

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
VCR-2017-0001

**ORTOPEDİK CERRAHİ AMAÇLI ANESTEZİYE ALINAN
KÖPEKLERDE PROPOFOL-İZOFLURAN ve PROPOFOL-
SEVOFLURAN ANESTEZİSİNİN BAZI HEMATOLOJİK,
BİYOKİMYASAL ve FİZYOLOJİK PARAMETRELER
ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

GÖRKEM GÜRKAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Nuh KILIÇ

AYDIN-2017

KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı (Veteriner) Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Vet. Hek. Görkem GÜRKAN tarafından hazırlanan “Ortopedik cerrahi amaçlı anesteziye alınan köpeklerde propofol isofluran ve propofol sevofluran anestezisinin bazı hematolojik, biyokimyasal ve fizyolojik parametreler üzerinde etkisinin araştırılması.” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Doktora/Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 16/11/2017

Üye (T.D.) : Prof. Dr. Nuh KILIÇ Adnan Menderes Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Ali BELGE Adnan Menderes Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Gültekin ATALAN Erciyes Üniversitesi

.....
.....
.....

ONAY:

Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsününtarih vesayılı oturumunda alınannolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet CEYLAN
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Nuh KILIÇ'a anlayış ve sabrı için teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca bilgi ve tecrübeleriyle meslek hayatıma olan katkıları için Sayın Prof. Dr. Ali BELGE'ye, Sayın Prof. Dr. Murat SARIERLER'e, tavsiye ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Araş. Gör. Dr. Zeynep BİLGİN ŞEN'e, laboratuvar çalışmalarında ve tez süresince bana destek olan, yüksek lisans öğrenimine teşvik eden Veteriner Hekimi Sayın Dr. Göksel BAYRAMLI'ya, anabilim dalında öğrenim gören tüm doktora ve yüksek lisans öğrencilerine teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans öğrenimim süresince hep yanımda olan, çalışmalarımı rahat bir ortamda yapabilmemi sağlayan, motivasyon kaynağım eşim Madara GÜRKAN'a ve hayatım boyunca arkamda olduklarını hissettiğim aileme ayrıca teşekkür ederim.

Çalışmama maddi olarak katkı sağlayan Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL ONAY	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Veteriner Anestezi Tanımı, Amacı ve Tarihçesi	3
2.2. Anestezi Yöntemleri ve Kullanılan Farmakolojik Ajanlar	6
2.2.1. Anestezi Öncesi Hastanın Değerlendirilmesi	6
2.2.2. Anestezinin Aşamaları	7
2.2.2.1. Premedikasyon	8
2.2.2.2. İndüksiyon	9
2.2.2.3. Anestezinin idamesi	9
2.2.2.4. Anestezinin sonlandırılması ve uyanma safhası	10
2.2.3. Anestezinin Monitörizasyonu	10
2.2.3.1. Anesteziye reflekslerin değerlendirilmesi	12
2.2.3.2. Kardiyovasküler sistemin monitörizasyonu	12
2.2.3.3. Kan basıncının monitörizasyonu	13
2.2.3.4. Solunum sisteminin monitörizasyonu	14
2.2.3.5. Periferik oksijen saturasyonunun monitörizasyonu	15
2.2.3.6. Vücut sıcaklığının monitörizasyonu	15
2.2.4. Enjektabl Anestezikler	17
2.2.4.1. Barbitüratlar	17
2.2.4.2. Non-barbitüratlar	17
2.2.4.2.1. Propofol	18

2.2.4.3. Dissosiyatif anestezikler	18
2.2.4.3.1. Ketamin	18
2.2.4.3.2. Tiletamin	19
2.2.4.4. Steroid anestezikler	20
2.2.5. İnhalasyon anestezikleri	20
2.2.5.1. Desfluran	22
2.2.5.2. Enfluran	23
2.2.5.3. Metoksifluran	23
2.2.5.4. Halotan	23
2.2.5.5. Nitroz oksit (Azot protoksit)	24
2.2.5.6. Dietil eter (Eter)	24
2.2.5.7. İzofluran	25
2.2.5.8. Sevofluran	27
2.2.6. Köpeklerde Hematolojik ve Biyokimyasal Parametreler.....	30
2.2.6.1. Hematolojik parametreler	31
2.2.6.2. Biyokimyasal parametreler	31
2.2.7. Ortopedik Cerrahi Hastalarında Anestezi Yönetimi	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM	34
3.1. Anestezi Protokolü	34
3.2. Hematolojik Analizler	35
3.3. Biyokimyasal Analizler	35
3.4. Klinik Değerlendirme	35
3.5. İstatistiksel Değerlendirme	37
4. BULGULAR	38
4.1. Vital Bulgulara İlişkin Parametreler	38
4.2. Hematolojik Parametreler	44
4.3. Biyokimyasal Parametreler	59
5. TARTIŞMA	64
5.1. Vital Bulgulara İlişkin Parametreler	64
5.2. Hematolojik Parametreler	66
5.3. Biyokimyasal Parametreler	67
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	69

KAYNAKLAR	69
EKLER.....	80
ÖZGEÇMİŞ	81



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	: Amerikan Anesteziyologlar Derneği
MCV	: Ortalama eritrosit hacmi
RDW	: Eritrosit dağılım genişliği
MCH	: Ortalama eritrosit hemoglobini
MCHC	: ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu
ALT	: Alenin aminotransferaz
AST	: Aspartat aminotransferaz
N₂O	: Nitrözoksit
i.v.	: Damar içi
SpO₂	: Pulse oksimetre
EKG	: Elektrokardiyografi
Dk	: Dakika
MmHg	: Milimetre civa
°C	: Santigrad derece
i.m.	: Kas içi
GABA A	: Gaba aminobütirik asit tip A
MAC	: Minimum alveolar konsantrasyon
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
CO₂	: Karbondioksit
O₂	: Oksijen
HFIP	: Hexafluoroisopropanol
μmol	: mikromol
L	: litre
μL	: mikrolitre
g	: gram
mg	: miligram
kg	: kilogram
fL	: femtolitre
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
IQR	: interquartil (çeyrekler arası) aralık

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İzofluran'ın kimyasal formülü	25
Şekil 2. Sevofluran'ın kimyasal formülü	27
Şekil 3. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların vücut sıcaklığı ortanca değeri	39
Şekil 4. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların solunum sayısı ortanca değeri	40
Şekil 5. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların kalp hızı ortanca değeri	42
Şekil 6. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların periferik oksijen saturasyonu ortanca değeri	43
Şekil 7. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların lökosit sayısı ortanca değeri ..	45
Şekil 8. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların eritrosit sayısı ortanca değeri	47
Şekil 9. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların hemoglobin miktarı ortanca değeri	49
Şekil 10. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların hematokrit ortanca değeri ..	50
Şekil 11. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların MCV ortanca değeri	51
Şekil 12. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların RDW ortanca değeri	52
Şekil 13. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların MCH ortanca değeri	53
Şekil 14. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların MCHC ortanca değeri	54
Şekil 15. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların trombosit ortanca değeri ..	55
Şekil 16. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların lökosit yüzdesi ortanca değeri	56
Şekil 17. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların monosit yüzdesi ortanca değeri	57
Şekil 18. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların granülosit yüzdesi ortanca değeri	58
Şekil 19. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların ALT ortanca değeri	60
Şekil 20. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların AST ortanca değeri	61
Şekil 21. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların üre ortanca değeri	62
Şekil 22. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların kreatininin ortanca değeri ..	63

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Entübe edilmiş bir hastanın monitörizasyonu	35
Resim 2. Anestezi öncesi kalp ve solunum frekansının ölçülmesi	36
Resim 3. Hasta başı monitörü (PETAŞ KMA® 275)	36



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. ASA skalası	7
Tablo 2. Hastaya uygulanması gereken monitörizasyon yöntemleri	11
Tablo 3. İzofluran'ın fiziksel ve kimyasal özellikleri	25
Tablo 4. Sevofluran'ın fiziksel ve kimyasal özellikleri	28
Tablo 5. Anestezi gruplarına ve zamana göre vücut sıcaklığı değerleri ve etkisi	38
Tablo 6. Anestezi gruplarına ve zamana göre solunum sayısı değerleri ve etkisi	40
Tablo 7. Anestezi gruplarına ve zamana göre kalp hızı değerleri ve etkisi	41
Tablo 8. Anestezi gruplarına ve zamana göre periferik oksijen saturasyonu değerleri ve etkisi	43
Tablo 9. Anestezi gruplarına ve zamana göre lökosit sayısı ve etkisi	45
Tablo 10. Anestezi gruplarına ve zamana göre eritrosit sayısı ve etkisi	46
Tablo 11. Anestezi gruplarına ve zamana göre hemoglobin miktarı ve etkisi	48
Tablo 12. Anestezi gruplarına ve zamana göre hematokrit değerleri ve etkisi	49
Tablo 13. Anestezi gruplarına ve zamana göre MCV değerleri ve etkisi	51
Tablo 14. Anestezi gruplarına ve zamana göre RDW değerleri ve etkisi	52
Tablo 15. Anestezi gruplarına ve zamana göre MCH değerleri ve etkisi	53
Tablo 16. Anestezi gruplarına ve zamana göre MCHC değerleri ve etkisi	54
Tablo 17. Anestezi gruplarına ve zamana göre trombosit sayısı ve etkisi	55
Tablo 18. Anestezi gruplarına ve zamana göre lökosit yüzdesi ve etkisi	56
Tablo 19. Anestezi gruplarına ve zamana göre monosit yüzdesi ve etkisi	57
Tablo 20. Anestezi gruplarına ve zamana göre granülosit yüzdesi ve etkisi	58
Tablo 21. Anestezi gruplarına ve zamana göre ALT değeri ve etkisi	59
Tablo 22. Anestezi gruplarına ve zamana göre AST değeri ve etkisi	61
Tablo 23. Anestezi gruplarına ve zamana göre üre değeri ve etkisi	62
Tablo 24. Anestezi gruplarına ve zamana göre kreatinin ve etkisi	63

ÖZET

ORTOPEDİK CERRAHİ AMAÇLI ANESTEZİYE ALINAN KÖPEKLERDE PROPOFOL-İZOFLURAN ve PROPOFOL- SEVOFLURAN ANESTEZİSİNİN BAZI HEMATOLOJİK, BİYOKİMYASAL ve FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Gürkan G. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi (Veteriner) Programı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2017

Bu çalışmada veteriner hekimlikte sıkça kullanılan propofol-izofluran ve propofol-sevofluran anestezisinin ortopedik cerrahi hasta grubunda bazı hematolojik, biyokimyasal ve fizyolojik parametreler üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Çalışma materyalini çeşitli amaçlarla anestezie alınması gereken değişik ırk ve cinsiyetten 30 köpek oluşturdu. Köpekler her grupta 15 hasta olacak şekilde rastgele 2 gruba bölünerek farklı anestezie protokolleri uygulandı. Preanestezik dönem, anestezinin 15, 30, 45 ve 60. dakikaları ile anesteziden 60 dakika sonra kan alınarak tam kan sayımı gerçekleştirildi. Serum ALT, AST, üre, kreatinin değerleri, preanestezie, anestezinin 30. dakikasında ve anesteziden 60 dakika sonra ölçüldü. Anestezie öncesi değerlendirilen kardiyopulmoner parametreler perianestezik, 15, 30, 45, 60. dakikada ve hasta uyandıktan 60 dakika sonra da kaydedildi. Anestezie süresince hastalar monitörize edildi. Her iki gruptaki hastalara propofol ile anestezie indüksiyonu sağlandıktan sonra 1. grubun anestezisine izofluran, 2. grubun anestezisine sevofluran ile devam edildi.

Her iki anestezie grubunda vücut sıcaklığı fizyolojik değerlerin altına düşmüş, solunum sayısı da fizyolojik sınırlara düşmüştür. Her iki anestezik ajanın kullanım esnasında hematokrit düzeyi fizyolojik sınırların altına düştüğü saptansa da istatistiksel olarak anlamlı değildi. Her iki anestezik ajanın hematolojik ve biyokimyasal değerleri olumsuz yönde etkilemediği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Propofol, İzofluran, Sevofluran, Ortopedik cerrahi, Köpek

ABSTRACT

INVESTIGATION OF EFFECTS ON SOME HEMATOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF PROPOFOL-ISOFLURANE AND PROPOFOL-SEVOFLURANE ANESTHESIA IN ORTHOPEDIC SURGERY IN DOGS

**Gurkan G. Adnan Menderes University Health Sciences Institute Surgery (Veterinary)
M.Sc. Program, Aydın, 2017.**

In this study, we aimed to compare the effects of propofol-isoflurane and propofol-sevoflurane anesthesia on hematological, biochemical and physiological parameters in orthopedic surgery patients group which are frequently used in veterinary medicine.

The study material consisted of 30 dogs from different breeds and sexes for which anesthesia should be taken for various purposes. Dogs were randomly divided into 2 groups as 15 patients in each group, and different anesthetic protocols were applied. Blood samples were taken at the 15, 30, 45 and 60th minutes of the anesthesia and 60 minutes after the anesthesia for the preanesthetic period. Serum ALT, AST, urea, creatinine values, preanesthesia, anesthesia was measured at 30 minutes and the anesthesia was measured at 60 minutes. Cardiopulmonary parameters assessed before anesthesia were recorded at the perianesthetic, 15, 30, 45, 60th minute and 60 minutes after the patient was awake. Patients were monitored during anesthesia. After induction of anesthesia with propofol in both groups was achieved, group 1 continued with isoflurane anesthesia and group 2 anesthesia with sevoflurane.

In both anesthesia groups, body temperature fell below physiological values, reducing the number of breaths to physiological limits. The detection of hematocrit levels below the physiological limits during the use of both anesthetic agents was not statistically significant either. It has been determined that hematological and biochemical values of both anesthetic agents are not adversely affected

Key words: Propofol, Isofluran, Sevoflurane, Orthopedic surgery, Dog

1. GİRİŞ

Veteriner hekimlikte anestezinin amacı, operasyonlar veya müdahaleler esnasında hastanın ağrı duymaması, iyileşmenin hızlanması, hastanın hareketsiz kılınması, kas gevşemesinin sağlanması ve operatörün rahat çalışabilmesidir. İnhalasyon anestezisi tıpta olduğu kadar veteriner anesteziyolojisinde de geniş kullanım alanına sahiptir.

İdeal bir inhalasyon anestezisinden beklenen; kimyasal saflık ve kararlılık, vücutta metabolize olmama, organlara özgü toksik etki taşımama, hızlı indüksiyon ve atılım sağlayacak olan düşük kan/gaz çözünürlüğü, yanıcı olmama (hava, oksijen veya azot protoksit içinde), uzun vadede çalışanlar üzerinde olumsuz etkisi olmama, hoş kokulu olma ve iritan olmama, vital fonksiyonlara minimal etki, analjezik etki, santral sinir sisteminde kısa sürede sona eren etki, uygun fiyat gibi özelliklerin hepsini birden taşımasıdır.

Genel anestezi süresince herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılması için preoperatif, intraoperatif ve postoperatif dönemlerde alınan kan örneklerinden belirlenen hematolojik ve biyokimyasal değerlerin normal olması hastanın prognozu açısından olumlu olarak değerlendirilir. Anestezik maddelerin bu parametrelere olan etkilerinin en düşük düzeyde olması da değerlendirilmesi gereken kriterlerden birisidir.

Anesteziye amaç geri döndürülebilir bilinçsizlik, amnezi, analjezi ve hareketsizlik sağlamaktır ancak bazen hastanın stabilitesi bozulabilir ve hayati tehlike oluşturabilecek durumlar oluşabilir. Anestezik maddenin vücut sistemleri üzerinde meydana getirdiği değişiklikleri anlamak için gerekli olan sistematik muayene hastanın operasyon esnasında sürekli ve dikkatli bir şekilde monitörizasyonunu gerektirmektedir.

Genel anestezinin kan parametrelerine ve biyokimyasal parametrelere etkisinin araştırılması, güvenli anesteziklerin bulunması yönünden ve anestezi protokolünün hastaya uygunluğunun değerlendirilmesi açısından önemlidir.

Ortopedik cerrahide hem anestezi için hem de analjezi için bir anestezi planı hazırlanmalıdır. Travmatik ortopedi cerrahilerinde ek olarak anestezi planı vücut sistemlerine yönelik şok ve yaralanmaların değerlendirilmesini ve yönetimini içerir. Dolayısı ile sistemlerin izlenmesi önem arz etmektedir. Diğer cerrahi operasyonlarda olduğu gibi ortopedik cerrahilerde de operasyon öncesi hastanın detaylı hikayesi, dikkatli bir fiziki

muayenesi ve minimal laboratuvar değerlendirmeleri ve sistemik hastalığı veya yaşı olan hastalarda daha kapsamlı laboratuvar incelemesi önemlidir.

Bu çalışmada, ortopedik cerrahi hastalarında hekimlik pratiğinde çok sık kullanılan izofloran ve sevofluran anestezisinin vital fonksiyonlara, hematolojik ve biyokimyasal parametrelere olan etkisini değerlendirilmesi amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Veteriner Anestezi Tanımı, Amacı ve Tarihçesi

Eski Yunancaya dayanan “Anestezi” sözcüğünün kökeni “An-Isthesia”dır. An (olumsuzluk eki) ve estezi (duyu, his) kelimelerinden oluşan anestezi kelimesi, duyarsızlık, duyu yokluğu ya da hissetmemek anlamına gelmektedir (Esener, 1991; Aslanbey ve Candaş, 1994). İlk kez Yunan filozof Dioscorides tarafından kullanılan anestezi kelimesi, Morton’a ilk başarılı eter uygulamasından sonra Holmes tarafından eterin oluşturduğu durumun tanımı için önerilmiştir.

Genel anestezi geçici bilinç kaybı ile birlikte duyu fonksiyonlarının ortadan kalkması olarak tanımlanır. Genel anestezikler farmakolojik yönden merkezi sinir sisteminde selektif olmayan depresyon yaratan ilaçlardır (Mammadov, 2017). Hekimliğimizde operasyon yapılacak hayvanların ağrı duymasını ortadan kaldırarak, kas gevşemesini sağlamak ve operatörün emniyetli bir şekilde çalışmasını kolaylaştırmak genel anestezinin asıl endikasyonlarını oluşturur (Günay, 1999).

Modern anestezinin başlangıç tarihi olarak kabul edilen 1846’dan önce, cerrahi girişimlerin sayıları çok sınırlı olup hemen hepsi ekstremiteler ve vücudun yüzeysel kısımlarında yapılan amputasyon, apse açılması veya sistotomi gibi acil girişimlerden oluşmaktadır. Daha eski tarihlerden beri kullanılan çeşitli otlar, alkol, haşhaş, adam kökü, opium türevleri, bir ekstemitenin buz içine konulması veya turnike ile iskemik hale getirilmesi gibi ağrı giderme yöntemleri kullanılmakta idi. (Esener, 1991; Oysul, 1992; Aslanbey ve Candaş, 1994).

