$ ).

**Çizelge 3.7.** Anestezik gruplar arasında preoperatif lökosit ve lökosit alt grup parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	WBC-Pre. Op.	NEU- Pre. Op.	LYM- Pre. Op.	MON-Pre. Op.	EOS-Pre. Op.	NEU %- Pre. Op.	LYM%- Pre. Op.
KG	12,03±3,26	5,06±2,20	5,13±2,43	0,78±0,37 <sup>a</sup>	1,05±0,50	42,84±13,68	42,19±14,01
PİVA1	10,00±2,73	5,35±1,97	3,60±1,24	0,49±0,25 <sup>b</sup>	0,56±0,33	52,98±12,24	36,31±9,18
PİVA2	10,24±4,20	4,89±3,23	3,81±1,83	0,41±0,23 <sup>b</sup>	1,14±0,62	45,48±15,49	34,10±16,08
F	0,823	0,069	1,535	3,687	3,098	1,151	0,778
p	0,453	0,933	0,239	<b>0,042*</b>	0,066	0,335	0,472

\*:p<0,05; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 3.8'deki bulgular incelendiğinde, MON% değerleri KG grubunda 6,34±1,81, PİVA1 grubunda 4,74±1,35, PİVA2 grubunda 3,86±1,28 olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F=5,598; p=0,011). EOS% sırasıyla 8,64±2,97; 5,98±3,61 ve 12,30±8,38 olup p=0,096 ile anlamlılık sınırına yaklaşmıştır. RBC değerleri 9,26±0,97; 9,22±1,27 ve 10,22±1,45 olarak kaydedilmiş ve gruplar arasında fark anlamlı değildir (p=0,214). HGB değerleri sırasıyla 11,73±2,17; 13,06±1,57 ve 14,81±1,82 olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (F=5,485; p=0,012). HCT değerleri 34,58±6,31; 36,94±4,25 ve 37,53±14,38 olup gruplar arası fark anlamlı değildir (p=0,803). MCV sırasıyla 37,36±5,95; 40,35±3,72 ve 41,81±2,08 olarak ölçülmüş, fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,125). MCH değerleri ise 12,68±2,04; 14,36±1,50 ve 14,54±0,57 olarak kaydedilmiş ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur (F=3,774; p=0,040).

**Çizelge 3.8.** Anestezik gruplar arasında preoperatif monosit, eozinofil yüzdeleri ve eritrosit parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	MON %- Pre. Op.	EOS %- Pre. Op.	RBC-Pre. Op.	HGB-Pre. Op.	HCT-Pre. Op.	MCV-Pre. Op.	MCH-Pre. Op.
KG	6,34±1,81 <sup>a</sup>	8,64±2,97	9,26±0,97	11,73±2,17 <sup>b</sup>	34,58±6,31	37,36±5,95	12,68±2,04 <sup>b</sup>
PİVA1	4,74±1,35 <sup>b</sup>	5,98±3,61	9,22±1,27	13,06±1,57 <sup>ab</sup>	36,94±4,25	40,35±3,72	14,36±1,50 <sup>a</sup>
PİVA2	3,86±1,28 <sup>c</sup>	12,30±8,38	10,22±1,45	14,81±1,82 <sup>a</sup>	37,53±14,38	41,81±2,08	14,54±0,57 <sup>a</sup>
F	5,598	2,627	1,662	5,485	0,221	2,302	3,774
p	<b>0,011*</b>	0,096	0,214	<b>0,012*</b>	0,803	0,125	<b>0,040*</b>

\*: p<0,05; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 3.9'a göre, MCHC değerleri KG grubunda  $339,00 \pm 10,36$ , PİVA1 grubunda  $317,76 \pm 114,89$ , PİVA2 grubunda  $347,38 \pm 11,64$  olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $F=0,416$ ;  $p=0,665$ ). RDW-CV değeri sırasıyla  $20,09 \pm 3,36$ ;  $17,01 \pm 0,95$  ve  $18,95 \pm 0,72$  olup gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $F=4,562$ ;  $p=0,023$ ). RDW-SD değerleri  $29,49 \pm 5,46$ ;  $27,33 \pm 3,58$  ve  $31,35 \pm 1,59$  olarak kaydedilmiş ve fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,141$ ). PLT değerleri KG grubunda  $342,88 \pm 156,99$ , PİVA1 grubunda  $300,88 \pm 91,00$ , PİVA2 grubunda  $243,41 \pm 125,31$  olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark anlamlı değildir ( $p=0,312$ ). MPV değerleri sırasıyla  $11,06 \pm 1,12$ ;  $11,73 \pm 0,73$  ve  $11,85 \pm 1,17$  olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0,277$ ). PDW değerleri  $13,93 \pm 0,62$ ;  $14,31 \pm 0,46$  ve  $14,69 \pm 0,52$  olarak ölçülmüş, bu değişim gruplar arasında anlamlı bulunmuştur ( $F=4,008$ ;  $p=0,034$ ). PCT değerleri sırasıyla  $3,72 \pm 1,58$ ;  $3,54 \pm 1,15$  ve  $3,71 \pm 1,69$  olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,963$ ).

**Çizelge 3.9** Anestezik gruplar arasında preoperatif eritrosit indeksleri ve trombosit parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	MCHC-Pre. Op.	RDW-CV- Pre. Op.	RDW-SD- Pre. Op.	PLT-Pre. Op.	MPV-Pre. Op.	PDW-Pre. Op.	PCT- Pre. Op.
<b>KG</b>	$339,00 \pm 10,36$	$20,09 \pm 3,36^a$	$29,49 \pm 5,46$	$342,88 \pm 156,99$	$11,06 \pm 1,12$	$13,93 \pm 0,62^b$	$3,72 \pm 1,58$
<b>PİVA1</b>	$317,76 \pm 114,89$	$17,01 \pm 0,95^c$	$27,33 \pm 3,58$	$300,88 \pm 91,00$	$11,73 \pm 0,73$	$14,31 \pm 0,46^a$	$3,54 \pm 1,15$
<b>PİVA2</b>	$347,38 \pm 11,64$	$18,95 \pm 0,72^b$	$31,35 \pm 1,59$	$243,41 \pm 125,31$	$11,85 \pm 1,17$	$14,69 \pm 0,52^a$	$3,71 \pm 1,69$
<b>F</b>	0,416	4,562	2,153	1,230	1,364	4,008	0,038
<b>p</b>	0,665	<b>0,023*</b>	0,141	0,312	0,277	<b>0,034*</b>	0,963

\*:  $p < 0,05$ ; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 3.10'daki bulgular incelendiğinde, ALT düzeyleri KG grubunda  $88,50 \pm 45,26$ , PİVA1 grubunda  $57,38 \pm 26,35$ , PİVA2 grubunda  $61,63 \pm 24,99$  olarak ölçülmüş ve fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $F=2,030$ ;  $p=0,156$ ). AST değerleri sırasıyla  $29,38 \pm 11,61$ ;  $25,88 \pm 15,40$  ve  $21,88 \pm 4,55$  olup gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0,437$ ). TP değerleri  $7,18 \pm 0,91$ ;  $7,54 \pm 0,93$  ve  $7,09 \pm 0,67$  olup istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,538$ ). ALB düzeyleri sırasıyla  $3,26 \pm 0,44$ ;  $3,56 \pm 0,13$  ve  $3,89 \pm 0,31$  olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ( $F=7,648$ ;  $p=0,003$ ). NA değerleri  $146,38 \pm 2,50$ ;  $147,25 \pm 5,15$  ve  $148,88 \pm 2,70$  olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,397$ ). K düzeyleri sırasıyla  $5,48 \pm 0,53$ ;  $4,19 \pm 0,45$  ve  $4,50 \pm 0,71$  olarak ölçülmüş ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $F=10,943$ ;

p=0,001). CL değerleri 111,00±4,28; 110,13±4,88 ve 114,50±4,00 olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,134). BUN düzeyleri ise sırasıyla 24,63±4,93; 22,84±4,48 ve 21,00±6,21 olarak ölçülmüş ve fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,402).