Anestezi tarihi güldürücü gazın (N₂O) tesadüfi olarak bulunması ile başlamıştır. Joseph Priestly 1776 yılında tesadüfen nitrik asitten azot protoksit elde etmiştir. Humphrey Davy 1799’da kendi üzerinde bir diş çekimini azot protoksit inhalasyonu ile ağrısız gerçekleştirmiştir. 1540’da Valerius Cordus tarafından bulunan eterin 1844’de Crawford W. Long tarafından analjezi oluşturduğunun tesadüfen saptanmasına karşın, Long’un bu bulgusu ve bu konudaki tecrübeleri iki yıl sonra yayınlanana kadar gizli tutulmuştur. Böylece azot protoksit ve eterin cerrahi anesteziye bilimsel olarak yer alması 1844 ve 1846 yıllarını bulmuştur. 1844’de bir diş hekimi olan Horace Wells bir dişini azot protoksit inhalasyonu ile

ağrısız çektirdiğini açıklamıştır. Wells'in öğrencisi olan Willam Thomas Green Morton ise eter buharının inhalasyonu üzerinde yaptığı hayvan çalışmalarını takiben kendi ofisinde gerçekleştirdiği ağrısız bir diş çekimi ile gazetelerde yer almış (30 Eylül 1846) ve bu uygulamasını 16 Ekim'de bir hekim gurubu önünde demonstre ederek anestezi tarihine "eterin babası" olarak geçmiştir (Finci ve Yücel, 1983; Günay, 1999; Web-1, 2017).

20. yüzyılın başlarında ilaçların intravenöz (i.v.) uygulamaları başlanmış ve ilk olarak aldehit grubundan kloralhidrat hayvanlarda çok fazla kullanılmıştır. Daha sonra barbitürik asit türevlerinin i.v. olarak kullanımı başlamış, ayrıca barbitüriklerin kısa süreli anestezi oluşturanları keşfedilmiştir. Giderek endotrakeal entübasyon ile anestezi ve anesteziye premedikasyon yöntemleri geliştirilmiş ve anesteziye bugünkü aşamaya gelinmiştir (Finci ve Yücel, 1983).

Veteriner hekimlikte anestezinin amacı, operasyonlar veya müdahaleler esnasında hastanın ağrı duymaması, iyileşmenin hızlanması, hastanın hareketsiz kılınması, kas gevşemesinin sağlanması ve operatörün rahat çalışabilmesidir. Operatörün rahat çalışabileceği ortamın oluşması, ağrı ile hayvan da şiddetli hareketlenme oluşabilmesi ve sonucunda tendon ve kas kopmalarına, yumuşak dokularda sıyrık ve ezilmelere, kemiklerde parsiyel kırılmalara, kan basıncının yükselmesine, dolaşım ve solunumun düzensizleşmesine ve hatta seyrek olarak da ağrı şoku sonucu ölümlere neden olabileceğinden genel anestezi endikasyonları arasındadır. Uygulanacak anestezi ajanlarının endikasyonu ne olursa olsun hastanın yaşamını tehlikeye sokmamalı, ağrı ve anksiyeteyi önlemeli, vücuttaki yan etkileri ise en az olacak şekilde yapılmalıdır (Günay, 1999; Koç ve Sarıtaş, 2004; Posner, 2011; Baetge ve Matthews, 2012).

Hayvanlarda genel anestezinin endikasyonları şu şekilde sıralanabilir:

A. Hayvanların zaptı raprı:

1. Kırıklarda ortopedik müdahaleler
2. Yaraların dikilmesi
3. Agresif hayvanların bakımı ve diğer işlemler
4. Radyoterapi ve radyolojik muayeneler
5. Organların bakımı, temizlik gibi ağrı verici işlemler esnasında
6. Yaraların yalama, kaşıma ya da sürtünme yoluyla irritasyonunu engellemek

B. Muayenede:

1. Göz muayenesinde
2. Kulak muayenesinde

3. Burun muayenesinde
4. Toraks muayenesinde
5. Batının palpasyonunda karın kaslarının relaksasyonu için
6. İskelet sisteminin muayenesinde
7. Endoskopik muayenelerde
 - i. Bronkoskopi
 - ii. Gastroskopi
 - iii. Vaginoskopi

C. Elle yapılacak manipölasyonlarda

1. Kırık ve çıkıklarda repozisyon işlemlerinde
2. Rektum obstrüksiyonunda koprostatı dışarı almada
3. Kateterizasyonda

D. Her türlü cerrahi girişimde

E. Konvülziyon kontrolünde

1. İntoksikasyonlarda
2. Ensefalitlerde
3. Epilepsilerde

F. Ötenazilerde yüksek dozda parenteral olarak kullanılır

Anestezi, basit olarak dört reversibl fonksiyonla; bilinçsizlik, analjezi, cerrahi işleme imkân veren hareketsizlik ve derlenme dönemine kadar amnezi ile karakterizedir.

Analjezi: Bilinç kaybından önce oluşan analjezi, omurilikte arka boynuzun substantia gelatinosa'sındaki birinci ağrı nöronunun akson uçları ile spinotalamik nöronlar arasındaki nöronların inhibisyonu ile oluşur.

Hipnoz: Sedasyondan bilinç kaybına kadar artan derinlikte ve yaygın santral sinir sistemi depresyonunu ifade eder.

Çizgili kasların gevşemesi: Somatomotor reflekslere neden olmaksızın insizyona ve girişime izin veren ve cerrahın çalışmasını kolaylaştırmak için kas tonusunun azaltılması önemlidir. Nöromusküler bloke edici ajanların kullanılması ile yüksek doz anestezi kullanımına gerek kalmamıştır.

Hiporefleksi, arefleksi: Genel anestezipler, santral etkileri ile somatik reflekslerin yanında otonomik refleksleri de azaltır (hiporefleksi) veya ortadan kaldırır (arefleksi). Cerrahi girişim nedeniyle çizgili kaslarda somatik refleksleri, respiratuvar ve dolaşım sisteminde

otonomik refleksleri önlemek için gereklidir. Bu amaçlara ulaşabilmek için yeterli anestezi derinliğinin sağlanmış olması önemlidir (Mammadov, 2017).

2.2. Anestezi Yöntemleri ve Kullanılan Farmakolojik Ajanlar

2.2.1. Anestezi Öncesi Hastanın Değerlendirilmesi

Tüm anestezi protokolleri hastanın öyküsü ve fiziksel muayenesi ile başlamaktadır. Başarılı bir anestezi ve operasyon için bu gereklidir. Anestezi öncesi hastanın değerlendirilmesi anestezi ilişkili mortalite ve morbiditenin azaltılması, olumsuz olay riskinin en aza indirgenmesi, bakım kalitesinin artırılması, işlem sırasında problemlere yönelik yaklaşım geliştirilmesi, hayvanın emniyetinin ve refahının sağlanması ve gelecek sağlık hizmetleri için temel sağlık bilgisinin sağlanması açısından değerlidir. Hastanın genel durumu ne olursa olsun genç ve sağlıklı gözükse bile anestezi öncesi hasta öyküsünün alınması ve fiziksel muayenesinin yapılması gerekir (Faunt ve ark, 2011).

Anestezi öncesi değerlendirmede üç sorunun cevabı aranır. Bunlar; hastanın anestezi almak için mümkün olan en iyi veya optimal sağlık durumunda olup olmadığı, hastanın anestezi işlemlerinden önce ele alınması gereken bir sağlık sorununun olup olmadığı ve sağlık durumunun veya kullandığı ilaçların anestezi işlemine engel bir durum oluşturup oluşturmadığıdır (Perk, 1992; Faunt ve ark, 2011). Bunun için hastanın kapsamlı hikayesi alınır, özellikle kardiyovasküler ve solunum sistemine azami dikkat gösterilerek kapsamlı bir fiziki muayenesi yapılır, kalp hızı, nabız, vücut sıcaklığı kayıt edilir. Anestezi öncesi fiziksel muayenede dikkate alınması gereken kriterler şunlardır (Esener, 1991; Perk, 1992; Faunt ve ark, 2011):

1. Oldukça kapsamlı bir anamnez
2. Derinin inspeksiyonu ve palpasyonu
3. Göz konjunktivası, ağız, boğaz ve diğer doğal delikleri saran mukozaların muayenesi
4. Yüzeysel lenf düğümlerinin muayenesi
5. Nabız özellikleri ve kalbin oskültasyonu
6. Solunum özellikleri ve akciğerin oskültasyonu
7. Vücut ısısının belirlenmesi

Amerikan Anesteziyologlar Derneğinin (ASA) insanlar için hazırladığı genel sağlık durumlarının belirlendiği Fiziksel Durum Sınıflandırma Sistemi'nin, veteriner hekimlikte de anestezi riskin ön belirleyicisi olarak kullanılabileceği gösterilmiştir. ASA'da 1-2 puan alan hayvanların anestezi riski az veya hiç önemli değil iken, 3-4-5 puan alan hayvanlarda anestezi riskin önemli ölçüde arttığı belirtilmektedir. Anestezi öncesi değerlendirmenin bir amacı da hastanın ASA skalasının belirlenmesidir (Tablo 1) (Bednarski ve ark, 2011; Faunt ve ark, 2011).

Tablo 1. ASA Skalası (Faunt ve ark, 2011)

Derece 1	Normal sağlıklı hayvan
Derece 2	Hafif sistemik hastalığı olan hayvan (hafif anemi, obezite, yaşlı hasta gibi)
Derece 3	Aktiviteyi kısıtlayan ancak günlük aktivitelerini yapmaktan alıkoymayan sistemik hastalığı olan hayvan (mitral kapak yetmezliği gibi)
Derece 4	Günlük aktivitelerini kısıtlayan ve yaşam için sürekli tehdit oluşturan ağır sistemik hastalığı olan hayvan (kalp yetmezliği gibi)
Derece 5	Acil operasyon gerektiren ve ameliyat olsun ya da olmasın 24 saat yaşaması beklenmeyecek hastalığı olan hayvan

Fiziksel muayene esnasında anormal bir durum saptanması durumunda operasyon mümkünse ertelenmeli ve lüzum görülmesi durumunda daha detaylı incelemeler yapılmalıdır (Esener, 1991; Perk, 1992). Anestezi öncesi tam kan sayımı, böbrek fonksiyon testleri, karaciğer fonksiyon testleri, elektrolit değerleri ve safra asidi testleri, idrar tetkiki ve kan glikoz ölçümünün rutin olarak yapılması önerilmektedir (Bednarski vd. 2011; Faunt ve ark, 2011). Özellikle 4 yaş üzerindeki köpeklerde tam kan ve idrar analizlerinin yapılması endikedir (Kaya ve Pirinçi, 1997).

2.2.2. Anestezinin Aşamaları

Genel anestezi sürecini dört kısma ayırabiliriz: 1) Anestezi öncesi ya da anesteziye hazırlık dönemi (Premedikasyon), 2) Anestezinin başlatılması (İndüksiyon), 3) Anestezinin sürdürülmesi (idamesi), 4) Anestezinin sonlandırılması ve uyanma (Mammadov, 2017).

2.2.2.1. Premedikasyon

Premedikasyon ya da preanestezi; hayvanın daha kolay bir şekilde anesteziye girişine ve anestezinin devamına, metabolizmayı yavaşlatarak verilecek anestezi madde miktarının azalmasına, hayvanların zapt-ı raptına, stresinin azalmasına ve sakinleşmesine ve dolayısı ile anestezi rahatsız ve güven içinde çalışmasına izin verir (Dodman ve ark, 1984; Koç ve Sarıtaş, 2004). Ayrıca, hayvanın kondüsyon, yaşlılık ve çeşitli hastalıklara bağlı olarak ortaya çıkabilecek istenmeyen olumsuzlukları önlemeye veya minimum düzeye indirmeye olanak sağlar (Koç ve Sarıtaş, 2004). Anestezi öncesi, sedasyon, analjezi ve amnezi sağlamak; alerjik reaksiyonları önlemek, bronşial sekresyonu ve salivasyonu azaltmak, gastrointestinal hareketleri azaltarak operasyon sonrasındaki bulantı ve kusmayı önlemek amacıyla premedikasyon yapılmaktadır (Smith ve Pittaway, 2003; Ceylan, 2004; Koç ve Sarıtaş, 2004; Marsh ve McIndoe, 2004; Topal, 2005).

Premedikasyon amacıyla kullanılan ilaçlar sedasyon oluşturmali, dolaşım ve solunum sisteminde mümkün olduğunca az depresyona neden olmalı, analjezi sağlamalı ve etkileri geri dönüşümlü olmalıdır. Ancak premedikasyonda kullanılan ilaçların çoğu bahsedilen özellikleri birlikte barındırmaz. Bu nedenle ilaçlar kombine edilerek farklı etkiler oluşturulmakta, ilaçların dozu tek başına kullanılmalarına nazaran azalmakta ve sağlanan sedasyonun güvenilirliği artmaktadır (Murrell, 2007). Ağrı oluşmadan sağlanan analjezi ağrı oluşuktan sonra sağlanan analjeziden daha etkili olması nedeniyle, operasyon esnasında analjezi sağlamak için, premedikasyonda opioidler, sedatifler ile kombine edilebilir (Epstein ve ark, 2015).

Premedikasyonda kullanılacak ilacın seçimi için hayvanın yaşı, ırkı, fiziki durumu, yapılacak operasyonun normal süreçte ya da acilen yapılması gerekliliği ve ekipman göz önünde bulundurulmalıdır (Günay, 1999; Monsey, 2011). Premedikasyon; oral, rektal ve parenteral (subkutan, intramusküler veya intravenöz) yollarla uygulanarak yapılabilir. Acil durumlarda intravenöz yol tercih edilmelidir. Opioidler, benzodiazepinler ve antikolinergikler, intravenöz yolla 3-5 dakika içinde verilmelidir (Smith ve Pittaway, 2003; Ceylan, 2004). Premedikasyonda kullanılan ilaçlar; opioidler (morfin, hidromorphone, nalokson meperidin, alfentanil, fentanil vs.), antikolinergikler (atropin, skopolamin, glikoprolat), benzodiazepinler (diazem, midazolam), Alfa iki (α_2) Adrenerjik agonistleri (ksilazin, medetomidine, yohimbine vs.) olarak gruplandırılabilirler (Smith ve Pittaway, 2003; Ceylan, 2004).

2.2.2.2. İndüksiyon

Anestezinin başlatıldığı dönem olan indüksiyonda, hasta için konforlu olacak şekilde azami dikkat gösterilmelidir. Bunun içinde hızlı bir bilinç kaybı, cerrahiye izin verecek anestezinin oluşması ve respiratuvar sistem ile kardiyovasküler sistemin fonksiyonlarının korunması amaçlanmalıdır. Anestezi indüksiyonu inhalasyon, intravenöz, intramusküler ve rektal yolla yapılabilir (Ün, 2001). Seçilebilecek ilaçlar arasında inhalasyon (halothane, desfluran, sevofluran vs.), intravenöz (propofol, etomidat, midazolam, ketamin, vs.) ve intramusküler (ksilazin, ketamin, midazolam vs.), oral (morfin vs.) ya da rektal (tiyopental, metohexital vs.) bulunmaktadır (Ceylan, 2004; Topal, 2005; Oyama, 2015).

İntravenöz indüksiyon, insanlarda 1934 yılında J. Lundy ve R. Wolters'in tiyopentalı kullanmaya başlaması ve 1977 yılında Kay ve Rolly tarafından propofol kullanılması ile giderek yaygınlaşmıştır (Ün, 2001). Anestezi indüksiyonu genellikle hızlı etkili İV ilaçlar kullanılarak yapılır, ancak bazı hastalar için makul seçenek olmayabilir. İV indüksiyon, hızlı hava yolu kontrolü sağlar ve zayıf, hasta, depresyonlu hastalarda daha az ilaç gerekir. Premedikasyonda kullanılan ilaçlara verilen yanıt indüksiyon ilacının miktarını ve türünü etkilemektedir. Maske indüksiyonları, strese, gecikmiş hava yolu kontrolüne ve çevresel kontaminasyona neden olabileceğinden diğer alternatiflerin uygun olmadığı durumlarda değerlendirilmesi önerilmektedir (Bednarski ve ark, 2011).

2.2.2.3. Anestezinin idamesi

Anestezinin idamesi, başarılı bir indüksiyondan sonra cerrahi girişim boyunca ve gerektiği derinlikte devam ettirildiği dönemdir. Solunum şekli (spontan veya kontrollü) ve solunum yolunun kontrolü (maske ya da endotrakeal entübasyon) ve anestezi ajanının tipi ve veriliş şekli (intravenöz, inhalasyon) önemli basamaklarındandır (Ün, 2001).

Anestezi derinliği; düzenli ve dengeli verilen anestezi ajanlarla normal beyin fonksiyonlarının suni olarak bozulmasıyla ortaya çıkan hipnoz ve duyuşsal uyarılara cevapsızlıkla sonuçlanan bilinçsizlik derecesidir. Anestezi derinliği hastada hipnoz oluşturan anestezi ajanları ile somatik ve otonomik cevaplar oluşturan cerrahi uyarılara bağlıdır. Günümüzde kullanılan ilaçlar analjezi, amnezi, bilinçsizlik, kas gevşemesi, cerrahi uyarılara karşı somatik, kardiyovasküler, hormonal cevabın baskılanması gibi oldukça geniş bir yelpazede etkilere sahiptir (Mammadov, 2017).

Anestezi idamesinde, uygulama kolaylığı, derlenme özellikleri ve anestezi derinliğinin kolay sağlanması nedeniyle inhalasyon ajanları tercih edilmektedir. Primer olarak akciğerden atıldıkları için respiratuar, kardiyovasküler, santral sinir sistemi fonksiyonlarındaki depresyon etkileri ajanın kesilmesi ile ortadan kalkar (Ün, 2001).

2.2.2.4. Anestezinin sonlandırılması ve uyanma safhası

Uyanma zamanı, gözlerinin açıldığı ve dışarıdan uyarıların algılandığı zaman olarak adlandırılır. Anesteziden uyanma, uygulanan anestezi ajanının özelliğine, hayvanın türüne ve ortamın koşullarına göre değişir. İnhalasyon anestetiklerinde ilaç kesildikten sonra uyanma belirtileri başlar. İlacın eliminasyonu arttıkça refleksler artmaya başlayacak, aksırma, öksürme ve kusma belirtileri başlayacaktır. Enjaktabl anestetiklerin uyanma süresi, seçilen anestezi ajanının türüne bağlı olarak değişir ve uyanma genellikle ekstasyon ile olur (Bednarski ve ark, 2011).

Uyanma; hasta desteğinin, izlemin ve kayıt tutmanın devam etmesi gereken anestezinin kritik bir fazıdır. Anesteziden uyanan hastalar, komplikasyonların tanınması konusunda eğitim almış biri tarafından izlenmelidir. Birçok komplikasyon anestezide görüldüğü halde, çoğu anestezi ile ilişkili ölümler, özellikle ilk 3 saatte uyanma sırasında ortaya çıkar. Nabız oksimetresi, kan basıncı kontrolü ve periyodik oskültasyon, hayatı tehdit eden komplikasyonları saptamada değerlidir. Yaşamı tehdit eden hipotansiyon veya ritim bozukluğunun tanısı konan hastalarda elektrokardiyografi ve kan basıncının izlenmesine devam edilmelidir. Oda havasını solunduğunda SpO₂ ölçümleri kabul edilebilir olana kadar oksijen takviyesine devam edilmelidir. Hipotermik hastalarda anesteziden çıkma, morbiditenin artmasına neden olabilir. Hastanın vücut sıcaklığı normale yaklaştıkça kadar yeterli termal destek sağlanmalıdır. Hastanın ağrı düzeyi yeniden değerlendirilmeli ve gerektiğinde postoperatif ağrı yönetimi planı değiştirilmelidir. Yeterli analjezi ve sessiz bir ortam, düzgün iyileşmeleri teşvik etmektedir (Bednarski ve ark, 2011).

2.2.3. Anestezinin Monitörizasyonu

Anestezide amaç geri döndürülebilir bilinçsizlik, amnezi, analjezi ve hareketsizlik sağlamaktır ancak bazen hastanın stabilitesi bozulabilir ve hayati tehlike oluşturabilecek

durumlar oluşabilir. Anestezik maddenin vücut sistemleri üzerinde meydana getirdiği değişiklikleri anlamak için gerekli olan sistematik muayene hastanın monitörizasyonu ile mümkün olmaktadır (Oyama, 2015). Monitörizasyonun amacı organ fonksiyonları ve vital değerler hakkında sürekli değerlendirmeler yapılarak güvenilirliği en yüksek seviyeye çıkarmak ve anesteziden kaynaklı riskleri en aza indirmektir (Sarıtaş ve Göksel, 2013). Anestezinin monitörizasyonu; anestezinin derinliği, kardiyovasküler sistem, solunum sistemi ve santral sinir sistemi fonksiyonlarının takibini içerir (Lee, 2017). Monitörizasyon işlemi süreklilik göstermeli ve en az 5 dakikada bir kayıt tutulmalıdır. Bu kayıtlar olası bir kötü durumda hastaya yapılacak müdahalenin karakterini belirlemesi nedeniyle çok önemlidir. Vücuttaki sistemlerin çalışma mekanizmalarına göre farklılık gösteren ölçüm ve değerlendirmede kullanılan farklı monitörizasyon yöntemleri vardır (Tablo 2). Merkezi sinir sistemi, kardiyovasküler sistem, kan basıncı, solunum, vücut sıcaklığı, vücut sıvıları, kan glikozu, EKG ve hastadan elde edilen diğer tüm veriler sürekli gözlemlenmeli, kayıt altına alınmalı ve bir bütün olarak değerlendirilmelidir (Orr ve ark, 2005; Freeman ve ark, 2009). Ancak monitörizasyon esnasında her hastaya tüm ölçümleri yapmak gerekli değildir. Tablo 2’de tüm hastalara (1. kademe), bazı hastalara (2. kademe) ve spesifik hastalıklarda (3. kademe) kullanılması gereken monitörizasyon yöntemleri bulunmaktadır (Hall ve ark, 2001). Tablo 2. Hastaya uygulanması gereken monitörizasyon yöntemleri (Hall ve ark, 2001)

	Monitörizasyon yöntemi	Kullanılması gereken hasta
1. Kademe	Palpebral ve pedal refleks, göz pozisyonu Solunum ve kalp frekansı Mukoza rengi Vücut sıcaklığı	Anesteziye alınan tüm hastalar Anesteziye alınan tüm hastalar Anesteziye alınan tüm hastalar İnhalasyon anestezisi
2. Kademe	Arteriyel kan basıncı Kan glikoz düzeyi EKG Pulsoksimetri İdrar çıkışı	Kardiyovasküler hastalık Pediatrik hastalar, diyabet, septisemi Toraks travması veya kalp hastalığı Toraks travması, akciğer hastalığı Renal hastalıklar, organ yetmezliği
3. Kademe	Anestezik gaz analizi Kan gazı ve pH’sı Kapnografi Kalp debisi ölçümü Merkezi venöz basınç PCV+TP	İnhalasyon anestezisi Hipoventilasyon, hipoksi Hipoventilasyon riski olan hasta Organ yetmezliği Dehidrate hasta, portosistemik şant Hemoraji

2.2.3.1. Anesteziye reflekslerin değerlendirilmesi

Anestezinin derinliğini anlamada en yaygın kullanılan gözlem oküler reflekslerdir. Palpebral refleks göz kapağına yapılan uyarının yanıtı gözlemlenerek yapılır ve köpeklerde göz ventromedial açıda kalır, eğer merkezde kalıyorsa hasta derin anesteziye kabul edilir. Korneal refleks kardiyak arrest sonrasında da görülebildiğinden anestezi derinliğini anlamak için kullanılması çok uygun değildir. Anestezi uygulanan hastalarda pupil ışık refleksi aktiftir ve uygulanan ilaçlar midriazis veya miyozise neden olabilirler.

Kas tonusu anestezi derinliği arttıkça azalır ve çene kolaylıkla açılabilir hale gelir ve uygun anestezi derinliği sağlandığında endotrakeal entübasyon rahatlıkla uygulanabilir. Pedal refleks de anestezi derinliği hakkında bilgi verir, kaybolması anestezinin cerrahi planda olduğunu gösterir. Eğer nöromusküler bloke edici ajan kullanıldıysa kas tonusu referans alınmamalıdır (Freeman ve ark, 2009; Bras ve ark, 2014).

2.2.3.2. Kardiyovasküler sistemin monitörizasyonu

Anestezi sırasında kardiyovasküler sistem, otonom sinir sistemi, miyokard depresyonu veya oluşılabilen hipoksi, asidoz gibi metaboloik komplikasyonlar aracılığı ile etkilenebilmektedir. Kalp atımında oluşılabilecek değişiklikler bradikardi, taşikardi, aritmi ve kardiyak arresttir (Esener, 1991).

Elektrokardiyografi, kalpte oluşılan ritim ve iletim bozukluklarının tanısında kullanılan ancak kardiyak debi ve mekanik aktivite hakkında bilgi veremeyen yöntemdir. Aynı zamanda kardiyak nabız elde edilebilir (Cao ve ark, 2016).

Bradikardi, kalp atımlarının yavaşlamasıdır. Kalp frekansının büyük ve orta boy köpeklerde 60/dk küçük köpeklerde 70/dk altına düşmesiyle bradikardi gelişmiş kabul edilir. Yüksek dozda anesteziye madde verilmesi, hiperkalemi, opioidler, parasempatomimetik ajanlar, vagal stimölasyon, hipotermi, terminal hipoksi, hipoglisemi, metabolik yetmezliğin son evresi, kalp yetmezliği ya da iletim problemleri ve yüksek kafa içi basıncı da intraoperatif bradikardi sebepleridir (Ünsaldı, 2015; Treseder ve Jung, 2016; Kogika ve de Moraes, 2017).

Taşikardi, kalp atımının aşırı derecede hızlanmasıdır. Cerrahi anestezi sırasında büyük köpeklerde 120/dk küçük köpeklerde 160/dk'nın üzerine çıkmasıyla taşikardi şekillenmiş sayılır. Aşırı kan ve sıvı kayıplarında, yetersiz anestezi, hipoksi, hiperkapni, hipotansiyon, parasempatolitik ilaçlar (Atropin), β_1 agonisti ilaçlar (Epinefrin ve Dobutamin), β_2 agonisti

ilaçlar, hipotermi, hipertermi, katekolamin salgılanmasına neden olan adrenal tümörlerde intraoperatif taşikardi ortaya çıkar (Ünsaldı, 2015; Rubanick ve ark, 2016; Tang ve Liu, 2016).

Aritmi, kalp atımlarındaki düzensizliklerdir. Aritmiler çeşitli anesteziklerde sık olarak görülür. Anestezi esnasındaki bir hastada, miyokardiyal travma ya da enflamasyon, miyokardiyal hipoksi, katekolamin salgılanması, hiperkapni, sistemik elektrolit konsantrasyonuna bağlı gelişen asit baz dengesizlikleri, kalp etrafında yapılan operatif girişimlerde kalbe temas etmek ve kalbi uyarmak aritmilerin başlıca nedenleridir. Dengeli bir anestezi, aritmi gelişimini minimum düzeye indirir (Ünsaldı, 2015; Rubanick ve ark, 2016; Tang ve Liu, 2016; Treseder ve Jung, 2016; Kogika ve de Morais, 2017).

2.2.3.3. Kan basıncının monitörizasyonu

Anestezi esnasında yapılan girişimlerde, hastada gelişebilecek stres gibi olgularda epinefrin salınır ve kalp ritmi yükselir. Preanestezik olarak kullanılan bazı ilaçlar da kalp ritmini etkiler. Örneğin; α_2 agonisti ilaçlardan medetomidine ve dexmedetomidine kalp ritmini düşürürken, antikolinergiklerden olan atropin kalp ritmini yükseltir. Bu nedenle kalp ritmini belirlemek için monitörizasyon şarttır (Freeman ve ark, 2009; Bellini ve ark, 2014; Moezzi ve ark, 2014; Terada ve ark, 2014; Sorensen, 2016).

Kan basıncının dolaşım esnasında damar duvarlarına yaptığı basınç milimetre civa (mmHg) cinsinden ifade edilir. Sistol esnasında kan basıncı en yüksek düzeydeyken, diyastolde en düşük düzeydedir. Anestezi genellikle hipotansiyona neden olur ve dokulara giden kan akımının azalmasına bağlı olarak dokularda kansızlık gelişebilir. Böbreklere giden kan akımında meydana gelecek yetersizlikler, böbrek hasarına neden olabilir ve bu durumda anestezi maddenin atılımında da aksaklıklar meydana gelebilir (Eknayan, 2016; Sorensen, 2016). Kan basıncı kanın dokulara giderek beslenmelerini sağlar. Kan basıncı ortalama 60-120 mmHg aralığında olduğu sürece organlara yeterli miktarda kan gider ve dokular yeterli düzeyde beslenir. Ortalama kan basıncı 60 mmHg altına düşerse dokuların perfüzyonu da düşer. Bu durum laktik asit birikimine, asidozise neden olur. Dokularda iskemik hasarlar gelişebilir. Köpek ve kedilerin böbrekleri bu tür hasarlara karşı savunmasızdır ve hastalarda böbrek yetmezliği ile sonuçlanabilir (Da Cunha ve ark, 2016). Kan basıncının zaman içerisindeki değişiklikleri aynı zamanda anestezinin derinliği hakkında da bilgi verir. Anestezi derinliği arttıkça ortalama kan basıncı düşer (Afshar ve ark, 2005).

Köpeklerde arteriyel kan basıncı ölçümünde direkt ve indirekt yöntemler kullanılır. Kan basıncının ölçülmesinde en güvenilir yöntem olan invaziv yöntem, arterlerin direkt olarak kanülasyonu ile yapılır (Tang ve Liu, 2016). Kan basıncının ölçülmesinde kullanılan yöntemlerden birisi de indirekt kan basıncı monitörizasyonu olan noninvaziv yöntemdir. Bu yöntem invaziv yöntemle nazaran hem çok kolay hem de çok hızlıdır. Aynı zamanda doku bütünlüğünü bozucu herhangi bir girişim içermemesi, en çok tercih edilen yöntem olmasını sağlamaktadır. Manşon aşırı sıkı ya da gevşek sarılmamalı, sarıldığı yeri çepeçevre kuşatmalıdır. Manşon ön ve arka bacakların distaline bağlanabileceği gibi kuyruğa da bağlanabilir (Afshar ve ark, 2005; Seliskar ve ark, 2013; Da Cunha ve ark, 2016; Tang ve Liu, 2016).

2.2.3.4. Solunum sisteminin monitörizasyonu

Solunum sisteminin ana fonksiyonu dolaşım sistemi ile uyum içerisinde çalışarak oksijeni dokulara taşımak ve dokularda biriken karbondioksiti dışarı atmaktır. Volatil anestezi maddeleri respiratuvar sistem aracılığıyla dokulara aktarılır (Marshall, 2004). Hayvanların solunum ve gaz değişimleri hakkında bilgi edinmek için respirometreler, apne monitörleri, pulse oksimetreler ve kapnograflar kullanılmaktadır (Quiros-Carmona, 2014).

Solunum sayısındaki değişiklikler vücut hidrojen iyon konsantrasyonunu etkiler. Hiperventilasyon fazla miktarda karbondioksit atılımına neden olur respiratuvar alkaloz gelişir. Hipoventilasyon geliştiğinde de hidrojen iyonlarında meydana gelen artış nedeniyle respiratuvar asidoz gelişir (Freeman ve ark, 2009; Langman ve ark, 2015).

Köpeklerde fizyolojik solunum sayısı 10-30 /dakika'dır. Yaş, vücut sıcaklığı, stres, ilaç ve kimyasal maddeler, fiziksel aktivite, vücut büyüklüğü ve hastalıklar solunum sayısını etkileyen faktörlerdir. Anestezi sırasında kullanılan bazı maddeler solunumu direkt olarak etkileyebilir. Örneğin; Ketamin kullanıldığında tipik solunum apnesi gelişebilmektedir. Tiyopental ve Propofol, indüksiyondan hemen sonra geçici bir apneye neden olabilmektedir. Bu olay "indüksiyon apnesi" olarak isimlendirilir. Alfaksalon da kısmen benzer etki göstermektedir (Siriarchavatana ve ark, 2016; Wojdak, 2017).

Anestezi esnasında solunum sisteminin monitörizasyonunda havayolunun açık olup olmadığı düzenli olarak kontrol edilmelidir. Temel solunum izlemi klinik gözlemlere dayanmaktadır. Solunum hızı ve derinliği göğüs veya rezervuar torbanın hareketleri gözlenerek değerlendirilir (Wojdak, 2017).

2.2.3.5. Periferik oksijen saturasyonunun monitörizasyonu

Köpek ve kedilerin oksijen ihtiyacı 4-5 ml/kg/dakikadır ve dokulara taşınan oksijenin yeterli olup olmadığının ölçümü pulse oksimetri ile yapılır. SpO₂, kandaki hemoglobinin oksijen doluluk oranının yüzdesel olarak ifade edilmesidir. Fizyolojik sınırı %95-100'dür. SpO₂ aynı zamanda gaz değişiminin yeterliliği hakkında da bilgi verir. Pulse oksimetreler mevcut hemoglobin SpO₂'nin arteriyel yüzdesini ölçer (Read ve ark, 2016). Oksimetreler aynı zamanda nabız miktarını da gösterir. Noninvaziv olan pulse oksimetri aynı zamanda sürekli ve anlık ölçü veren kullanışlı bir monitörizasyon yöntemidir (Phillipos ve ark, 2016). Dil, kulak kepçesi, prepusyum, parmak perdeleri ve vulva probun tutturulabileceği uygun bölgelerdir (Read ve ark, 2016).

Pulse oksimetre ekranı okunacağı zaman hastada periferik vazokonstriksiyon, hipovolemi, hipotansiyon, kalp yetmezliği olmadığından ve ölçümün soğuk bir vücut üzerinde yapılmadığından emin olunmalıdır. Hastanın hareketli olması da görüntü kaybına ve artefaktlara neden olur (Mosing ve ark, 2013).

2.2.3.6. Vücut sıcaklığının monitörizasyonu

Köpeklerde normal vücut sıcaklığı 38,5-39°C'dir. Vücut sıcaklığı termometre, özafageal prob ya da kızılötesi termometre kullanılarak ölçülebilir (Self, 2008). Vücut sıcaklığının 35°C'nin altına düşmesi hipotermi olarak kabul edilir (Diaz ve Becker, 2010).

Anestezi genellikle vücut sıcaklığını düşürerek hipotermiye yol açabilir ve bu da anesteziyenin ve diğer komplikasyonlardan uzun sürede toparlanmaya neden olabilir. Özellikle yavru köpekler ve kedi yavruları savunmasızdır. Vücut ısısında en büyük kayıp anestezinin ilk 20 dakikasında oluşur (Wojdak, 2017). Operasyon odasının ısısının düşük olduğu durumlar, zayıf yapılı ve genel durumu bozuk ayrıca tüyleri çok seyrek olan hayvanlarda beden ısısı düşer (Ünsaldı, 2015). Hipotermi sonucunda hemostasis bozulur, kalbin elektriksel iletimi yavaşlar ve aritmiler şekillenir. Hipotermi aynı zamanda postoperatif enfeksiyon riskini artırır ve yara iyileşmesini geciktirir (McNicholl ve ark, 2016; Rose ve ark, 2016).

2.2.4. Enjektabl Anestezikler

Anestezik ilaçların damar içi yolla verilmesiyle çok hızlı bir şekilde oluşan anestezide intravenöz anestezi denir. Bu ilaçların kullanımında etkili olan faktörler, etki başlangıcı, anestetik etki süresi, uygulama yolları ve kardiyorespiratuvar yanıtlardır (Günay, 1999; Laredo, 2015).

Çeşitli enjektabl ajanlar kısa ve orta süreli anestezi oluşturmak ve inhalasyon anestezisine geçişte indüksiyon sağlamak için kullanılır. Enjektabl anestezi tekniğinde istenilen etkilerin sağlanması ve istenmeyen yan etkilerin azaltılması için tranklizanlar, sedatifler ve analjezikler gibi preanestezik medikasyonun uygulanması zorunludur (Günay, 1999).

İndüksiyon hızlı yapılacaksa genellikle enjektabl anestezikler tercih edilir ayrıca bazı anestezikler anestezinin devamını sağlamak için de kullanılır. Enjektabl anestezikler inhalasyon anesteziklerinin dozunu azaltmak için de kullanılmaktadır (Teppema ve Baby, 2011). Sık kullanılan enjektabl anestezikler arasında barbitüratlar (tiyopental, pentobarbital), non-barbitüratlar (propofol, etomidat), dissosiyatif anestezikler (ketamin, tiletamin-zolazepam), steroid anestezikler (alfaksalon) ve nöroleptik bir ajanla opioid analjeziklerin kombinasyonu olan nöroleptanaljezi yer alır (Seymour ve Novakovski, 2007).

Bu ajanlar bilinç kaybı ve makul kas gevşemesi üretmesine rağmen analjezi sağlamazlar. Hipotansiyon, solunum depresyonu ve indüksiyon sonrası apne durumlarını kolaylıkla indükleyebildikleri için yavaşça enjekte edilmelidirler (Bednarski ve ark, 2011).

Birikimli etkisi olmayan, hızlı elemine olan propofol ve alfaksalone gibi ajanlar, tekrarlayan boluslar yoluyla veya sürekli değişken hız infüzyonları yoluyla anestezinin devamı için vakanın uygun olup olmamasına bağlı olarak uygulanabilir. Thiopental ise birikimli etkisi olduğu ve yavaş elemine olması nedeniyle anestezi için tercih edilmez. Dissosiyatif anestezikler (örn., Ketamin, tiletamin) nispeten hızlı bir etki başlatır, etki süresi uzar (20-45 dakika) ve I.V. ve İ.M. (intramuskuler) uygulama için uygundur. Olası advers etkiler nedeniyle dissosiyatif anestezikler tek başına kullanılmamalıdır. Bu anestezik maddeler solunum depresyonu yarattığından orotrakeal entübasyon yapılarak hastanın solunum yolu açık tutulmalıdır ve hipoksiyi önlemek için oksijen desteği sağlanmalıdır (Laredo, 2015).

2.2.4.1. Barbitüratlar

Hipnotik etkisi nedeniyle 1903'te kullanıma giren ilk barbitürat türevi barbitaldır. Genel olarak barbitüratların hipnotik ve genel anestezik etkileri vardır. Kısa müdahalelerde sedasyon oluşturmak ve konvülziyon tedavisinde kullanılır. Merkezi sinir sistemini baskılayarak etki gösterirler ancak hipnotik dozlarda solunum sistemini ve kardiyovasküler sistemi baskılamazlar, anestezik dozda depresyonuna neden olurlar. Barbitürat anestezisinden uyanan köpeklerle glikoz içeren solüsyonların verilmesi hayvanlarda tekrar sedasyon yaratır (Tranquilli ve ark, 2007).

2.2.4.2. Non-barbitüratlar

2.2.4.2.1. Propofol

1977 yılında bulunan propofol, kimyasal olarak 2,6-di-izopropil fenol'dür. İntravenöz anestezik maddelerden olan propofolün etki süresi kısa olup zayıf aneljezik etkiye sahiptir. İçeriğinde her bir mililitrede 10 mg propofol, 100 mg soya yağı, 22.5 mg gliserol, 12 mg yumurta lesitini bulunur, koruyucu içermez. Koruyucu içermediği için de mikroorganizmaların üremesi ve endotoksin oluşmasına uygun bir ortam oluşturur. Sepsis oluşturması açısından açılan ampullerin 6-8 saat içinde tüketilmesi gereklidir (Esener, 1991).