**Çizelge 3.10.** Anestezik gruplar arasında preoperatif karaciğer enzimleri, protein, elektrolit ve BUN düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	ALT-Pre. Op.	AST-Pre. Op.	ALP-Pre. Op.	ALB-Pre. Op.	NA-Pre. Op.	K-Pre. Op.	CL-Pre. Op.	BUN-Pre. Op.
KG	88,50±45,26	29,38±11,61	7,18±0,91	3,26±0,44b	146,38±2,50	5,48±0,53a	111,00±4,28	24,63±4,93
PİVA1	57,38±26,35	25,88±15,40	7,54±0,93	3,56±0,13ab	147,25±5,15	4,19±0,45b	110,13±4,88	22,84±4,48
PİVA2	61,63±24,99	21,88±4,55	7,09±0,67	3,89±0,31a	148,88±2,70	4,50±0,71b	114,50±4,00	21,00±6,21
F	2,030	0,860	0,639	7,648	0,965	10,943	2,213	0,951
p	0,156	0,437	0,538	<b>0,003*</b>	0,397	<b>0,001*</b>	0,134	0,402

\*: p<0,05; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 3.11'e göre, CRE değerleri KG grubunda 0,85±0,19, PİVA1 grubunda 1,30±0,20, PİVA2 grubunda ise 1,10±0,33 olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F=6,365; p=0,007). IP değerleri sırasıyla 7,98±1,34; 5,01±1,87 ve 5,86±1,85 olup, bu fark da istatistiksel olarak anlamlıdır (F=6,415; p=0,007). CA değerleri 10,00±0,49; 10,00±0,75 ve 10,45±0,63 olarak ölçülmüş ve anlamlı fark gözlenmemiştir (p=0,281). GLU düzeyleri sırasıyla 108,00±39,39; 88,96±34,34 ve 88,13±8,48 olup, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,357). TCHOL değerleri 106,25±24,74; 125,38±35,88 ve 118,13±24,02 olarak ölçülmüş ve fark anlamlı değildir (p=0,420). TBİL değerleri sırasıyla 0,11±0,04; 0,10±0,00 ve 0,10±0,00 olup, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,385). ALP değerleri 66,38±32,68; 47,38±29,75 ve 56,50±39,89 olup, gruplar arası fark anlamlı değildir (p=0,552). GGT değerleri ise sırasıyla 1,63±0,92; 1,38±0,74 ve 1,13±0,35 olarak ölçülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p=0,389).

**Çizelge 3.11.** Anestezik gruplar arasında preoperatif kreatinin, fosfor, kalsiyum, glukoz, lipid ve karaciğer fonksiyon göstergelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	CRE-Pre. Op.	IP-Pre. Op.	CA-Pre. Op.	G LU-Pre. Op.	TC HOL-Pre. Op.	T BİL-Pre. Op.	A LP-Pre. Op.	G GT-Pre. Op.
KG	0,85±0,19 <sup>b</sup>	7,98±1,34 <sup>a</sup>	10,00±0,49	108,00±39,39	106,25±24,74	0,11±0,04	66,38±32,68	1,63±0,92
PİVA1	1,30±0,20 <sup>a</sup>	5,01±1,87 <sup>b</sup>	10,00±0,75	88,96±34,34	125,38±35,88	0,10±0,00	47,38±29,75	1,38±0,74
PİVA2	1,10±0,33 <sup>ab</sup>	5,86±1,85 <sup>b</sup>	10,45±0,63	88,13±8,48	118,13±24,02	0,10±0,00	56,50±39,89	1,13±0,35
F	6,365	6,415	1,350	1,082	0,904	1,000	0,611	0,988
P	<b>0,007*</b>	<b>0,007*</b>	0,281	0,357	0,420	0,385	0,552	0,389

\*: p<0,05; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Postoperatif WBC değerleri KG grubunda 14,82±2,53, PİVA1 grubunda 11,96±3,35, PİVA2 grubunda 11,61±4,10 olarak ölçülmüş olup gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (F=2,162; p=0,140). NEU değerleri sırasıyla 8,25±2,36; 6,60±3,15 ve 6,29±3,22 olarak ölçülmüş, fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,374). LYM değerleri 4,26±2,62; 3,75±1,71 ve 3,73±1,23 olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,828). MON değerleri sırasıyla 0,91±0,35; 0,76±0,22 ve 0,44±0,28 olarak ölçülmüş, bu değişken gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir (F=5,582; p=0,011). EOS değerleri 1,41±0,61; 0,85±0,54 ve 1,16±0,57 olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,172). NEU% değerleri sırasıyla 56,61±15,81; 54,18±16,92 ve 52,39±9,20 olarak ölçülmüş, fark anlamlı bulunmamıştır (p=0,842). LYM% değerleri 27,69±13,67; 32,24±13,66 ve 33,56±11,35 olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p=0,641).

**Çizelge 3.12.** Anestezik gruplar arasında postoperatif lökosit ve lökosit alt grup parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	WBC-Post. Op.	NEU-Post. Op.	LYM-Post. Op.	MON-Post. Op.	EOS-Post. Op.	NEU %-Post. Op.	LYM %-Post. Op.
KG	14,82±2,53	8,25±2,36	4,26±2,62	0,91±0,35 <sup>a</sup>	1,41±0,61	56,61±15,81	27,69±13,67
PİVA1	11,96±3,35	6,60±3,15	3,75±1,71	0,76±0,22 <sup>b</sup>	0,85±0,54	54,18±16,92	32,24±13,66
PİVA2	11,61±4,10	6,29±3,22	3,73±1,23	0,44±0,28 <sup>c</sup>	1,16±0,57	52,39±9,20	33,56±11,35
F	2,162	1,030	0,190	5,582	1,914	0,174	0,454
p	0,140	0,374	0,828	<b>0,011*</b>	0,172	0,842	0,641

\*: p<0,05; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 3.13 incelendiğinde, MON% değerleri KG grubunda  $5,99 \pm 1,69$ , PİVA1 grubunda  $6,51 \pm 1,73$ , PİVA2 grubunda  $3,53 \pm 1,34$  olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $F=7,966$ ;  $p=0,003$ ). EOS% değerleri sırasıyla  $9,71 \pm 4,41$ ;  $7,08 \pm 3,38$  ve  $10,53 \pm 4,83$  olup fark anlamlı değildir ( $p=0,259$ ). RBC değerleri  $8,88 \pm 0,94$ ;  $9,05 \pm 2,07$  ve  $9,83 \pm 1,62$  olarak kaydedilmiş, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,465$ ). HGB değerleri sırasıyla  $11,29 \pm 1,60$ ;  $13,70 \pm 1,96$  ve  $14,33 \pm 2,00$  olarak ölçülmüş ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır ( $F=5,939$ ;  $p=0,009$ ). HCT değerleri  $33,28 \pm 4,15$ ;  $39,31 \pm 5,87$  ve  $41,23 \pm 5,54$  olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $F=5,020$ ;  $p=0,017$ ). MCV değerleri  $37,69 \pm 4,57$ ;  $44,86 \pm 9,87$  ve  $42,15 \pm 2,09$  olarak ölçülmüş, fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,100$ ). MCH değerleri ise  $12,78 \pm 1,68$ ;  $15,68 \pm 3,57$  ve  $14,63 \pm 0,61$  olup  $p=0,059$  ile anlamlılık sınırına yaklaşmıştır.

**Çizelge 3.13.** Anestezik gruplar arasında postoperatif monosit, eozinofil yüzdeleri ve eritrosit parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	MON %- Post. Op.	EOS %- Post. Op.	RBC- Post. Op.	HGB-Post. Op.	HCT-Post. Op.	MCV- Post. Op.	MCH- Post. Op.
KG	$5,99 \pm 1,69^a$	$9,71 \pm 4,41$	$8,88 \pm 0,94$	$11,29 \pm 1,60^b$	$33,28 \pm 4,15^b$	$37,69 \pm 4,57$	$12,78 \pm 1,68$
PİVA1	$6,51 \pm 1,73^a$	$7,08 \pm 3,38$	$9,05 \pm 2,07$	$13,70 \pm 1,96^{ab}$	$39,31 \pm 5,87^a$	$44,86 \pm 9,87$	$15,68 \pm 3,57$
PİVA2	$3,53 \pm 1,34^b$	$10,53 \pm 4,83$	$9,83 \pm 1,62$	$14,33 \pm 2,00^a$	$41,23 \pm 5,54^a$	$42,15 \pm 2,09$	$14,63 \pm 0,61$
F	7,966	1,441	0,794	5,939	5,020	2,570	3,240
p	<b>0,003*</b>	0,259	0,465	<b>0,009*</b>	<b>0,017*</b>	0,100	0,059

\*:  $p < 0,05$ ; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 3.14 incelendiğinde, MCHC değerleri KG grubunda  $338,63 \pm 8,33$ , PİVA1 grubunda  $309,65 \pm 111,51$ , PİVA2 grubunda ise  $347,38 \pm 11,56$  olarak ölçülmüş ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $F=0,740$ ;  $p=0,489$ ). RDW-CV değerleri sırasıyla  $20,81 \pm 5,03$ ;  $16,59 \pm 1,60$  ve  $18,79 \pm 0,60$  olarak ölçülmüş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $F=3,805$ ;  $p=0,039$ ). RDW-SD değerleri  $30,59 \pm 5,04$ ;  $29,11 \pm 3,83$  ve  $31,29 \pm 1,74$  olup fark anlamlı değildir ( $p=0,514$ ). PLT değerleri  $333,38 \pm 140,36$ ;  $244,38 \pm 78,76$  ve  $250,40 \pm 175,28$  olarak ölçülmüş, gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,368$ ). MPV değerleri sırasıyla  $11,38 \pm 1,12$ ;  $10,90 \pm 1,19$  ve  $11,29 \pm 1,78$  olup fark anlamlı bulunmamıştır ( $p=0,771$ ). PDW değerleri  $14,08 \pm 0,49$ ;  $14,63 \pm 0,50$  ve  $14,59 \pm 0,22$  olarak ölçülmüş, bu değişken açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $F=4,243$ ;  $p=0,028$ ). PCT

değerleri ise sırasıyla 3,74±1,48; 2,68±0,97 ve 3,42±2,06 olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,399).