İntravenöz uygulanır ancak damar dışına çıkması halinde doku hasarı yaratmaz. Etkisi beyinden diğer dokulara yeniden dağılıma uğraması nedeniyle 20-60 saniye gibi kısa bir sürede başlar ve karaciğerde hızla metabolize olup metabolitleri idrarla atılır. Karaciğer ve böbrek rahatsızlığı olan hastalarda da uygulanabilir (Thurman, 1996).

Propofol genellikle kedi ve köpeklerde inhalasyon anestezişinin indüksiyonunu sağlamak ve entübasyonun yapılabilmesi için, tek bir bolus enjeksiyon şeklinde uygulanır. Premedikasyon yapılmamış kedi ve köpeklerde intravenöz indüksiyon dozu 6-8 mg/kg'dır. Premedikasyon uygulananlarda ise doz 2-4 mg/kg'dır. Propofolün bolus enjeksiyonlarının tekrarı ile ya da sürekli infüzyon uygulanması suretiyle anestezi süresinin uzatılması mümkündür. Uygulanacak miktar anesteziye ilave olarak kullanılan diğer ilaçlara ve cerrahi stimülasyonun derecesine göre değişir. Sürekli infüzyon 0.15- 0.4 mg/kg/dk dozunda uygulanır. Tekrar eden bolus uygulamaları için ise 0.5- 2 mg/kg doza ihtiyaç duyulur (Topal, 2005).

2.2.4.3. Dissosiyatif anestezikler

Dissosiyatif anestezik maddeler santral sinir sisteminin bazı bölgelerini baskımlarken bazı bölgelerini uyaran anestezik maddelerdir (Günay, 1999). Dissosiyatif anestezikler (ketamin, tiletamin gibi) nispeten hızlı etki gösterir, etki süreleri daha uzundur (20-45 dakika) ve hem damar içi hem de kas içi uygulanabilirler. Dissosiyatif anestezikler, katalepsi, derin somatik analjezi, spontan hareketler, tremorlar, bazı reflekslerin kaybolmaması (palpebral, çiğneme refleksi) ve salivasyon ile karakterizedir. Bu ajanlar sağlıklı hayvanlarda minimal düzeyde solunum depresyonu ve orta derecede kardiyovasküler stimölasyon yaratır. Yan etkileri nedeniyle dissosiyatif anestezikler tek başına kullanılmamalıdır. Örneğin ketamin genellikle benzodiazepinler ya da alfa 2 agonistleriyle kombine uygulanır. Ayrıca dissosiyatif anestezikler uygulandığında hastanın uyanması uzun sürer (Laredo, 2015).

2.2.4.3.1. Ketamin

Bir fensiklidin derivatı olan ketamin, N-methyl-D-aspartate reseptör antagonisti dissosiyatif anestezik maddedir (Freeman ve ark, 2009; Özkan ve ark, 2010). Ketamin somestetik duyu blokajı yapmadan önce, beyindeki assosiasyon yollarını geçici olarak bloke ettiğinden sağladığı anestezi durumuna dissosiasyon anestezi denir (Günay, 1999). Analjezik etkisi bulunan bir enjektabl anesteziiktir (Guedes, 2012). İyi bir somatik analjezi oluşturmamasına karşın visseral analjezi etkisi zayıftır (Freeman ve ark, 2009; Özkan ve ark, 2010; Şenel ve ark, 2015). Köpeklerde karaciğer tarafından metabolize edilir. Merkezi sinir sisteminin hipersensitizasyonunu ve hiperanaljeziyi önler (Guedes, 2012).

Ketamin'in periferel vasküler yapı üzerinde çeşitli etkileri bulunmaktadır. İntrakranial basınçta da artışa neden olabilir ve bu etki normal hastalarda herhangi bir olumsuz etkiyle sonuçlanmazken, intrakranial patolojik durumu olan ya da kafa travmalı hastalarda tehlike arz edebilir (Miyazaki ve ark, 2016). Ketamin kas tonusunda yükselmeye, rijiditeye, hipertensiyona neden olduğundan tek başına kullanılmamalı ve kas gevşetici etkili ilaçlarla kombine edilmelidir. Diazepam ve ksilazin gibi sakinleştirici ajanlarla kullanımı aşırı kas rijiditesinin önlenmesine yardımcı olur (Özkan ve ark, 2010; Bednarski ve ark, 2011). Ketamin uygulamasından sonra solunum apnesi oluşması nedeniyle bazı hastalarda hipoksi ve hiperkapni gelişebilir. Ketamin ile yapılan anesteziilerde faringeal ve laringeal refleksler diğer anesteziiklere kıyasla daha iyi olmasına karşın depresyon halindedir. Bu kısmi depresyon

sebebiyle bu bölgedeki salivasyon ve respiratorik sekresyonları arttırmaktadır, bu nedenle Ketamin'in antimuskarinik maddelerle birlikte kullanımı tavsiye edilmektedir (Springer ve ark, 2015).

Miyokardda pozitif inotropik etki ve kalp atış hızı, kardiyak output, kan basıncı, pulmoner arter basıncı ve santral venöz basıncı artırır (Bednarski ve ark, 2011). Genel olarak ketaminin sistemik kan basıncı ve vücut sıcaklığında artış, midriyazis, regurgitasyon, aritmi (ventriküler prematür kontraksiyon) gibi yan etkileri vardır (Duke, 2013). Anesteziden uyanma esnasında eksitasyon, hipertermi ve konvülsiyonlar görülebilir. Bronkodilatatör etkisi nedeniyle astımlı hastalarda kullanımı uygundur. Ketamin diyabetik hayvanlarda belirgin şekilde hiperglisemi oluşturduğundan kullanılmamalıdır (Günay, 1999). Halusinojen ve konvülsif etkileri nedeniyle alfa-2 agonistleri ya da benzodiazepinler ile kullanılır (Clarke, 2011).

Güçlü bir ağrı kesici etkisi olması nedeniyle ketamin, veteriner sahada yaygın olarak kullanılmaktadır. Tek başına kullanılması heyecan ve hipersalivasyona neden olmaktadır. Anestezi sonrası şiddetli uyanmalardan sorumludur (Freeman ve ark, 2009; Çamkerten ve ark, 2013).

2.2.4.3.2. Tiletamin

Tiletamin genel ve çabuk etkili fensiklidin türevi kataleptik genel anestezi maddesidir (Hall ve ark, 2001). Merkezi sinir sistemindeki etkilerinin temelinde limbik sistemin etkinleştirilmesi ve buna ek olarak talamokortikal sistemin selektif depresyonu bulunur. Bu iki yönlü etkinliği nedeniyle dissosiyatif anestezi olarak nitelendirilir. Anestezi ve amnezi oluşturan bu anestezi maddesi, etkisini belirgin şekilde serotonin, dopamin ve norepinefrin gibi mediyatörler için geçerli olan sinirsel taşıma olaylarını bloke ederek gösterir. Anestezi etkisi yatıştıktan sonra aneljezik etkisi devam eder. Tiletamin anestezisi sırasında korneal pedal refleksler devam ediyor olup hayvanın gözleri açıktır, dilini hareket ettirebilir ve yutma refleksi mevcuttur (Tranquilli ve ark, 2007).

Kas gevşemesi sağlamaması, enjeksiyonda ağrı yaratması ve hastanın uyanmasının uzun sürmesi nedeniyle kullanımı çok tercih edilmemektedir (Hall ve ark, 2001). Kalp frekansı ve kan basıncında artışa neden olur. Zolazepam ile kombine kullanımında yan etkileri azalır (Green, 2002; Web-2, 2017).

2.2.4.4. Steroid anestezikler

Sentetik nöroaktif steroid yapıda olan alfaksalon (3α -hydroxy- 5α -pregnane-11,20-dione), GABA A reseptörlerinin inhibisyonunu artırarak anestezik ve miyorelaksan etki gösterir. Kas gevşetici etkisi nedeniyle kullanılan hastada kolay entübasyon sağlanır ancak analjezik etkisi yok olarak kabul edilmektedir (Pfeiffer ve ark, 2013; Zeltzman, 2017).

Karaciğerde hızla metabolize edilen alfaksalonun atılımı çoğunluğu barsakta olmak üzere barsak ve böbreklerden gerçekleşir. Alfaksalonun özelliği hızlı, konforlu bir anestezi indüksiyonu sağlamasıdır. Ancak solunum frekansında azalma, arteriyel oksijen basıncında azalma, apne, solunum asidozu, intraorbital basınç artışı gibi yan etkileri vardır. Serebral fonksiyonlarda yan etki ve kardiyak stres yaratmaz. Sezeryan, kalp hastaları, nöbet geçiren hastalar, genel durumu bozuk hastalar, 3 aydan daha küçük pediatrik hastalar ve geriatrik hastalar için kullanımı önerilmektedir (Taboada ve Murison, 2010; Zeltzman, 2017).

2.2.5. İnhalasyon Anestezikleri

Solunum yolu ile alınan anestezik gaz ve buharların özel aygıtlarla alveollere, oradan da basit difüzyonla kana geçip sistemik etki göstermesine inhalasyon anestezisi denir (Günay, 1999). Özellikle müdahale 10-15 dakikadan uzun sürecekse hayvanların anestezisinde inhalasyon anesteziklerinin kullanımı tercih edilir. Halotan, izofluran ve sevofluran hayvanlarda başarıyla kullanılan anestezik ajanlardır. Ancak anestezi esnasında, anestezi derinliği, kalp ve solunum fonksiyonları takip edilmelidir (Carpenter ve ark, 2005).

Beşerî ve veteriner anesteziyolojisinde yaygın endikasyon alanı bulan inhalasyon anestezisi, solunum yoluyla etkilerini oluşturan ve yine aynı yolla vücuttan atılan uçucu ajanların kullanımıyla oluşturulan genel anestezi yöntemidir (Düzgün, 1998). Hastanın anesteziden uyanması ve eski haline gelmesi için karaciğerde metabolize edilmesi ve böbrekler yoluyla eliminasyonu gerekli değildir ancak bir miktarı metabolize olup böbrekler aracılığı ile de vücuttan uzaklaştırılır (Düzgün, 1998; Keegan, 2017). İnhalasyon anestezikleri enjaktabl anesteziklerden farklı farmokinetik özelliklere sahip olup, alveollerden emilip kan dolaşımına geçer ve beyine ulaşır. Bu yöntemde kullanılan anestezik maddelerin trakeal yoldan alımı hızlıdır ve anestezi derinliği kontrol altına alınabilmektedir. Hızlı bir indüksiyon ve uyanma süresi ile birlikte anestezi derinliğini hızlı bir şekilde değiştirilebilme avantajı

mevcuttur. Uygulanabilmeleri için özel anestezi cihazı ve ekipmana gereksinim duyulur. Hasta solunum devresi, çoğunlukla bir endotrakeal tüp veya yüz maskesi aracılığı ile hayvana ulaştırılır. Komplikasyonlara karşı hasta monitörize edilerek takip edilmelidir (Düzgün, 1998; Apaydın ve Kibar, 2008).

İdeal bir inhalasyon anesteziğinin şu özelliklere sahip olması beklenir (Düzgün, 1998):

1. İrritan değil aksine hoş kokulu olması
2. Patlayıcı ve yanıcı özellikte olmaması
3. Stabil olması, koruyucu madde içermemesi
4. Soda-lime ile geçimli olması
5. Hızlı indüksiyon ve uyanma sağlaması
6. Düşük kan/gaz ve doku gaz çözünürlük katsayısına sahip olması
7. Santral sinir sistemi üzerine stimülan etki göstermeden, reversibl bir depresyon ile birlikte optimal analjezik bir etki sağlaması
8. İyi bir kas gevşemesi oluşturması, gerektiğinde nöromusküler ilaçlarla kullanıldığında sinerjistik etki göstermesi
9. Hayati organ sistemlerini etkilememesi, kardiyovasküler ve respiratuvar sistemlere minimum depresif etki yapması
10. Biyotransformasyona yüksek direnç göstermesi
11. Geniş güvenilirlik indeksine sahip olmasıdır.

Inhalasyon anesteziğinde anestezi maddeler, tüm inhalasyon anestezikleri, doza bağlı olarak miyokard kontraksiyonuna, sistemik vasküler dirence, arteriyel basınçta ve kardiyak debide azalmaya neden olur. İzofluranla karşılaştırıldığında sevofluranın beyin ve kalp mikrosirkülasyonuna daha az etkisi mevcuttur. Yine solunum sistemi üzerinde sevofluran izoflurana göre daha az bronkospazm etkisi yapar ve bu sebeple maske indüksiyonu için daha uygundur (Burns, 2015).

MAC, ağrılı bir uyarana karşı gelişen hareketleri engellemek için uygulanması gereken anestezi maddenin minimum alveolar konsantrasyonudur. MAC, verilen anesteziğin yüzdesini belirlemek için kullanılır. Birçok türde MAC izofluran için %1,3, sevofluran için %2,3'tür. Anksiyete, hipertermi, tirotoksikozis ve merkezi sinir sistemi uyarıları MAC değerini yükseltir. Hipotiroidizm, hipotermi, hipotansiyon, sedatifler, analjezikler, yaşın ilerlemesi ve gebelik MAC değerini düşürür. İntrakraniyal tümörler ve kafa travmaları gibi merkezi sinir sistemi hastalıklarında, dekompresif spinal cerrahide premedikasyon sonrasında

inhalasyon anesteziplerinin kullanımı önerilmektedir (Court ve ark, 1990, Seymour ve Novakovski, 2007; Burns, 2015).

İnhalasyon anesteziplerinin enjektabl anesteziplere üstünlüğü aşağıdaki gibi sıralanabilir (Günay, 1999);

1. Anestezinin derinliği, düzeyi ve hayati fonksiyonların kolayca kontrol altında tutulabilmesi
2. Anestezinin süresinin istenildiği kadar uzatılabilmesi ve hayvanın kolayca ve kısa sürede anesteziden çıkarılabilmesi
3. Enjektabl anesteziplere göre kaza ve komplikasyonların daha az olması
4. Oksijen ile karıştırıldığında yeterli anestezi güce ulaşması
5. Hızlı ve eksitasyonsuz bir indüksiyon sağlaması, uyanmanın kısa ve komplikasyonsuz olması
6. Operasyon esnasında ağrı kesici özelliğinin iyi olması
7. Yeterli kas gevşemesini sağlaması
8. Operatif ve postoperatif dönemde solunum, kalp, dolaşım, sindirim, karaciğer ve böbrek fonksiyonlarını bozmaması
9. Biyotransformasyona çok az uğraması
10. Ekonomik olmasıdır.

2.2.5.1. Desfluran

Kimyasal yapısı izoflurana çok benzeyen desfluranın uygulanabilmesi için, buhar basıncı fazla olduğundan, özel ısıtıcı ve basınçlı vaporizatöre gerek duyulmaktadır. Biyodegradasyona diğer volatil anesteziplere göre daha dirençli olan desfluranın sadece %0,2'si metabolize olur. Volatil anestezipleri içerisinde kanda en az çözünen ajan olması nedeniyle anestezie giriş ve çıkış çok hızlı olur, vücuttan hızlı atıldığı için de rezidüel etkiye rastlanmamaktadır. Keskin kokulu ve iritan özelliğinden dolayı laringospazm öksürük oluşturabilir. Doza bağlı kardiyovasküler depresyon yaratabilir. Kas gevşetici etkisi iyi olarak kabul edilmesine rağmen analjezik etkinliği yoktur. Köpeklerde yapılan çalışmalarda Desflurane'nin olumsuz herhangi bir durum oluşturmadığı bildirilmiştir (Kanay ve Altan, 2015; Pekcan ve Kumandaş, 2015; Keegan, 2017).

2.2.5.2. Enfluran

Enfluran güçlü bir anestezi olarak değerlendirilir. Anestezinin induksiyonu ve anesteziden çıkış hızlıdır. İyi bir miyorelaksan etkisi olup uzun etkili miyorelaksan ajanların etkisini artırır, aynı zamanda güçlü bir analjezik etkinliği vardır. Hoş kokulu olmasına rağmen keskin olan kokusu solunum yollarında iritan etki yaratabilir. Sağaltım güvenliğinin iyi olması, solunum ve dolaşıma istenmeyen etkilerinin az olması sebebiyle tercih edilen bir anestezi madde olmasına rağmen, anestezinin cerrahi döneme sokamaz ve doğrudan çırpınmalara neden olur (Kaya ve Pirinçci, 1997; Kanay ve Altan, 2015).

2.2.5.3. Metoksifluran

Metoksifluran, inhalasyon anestezikleri içerisinde en nefrotoksik olan ajandır. Verilen metoksifluranın %50-75'i metabolize edilir ve bu esnada ortaya çıkan serbest flor iyonları böbrek tübüllerine zarar verir. Tetrasiklinler ve flunixin ile birlikte kullanıldığında böbrek hasarı meydana gelir. Ancak izofluran, desfluran ve sevoflurana göre daha az aritmojeniktir (Grimm ve ark, 2015).

2.2.5.4. Halotan

Veteriner Hekimlik alanında en çok araştırmanın yapıldığı anesteziktir. Hoş kokulu, berrak ve patlayıcı etkisi bulunmayan, sıvı halde ve gün ışığında yapısı bozulan bir anesteziktir. Kanda düşük çözünürlüğe sahip olmasından ötürü, hayvanlarda sakin ve hızlı induksiyon sağlar. Anesteziden uyanma da hızlı ve eksitasyonsuzdur. Eterden daha güçlü bir anestezi olmasına rağmen analjezik etkisi eterden zayıftır (Kanay ve Altan, 2015; Şen, 2016).

İnhale edilen halotanın %75-80'i değişmeden ekshale edilir. Merkezi sinir sistemini baskılar, analjezik etkisi yoktur, kalp debisini ve kan basıncını düşürür. Halotan metabolitlerinin hepatik proteinler ile birleşerek immün kaynaklı karaciğer nekrozuna neden olduğu öne sürülmektedir. Bu nedenle yeni inhalasyon anesteziklerine göre toksik etkisinin daha çok olduğu bildirilmektedir (Maddison ve ark, 2008).

Kas gevşeticilerin kontrendike olduğu durumlarda, bronkopnömoni veya bronkospazmlı olgularda ve göz operasyonlarında rahatlıkla kullanılabilir (Kanay ve Altan, 2015). Birçok

geriatrik hasta halotan ile başarılı şekilde anesteziye alınmaktadır. Ancak uygulanan doza bağlı şekillenen kardiyovasküler depresyon geriatrik hastalar tarafından tolere edilemeyebilir (Carpenter ve ark, 2005). Aşırı dozda verildiğinde uterusu gevşeme ve postpartum kanamayı artırma, hipotansiyon yaratma ve analjezik etkisinin olmaması gibi dezavantajları vardır (Kanay ve Altan, 2015).