**Çizelge 3.14.** Anestezi grupları arasında postoperatif eritrosit indeksleri ve trombosit parametrelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	MCHC-Post. Op.	RDW-CV- Post. Op.	RDW- SD-Post. Op.	PLT-Post. Op.	MPV- Post. Op.	PDW- Post. Op.	PCT- Post. Op.
<b>KG</b>	338,63±8,33	20,81±5,03 <sup>a</sup>	30,59±5,04	333,38±140,36	11,38±1,12	14,08±0,49 <sup>b</sup>	3,74±1,48
<b>PİVA1</b>	309,65±111,51	16,59±1,60 <sup>b</sup>	29,11±3,83	244,38±78,76	10,90±1,19	14,63±0,50 <sup>a</sup>	2,68±0,97
<b>PİVA2</b>	347,38±11,56	18,79±0,60 <sup>ab</sup>	31,29±1,74	250,40±175,28	11,29±1,78	14,59±0,22 <sup>a</sup>	3,42±2,06
<b>F</b>	0,740	3,805	0,686	1,048	0,264	4,243	0,960
<b>p</b>	0,489	<b>0,039*</b>	0,514	0,368	0,771	<b>0,028*</b>	0,399

\*: p<0,05; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 3.15 incelendiğinde, Postoperatif ALT düzeyleri KG grubunda 77,00±43,82, PİVA1 grubunda 55,00±15,88, PİVA2 grubunda ise 64,25±24,81 olarak ölçülmüş ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır (F=1,050; p=0,367). AST düzeyleri sırasıyla 44,75±32,89; 35,63±18,80 ve 30,38±15,22 olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,479). TP değerleri 6,83±0,70; 7,30±0,78 ve 6,98±0,47 olarak ölçülmüş, fark anlamlı bulunmamıştır (p=0,359). ALB düzeyleri sırasıyla 3,09±0,43; 3,46±0,15 ve 3,70±0,41 olarak ölçülmüş ve gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır (F=6,006; p=0,009). NA değerleri 147,50±3,02; 148,25±2,49 ve 150,38±2,83 olarak ölçülmüş olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,126). K düzeyleri 5,31±0,53; 4,35±0,52 ve 4,31±0,20 olarak ölçülmüş, bu değişkende gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F=13,110; p=0,000). CL düzeyleri 110,38±4,21; 110,88±4,70 ve 116,50±3,66 olarak kaydedilmiş olup fark istatistiksel olarak anlamlıdır (F=5,214; p=0,015). BUN değerleri sırasıyla 25,00±17,18; 19,38±3,50 ve 21,25±6,76 olup gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,581).

**Çizelge 3.15.** Anestezik gruplar arasında postoperatif karaciğer enzimleri, total protein, elektrolit ve BUN düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	ALT-Post. Op.	AST-Post. Op.	TP-Post. Op.	ALB-Post. Op.	NA-Post. Op.	K-Post. Op.	CL-Post. Op.	BUN-Post. Op.
KG	77,00±43,82	44,75±32,89	6,83±0,70	3,09±0,43b	147,50±3,02	5,31±0,53a	110,38±4,21b	25,00±17,18
PİVA1	55,00±15,88	35,63±18,80	7,30±0,78	3,46±0,15ab	148,25±2,49	4,35±0,52b	110,88±4,70b	19,38±3,50
PİVA2	64,25±24,81	30,38±15,22	6,98±0,47	3,70±0,41a	150,38±2,83	4,31±0,20b	116,50±3,66a	21,25±6,76
F	1,050	0,762	1,075	6,006	2,287	13,110	5,214	0,558
p	0,367	0,479	0,359	<b>0,009*</b>	0,126	<b>0,000*</b>	<b>0,015*</b>	0,581

\*: p<0,05; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Postoperatif CRE düzeyleri KG grubunda 1,28±1,39, PİVA1 grubunda 1,04±0,21, PİVA2 grubunda ise 1,03±0,25 olarak ölçülmüş, fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (F=0,228; p=0,798). IP değerleri sırasıyla 7,80±1,48; 5,25±1,63 ve 5,93±1,36 olarak kaydedilmiş olup gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur (F=6,280; p=0,007). CA düzeyleri 10,2±0,66; 9,99±0,69 ve 10,00±1,04 olarak ölçülmüş, istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir (F=0,170; p=0,845). GLU değerleri sırasıyla 95,13±12,91; 104,50±17,75 ve 107,13±17,66 olup fark anlamlı değildir (p=0,320). TCHOL değerleri 104,88±21,27; 123,50±41,83 ve 127,25±33,00 olarak ölçülmüş, gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,369). TBİL değerleri sırasıyla 0,11±0,04; 0,10±0,00 ve 0,10±0,00 olup fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=1,000). ALP düzeyleri 57,00±30,71; 37,13±23,07 ve 40,63±25,04 olarak ölçülmüş, fark anlamlı bulunmamıştır (p=0,298). GGT değerleri ise sırasıyla 1,50±0,76; 1,75±0,71 ve 1,25±0,71 olarak kaydedilmiş, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (F=0,955; p=0,401).

**Çizelge 3.16.** Anestezik gruplar arasında postoperatif kreatinin, fosfor, kalsiyum, glukoz, lipid ve karaciğer fonksiyon göstergelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	CRE- Post. Op.	IP-Post. Op.	CA-Post. Op.	GLU-Post. Op.	TCHOL- Post. Op.	TBİL- Post. Op.	ALP- Post. Op.	GGT- Post. Op.
KG	1,28±1, 39	7,80±1,4 8a	10,2±0,6 6	95,13±12,9 1	104,88±21, 27	0,11±0, 04	57,00±30, 71	1,50±0, 76
PİVA1	1,04±0, 21	5,25±1,6 3b	9,99±0,6 9	104,50±17, 75	123,50±41, 83	0,10±0, 00	37,13±23, 07	1,75±0, 71
PİVA2	1,03±0, 25	5,93±1,3 6b	10,00±1, 04	107,13±17, 66	127,25±33, 00	0,10±0, 00	40,63±25, 04	1,25±0, 71
F	0,228	6,280	0,170	1,203	1,047	1,000	1,285	0,955
p	0,798	<b>0,007*</b>	0,845	0,320	0,369	0,385	0,298	0,401

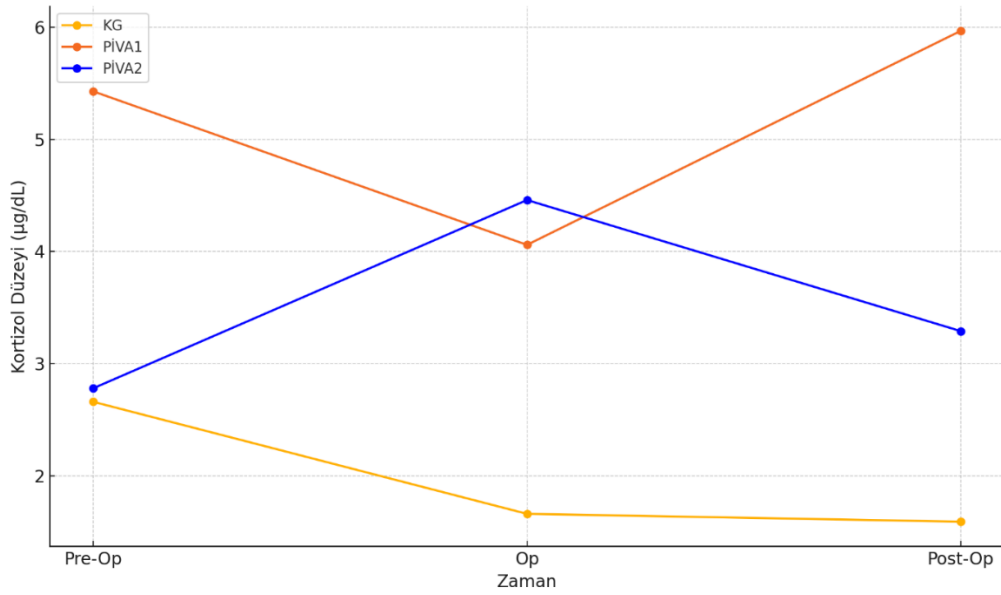
\*: p<0,05; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

Çizelge 3.17 incelendiğinde, Preoperatif kortizol düzeyleri KG grubunda 2,66±2,53, PİVA1 grubunda 5,43±3,01, PİVA2 grubunda 2,78±2,69 olarak ölçülmüş, gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (F=2,589; p=0,099). Operatif dönemde kortizol düzeyleri sırasıyla 1,66±1,46; 4,06±2,48 ve 4,46±2,51 olarak ölçülmüş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (F=3,778; p=0,040). Postoperatif kortizol düzeyleri 1,59±2,51; 5,97±1,93 ve 3,29±3,30 olarak ölçülmüş, bu dönemdeki fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (F=5,597; p=0,011). Grup içi zaman etkisi açısından değerlendirildiğinde, KG grubunda (F=1,328; p=0,296), PİVA1 grubunda (F=1,422; p=0,274) ve PİVA2 grubunda (F=1,034; p=0,381) kortizol düzeylerindeki değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildir.

**Çizelge 3.17.** Anestezik gruplarda preoperatif, operatif ve postoperatif kortizol düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Kortizol-Pre. Op.	Kortizol-Op.	Kortizol-Post. Op.	F	p
KG	2,66±2,53	1,66±1,46 <sup>b</sup>	1,59±2,51 <sup>c</sup>	1,328	0,296
PİVA1	5,43±3,01	4,06±2,48 <sup>a</sup>	5,97±1,93 <sup>a</sup>	1,422	0,274
PİVA2	2,78±2,69	4,46±2,51 <sup>a</sup>	3,29±3,30 <sup>b</sup>	1,034	0,381
F	2,589	3,778	5,597		
p	0,099	<b>0,040*</b>	<b>0,011*</b>		

\*: p<0,05; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.



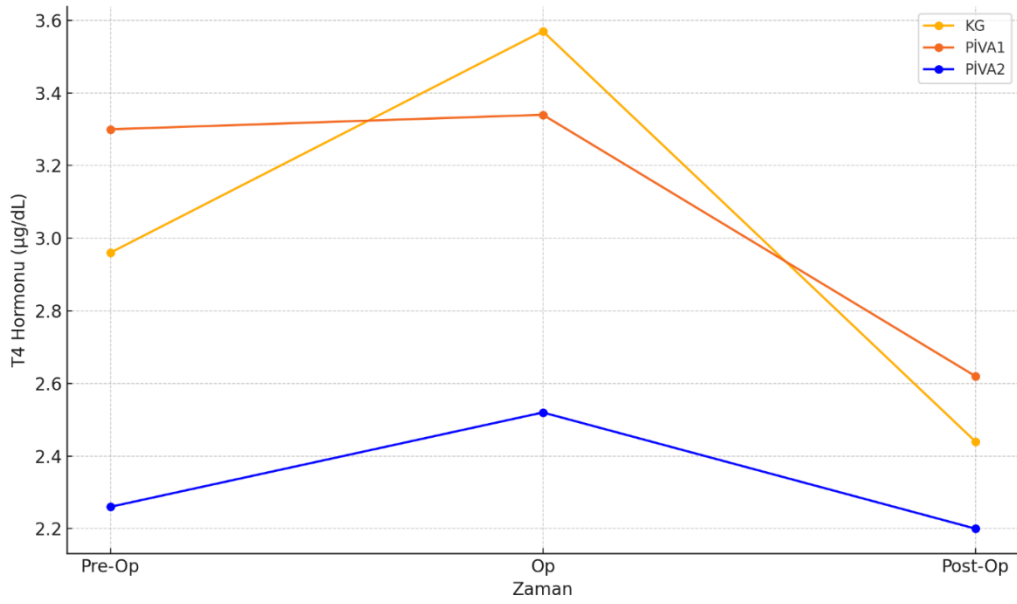
**Şekil 3.5.** Cerrahi süreçte kortizol düzeylerinin değişimi

Çizelge 3.18'e göre, Preoperatif T4 düzeyleri KG grubunda  $2,96 \pm 1,96$ , PİVA1 grubunda  $3,30 \pm 1,03$ , PİVA2 grubunda  $2,26 \pm 0,61$  olarak ölçülmüş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $F=1,265$ ;  $p=0,303$ ). Operatif dönemde T4 düzeyleri sırasıyla  $3,57 \pm 2,31$ ;  $3,34 \pm 0,88$  ve  $2,52 \pm 0,75$  olarak ölçülmüş, gruplar arası fark anlamlı değildir ( $F=1,102$ ;  $p=0,351$ ). Postoperatif T4 düzeyleri  $2,44 \pm 0,85$ ;  $2,62 \pm 0,69$  ve  $2,20 \pm 0,44$  olarak kaydedilmiş, fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $F=0,766$ ;  $p=0,477$ ). Grup içi analizde KG grubunda T4 düzeylerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlılığa yaklaşmış ( $F=3,574$ ;  $p=0,056$ ), PİVA1 grubunda ise anlamlı fark saptanmıştır ( $F=4,471$ ;  $p=0,032$ ). PİVA2 grubunda ise değişim anlamlı değildir ( $F=1,326$ ;  $p=0,297$ ).

**Çizelge 3.18.** Anestezik gruplarda preoperatif, operatif ve postoperatif T4 düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	T4-Pre. Op.	T4-Op.	T4-Post. Op.	F	p
KG	$2,96 \pm 1,96$	$3,57 \pm 2,31$	$2,44 \pm 0,85$	3,574	0,056
PİVA1	$3,30 \pm 1,03$	$3,34 \pm 0,88$	$2,62 \pm 0,69$	4,471	0,032*
PİVA2	$2,26 \pm 0,61$	$2,52 \pm 0,75$	$2,20 \pm 0,44$	1,326	0,297
F	1,265	1,102	0,766		
p	0,303	0,351	0,477		

\*:  $p < 0,05$



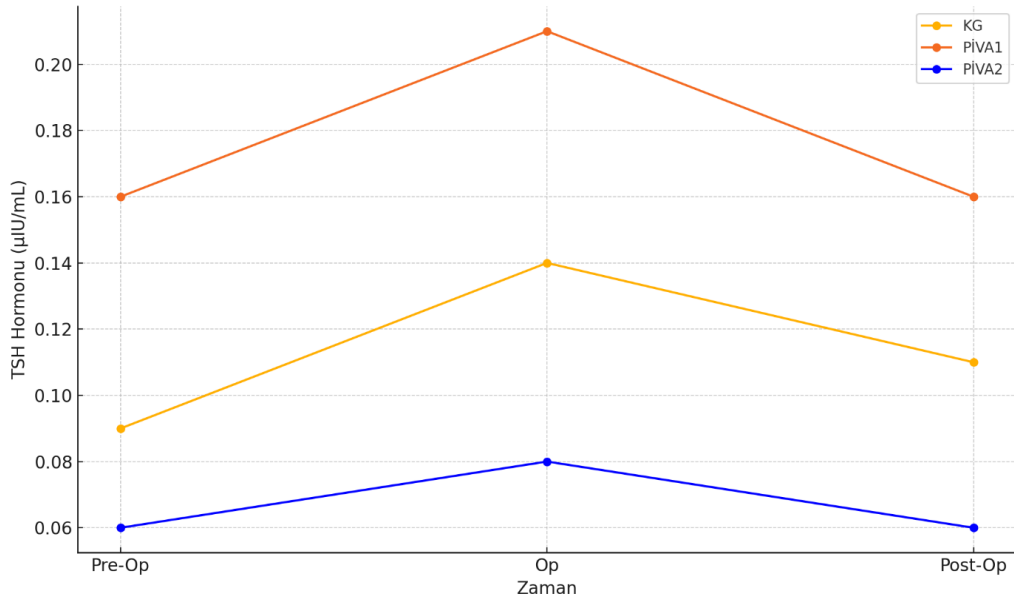
Şekil 3.6. Cerrahi süreçte T4 hormonu düzeylerinin değişimi

Çizelge 3.19'e göre, Preoperatif TSH düzeyleri KG grubunda  $0,09\pm 0,07$ , PİVA1 grubunda  $0,16\pm 0,08$ , PİVA2 grubunda  $0,06\pm 0,03$  olarak ölçülmüş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $F=5,269$ ;  $p=0,014$ ). Operatif dönemde TSH düzeyleri sırasıyla  $0,14\pm 0,16$ ;  $0,21\pm 0,08$  ve  $0,08\pm 0,06$  olup gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlılık sınırına yaklaşmıştır ( $F=3,071$ ;  $p=0,068$ ). Postoperatif dönemde TSH düzeyleri  $0,11\pm 0,13$ ;  $0,16\pm 0,10$  ve  $0,06\pm 0,03$  olarak ölçülmüş, gruplar arasında fark anlamlı değildir ( $F=1,962$ ;  $p=0,165$ ). Grup içi değerlendirmelerde, KG grubunda TSH düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $F=0,660$ ;  $p=0,443$ ), PİVA1 grubunda da fark anlamlı değildir ( $F=2,185$ ;  $p=0,149$ ), PİVA2 grubunda da benzer şekilde fark saptanmamıştır ( $F=1,920$ ;  $p=0,183$ ).

Çizelge 3.19. Anestezik gruplarda preoperatif, operatif ve postoperatif TSH düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	TSH-Pre.op.	TSH-Op.	TSH-Post. Op.	F	p
KG	$0,09\pm 0,07^b$	$0,14\pm 0,16$	$0,11\pm 0,13$	0,660	0,443
PİVA1	$0,16\pm 0,08^a$	$0,21\pm 0,08$	$0,16\pm 0,10$	2,185	0,149
PİVA2	$0,06\pm 0,03^b$	$0,08\pm 0,06$	$0,06\pm 0,03$	1,920	0,183
F	5,269	3,071	1,962		
p	<b>0,014*</b>	0,068	0,165		

\*: $p<0,05$ ; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.