2.2.5.5. Nitröz oksit (Azot protoksit)

1772 yılında keşfedilen azot protoksit günümüzde de anestezi amacıyla kullanılan en eski inhalasyon anesteziğidir (Şen, 2016). Renksiz, tatsız, hafif hoş bir kokusu olan gaz anesteziiktir. Yanıcı ve patlayıcı özelliği vardır. Yüksek basınç altında sıvı halde bulunur. Basınç ortadan kalktığında tekrar gaz haline gelir. Nitröz oksitin MAC değeri yüksek olduğu için tek başına cerrahi operasyon anesteziğinde kullanımı mümkün görünmemektedir (Kanay ve Altan, 2015). Veteriner hekimlikte diğer uçucu anesteziklerin dozunu azaltmak, operasyon esnasında analjezi sağlamak, inhalasyon anestezi ile indüksiyonu hızlandırmak için ve genel durumu son derece bozuk hastalarda tek başına kullanılabilir (Keegan, 2017). Analjezik etkisi oldukça yüksektir. Anestezi sonrasında anoksi oluşmaması için, %100 oksijen ile verilmesi gerekir. Miyokard üzerindeki etkisi doza bağlı olarak gelişmektedir. Sempatomimetik ajanlar kullanılarak bu etki azaltılabilir. Kalp atım hızı ve arteriel kan basıncında önemli değişiklik yapmamaktadır. Diğer volatil anesteziklere göre kas gevşetici etkisi yoktur (Kanay ve Altan, 2015).

2.2.5.6. Dietil eter (Eter)

Eter olarak bilinir. İlk kullanılan anestezi ilaçtır. Renksiz kendine özgü keskin kokusu olan, uçucu bir sıvıdır. Uzun süre hava ile temas etmesine bağlı olarak anestezi özelliğini kaybeder. Patlayıcı ve yanıcı özelliği vardır. Eterin kan/gaz erime katsayısı yüksektir, bu da indüksiyonun yavaş oluşmasına neden olur. Buna bağlı olarak anesteziden uyanma da geç oluşur. Kusturucu etkisi vardır. Başlangıçta oluşan kusmalar kusma merkezinin uyarılmasından, sonradan oluşan kusmalar ise toksik etkisindendir. Ayrıca aşırı salya üretimine neden olur. İyi bir miyorelaksan ajandır.

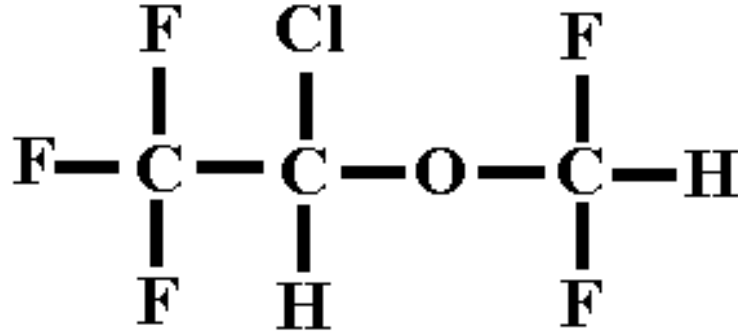
Kedi ve köpeklerde maske ile veya yarı kapalı yöntemlerle uygulanmalıdır. Yüksek yoğunlukta irkiltilere, istemli ve istemsiz hareketlerin artmasına, mukus ve salivasyonun

çoğalmasına, anestezinin uzaması halinde solunum merkezinin depresyonuna neden olur. Oluşan salyalar temizlenip uzaklaştırılmazlarsa aspirasyon pnömonisine ve asfeksinin gelişmesine neden olur (Kanay ve Altan, 2015). Güçlü bir kas gevşeticidir. Diğer birçok genel anesteziğin aksine eter solunumu uyarır (Kaya ve Pirinçi, 1997).

2.2.5.7. İzofluran

Florlu bir metileter olan izofluran ilk kez 1965 yılında ABD’de (Amerika Birleşik Devletleri) Dr. Ross Turrel tarafından sentezlenmiş olup, 1979 yılında FDA onayı almıştır ve 1981 yılından itibaren insanlarda, 1989 yılından itibaren de köpeklerde kullanımına başlanmıştır (Düzgün, 1998; Koç ve Sarıtaş, 2004; Tranquilli ve ark, 2007). Ülkemizde 1992 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır (Düzgün, 1998).

İzofluran alev almayan inhalasyon anestezisi olup enfluranın izomeridir (Şekil 1) (Düzgün, 1998). Tablo 3’te izofluranın fizikokimyasal özellikleri görülmektedir (Tranquilli ve ark, 2007).



Şekil 1. İzofluran’ın kimyasal formülü

Tablo 3. İzofluran’ın fiziksel ve kimyasal özellikleri

Molekül ağırlığı	184,5 g
Buhar basıncı (20 °C)	238 mmHg
Kaynama noktası (760 mmHg)	48,5 °C
Kan-gaz partiyon katsayısı (37 °C)	1,43
Yağ-gaz partiyon katsayısı (37 °C)	45
Kan-beyin partiyon katsayısı (37 °C)	1,6
MAC	1,2-1,6
Özgül ağırlığı (20°C)	1,49 g/ml
Buharlaşma ısısı	44 Cal/g

İnhalasyon anesteziklerinin kullanılan konsantrasyonları yayınlarda genel olarak % v/v veya minimum alveolar konsantrasyon ile belirtilir. Deneysel hayvan çalışmalarında ise konsantrasyon genel olarak ml/m³ (%1 v/v 10000 ml/m³'e eşittir) şeklinde belirtilir. İzofluran'ın köpekler için MAC değeri 14100±600 ml/m³'dür (Web-3, 2012). İndüksiyon için %2-4,5, anestezi idamesi için ise %1-3 konsantrasyonda kullanılır (Topal, 2005).

İzofluran herhangi bir kimyasal stabilizatöre ihtiyaç göstermeyen, soda lime varlığında dekompanze olmayan, kan/gaz katsayısı 1.4 gibi oldukça küçük bir değere sahip olup anestezi indüksiyonu ve uyanma devreleri çok hızlıdır. Anestezi bitiminde atılımın çabuk olması ve eser miktarda metabolit oluşturması nedeniyle toksik etki oluşturabilme potansiyeli oldukça azdır (Düzgün, 1998; Topal, 2005).

İzofluran anestezisi ile iyi derecede kas gevşemesi sağlanır ve analjezik özelliği mevcuttur. Kusturucu etkisi yoktur. Bronkodilatatör etkilidir. Postoperatif dönemde nörolojik ve psikomotor bozukluklar şekillenebilir. Narkotik konsantrasyonlarda uygulandığında kalp ve solunum sistemi fonksiyonlarını etkiler, glomeruler filtrasyon oranının %30-50 arasında azalmasına neden olur. İzofluran'ın solunum sistemini deprese edici etkisi de mevcuttur. İzofluran'ın artan konsantrasyonlarında arteriyel pH düşer, PaCO₂ yükselir ve hipoventilasyon görülür. İzofluran anestezisinde hipoksi solunumu stimüle etmez. Çok yüksek dozlarda uygulandığında medulla oblongatada istem dışı çalışan merkezleri inhibe eder (Düzgün, 1998; Koç ve Sarıtaş, 2004; Tranquilli ve ark, 2007; Web-3, 2012).

İzofluran kullanımında; inorganik flor ve üre biyotransformasyonunun en az düzeyde olması nedeniyle fonksiyonel ya da patolojik bir böbrek bozukluğu oluşmaz. Bu nedenle de böbrek hastalarında izofluran kolaylıkla kullanılabilir (Apaydın ve Kibar, 2008).

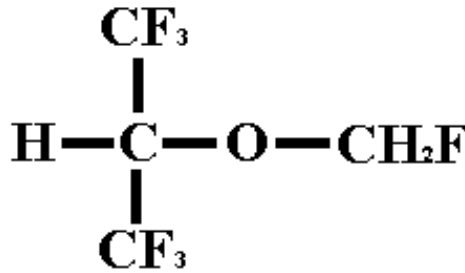
Kardiyovasküler sistemde kalp frekansını artırıp, sistemik vasküler direnci ise azaltmaktadır. Böylece kan basıncını da düşürmektedir. Yüksek konsantrasyonlarda verildiğinde kardiyak output azalmaktadır. İzofluran kalpte aritmi oluşturmamaktadır (Çeçen, 2004; Tranquilli ve ark, 2007). Köpeklerde yapılan çalışmalarda arteriyel kan basıncı ve kalp hızında başlangıçta bir artış saptanmamasına rağmen, 10. dakikadan sonra düşüşün başladığı belirlenmiştir. Bununla birlikte 2 saatlik anestezi sonunda bile köpeklerde ortalama kan basıncı 94 mm Hg, kalp hızı ise 90-110 atım/dk bulunmuştur (Düzgün, 1998). İzofluranın miyokardı katekolaminlere duyarlı kılmadığı ve impulsların His-purkinje sisteminde iletimini yavaşlatmadığı ve antiaritmogenik ajan olduğu bilinmektedir (Vodanovic ve ark, 1993; Düzgün, 1998).

Doz aşımının söz konusu olduğu durumlarda anestezi uygulaması kesilerek, anesteziye alınan hayvana %100 O₂ verilmeli ve solunum yollarının açık olduğu kontrol edilmelidir. Solunumu baskılanmış veya durmuş hayvanlarda ise kontrollü solunuma geçilmelidir. Oluşmuş baz açığı varsa bunun için sıvı ve elektrolit dengenin sağlanması gerekmektedir (Kumandaş, 2011).

2.2.5.8. Sevofluran

İlk kez 1968 yılında Regan ve arkadaşları tarafından sentezlenen sevofluran, insanlarda ilk klinik uygulaması 1975 yılında bildirilmiş ve florür açığa çıkarması, soda lime ile reaksiyona girmesi ve pahalı olması nedeniyle kullanımına bir süre ara verilmiştir. 1987 yılında kullanıma tekrardan başlanmış ve köpeklerde 2002 yılından beri klinik kullanımı onaylanmış metil propil eter türevi inhalasyon anesteziğidir (Esener, 1991; Hikasa ve ark, 1998; Dağlı, 2000; Tranquilli ve ark, 2007; Aykut, 2011).

Yanıcı ve patlayıcı olmayan sevofluran hoş kokulu, sıvı yapıda bir inhalasyon anesteziğidir. Kimyasal yapısı (Şekil 2) CFH₂-O-CH(CF₃)₂ şeklindedir (Şekil 2) (Hikasa ve ark, 1998; Tranquilli ve ark, 2007). Kan/gaz katsayısı 0,68 dir ve alveol havasında indüksiyon sırasında hızla yükselir ve anestezinin kesilmesi ile hızla azalır, bu nedenle hızlı bir indüksiyon ve uyanma sağlar (Dağlı, 2000; Koç ve Sarıtaş, 2004; Bennett ve ark, 2008). Kendine özgü vaporizatör (SEVOTEC) aracılığıyla kullanılır. İnsanlarda MAC düzeyi %1,71-2,05; hayvanlarda ise, %1,97-3,3 oranındadır (Koç ve Sarıtaş, 2004). Tablo 4’de sevofluranın fizikokimyasal özellikleri görülmektedir (Tranquilli ve ark, 2007).



Şekil 2. Sevofluran’ın kimyasal formülü

Tablo 4. Sevofluran'ın fiziksel ve kimyasal özellikleri

Molekül ağırlığı	200 g
Buhar basıncı (20 °C)	160 mmHg
Kaynama noktası (760 mmHg)	59 °C
Kan-gaz partisyon katsayısı (37 °C)	0,68
Yağ-gaz partisyon katsayısı (37 °C)	48
Kan-beyin partisyon katsayısı (37 °C)	1,7
MAC	2,33
Özgül ağırlığı (20°C)	1,52 g/ml
Buharlaştırma ısı	48 Cal/g

Sevofluran çok keskin olmayan kokusu ve alveol konsantrasyonunun hızla yükselme özelliği sayesinde tüm hayvanlarda indüksiyon amacıyla da kullanılabilir. İndüksiyon amacıyla %5 oranında kullanılmasıyla 2 dakika içerisinde anestezi sağlanabilmektedir. İdame doz için %0,5 ile 3,8 oranında kullanmak yeterli anestezi sağlamaktadır (Stern ve ark, 1990; Kharasch, 1995).

Sevofluran hayvanlarda minimum düzeyde metabolize edilir ve kolayca atılır. Ancak kullanılan doza bağlı hipotansiyon, hipoventilasyon, kardiyak kontraktilitede azalma ve hipotermiye neden olduğu unutulmamalıdır. Bu yan etkiler nedeniyle dikkatle uygulanmalı ve anestezinin çok derinleşmesine izin vermemek için dikkatle kontrol edilmelidir (Yamashita ve ark, 2012).

Absorbe edilen Sevofluranın %1-5'i doza bağlı olarak sitokrom P450 (CYP) 2E1 ile karaciğerde metabolize edilir (köpeklerde %2,5). Sevofluranın biyotransformasyonu ile inorganik florür ve karbondioksit salınması sonucu Hexafluoroisopropanol (HFIP) üretilir. Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda ve klinik uygulamalarda, karaciğer kan dolaşımının etkilenmediği ve karaciğer üzerine olumsuz etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Sevofluranın, karaciğer fonksiyonları bozuk olan hastalarda kullanıldığında izofluran kadar iyi tolere edildiği bildirilmiştir (Dağlı, 2000; Polis ve ark, 2001; Tranquilli ve ark, 2007).

Sevofluran serebral oksijen tüketimini azaltır. İntrakranial basınç üzerindeki etkisi ve hipokapniye yanıtı açısından izoflurana benzemektedir. Sağlıklı hayvanlarda yapılan çalışmalarda sevofluranın sempatik sinir sistemini uyarmadığı görülmüştür (Kharasch, 1995).

Sevofluran dahil olmak üzere, günümüzdeki bütün inhalasyon anestezikleri doza bağımlı olarak negatif inotropik etki yaparak periferik vazodilatasyonla kardiyovasküler

sistemi baskılamaktadır. İnsanlarda ve kongenital kalp hastalığı bulunan çocuklarda bile diğer uçucu anesteziyelere göre kalp frekansı sevofluran ile daha stabildir. Sevofluran uygulanan olgularda kardiyak debi, atım volümü ve sistemik vasküler direnç azalır. Sistemik kan basıncında doza bağımlı azalma oluşur. Köpeklerde sevofluran anestezisinde kalp frekansında artış bildirilmiştir. Kalp frekansındaki artışın nedeni sistemik hipotansiyonun neden olduğu baroreseptör reflektir. Sevofluran kalbi katekolaminlerin neden olduğu aritmilere karşı korur, yüksek konsantrasyonlarda uygulandığında kardiyak debiyi ve koroner arterleri genişletici özelliği bulunmaktadır. Sevofluran kalsiyum kanallarına etki ederek miyokard kasılmasında azalma oluşturabilir ve miyokardı koruyucu etkisi kanıtlanmıştır. Bu nedenle koroner baypas operasyonlarında kullanımı tercih edilmektedir. İnsanlarda yapılan bir çalışmaya göre kanama zamanının uzamasına neden olur (Stern ve ark, 1990; Yokubol ve ark, 1999; Polis ve ark, 2001; Koç ve Sarıtaş, 2004; Tranquilli ve ark, 2007; Lin ve Symons, 2010).

Sevofluran'ın üç önemli avantajı, keskin olmayan hoş kokusu, düşük çözünürlüğü ve solunum yollarını irrite etmemesidir. Bu özellikleri, inhalasyon indüksiyonu için onun ideal bir anestezi ajanı olmasını sağlamaktadır. Sevofluran'ın solunumu deprese edici etkisi diğer inhalasyon ajanlarına göre azdır. Sevofluran, solunumu doza bağlı olarak baskılar, beraberinde tidal volümde azalmaya neden olur ve solunum sayısı artar. Solunum depresyonunu karbondioksit verilen cevapta azalma ve dakika ventilasyon sayısında azalma ile oluşturmaktadır. Solunum refleksinin azalmasına yol açmaz. Maske indüksiyonu için en uygun inhalasyon anesteziği sevoflurandır. Köpeklerde hızlı indüksiyonla yapılan anestezilerde sevofluranın solunum yolu mukozalarında yaptığı irritasyonun izoflurana göre daha az olduğu tespit edilmiştir (Mutoh ve ark, 1995; Clarke, 1999; Tranquilli ve ark, 2007; Kanay ve Altan, 2015).

Sevofluranın metabolize edilmesinden sonra nefrotoksik etkileri olan inorganik flor ortaya çıkar. Ratlarda ve köpeklerde yapılan çalışmalarda, serum florid düzeyinin uzun süreli ve yüksek yoğunlukta kullanımda bile nefrotoksik kabul edilen 50 µmol/L düzeyine çıkmadığı bildirilmektedir. Sevofluran anestezisi uygulanmış böbrek yetmezliği olan hastalarda da postoperatif dönemde böbrek fonksiyonlarında bozulma saptanmadığı bildirilmiştir (Stern ve ark, 1990; Kharasch, 1995; Conzen ve ark, 2002; Tranquilli ve ark, 2007).

2.2.6. Köpeklerde Hematolojik ve Biyokimyasal Parametreler

2.2.6.1. Hematolojik parametreler

Kan; kırmızı renkli, kolaylıkla pıhtılaşabilen ve şekilli elemanlardan yapılmış bir sıvıdır. Şekli elemanlar eritrosit, lökosit ve trombositlerden oluşan kan hücreleridir. Eritrosit sayısı hayvanın türü, yaşı, cinsiyeti, ırkı, beslenme durumu, yaşadığı ortamın yüksekliği, fizyolojik durumu ve iklim gibi birçok parametreden etkilenir. Köpeklerde ortalama eritrosit sayısı $4.95-7.87 \times 10^6/\mu\text{L}$ 'dir. Eritrosit sayısı heyecan ve ortam ısısının arttığı durumlarda artabileceği gibi, sıvı kaybının olduğu durumlarda, kaşekside, hava ve kan basıncının düştüğü durumlarda da eritrosit yoğunluğu artar (Turgut, 2000; Fielder, 2017).

Hemoglobin, oksijeni akciğerlerden alıp dokulara götüren ve dokulardan karbondioksiti alarak akciğerlere getiren bir proteindir. Kandaki hemoglobin miktarı 100 ml kanda gram veya % olarak ifade edilir. Eritrositlerin oksijen taşıma kapasitesini gösteren bu parametre hayvanın ırkına, cinsiyetine, yaşına, bireysel özelliklerine, beslenme durumuna ve yaşadığı ortama göre değişiklik gösterebilir. Köpeklerde kandaki normal hemoglobin miktarı 11.9–18.9 g/dL'dir (Düzgün, 1998; Fielder, 2017).

Hematokrit, kan hücrelerinin hacminin total kan volümüne oranı olup, 100 ml kanda bulunan şekilli elemanların ml olarak hacmini gösterir. Hemoglobin miktarı ve eritrosit sayısı ile doğru orantılı olarak artan ve azalan hematokrit değeri genellikle hemoglobin miktarının 3 katıdır. Anestezi esnasında hematokritte görülen değişikliklerin sebebi kapiller membrandan sıvı sızmasının sonucu olup kullanılan anestezi ajanının hemodinamiğe etkisinden kaynaklanmaktadır. Köpeklerde hematokrit değer sınırı %37-55 arasındadır (Günay, 1999; Turgut, 2000).

Hematolojik bulgulardan diğer ikisi de MCV ve MCHC'dir. MCV eritrositlerin ortalama hacmini, femtolitre (fL) cinsinden gösterir. Anemi sınıflandırılmasında önemli olan bu parametrenin köpeklerdeki ortalama değeri 70 fL'dir (66-77). MCHC, eritrositlerin içerdiği ortalama hemoglobin konsantrasyonudur. Bir köpekte ortalama MCHC değeri 33 g/dl'dir (32.0–36.3) (Özbaba, 2015; Fielder, 2017).

Lökositler vücudun koruyucu sisteminin bir parçası olup, lökosit sayısı denildiğinde 1 mm³ kandaki toplam lökosit sayısı ifade edilmektedir. Ağrı, korku, heyecan, endişe, depresyon, hemorajiler, doku zedelenmesi, enfeksiyon gibi birçok durumda lökosit sayısı

artarken, açlık, besin yetersizliği, kaşeksi gibi durumlarda azalmasına neden olabilir. Köpeklerde normal lökosit sayısı $5.0-14.1 \times 10^3/\mu\text{L}$ 'dir (Perk ve Yücel, 1994; Fielder, 2017).

Kemik iliğinde megakaryositlerden köken alan trombositler, kanın en küçük şekilli elemanıdır ve esas olarak pıhtılaşmada görev almaktadırlar. Köpeklerde trombosit sayısının normal aralığı $211-621 \times 10^3/\mu\text{L}$ 'dir (Turgut, 2000; Fielder, 2017).

2.2.6.2. Biyokimyasal parametreler

Tipine ve maruziyet süresine bağlı olarak anesteziik maddelerin karaciğerdeki ilaç metabolizmasından sorumlu enzimler üzerine önemli bir etkisi olup, uzun süre düşük yoğunlukta inhalasyon ajanlarına maruz kalanlarda enzim indüksiyonu oluşabilmektedir (Günay, 1999).

Aspartat aminotransferaz (AST) organ spesifik olmayan bir enzimdir. Hepatositlerde, kalp kasında, iskelet kaslarında, böbrek dokusunda ve plasentada bulunur. Bu dokularda nekroz geliştiğinde serum aspartat aminotransferaz konsantrasyonunda artış görülür. Aspartat aminotransferazın konsantrasyonundaki artış en yaygın olarak hepatoselüler hastalıklarda görülür. Alanin aminotransferaz (ALT) sitoplazmik bir enzimdir. Hepatoselüler membran permeabilitesinin artışında hücre dışına salınımı artar. Yüksek serum alanin aminotransferaz seviyesi hepatoselüler hasarın şiddetli olduğunu gösterir. Alanin aminotransferaz transferazlar grubunda yer alır ve albumin metabolizmasında aspartat aminotransferaz ile birlikte görev alır. Köpeklerde Aspartat aminotransferaz ve alanin aminotransferaz'ın yüksek olması selüler nekrozisin olduğunu gösterir. Nekrozisin derecesi ile enzimlerin yüksekliği arasında bir ilişki yoktur. Her iki enziminde serumdaki yükselmiş aktiviteleri genellikle klinik pratikte ve sağlık taramalarında karaciğer hastalıklarının belirteci olarak kullanılır (Kafa, 2006). Köpeklerde AST ve ALT'nin normal değerlerinin sırasıyla 13–15 U/L ve 10–109 U/L olduğu belirtilmektedir (Fielder, 2017).

Karaciğer hastalıkları ve fonksiyon bozuklukları anesteziik maddelere olan duyarlılığı ve anesteziye bağlı oluşan riski arttırdığı gibi, anesteziik maddelerin kullanımı da karaciğer fonksiyonlarının bozulması veya şiddetlenmesi ile sonuçlanabilir. Karaciğer hasarı bulunan hastalarda hepatotoksik olmayan anesteziikler tercih edilmelidir. Karaciğerde metabolize edilen anesteziik maddelerin uygulanması anestezi süresinin uzamasına neden olur (Dodman ve ark, 1989).

Köpeklerde anestezi sonrası gelişen önemli ölüm nedenlerinden biri de böbrek yetmezliğidir. Tüm uçucu ve intravenöz genel anestezi ajanları idrar akımını, glomerüler filtrasyon hızını, böbrek kan akımını ve elektrolit atılımını azaltır, ancak anestezi ve cerrahi işlem sonrası bu fonksiyonlar normale döner. Özellikle enfluran gibi floridli anestezi ajanlarının kullanımı sonrası daha çok izlenir. Günümüzde kullanılan inhalasyon anesteziplerinin hiçbirinin direk nefrotoksik etkisi yoktur ancak metabolitlerinin etkisi ile renal hasar oluşturabilirler. Anesteziplerin renal hasar yapma mekanizması genellikle indirek yolla, yani anestezi ile böbrek kan akımının azalması nedeniyle oluşmaktadır (Günay, 1999).

Üre, protein metabolizmasının son ürünü olan amonyak ile karbondioksitin birleşmesi ile karaciğerde oluşup böbrekler tarafından atılır. Hemoraji, travma, açlık, ateş, enfeksiyon, yanık gibi olaylar ve ilaç kullanımı ile de artabilir. Genel anestezinin renal kan akımında oluşturduğu değişiklik nedeni ile anestezi süresince üre düzeyi yükselir, ancak uyanma sonrası oluşan poliüri ile dengelenir. Üre hastanın anestezi ajanlarına olan duyarlılığını arttırabilir. Bu sebeplerden dolayı anestezi öncesi ve sonrası üre düzeyinin ölçülmesi anesteziye uygunluğu belirlemede ve anestezi sonrası böbrek hasarının gelişip gelişmediğinin kontrolünde değerlidir. Köpeklerde üre normal sınır değerleri 8–28 mg/dL'dir (Dodman ve ark, 1989; Perk ve Yücel, 1994; Turgut, 2000; Fielder, 2017).

Kreatin, kaslardaki fosfokreatinin enzimatik olmayan yıkımlanma ürünüdür. Kreatinin büyük bir çoğunluğu bireyin kas kitleleri tarafından belirlenmektedir. Kreatin metabolize olmamaktadır ve tamamına yakını böbreklerden glomerular filtrasyon ile boşaltılmaktadır (Koenhems, 2010). Köpeklerde kreatinin normal aralığı 44–150 µmol/L'dir (Fielder, 2017). Serum kreatininin yükselmesindeki en önemli neden glomerüler filtrasyon hızının azalması ile oluşan böbrek hasarıdır ve nonrenal faktörlerin içinde en önemlisi ise muskuler hastalıklardır (Günay, 1999).

2.2.7. Ortopedik Cerrahi Hastalarında Anestezi Yönetimi

Ortopedik cerrahide hem anestezi için hem de analjezi için iyi bir anestezi planı hazırlanmalıdır. Travmatik ortopedi cerrahilerinde ek olarak anestezi planı diğer vücut sistemlerine yönelik şok ve yaralanmaların değerlendirilmesini ve yönetimini içerir. Çünkü akut ortopedik yaralanmalara ilişkin ağrının agresif tedavisi, kronik ağrıda merkezi sinir sisteminin hassaslaşması, dolayısı ile ağrı yönetiminin zorlaşması ve buna karşılık akut ağrı

tedavisinin kronik ağrının ilerlemesini önlemeye yardımcı olması nedeniyle de önem arz etmektedir.

Diğer cerrahi operasyonlarda olduğu gibi ortopedik cerrahilerde de operasyon öncesi hastanın detaylı hikayesi, dikkatli bir fiziki muayene, minimal laboratuvar değerlendirmeleri ve sistemik hastalığı olan veya yaşlı olan hastalarda daha kapsamlı laboratuvar incelemesi önemlidir. Saptanan patolojik durumların anestezi riskini arttıracak durum oluşturması (hipovolemi, aritmi gibi) durumunda anestezi öncesi ivedilikle tedavisinin planlanması gerekmektedir. Anesteziden en az 8 saat önce yemek alımı regürgitasyonu engellemesi için kısıtlanmalıdır.

Ortopedik hastalarda premedikasyon kombinasyonlarına bir opioid analjezik ilavesi, sedasyonu arttıracak, bakım ilaçlarında bir düşüş sağlayacak ve postoperatif analjeziye katkıda bulunacak, ancak yerine geçmeyecektir. Ortopedik hastalarda genel anestezi indüksiyonu en iyi enjekte edilebilir ilaçlarla yapılır. Çünkü daha hızlı bir bilinç kaybını, daha az hasta mücadelesini, hava yolunun daha erken kontrolünü sağlar. Hastanın ve personelin yaralanma riskini azaltır. IV indüksiyon için popüler ilaçlar arasında propofol (2-4 mg / kg IV), tiyopental (5-15 mg / kg IV) ve diazepam ve ketaminin kombinasyonu bulunmaktadır. İndüksiyon dozları, hastanın genel sağlığı ve yaşına göre değişir. Preanestetiklerin uygulanması, indüksiyon dozu gereksinimlerini önemli ölçüde azaltabilir. Ortopedik işlemler genellikle 30 ila 45 dakikadan daha uzun sürer ve bu sürecin prosedürleri için enjekte edilebilir ilaçlara nazaran uçucu anestetik ilaçlar tercih edilir. İzofluran, halotan, sevofluran veya desfluran kullanılır. Uçucu anestezikler, bir derece vazodilatasyon, hipotansiyon, miyokardiyal depresyon ve solunum depresyonuna neden olup, uygun anestetik izleme ve intraoperatif ayarlamaları gerektirir. Diğer etkilere postoperatif bulantı, kusma, ileus ve kardiyak aritmiler dahildir (Tranquilli ve ark, 2007).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma materyalini Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Küçük Hayvan Kliniğinde Haziran 2014, Kasım 2015 tarihleri arasında ortopedik cerrahi amaçlı anesteziye alınması gereken değişik ırk, yaş ve cinsiyetten 30 köpek oluşturdu. Köpeklerin 13'ü dişi, 17'si erkek cinsiyete aitti. Materyali oluşturan köpeklerin yaş aralığı 4 aylık- 8 yaş aralığında olmakla birlikte ortalama yaş 3,2 olarak belirlendi. Köpekler her grupta 15 hasta olacak şekilde rastgele 2 gruba bölünerek farklı anestezi protokolleri uygulandı. Çalışma kapsamında anesteziye alınacak tüm hastaların anemnezi alındı ve ön muayenesi yapıldı. Ön muayene kapsamında inspeksiyon ile hastanın hareketleri, mukozaların rengi ve vücudun herhangi bir yerinde normal dışı şekil değişikliği olup olmadığına bakıldı. Daha sonra palpasyon yardımıyla kapillar dolum zamanı ve lenf yumrularının büyüklüğü kontrol edildi. Hastanın şikayetine göre bölgesel muayene: Ekstremiteler için anormal oynaklık, krepitasyon, radyografik muayene yapıldı. Ayakta kalma, kulak, kuyruk refleksi, ön pedal, arka pedal refleks ve pupillar refleksler kontrol edildi. Devamında oskültasyon ile kalp ve solunum sesleri dinlendi. İntraoperatif dönemde sıvı verilmesini sağlamak için v. cephalica'ya kateterizasyon uygulandı. Katater yardımıyla kan alınarak hemogram ve serum biyokimyasal parametrelerine (ALT, AST, üre, kreatin) bakıldı. Tüm bu değerlendirmelerin ardından köpeklerin durumunun stabil olduğu ve anesteziye alınmalarında bir sakınca bulunmadığı kanısına varıldı. Hastaların 2'si çapraz bağ rupturu onarımı, 1'i scapula frakturu, 4'ü tibia frakturu, 1'i radius frakturu, 2'si cubiti eklemleri lüksasyonu, 2'si radius-ulna frakturu, 5'i femur frakturu, 3'ü eksizyon artroplastisi, 1'i artrodez, 4'ü humerus frakturu, 3'ü ön ekstremiteler, 2'si arka ekstremiteler amputasyonu cerrahisi amacıyla genel anesteziye alındı.

3.1. Anestezi Protokolü

Araştırma kapsamında köpeklerin anestezi öncesinde 12 saat aç bırakılması sağlandı. Hastaların hiçbirine antikolinergik premedikasyon uygulanmadı. İndüksiyon sağlamak amacıyla 6 mg/kg propofol intravenöz olarak uygulandı. Propofol uygulamasını takiben anesteziye giren tüm hastalar hızla entübe edildi, inhalasyon yoluyla izofluran (%2-4) veya sevofluran (%4-6) verilmeye başlandı. İntraoperatif dönemde tüm hastalara %0,9'luk izotonik

sodyum klorür solüsyonu (Mediflex®, Eczacıbaşı Baxter) uygulandı. Her iki gruptaki hastalara propofol (Propofol 1%®, Fresenius Kabi) ile anestezi indüksiyonu sağlandıktan sonra 1. grubun anestezisine izofluran (Isoflurane®, Adeka), 2. grubun anestezisine sevofluran (Sevorane Likit®, Abbvie) ile devam edildi. Anestezi esnasında izofluran ve sevofluranın yanı sıra köpeklere %100 oksijen verildi (Resim 1).



Resim 1. Entübe edilmiş bir hastanın monitörizasyonu

3.2. Hematolojik Analizler

Preanestezik dönem, anestezinin 15, 30, 45 ve 60. dakikaları ile anesteziden 60 dakika sonra kan alınarak tam kan sayımı (Abacus Junior Vet 3®, Pfizer) gerçekleştirildi.

3.3. Biyokimyasal Analizler

Serum ALT, AST, üre, kreatin değerleri preanestezi, anestezinin 30. dakikası ve anesteziden 60 dakika sonra alınan kan santrifüj edilerek çıkartılan serumlardan spektrofotometre (Reflotron Plus®, Roche) ile ölçüldü.

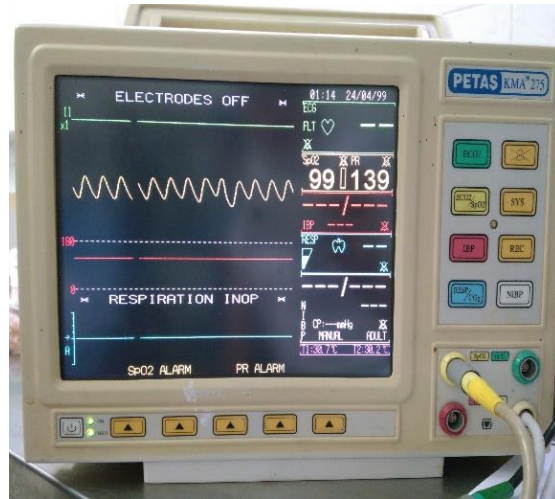
3.4. Klinik Değerlendirme

Anestezi öncesi değerlendirilen kardiyopulmoner parametreler (kalp frekansı, solunum frekansı ve periferik oksijen saturasyonu) ve refleksler (ayakta kalma, kulak, kuyruk, pupiller, ön ve arka pedal) perianestezik, 15, 30, 45, 60. dakikada ve hasta uyandıktan 60 dakika sonra

kaydedildi (Resim 2). Kalp frekansı, solunum frekansı ve periferal oksijen saturasyonu ölçümleri hasta başı monitörü ile (PETAŞ KMA® 275), vücut sıcaklığı ölçümü termometre (Nimo®) ile rektumdan yapıldı (Resim 3).



Resim 2. Anestezi öncesi kalp ve solunum frekansının ölçülmesi



Resim 3. Hasta başı monitörü (PETAŞ KMA® 275)

3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin istatistik değeriendirmesi SPSS 22 istatistik paket programı (Inc., Chicago, II, USA) kullanılarak gerçekleştirildi. ALT, AST, üre, kreatin, hemoglobin, eritrosit, lökosit, hematokrit, vücut sıcaklığı (T), solunum frekansı (R), kalp frekansı (P) ve periferel oksijen saturasyonu (SpO2) düzeylerinin ölçülebildiğı hasta sayısının parametrik test varsayımlarına uymadığı belirlendiğinden, bu parametreler üzerine anestezi gruplarının etkisini ortaya koymak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Söz konusu parametreler için her anestezi grubunda zamanla değışimin istatistiksel anlamlılığı Friedman testi kullanılarak incelendi. Gereğı halinde ikili karşılaştırmalar Wilcoxon testi kullanılarak yapılmıştır (Hayran ve Hayran, 2011).

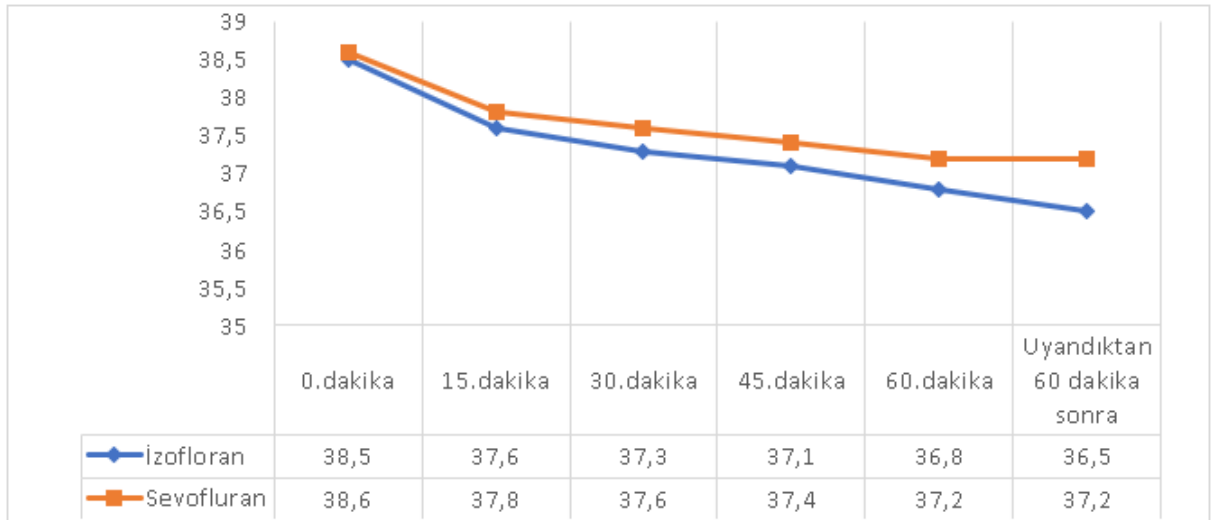
4. BULGULAR

4.1. Vital Bulgulara İlişkin Parametreler

Propofol-izofluran anestezisi ve propofol-sevofluran anestezisi altındaki hastalarda zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60 dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, vücut sıcaklığında düşüş olduğu ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Hastaların vücut sıcaklığındaki bu azalma, 15. dakikadan itibaren fizyolojik sınırların altında gerçekleşmiştir. Zaman periyotlarında anestezi gruplarının etkisi incelendiğinde, vücut sıcaklığı bakımından her iki anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 5) (Şekil 3).