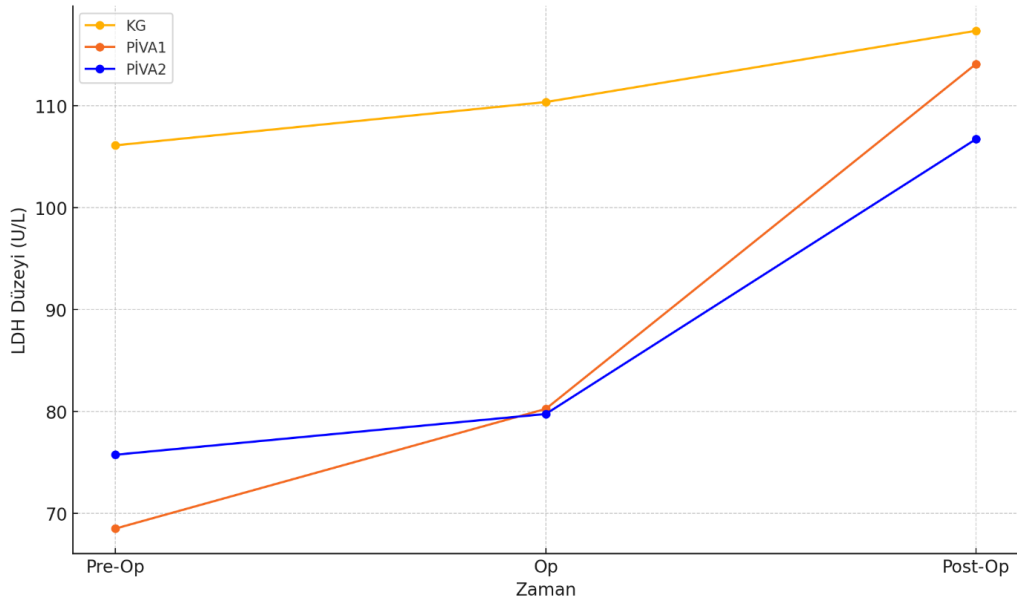
**Şekil 3.7.** Cerrahi süreçte TSH düzeylerinin değişimi

Çizelge 3.20 incelendiğinde, Preoperatif LDH düzeyleri KG grubunda  $106,13 \pm 30,78$ , PİVA1 grubunda  $68,50 \pm 32,33$ , PİVA2 grubunda  $75,75 \pm 24,38$  olarak ölçülmüş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $F=3,697$ ;  $p=0,042$ ). Operatif dönemde LDH düzeyleri sırasıyla  $110,38 \pm 58,30$ ;  $80,25 \pm 20,22$  ve  $79,75 \pm 22,80$  olarak ölçülmüş, bu dönemde gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $F=1,706$ ;  $p=0,206$ ). Postoperatif dönemde LDH düzeyleri  $117,38 \pm 32,89$ ;  $114,13 \pm 70,77$  ve  $106,75 \pm 61,69$  olup gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $F=0,072$ ;  $p=0,931$ ). Grup içi analizde, KG grubunda zamanla değişim anlamlı değildir ( $F=0,254$ ;  $p=0,779$ ).

**Çizelge 3.20.** Anestezi gruplarında preoperatif, operatif ve postoperatif LDH düzeylerinin karşılaştırılması

Değişkenler	LDH-Pre. Op.	LDH-Op.	LDH-Post. Op.	F	p
KG	$106,13 \pm 30,78^a$	$110,38 \pm 58,30$	$117,38 \pm 32,89$	0,254	0,779
PİVA1	$68,50 \pm 32,33^b$	$80,25 \pm 20,22$	$114,13 \pm 70,77$	3,309	0,067
PİVA2	$75,75 \pm 24,38^b$	$79,75 \pm 22,80$	$106,75 \pm 61,69$	3,128	0,075
F	3,697	1,706	0,072		
p	<b>0,042*</b>	0,206	0,931		

\*:  $p < 0,05$ ; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.



**Şekil 3.8.** Cerrahi süreçte LDH düzeylerinin değişimi

Çizelge 23 incelendiğinde, Preanestezik doz (P. Doz) KG grubunda  $0,21 \pm 0,09$ , PİVA1 grubunda  $0,10 \pm 0,01$ , PİVA2 grubunda ise  $3,25 \pm 0,85$  olarak ölçülmüş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $F=106,050$ ;  $p=0,000$ ). Anestezik doz (A. Doz) değerleri sırasıyla  $0,16 \pm 0,05$ ;  $1,14 \pm 0,31$  ve  $2,31 \pm 0,75$  olarak kaydedilmiş, bu değişkende de fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $F=41,898$ ;  $p=0,000$ ). Postoperatif ağrı skalası değerleri KG grubunda  $2,25 \pm 0,46$ , PİVA1 grubunda  $1,38 \pm 0,52$ , PİVA2 grubunda  $1,00 \pm 0,00$  olup gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $F=20,481$ ;  $p=0,000$ ).

**Çizelge 3.21.** Anestezik gruplarda preanestezik ve anestezik dozlar ile postoperatif ağrı skalası karşılaştırması

Değişkenler	P. Doz	A. Doz	Ağrı Skalası
<b>KG</b>	$0,21 \pm 0,09^b$	$0,16 \pm 0,05^c$	$2,25 \pm 0,46^a$
<b>PİVA1</b>	$0,10 \pm 0,01^b$	$1,14 \pm 0,31^b$	$1,38 \pm 0,52^b$
<b>PİVA2</b>	$3,25 \pm 0,85^a$	$2,31 \pm 0,75^a$	$1,00 \pm 0,00^b$
<b>F</b>	106,050	41,898	20,481
<b>p</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,001*</b>

\*:  $p < 0,001$ ; a, b, c: Farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklar önemlidir.

## 4. TARTIŞMA

Bu çalışmada farklı anestezi protokollerin medetomidin (İM) – ketamin (İM), medetomidin (İV) – ketamin (İV) – izofluran, propofol (İV) – izofluran (KG, PİVA1 ve PİVA2) fizyolojik, hematolojik, biyokimyasal ve endokrin parametreler üzerindeki etkileri karşılaştırılmış, elde edilen sonuçlar literatürle birlikte değerlendirilmiştir. Bulguların istatistiksel analizi sonucunda, bazı parametrelerde anlamlı farklar saptanırken ( $p<0,05$ ), çoğu değişkenin fizyolojik sınırlar içerisinde kaldığı görülmüştür. Bu durum, uygulanan protokollerin genel anlamda hemodinamik stabilite sağladığını göstermektedir.

### 4.1. Fizyolojik Parametreler

#### 4.1.1 Kalp Atım Sayısı (HR):

Çizelge 5'e göre PİVA2 grubunda 0. dakikadan itibaren belirgin artış gözlenmiş ve 10. dakikada istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Bu bulgu, propofolün kardiyak depresif etkisine rağmen semptomimetik etkisinin PİVA2 grubunda baskın hale geldiğini düşündürmektedir. Benzer şekilde Duke (2013) ve Robson (2014), TIVA/PİVA uygulamalarında ketamin kombinasyonlarının kalp hızını geçici olarak artırabileceğini, bunun da sistemik vasküler dirençteki azalmayı kompanse eden bir yanıt olduğunu belirtmişlerdir.

Çeçen vd. (2009) kedilerde izofluran uygulamalarında kalp atım sayısının anestezi süresince hafif dalgalanmalar gösterdiğini, bunun da ventilasyon tipine bağlı olarak değişebildiğini bildirmiştir. Mevcut çalışmada benzer şekilde kalp atımındaki artışın ilk dakikalarda belirgin, 15. dakikadan sonra dengeye ulaştığı gözlenmiştir.

#### 4.1.2 Oksijen Satürasyonu ( $SpO_2$ ):

Tüm gruplarda oksijenizasyon yüksek düzeyde seyretmiş ve yalnızca ilk 10 dakikada küçük farklar anlamlı bulunmuştur. PİVA2 grubunda en yüksek ortalama değerler ( $>99\%$ ) kaydedilmiştir. Bu sonuç, izofluran ve propofol kombinasyonunun daha dengeli ventilasyon sağladığını göstermektedir. Güzel vd. (2013) spontan ve mekanik ventilasyonun kan gazları üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında,

oksijenizasyonun izofluran altında korunduğunu rapor etmişlerdir. Bu bulgular mevcut çalışmayla uyumludur.

#### **4.1.3 Vücut Isısı:**

Çizelge 7'ye göre tüm gruplarda vücut ısısında anlamlı düşüş gözlenmiştir ( $p<0,05$ ). Özellikle PİVA2 grubunda  $37^{\circ}\text{C}$ 'nin altına inen değerler kaydedilmiştir. Bu düşüş, inhalasyon anesteziğinin vazodilatasyona neden olması ve anestezi süresince termoregülasyonun baskılanması ile ilişkilendirilebilir (Harvey vd., 1997; Hughes, 2008). Aydın ve Kuşcu (2018), propofol-izofluran kombinasyonunun postoperatif dönemde hafif hipotermiye yol açabileceğini, ancak klinik açıdan tolere edilebilir düzeyde olduğunu bildirmiştir. Mevcut bulgular da bu sonuçları desteklemektedir.

#### **4.1.4 Solunum Sayısı:**

Solunum sayısında zamanla azalma eğilimi gözlenirse de istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Propofol ve izofluran kombinasyonlarının solunumu hafif baskılayıcı etkileri literatürde sıkça belirtilmiştir (Günay ve Balıkçı, 2001; Çeçen vd., 2009). Ancak mevcut çalışmadaki stabil seyir, kullanılan dozların solunum depresyonuna yol açacak düzeyde olmadığını göstermektedir.

## **4.2. Hematolojik Parametreler**

#### **4.2.1 Lökosit Alt Grupları:**

Preoperatif dönemde monosit düzeylerinde (MON ve MON%) anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). PİVA2 grubunda bu değerlerin daha düşük olması, propofolün antiinflamatuvar özelliklerine bağlanabilir (Andress vd., 1995; Bley vd., 2007). Postoperatif dönemde de MON ve MON% değerlerinin PİVA2'de düşük seyretmesi, bu etkinin sürdüğünü göstermektedir.

EOS ve LYM parametreleri bakımından anlamlı fark olmamakla birlikte, Grubb vd. (2020) tarafından da belirtildiği gibi, anestezi protokoller bağışıklık hücreleri üzerinde minimal değişiklik oluşturmuş ve hemostatik denge korunmuştur.

#### **4.2.2 Eritrosit Parametreleri:**

HGB ve HCT değerleri postoperatif dönemde PİVA1 ve PİVA2 gruplarında anlamlı şekilde artmıştır ( $p<0,05$ ). Bu artış, sıvı kaybının minimal olduğu ve eritrosit yıkımının

gerçekleşmediğini göstermektedir. Ilkiw vd. (2003), ketamin-propofol kombinasyonlarının oksijen taşıma kapasitesi üzerine belirgin bir olumsuz etki oluşturmadığını rapor etmiştir. Benzer şekilde mevcut çalışmada da RBC ve MCV gibi parametreler fizyolojik sınırlar içinde kalmıştır.

RDW-CV ve PDW değerlerindeki değişiklikler ise PİVA protokollerinde eritrosit ve trombosit dağılımının daha homojen olduğunu göstermektedir. Bu durum, anesteziğin hematopoetik sistem üzerinde ciddi toksik etki göstermediğini destekler niteliktedir.

### **4.3. Biyokimyasal Parametreler**

#### **4.3.1 Karaciğer Enzimleri (ALT, AST, ALP, GGT):**

Çizelge 12–18 verilerine göre, ALT ve AST düzeylerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Bu bulgu, uygulanan anesteziğin hepatotoksik etki göstermediğini ortaya koymaktadır. Andress vd. (1995) ve Mousavi vd. (2019), propofolün tekrarlayan uygulamalarda dahi karaciğer enzimlerinde kalıcı artışa neden olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde, mevcut çalışmada ALT/AST düzeyleri klinik sınırlar içerisinde kalmıştır.

ALB düzeylerinin PİVA2 grubunda anlamlı olarak daha yüksek olması ( $p<0,05$ ), izofluran-propofol kombinasyonunun protein katabolizmasını minimal düzeyde etkilemesiyle açıklanabilir. Turgut (2000) ve Kaya vd. (2014) da anestezi sırasında plazma proteinlerinde hafif dalgalanmaların fizyolojik adaptasyon süreci olduğunu bildirmiştir.

#### **4.3.2 Elektrolitler (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>):**

Potasyum (K<sup>+</sup>) düzeylerinde belirgin fark saptanmıştır ( $p<0,05$ ). KG grubunda en yüksek ortalama değer ölçülmüş, bu da inhalasyon öncesi premedikasyonun kardiyak eksitabiliteyi artırıcı etkisine bağlanabilir. Aydın ve Kuşcu (2018) benzer şekilde propofol-izofluran grubunda daha dengeli K<sup>+</sup> düzeyleri gözlemişlerdir. Klor (Cl<sup>-</sup>) düzeylerindeki postoperatif artış (özellikle PİVA2 grubunda,  $p<0,05$ ) ise metabolik dengeyi yansıtan fizyolojik bir yanıt olarak değerlendirilebilir.

Böbrek Fonksiyonları (BUN, CRE):

Preoperatif dönemde PİVA2 grubunda kreatinin düzeyinin daha yüksek bulunması ( $p<0,05$ ), propofolün renal kan akımı üzerindeki etkilerinden kaynaklanabilir. Ancak

postoperatif dönemde fark ortadan kalkmıştır. Bu durum, geçici bir hemodinamik adaptasyonu göstermektedir. Gaynor vd. (1999), propofolün renal fonksiyonlar üzerinde kalıcı bozukluk oluşturmadığını bildirmiştir; mevcut çalışma da bu sonucu desteklemektedir.

#### **4.4 Endokrin Parametreler**

##### **4.4.1 Kortizol:**

Cerrahi stres göstergesi olarak değerlendirilen kortizol düzeyleri, operatif ve postoperatif dönemde anlamlı fark göstermiştir ( $p<0,05$ ). PİVA2 grubunda kortizol düzeylerinin yüksek seyretmesi, anestezi protokolünün stres yanıtını tam baskılayamadığını düşündürmektedir. Ko vd. (2000) ve Er (2019), analjeziklerin kortizol düzeylerini düşürdüğünü, ancak farklı anestezi kombinasyonlarının bu yanıtı değiştirebileceğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada PİVA1 grubunda kortizol düzeylerinin daha düşük seyretmesi, multimodal anestezinin stres hormonlarını baskılamada daha etkili olduğunu göstermektedir.

##### **4.4.2 Tiroid Hormonları (T4, TSH):**

T4 düzeylerinde anlamlı değişim saptanmamıştır; ancak PİVA2 grubunda zamana bağlı düşüş anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu durum, anesteziğin metabolik hızı geçici olarak azaltmasıyla açıklanabilir. Glanemann vd. (2008), izofluran ve propofol kombinasyonlarının tiroid hormon düzeylerini düşürdüğünü bildirmiştir; bu bulgu mevcut çalışmayla uyumludur.

TSH değerleri preoperatif dönemde anlamlı fark göstermiş ( $p=0,014$ ), PİVA1 grubunda daha yüksek bulunmuştur. Bu artış, medetomidin-ketamin kombinasyonunun hipotalamo-hipofizer aks üzerindeki etkisine bağlanabilir (Hsu ve Crump, 1989; Murrell, 2007).

##### **4.4.3 LDH:**

Preoperatif dönemde PİVA1 ve PİVA2 gruplarında LDH düzeyleri anlamlı olarak düşük bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu sonuç, propofolün hücre membranı stabilitesini artırıcı etkisine işaret eder (Short ve Young, 2003). Operatif ve postoperatif dönemde fark gözlenmemesi, doku yıkımının minimal olduğunu göstermektedir.

#### **4.5 Anesteziik Dozlar ve Postoperatif Ağrı Skalası**

Çizelge 23 verilerine göre PİVA2 grubunda hem preanesteziik hem de anesteziik dozların anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür ( $p<0,001$ ). Buna rağmen postoperatif ağrı skorunun en düşük düzeyde olması ( $1,00\pm0,00$ ), derin ve dengeli bir anestezi sağlandığını göstermektedir. Evangelista vd. (2020) ve Watanabe vd. (2022), Feline Grimace Scale ve benzeri ağrı değerlendirmelerinde multimodal protokollerin (propofol–ketamin–opioid kombinasyonları) analjezik etkinliğini vurgulamıştır. Ancak bu çalışma açısından değerlendirildiğinde anesteziik maddelerin vücut üzerinde yarattığı etkiler sonucu bu sonuca varıldığı düşünölmektedir. Örneğin ketamin kullanılan hastalarda, ketamin enjeksiyonun yarattığı halüsinojenik durumun hissettikleri ağrıyı arttırdığı düşünölmektedir.

#### **4.6 Genel Değerlendirme**

Genel olarak değerlendirildiğinde, tüm protokoller fizyolojik parametreler açısından güvenli sınırlar içinde kalmış; hematolojik ve biyokimyasal değişkenlerde klinik öneme sahip sapmalar gözlenmemiştir. PİVA2 grubunun (propofol-izofluran) hemodinamik stabiliteyi korurken stres hormonlarını baskılamada daha başarılı olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar Robson (2014), Grubb vd. (2020) ile Robertson vd. (2018)'in anestezi ve monitörizasyon kılavuzlarında önerilen multimodal yaklaşım ilkeleriyle örtüşmektedir.