Tablo 5. Anestezi gruplarına ve zamana göre vücut sıcaklığı değerleri ve etkisi

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	38,50 $\pm$ 0,65	38,52 $\pm$ 0,43	0,803
	Ortanca, İQR	38,5 (38,0-39,)	38,6, 38,2-38,9	
15.dakika	Ortalama $\pm$ SS	37,4 $\pm$ 0,89	37,72 $\pm$ 0,73	0,394
	Ortanca, İQR	37,6 (37,1-37,8)	37,8 (37,4-38,2)	
30.dakika	Ortalama $\pm$ SS	37,2 $\pm$ 0,94	37,36 $\pm$ 0,92	0,382
	Ortanca, İQR	37,3 (36,7-37,6)	37,6 (36,3-37,9)	
45.dakika	Ortalama $\pm$ SS	36,88 $\pm$ 0,99	37,12 $\pm$ 0,91	0,289
	Ortanca, İQR	37,1 (36,4-37,4)	37,4 (36,0-37,7)	
60.dakika	Ortalama $\pm$ SS	36,63 $\pm$ 0,96	36,75 $\pm$ 1,21	0,360
	Ortanca, İQR	36,80 (36,2-37,3)	37,2 (35,6-37,5)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	36,18 $\pm$ 1,02	36,70 $\pm$ 1,22	0,074
	Ortanca, İQR	36,5 (35,5-36,9)	37,2 (35,9-37,5)	
P değeri		0,000	0,000	

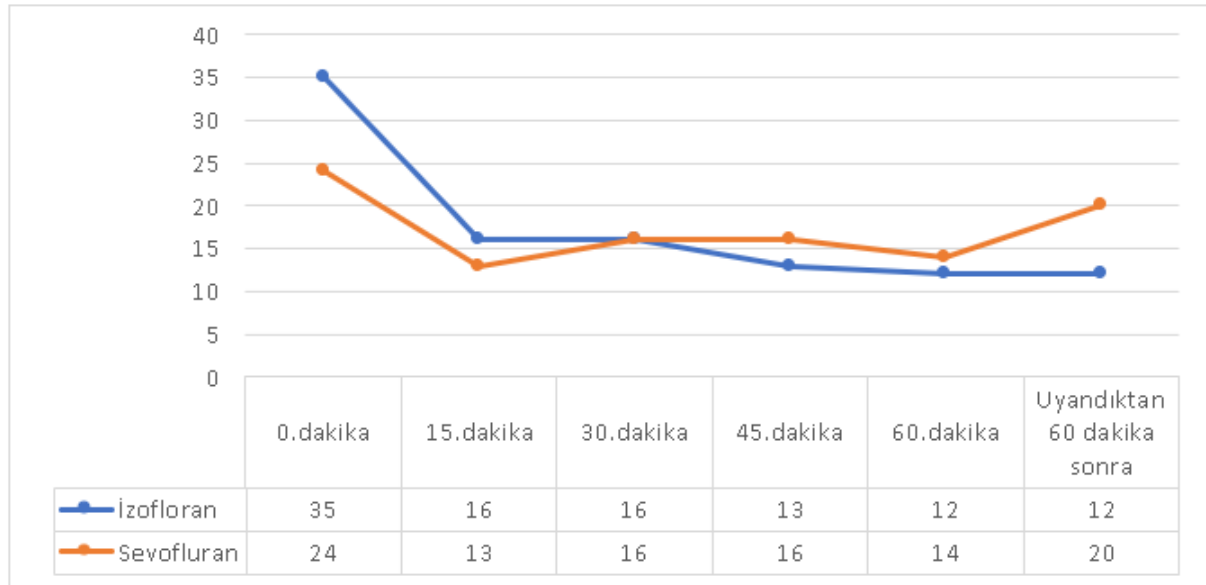


Şekil 3. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların vücut sıcaklığı ortanca değeri

Solunum sayısının propofol-izofluran anestezisi alan hastalarda anestezisi başlangıcında fizyolojik sınırların üstünde olduğu ve propofol-sevofluran anestezisi alan hastalara göre daha yüksek olduğu ancak aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlenmiştir. Propofol-izofluran anestezisi ve propofol-sevofluran anestezisi altındaki hastalarda zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60 dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, solunum sayısının her iki grupta da başlangıca göre diğer ölçüm dakikalarında daha düşük olduğu saptanmış ve bu azalmanın istatistiki olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir. 15. dakika, 30. dakika, 45. dakika, 60. dakika ve uyandıktan 60 dakika sonra saptanan solunum sayıları arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır. Zaman periyotlarında anestezisi gruplarının etkisi incelendiğinde, solunum sayısı bakımından her iki anestezisi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 6) (Şekil 4).

Tablo 6. Anestezi gruplarına ve zamana göre solunum sayısı değerleri ve etkisi

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	35,9 $\pm$ 13,0	28,4 $\pm$ 14,7	0,104
	Ortanca, İQR	35 (24 -40)	24,0 (16,0-40,0)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	17,9 $\pm$ 7,3	17,4 $\pm$ 5,7	0,751
	Ortanca, İQR	16 (12-20)	13,0 (12,0-22,0)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	16,4 $\pm$ 6,7	17,2 $\pm$ 5,8	0,702
	Ortanca, İQR	16 (12-20)	16,0 (12,0-24,0)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	15,3 $\pm$ 5,9	16,6 $\pm$ 5,4	0,533
	Ortanca, İQR	13 (12-20)	16,0 (12,0-20,0)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	14,3 $\pm$ 4,4	15,9 $\pm$ 4,5	0,248
	Ortanca, İQR	12 (12-20)	14,0 (12,0-20,0)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	14,9 $\pm$ 6,4	17,3 $\pm$ 4,8	0,078
	Ortanca, İQR	12 (12-19)	20,0 (12,0-20,0)	
P değeri		0,000	0,000	



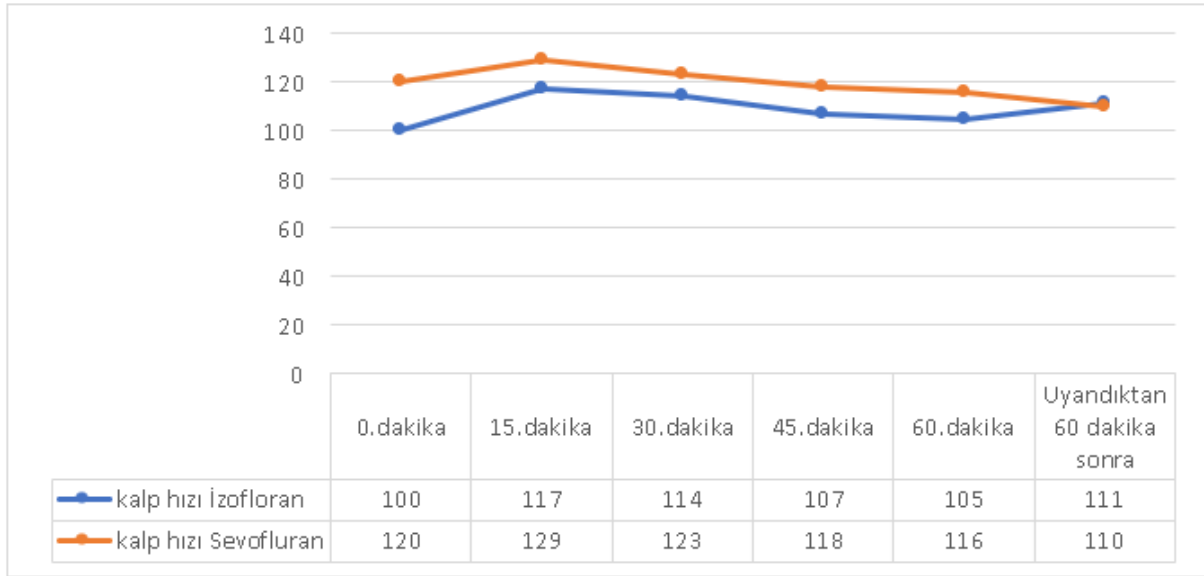
Şekil 4. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların solunum sayısı ortanca değeri

Propofol-izofluran ve propofol-sevofluran anestezisi alan hastaların tüm zamanlarda yapılan kalp hızı ölçümlerinin ortalama değerleri fizyolojik sınırlar içerisinde saptanmıştır. Her iki grupta da zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru)

değerlendirildiğinde, kalp hızında zaman periyotları boyunca istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmış ancak yapılan post-hoc ikili grup analizlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmamıştır. Zaman periyotlarında anestezi gruplarının etkisi incelendiğinde, kalp hızı bakımından her iki anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık saptanmamasına karşılık izofluran anestezisi alan grupta ilk yarım saatte kalp hızının arttığı daha sonrasında başlangıç seviyesine doğru azaldığı ve sevofluran anestezisi alan hasta grubunda ise başlangıçtan itibaren zaman içerisinde kademeli olarak azaldığı dikkat çekmektedir (Tablo 7) (Şekil 5).

Tablo 7. Anestezi gruplarına ve zamana göre kalp hızı değerleri ve etkisi

		İzofluran	Sevofluran	
0. dakika	Ortalama $\pm$ SS	102,6 $\pm$ 20,0	126,5 $\pm$ 39,9	0,053
	Ortanca, İQR	100 (88-115)	120 (104-136)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	120,1 $\pm$ 19,5	124,0 $\pm$ 21,2	0,493
	Ortanca, İQR	117(108-127)	129 (104-136)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	119,9 $\pm$ 25,9	119,0 $\pm$ 16,5	0,901
	Ortanca, İQR	114 (98-140)	123 (104-128)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	109,5 $\pm$ 22,5	114,5 $\pm$ 13,4	0,229
	Ortanca, İQR	107 (92-120)	118 (103-126)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	106,5 $\pm$ 19,7	114,4 $\pm$ 16,8	0,361
	Ortanca, İQR	105 (88-125)	116 (96-122)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	104,7 $\pm$ 25,0	107,4 $\pm$ 14,8	0,836
	Ortanca, İQR	111 (84-121)	110 (94-120)	
P değeri		0,001	0,000	

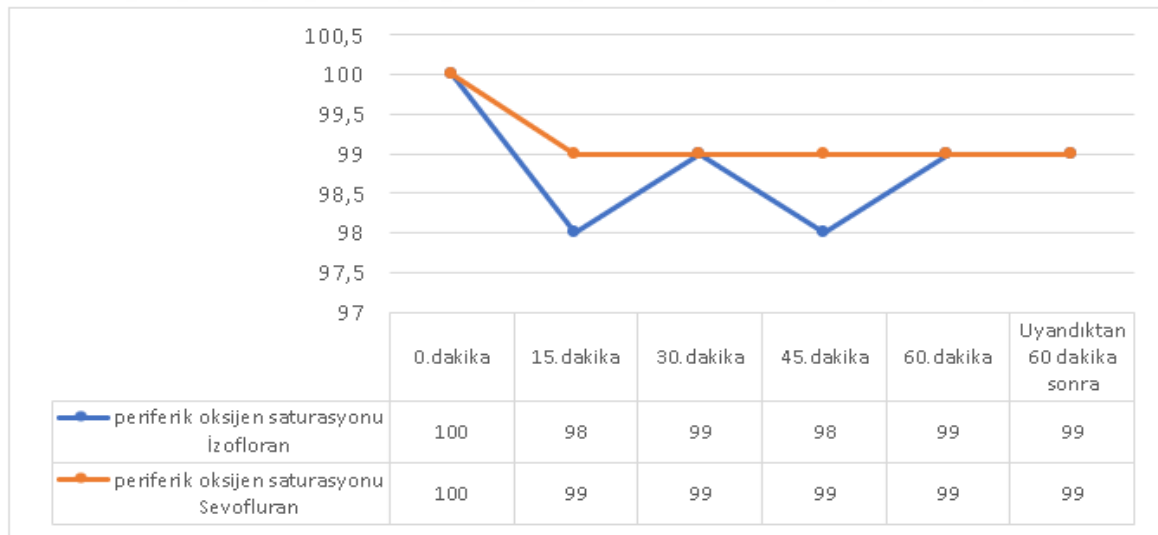


Şekil 5. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların kalp hızı ortanca değeri

Propofol-izofluran ve propofol-sevofluran anestezisi alan hastaların tüm zamanlarda yapılan periferik oksijen saturasyonu değeri ölçümlerinin ortalama değerleri fizyolojik sınırlar içerisinde saptanmıştır. Propofol-izofluran anestezisi ve propofol-sevofluran anestezisi altındaki hastalarda zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, periferik oksijen saturasyonu değerinin her iki grupta da başlangıça göre diğer ölçüm dakikalarında daha düşük olduğu saptanmış ve bu azalmanın istatistiki olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir. 15. dakika, 30. dakika, 45. dakika, 60. dakika ve uyandıktan 60 dakika sonra saptanan solunum sayıları arasında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır. Zaman periyotlarında anestezi gruplarının etkisi incelendiğinde, periferik oksijen saturasyonu değeri bakımından her iki anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 8) (Şekil 6).

Tablo 8. Anestezi gruplarına ve zamana göre periferik oksijen saturasyonu değerleri ve etkisi

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	99,8 $\pm$ 0,56	99,0 $\pm$ 0,45	0,438
	Ortanca, İQR	100 (100-100)	100 (99-100)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	97,7 $\pm$ 2,46	98,8 $\pm$ 0,56	0,006
	Ortanca, İQR	98 (98-99)	99 (99-99)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	98,4 $\pm$ 0,73	98,9 $\pm$ 0,25	0,014
	Ortanca, İQR	99 (98-99)	99 (99-99)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	98,2 $\pm$ 1,08	98,6 $\pm$ 0,48	0,194
	Ortanca, İQR	98 (98-99)	99 (98-99)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	98,2 $\pm$ 0,88	98,2 $\pm$ 1,83	0,299
	Ortanca, İQR	99 (97-99)	99 (98-99)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	98,5 $\pm$ 0,91	98,9 $\pm$ 0,45	0,148
	Ortanca, İQR	99 (98-99)	99 (99-99)	
P değeri		0,000	0,000	



Şekil 6. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların periferik oksijen saturasyonu ortanca değeri

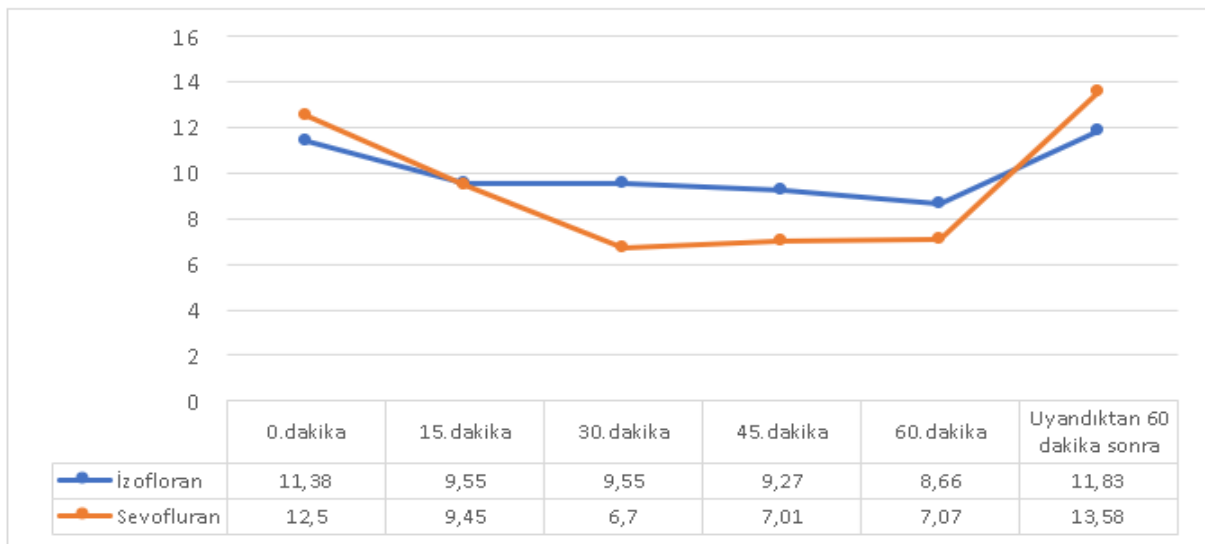
4.2. Hematolojik Parametreler

Propofol-izofluran anestezisi alan hasta grubunda anestezi başlangıcında ve anesteziden uyandıktan sonra 60. dakikada yapılan ölçümlerde ve propofol-sevofluran anestezisi alan hasta grubunda anesteziden uyandıktan sonra 60. dakikada yapılan ölçümlerde saptanan ortalama lökosit sayısı fizyolojik değerin üstünde saptanmıştır. Zaman periyotlarında anestezi gruplarının etkisi incelendiğinde, lökosit sayısı bakımından her iki anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Her iki grupta da zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, lökosit sayısının zaman periyotları boyunca istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmış ancak yapılan post-hoc ikili grup analizlerinde propofol-izofluran anestezisi alan hastalarda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmamıştır. Propofol-sevofluran anestezisi alan hasta grubunun post-hoc ikili analizlerinde 0. dakika ile 30. dakika arasında, 15. dakika ile 45. dakika arasında, 30. dakika ile 60. dakika arasında, 45. dakika ile uyandıktan sonra 60. dakika arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmış olup, bu zaman dilimleri arasında lökosit sayısının azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 9) (Şekil 7).

Tablo 9. Anestezi gruplarına ve zamana göre lökosit sayısı ve etkisi*

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	15,85 $\pm$ 14,37	14,06 $\pm$ 7,71	0,694
	Ortanca, İQR	11,38 (7,09-17,81)	12,50 (8,53-18,56)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	13,15 $\pm$ 11,20	10,85 $\pm$ 6,52	0,852
	Ortanca, İQR	9,55 (7,27-17,58)	9,45 (5,69-14,27)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	12,56 $\pm$ 11,43	8,42 $\pm$ 5,17	0,254
	Ortanca, İQR	9,55 (6,36-15,28)	6,70 (5,26-10,11)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	13,23 $\pm$ 13,19	8,08 $\pm$ 4,80	0,206
	Ortanca, İQR	9,27 (6,44-15,21)	7,01 (5,83-10,93)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	12,57 $\pm$ 12,82	10,2 $\pm$ 6,90	0,756
	Ortanca, İQR	8,66 (6,35-14,2)	7,07 (3,55-16,46)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	14,71 $\pm$ 12,44	14,71 $\pm$ 6,50	0,138
	Ortanca, İQR	11,83 (7,51-14,26)	13,58 (10,71-15,59)	
p değeri		0,000	0,001	

* Lökosit sayısı değeri $\times 10^3$ olarak değerlendirilmelidir.



Şekil 7. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların lökosit sayısı ortanca değeri

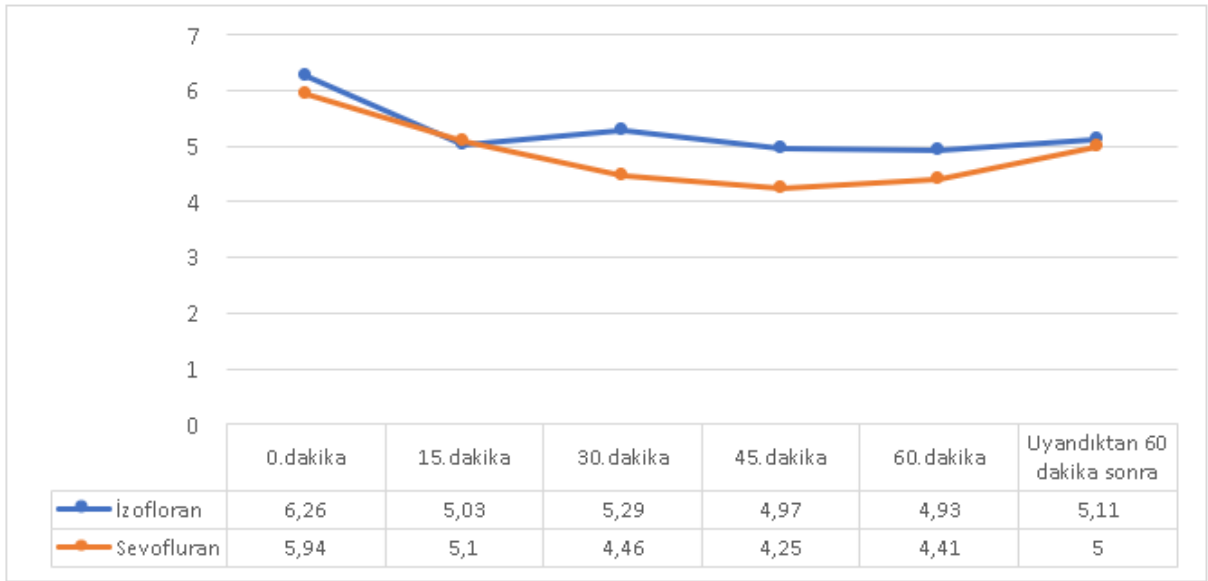
Propofol-izofluran ve propofol-sevofluran anestezisi alan hastalarda yapılan ölçümlerde saptanan ortalama eritrosit sayısı fizyolojik değerler sınırları içerisinde saptanmıştır. Zaman periyotlarında anestezi gruplarının etkisi incelendiğinde, eritrosit sayısı bakımından her iki

anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Her iki grupta da zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, eritrosit sayısının zaman periyotları boyunca istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmış ancak yapılan post-hoc ikili grup analizlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmamıştır (Tablo 10) (Şekil 8).