Dolayısıyla, bu çalışmanın sonuçları parsiyel intravenöz anestezi yöntemlerinin klinik güvenilirliğini ve fizyolojik dengeleri koruma potansiyelini desteklemektedir. Ancak daha geniş örneklemlili ve uzun süreli takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 5. SONUÇ

Bu çalışmada, rutin ovariyohisterektomi ve kastrasyon operasyonlarında kullanılan farklı anestezi protokollerinin hematolojik, biyokimyasal, ağrı ve stres parametreleri üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular, uygulanan protokollerin genel olarak hemodinamik ve metabolik açıdan güvenli, klinik olarak ise kullanılabilir düzeyde olduklarını göstermiştir.

Veteriner cerrahi uygulamalarında, anestezi protokolünün seçimi yalnızca hastanın klinik durumu, muayene bulguları ve operasyonun gereksinimlerine göre değil, aynı zamanda ekonomik koşullar göz önünde bulundurularak yapılmaktadır. Bu bağlamda, PİVA (Parsiyel İntravenöz Anestezi) protokollerinin kullanılan anestezi madde miktarının az olması, derin anesteziye hızlı geçiş sağlaması ve ek doz gereksinimini azaltması gibi avantajları, maddi açıdan da daha uygun bir seçenek oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, her hastada anestezi protokolü bireysel değerlendirme ile seçilmelidir. Ancak özellikle yaşlı, sistemik hastalığı bulunan veya acil cerrahi gerektiren olgularda, vücut homeostazını en az etkileyen PİVA protokollerinin tercih edilmesi hem güvenlik hem de operasyon sonrası uyanma süreci açısından daha uygun bir yaklaşım olacaktır.

### 5.1 Sonuçlar

#### Fizyolojik Parametreler:

Kalp atım sayısı, oksijen saturasyonu, solunum sayısı ve vücut ısısı değerleri tüm gruplarda fizyolojik sınırlar içerisinde kalmıştır. PİVA2 grubunda kalp atım sayısında ilk dakikalarda gözlenen geçici artış propofolün semptomimetik etkisine bağlanmıştır. Oksijenizasyonun tüm gruplarda yüksek seyretmesi, solunum fonksiyonlarının etkin biçimde korunduğunu göstermektedir.

#### Hematolojik Parametreler:

Preoperatif ve postoperatif dönemde eritrosit ve lökosit parametrelerinde anlamlı klinik değişiklik saptanmamıştır. Monosit yüzdesinde görülen azalma ve hemoglobin değerlerindeki hafif artışlar, kullanılan protokollerin hematolojik açıdan tolere edilebilir

olduğunu göstermektedir. PİVA protokolleri, özellikle eritrosit dağılım genişliği (RDW) ve trombosit hacim varyasyonları açısından daha dengeli sonuçlar vermiştir.

#### Biyokimyasal Parametreler:

Karaciğer enzimleri (ALT, AST, ALP, GGT) ve böbrek fonksiyon göstergeleri (BUN, kreatinin) tüm gruplarda referans aralıkta seyretmiştir. Propofol ve izofluran kombinasyonunun hepatotoksik etki göstermemesi, bu anesteziklerin güvenilirliğini desteklemektedir. Albümin düzeylerinin PİVA2 grubunda anlamlı olarak yüksek bulunması, metabolik stabilitenin korunduğunu işaret etmektedir. Elektrolit düzeyleri (Na, K, Cl) genel olarak dengede kalmış; potasyum düzeylerindeki farklar klinik öneme ulaşmamıştır.

#### Endokrin Parametreler:

Kortizol düzeyleri operatif ve postoperatif dönemde anlamlı şekilde farklılık göstermiş, PİVA2 grubunda daha düşük düzeylerde seyretmiştir. Bu sonuç, bu anestezinin cerrahi stres yanıtını baskılamada daha etkin olduğunu göstermektedir. T4 ve TSH düzeylerinde meydana gelen minimal değişimler, anestezi süresince endokrin fonksiyonların fizyolojik sınırlar içinde korunduğunu göstermektedir.

#### Anestezi Dozları ve Ağrı Skalası:

PİVA2 grubunda kullanılan anestezi dozlarının yüksek olmasına rağmen postoperatif ağrı skorlarının en düşük seviyede bulunması, derin ve dengeli bir anestezi sağlandığını göstermiştir. Bu sonuç, parsiyel intravenöz anestezinin (PİVA) postoperatif analjezi ve hasta konforu açısından avantajlı bir seçenek olduğunu desteklemektedir.

## 5.2 Genel Değerlendirme

Çalışmanın genel sonuçları, tüm protokollerin güvenli şekilde uygulanabilir olduğunu ancak propofol-izofluran (PİVA2) kombinasyonunun özellikle kardiyorespiratuvar stabilite, stres hormonlarının baskılanması ve postoperatif analjezi açısından üstünlük gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, Duke (2013), Robson (2014), Grubb vd. (2020) ve Robertson vd. (2018)'in multimodal anestezi ve monitörizasyon ilkeleriyle paralellik göstermektedir.

#### Öneriler:

#### Klinik Uygulama Açısından:

PİVA1 protokolü, özellikle orta ve uzun süreli cerrahilerde tercih edilebilir.

Propofol ve izofluran stabil anestezi derinliği sağlarken stres hormonlarını minimal düzeyde tutmaktadır.

Vücut ısısında gözlenen düşüölere karşı intraoperatif ısı kontrolü (ısıtıcı ped, aktif ısıtma sistemleri) önerilir.

Gelecek Çalışmalar İçin:

Daha geniş örneklem gruplarıyla uzun süreli takiplerin yapıldığı çalışmalar, bu bulguların kalıcılığını destekleyecektir.

Anestezi sonrası uyanma süresi, bilişsel fonksiyonlar ve doku oksijenasyonu gibi parametreler dahil edilerek kapsam genişletilebilir.

Farklı yaş grupları, ırklar veya sistemik hastalıklara sahip bireylerde PİVA protokollerinin etkinliği karşılaştırılmalıdır.

Bilimsel Katkı Açısından:

Bu çalışma, kedilerde parsiyel intravenöz anestezi protokollerinin fizyolojik ve biyokimyasal etkilerini karşılaştıran nadir yerli çalışmalar arasında yer almakta ve multimodal anestezi uygulamalarının güvenilirliğini desteklemektedir.

Sonuç olarak, propofol–izofluran kombinasyonu, hemodinamik stabiliteyi koruyan, endokrin yanıtı minimal düzeyde etkileyen ve postoperatif konforu artıran dengeli bir parsiyel intravenöz anestezi protokolü olarak öne çıkmıştır. Bu protokolün, uygun doz ayarlamaları ve monitörizasyon eşliğinde, küçük hayvan cerrahisinde etkin bir alternatif oluşturabileceği kanaatine varılmıştır.

## 6. KAYNAKÇA

- Andress J.L., Day T.K., Day D.G. (1995). The effects of consecutive day propofol anesthesia on feline red blood cells, *Veterinary Surgery* 24, 277-282.
- Aydın H., Kuşcu A. (2018). Köpeklerde ovariohisterektomi operasyonlarında Butorfanol-Medetomidin-Ketamin ile Butorfanol-Propofol-Sevofloran anestezilerinin karşılaştırılması. Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans tezi, Kırıkkale.
- Bilgili A., Altıntaş L., Şahindokuyucu F. (2003). Kedi ve köpeklerde yatıştırıcı ve hareketsiz kılıcı ilaçların kullanımı, *YYÜ. Vet. Fak. Derg.*, 14 (1), 77-82.
- Bley C.R., Roos M., Price J., Ruess-Melzer K., Buchholz J., Poirier V., Kaser-Hotz B. (2007). Clinical assessment of repeated propofol-associated anesthesia in cats, *Javma*, 231(9), 1347-1353.
- Çeçen G., Topal A., Gorgül O.S., Akgöz S. (2009). The cardiopulmonary effects of sevoflurane, isoflurane and halothane anesthesia during spontaneous or controlled ventilation in dogs, *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 56, 255-261.
- Duke T. (2013). Partial intravenous anesthesia in cats and dogs, *Can Vet J*, 54, 276–282.
- Ebner J., Wehr U., Baumgartner C., Erhard W., Henke J., (2007). Partial antagonization of Midazolam-Medetomidine-Ketamine in cats, Atipamezole versus combined Atipamezole and Flumazenil, *J. Vet. Med.*, 54, 518–521.
- Er İ. (2019). Ovaryhisterektomi Yapılan Kedilerde Preemptif Butorfanol ve Karprofen uygulamalarının kortizol, C- reaktif protein ve yaşamsal veriler üzerine etkileri, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doğum ve Jinekoloji (Veteriner) Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Evangelista M.C, Benito J., Monteiro B.P., Watanabe R., Doodnaught G.M., Pang D.S.J., Steagall P.V. (2020). Clinical applicability of the Feline Grimace Scale: real-time versus images scoring and the influence of sedation and surgery, *Peer J.*, 8:e8967, doi: 10.7717/peerj.8967.eCollection 2020.
- Gaynor J.S., Dunlop C.I., Wagner A.E., Wertz E.M., Golden A.E., Demme W.C. (1999). Complications and mortality associated with anesthesia in dogs and cats, *Journal of the American Animal Hospital Association*, 35, 13-17.
- Glanemann B., Gaut N., Neiger R. (2008). Effects of anaesthesia on thyroxine and thyroid-stimulating hormone levels in dogs, *Tierärztl Prax*, 36 (K), 427–431.
- Grisneaux E., Pibarot P., Dupuis J., Blais D. (1999). Comparison of Ketoprofen and Carprofen administered prior to orthopedic surgery for control of postoperative pain in dogs, *Javma*, 215(8), 1105–1110.
- Grubb T., Sager J., Gaynor J.S., Montgomery E., Parker J.A., Shafford H., Tearney C. (2020). AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats, *Journal of The American Animal Hospital Association*. 56: 59–82.
- Günay C., Balıkcı E. (2001). Köpeklerde Propofol ve İzofluran anesteziklerinin bazı klinik ve elektrokardiyografik (EKG) bulgular üzerine etkilerinin karşılaştırılması, *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 7(1), 87-89.
- Gürkan G. (2017). Ortopedik cerrahi amaçlı anesteziye alınan köpeklerde Propofol İzofluran ve Propofol-Sevofluran anestezisinin bazı hematolojik, biyokimyasal ve fizyolojik

- parametreler üzerine etkisinin araştırılması, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 81s., Aydın.
- Güzel Ö., Yıldar E., Karabağlı G., Erdikmen D.O., Ekici A. (2013). Comparison of the effects of spontaneous and mechanical ventilation on blood gases during general anaesthesia in dogs, *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 19-25, DOI: 10.9775/kvfd.2012.7489.
- Harvey R.C., Paddleford R.R., Popilskis S.J., Wixson S.K. (1997). Anesthesia and analgesia in dogs, cats, and ferrets, *Anesthesia And Analgesia in Laboratory Animals*, 12, 257-279.
- Hendrix P.K., Raffe M.R., Robinson E.P., Felice L.J., Randall D.A. (1996). Epidural administration of Bupivacaine, Morphine, or their combination for postoperative analgesia in dogs, *Javma* 209(3), 598-607.
- Hsu, W.H., Crump, M.H., Ed. McDonald L.E., Pineda M.H. (1989). The adrenal gland, veterinary endocrinology and reproduction, London, Philadelphia, 202-230.
- Hughes J. M. L. (2008). Anaesthesia for the geriatric dog and cat, *Irish Veterinary Journal*, 61, 380-387.
- Ilkiw J.E., Pascoe P.J., Tripp L.D. (2003). Effect of variable-dose propofol alone and in combination with two fixed doses of ketamine for total intravenous anesthesia in cats, *AJVR*, 64 (7), 907-913.
- İnt. Kay. 1, <https://veteriankey.com/anesthesia-and-perioperative-multimodal-therapy/>, 10.12.2024.
- Karsli B, Pir Yagci I, Kumandas A, Pekcan Z, Kalender H. (2019). Ankara Keçilerinde ovariektomi operasyonlarında Tiopental-Sevofluran ile Tiopental-İsofluran'ın kardiyovasküler sistem üzerine etkilerinin karşılaştırılması, *Turk J ClinLab*, 1: 42-46.
- Kaya S., Pirinççi İ., Ünsal A., Traş B., Bilgili A., Akar F. (2014). Veteriner Farmakoloji, Cilt 1, Baskı: 6, Medisan Kitabevi, Ankara, 206-334.
- Ko J.C.H., Mandsager R.E., Lange D.N., Fox S.M. (2000). Cardiorespiratory responses and plasma cortisol concentrations in dogs treated with medetomidine before undergoing ovariohysterectomy. *Javma* 217(4):509-514.
- Koç B., Sarıtaş Z. K., Şenel O. O. (2021). Veteriner Anesteziyoloji. Veteriner Anesteziyoloji, 1. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, Ankara.
- Kozan E., Avcı G., Sevimli F.K., Birdane F.M., Köse M. (2010). Askaridiozisli ve tedavi edilmiş köpeklerde antioksidan düzeylerinin ve bazı biyokimyasal parametrelerinin incelenmesi, *Ankara ÜnivVet Fak Derg*, 57, 93-97.
- Kucharski P., Antonczyk A., Przadka P., Liszka B., Lachowska S., Kielbowicz Z., 2022, Clinical usefulness of the anaesthetic protocol using low doses of Tiletamine -Zolazepam combination in continuous rate infusion as a partial intravenous anaesthesia in bitches undergoing laparoscopic surgery, *Topics in Companion Animal Medicine*, 49:100664.
- Mousavi A., Abedi G., Hesarakı S., Jahandideh A. (2019). Histopathological and serum enzyme changes of Propofol Combined with pre-anesthetic agents in domestic pigeons (*Columba livia*), *IJVS*, 14(2), 31, 105-115.
- Murrell J. O. (2007). Choice of premedicants in cats and dogs, *In Practice*, 29, 100-106.
- Pekcan Z. (2005). Köpeklerde epidural morfin ile fentanil bantların postoperatif analjezi üzerine etkileri, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 113s., Ankara.
- Pekcan Z., Karaisaoğlu Ongan E.F. (2017). Köpeklerde kısa süreli uygulanan Propofolün pankreatitis oluşumuna etkisi, *Ankara ÜnivVet Fak Derg*, 64, 87-91.
- RauEr P., Lexmaulová L. (2002). Clinical comparison of Medetomidine-Butorphanol and Medetomidine-Buprenorphine combinations for intravenous premedication of general

- anaesthesia in the dog, *Acta Vet Brno*, 71, 69-76. [Http://Www.Vfu.Cz/Acta-Vet/Actavet.Htm](http://www.vfu.cz/Acta-Vet/Actavet.Htm).
- Robertson S. A., Gogolski S. M., Pascoe P., Shafford H. L., Sager J., Griffenhagen G. M. (2018). AAFP Feline anesthesia guidelines, *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(7), 602-634. <https://doi.org/10.1177/1098612x18781391>.
- Robson K. (2014). Benefits of total intravenous anaesthesia in dogs and cats, *VetTimes*, 44, 14-18.
- Robson K. (2014). Benefits of total intravenous anaesthesia in dogs and cats, <https://www.vettimes.co.uk/>, 10.12.2024.
- Shafford H. L. (2016). Serenity Now: practical sedation options for cats and dogs, [Http://Vetanesthesiaspecialists.Com/Wp-Content/Uploads/2015/05/Sedationoptions\\_Dogsandcats\\_Shafford\\_Updated2017.Pdf](http://vetanesthesiaspecialists.com/Wp-Content/Uploads/2015/05/Sedationoptions_Dogsandcats_Shafford_Updated2017.Pdf).
- Short T.G., Young Y. (2003). Toxicity of intravenous anaesthetics, *Best Practiceve Research Clinical Anaesthesiology*, Vol. 17 (1), 77–89.
- Thurmon, J.C., Tranquilli, W.J., Benson, G.J. (1996). Perioperative pain and distress. lumb and Jones' veterinary anesthesia, Baltimore, 3. Baskı, 40-60.
- Topal A. (2005). Veteriner Anestezi 1. Baskı, Nobel ve Güneş Tıp Kitabevi, Bursa.
- Trimmel N.E., Hierweger M.M., Jucker S., Windhofer L., Weisskopf M. (2022). Physiologic effects of prolonged terminal anesthesia in sheep (*Ovis gmelini aries*), *American Association for Laboratory Animal Science*, 72(4), 257–266.
- Turgut K. (2000). Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis, Bahçivanlar Basım Sanayi A.Ş, 2. Baskı, s.;17-78,81-113.
- Velázquez-Delgado P.I., Gutierrez-Blanco E., Torres-Acosta F.D.J., Ortega-Pacheco A., Aguilar-Caballero A.J., Dzikiti B.T., 2021, Comparison of Propofol or Isoflurane anesthesia maintenance, combined with a Fentanyl–Lidocaine–Ketamine constant-rate infusion in goats undergoing abomasotomy, *Animals*, 11, 492, <https://doi.org/10.3390/ani11020492>.
- Watanabe R., Monteiro B.P., Ruel H.L.M., Cheng A., Marangoni S., Steagall P.V. (2022). The effects of sedation with Dexmedetomidine–Butorphanol and anesthesia with Propofol–Isoflurane on Feline Grimace Scale Scores, *Animals*, 12, 2914, <https://doi.org/10.3390/ani12212914>.
- White K. (2015). Total and partial intravenous anaesthesia of horses, *In Practice*, 37, 189-198, Doi:10.1136/İnp.H1676.
- Yayingül R. (2011). Köpeklerde Xylazine, Medetomidine ve Detomidinin klinik ve kardiyopulmoner etkilerinin karşılaştırılması, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 73s, Aydın.
- Zlateva N.Z., Marinov G.M. (2015). Effect of threeanestheticprotocols on thehaematologicalindices in catsduringovariohysterectomy, *Medinform 2*, 184-193.

## **ÖZGEÇMİŞ**