Tablo 10. Anestezi gruplarına ve zamana göre eritrosit sayısı ve etkisi *

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	6,09 $\pm$ 2,39	5,54 $\pm$ 1,91	0,431
	Ortanca, İQR	6,26 (5,75-7,74)	5,94 (3,87- 6,84)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	5,12 $\pm$ 1,48	4,79 $\pm$ 1,61	0,756
	Ortanca, İQR	5,03 (4,41-6,24)	5,1 (3,94-6,45)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	4,88 $\pm$ 1,54	4,65 $\pm$ 2,00	0,575
	Ortanca, İQR	5,29 (4,36-5,73)	4,46 (3,79-6,10)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	5,01 $\pm$ 1,39	4,27 $\pm$ 1,63	0,290
	Ortanca, İQR	4,97 (3,99-5,82)	4,25 (3,55-5,08)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	4,97 $\pm$ 1,39	4,28 $\pm$ 1,44	0,221
	Ortanca, İQR	4,93 (4,18-5,60)	4,41 (3,73-5,19)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	5,26 $\pm$ 1,66	5,08 $\pm$ 1,14	0,827
	Ortanca, İQR	5,11(4,40-6,48)	5,00 (4,75-6,19)	
p değeri		0,004	0,000	

* Eritrosit sayısı değeri $\times 10^6$ olarak değerlendirilmelidir.

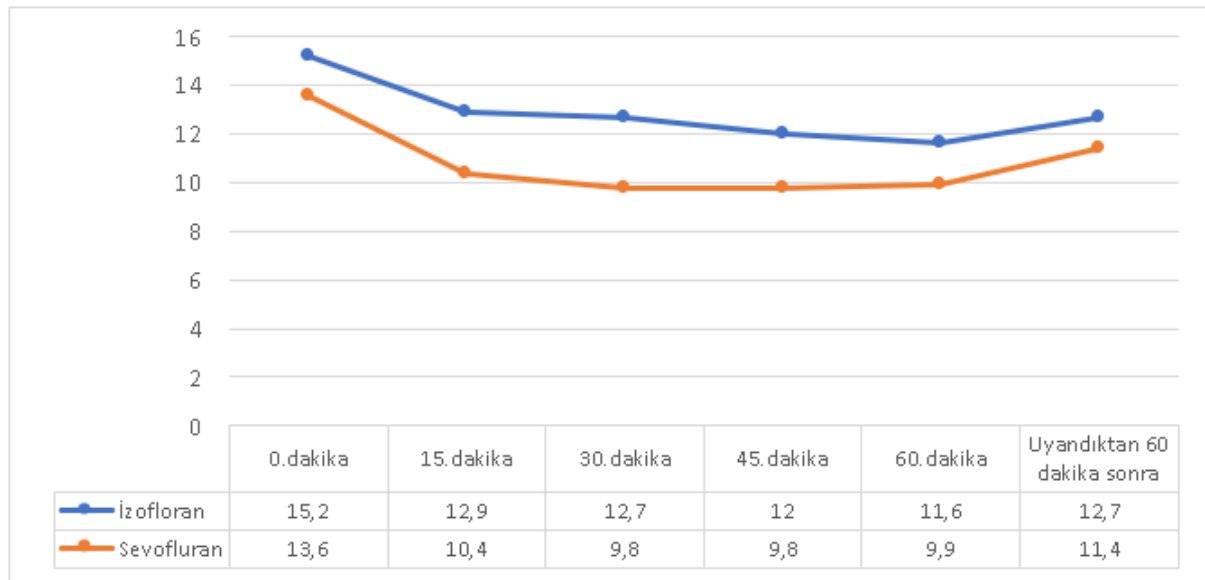


Şekil 8. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların eritrosit sayısı ortanca değeri

Zaman periyotlarında anestezi gruplarının etkisi incelendiğinde, hemoglobin miktarı bakımından her iki anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Her iki grupta da zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, hemoglobin miktarında zaman periyotları boyunca istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmış ancak yapılan post-hoc ikili grup analizlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmamıştır (Tablo 11) (Şekil 9).

Tablo 11. Anestezi gruplarına ve zamana göre hemoglobin miktarı ve etkisi

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	14,09 $\pm$ 4,52	12,74 $\pm$ 4,83	0,256
	Ortanca, İQR	15,2 (13,4-16,0)	13,6 0 (8,70-15,80)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	12,21 $\pm$ 2,98	10,62 $\pm$ 3,66	0,371
	Ortanca, İQR	12,90 (10,00-14,15)	10,40 (7,60-13,50)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	11,55 $\pm$ 3,32	10,68 $\pm$ 5,03	0,371
	Ortanca, İQR	12,70 (10,15-13,10)	9,80 (7,40-14,00)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	11,74 $\pm$ 1,95	9,59 $\pm$ 3,70	0,080
	Ortanca, İQR	12,00 (9,60-13,10)	9,80 (7,60-12,70)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	11,69 $\pm$ 2,03	9,78 $\pm$ 3,04	0,121
	Ortanca, İQR	11,60 (9,85-13,45)	9,90 (8,80-12,40)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	12,62 $\pm$ 2,66	11,44 $\pm$ 2,62	0,222
	Ortanca, İQR	12,70 (11,00-14,80)	11,40 (10,00-13,80)	
p değeri		0,001	0,000	



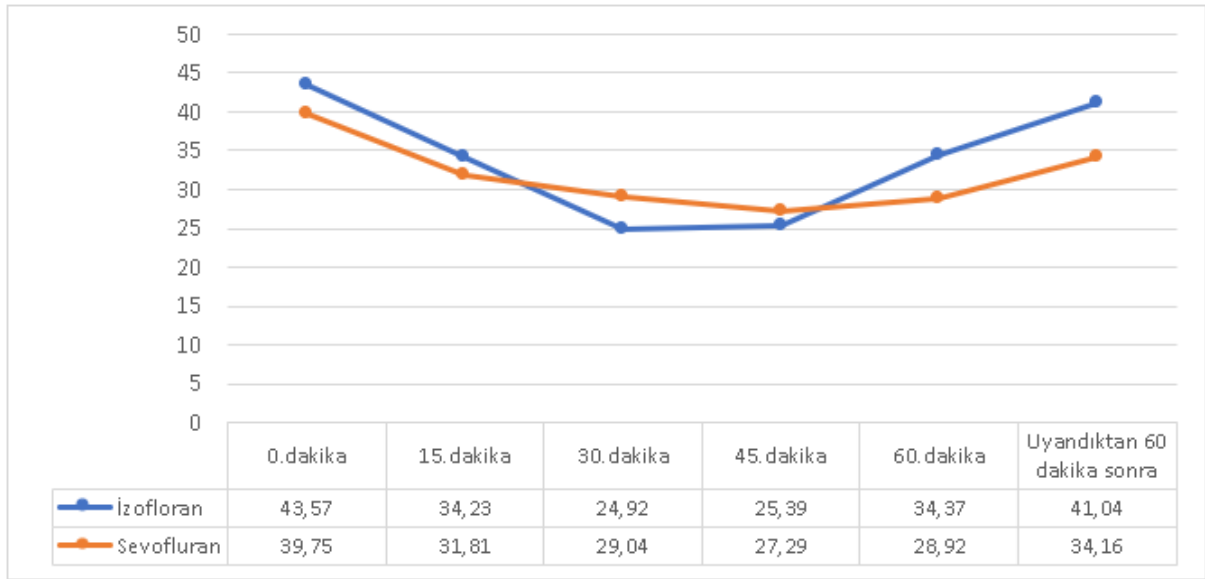
Şekil 9. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların hemoglobin miktarı ortanca değeri

Propofol-izofluran anestezisi alan hastalarda anestezi başlangıcında saptanan ortalama hematokrit düzeyi hariç, her iki grupta saptanan ortalama hematokrit düzeyleri fizyolojik değerlerin altında saptanmıştır. Her iki grupta da anestezi süresince hematokrit değeri düşmüş

ancak uyandıktan sonra hematokrit düzeyinde hala fizyolojik değerlerin altında da olsa artış saptanmıştır. Zaman periyotlarında anestezi gruplarının etkisi incelendiğinde, hematokrit değeri bakımından her iki anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Her iki grupta da zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, hematokrit değeri bakımından zaman periyotları boyunca istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmış ancak yapılan post-hoc ikili grup analizlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmamıştır (Tablo 12) (Şekil 10).

Tablo 12. Anestezi gruplarına ve zamana göre hematokrit değerleri ve etkisi

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	40,37 $\pm$ 14,84	36,54 $\pm$ 12,99	0,309
	Ortanca, İQR	43,57 (37,59-47,65)	39,75 (24,20-45,50)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	34,25 $\pm$ 9,33	31,36 $\pm$ 10,82	0,575
	Ortanca, İQR	34,23 (29,78-41,32)	31,81 (22,38-39,60)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	32,54 $\pm$ 9,67	30,33 $\pm$ 13,40	0,494
	Ortanca, İQR	34,92 (30,34-38,34)	29,04 (23,48-36,87)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	33,12 $\pm$ 8,13	27,80 $\pm$ 10,89	0,110
	Ortanca, İQR	35,39 (27,16-37,25)	27,29 (22,05-33,83)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	32,78 $\pm$ 7,64	28,06 $\pm$ 8,78	0,300
	Ortanca, İQR	34,37 (27,26-38,11)	28,92 (23,47-36,59)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	35,53 $\pm$ 10,21	33,17 $\pm$ 7,23	0,206
	Ortanca, İQR	41,04 (29,21-43,13)	34,16 (29,53-39,24)	
p değeri		0,004	0,000	

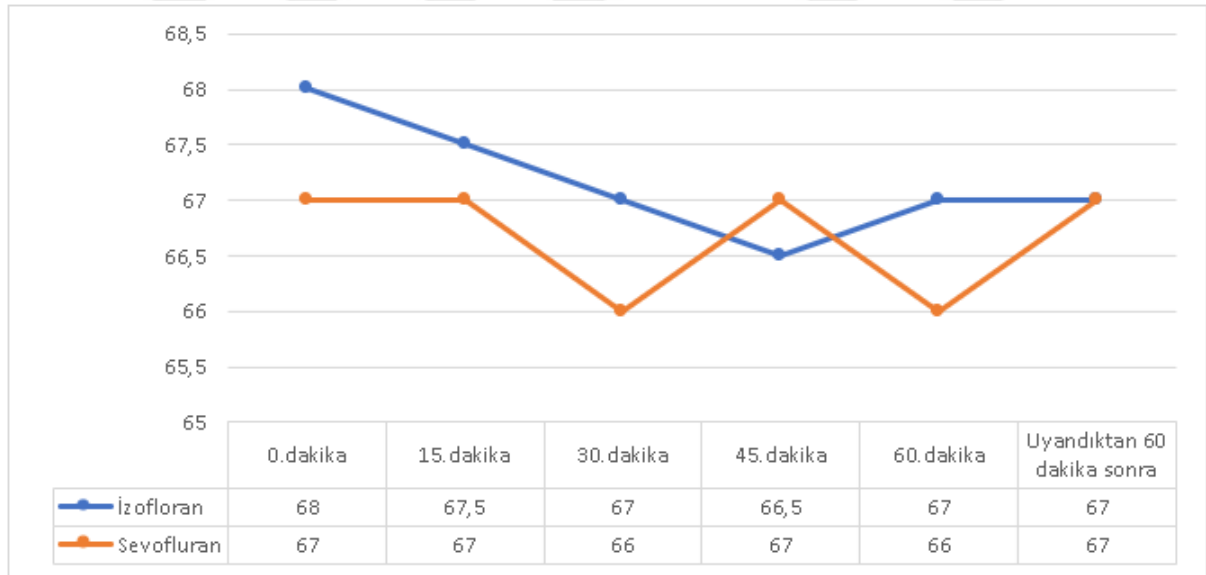


Şekil 10. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların hematokrit ortanca değeri

Propofol-izofluran anestezisi ve propofol-sevofluran anestezisi alan hastalarda tüm zamanlarda MCV değeri fizyolojik sınırlar içerisinde saptanmıştır. Hem zaman periyotlarında her iki grup arasında hem de zaman boyunca gruplar ayrı ayrı değerlendirildiğinde saptanan değerlerin istatistiksel olarak farklı olmadığı saptanmıştır (Tablo 13) (Şekil 11).

Tablo 13. Anestezi gruplarına ve zamana göre MCV değerleri ve etkisi

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	68,4 $\pm$ 7,5	65,7 $\pm$ 5,7	0,328
	Ortanca, İQR	68,0 (65,0-73,5)	67 (62-70)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	67,4 $\pm$ 6,33	65,6 $\pm$ 5,8	0,575
	Ortanca, İQR	67,5 (64,7-72,3)	67 (62-70)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	67,2 $\pm$ 6,4	65,3 $\pm$ 5,6	0,394
	Ortanca, İQR	67,5 (63,5-71,5)	66 (62-69)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	66,9 $\pm$ 5,9	65,6 $\pm$ 5,6	0,547
	Ortanca, İQR	66,5 (64,3-71,5)	67 (62-69)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	66,7 $\pm$ 6,2	66,3 $\pm$ 4,1	0,677
	Ortanca, İQR	67,0 (64,0-70,8)	66 (63-70)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	67,4 $\pm$ 6,0	65,5 $\pm$ 5,6	0,369
	Ortanca, İQR	67,0(65,2-71,3)	67 (62-69)	
p değeri		0,172	0,650	



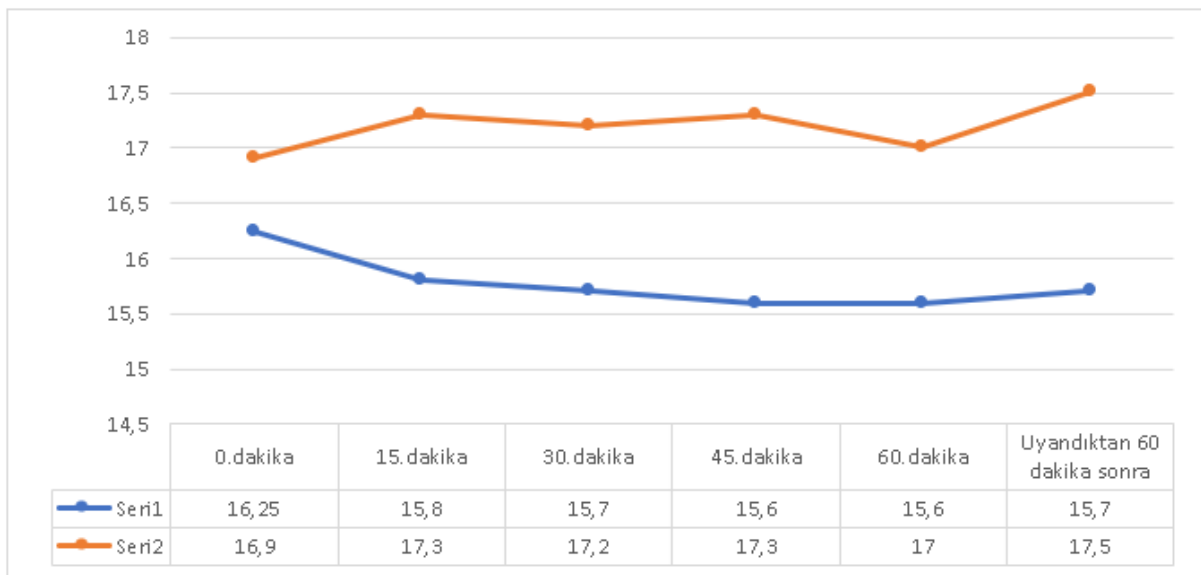
Şekil 11. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların MCV ortanca değeri

Hematolojik parametrelerden RDW, MCH, MCHC, trombosit sayısı, lenfosit, monosit ve granülosit yüzdelерinin ortalama değeri, standart sapmaları, ortanca değeri ve çeyrekler arası aralık değeri de tablo 14, 15, 16, 17, 18, 19 ve 20’de sunulmuştur. Tüm bu

parametreler için hem zaman periyotlarında her iki grup arasında hem de zaman boyunca gruplar ayrı ayrı değerlendirildiğinde saptanan değerlerin istatistiksel olarak farklı olmadığı saptanmıştır (Şekil 12-18).

Tablo 14. Anestezi gruplarına ve zamana göre RDW değerleri ve etkisi

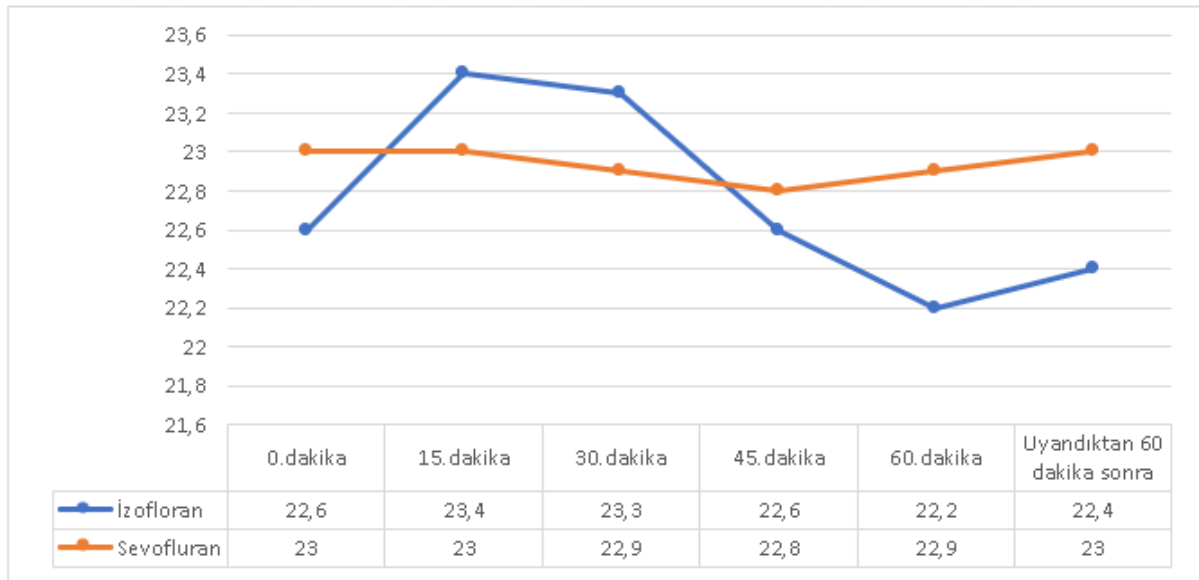
		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	16,15 $\pm$ 4,92	17,10 $\pm$ 2,25	0,739
	Ortanca, İQR	16,25 (15,12-18,92)	16,90 (15,20-17,70)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	16,69 $\pm$ 2,25	17,30 $\pm$ 2,39	0,361
	Ortanca, İQR	15,80 (14,92-18,37)	17,3 (16,10-18,40)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	16,71 $\pm$ 2,29	17,32 $\pm$ 2,26	0,361
	Ortanca, İQR	15,70 (14,90-18,60)	17,20 (15,60-18,60)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	16,80 $\pm$ 2,45	17,20 $\pm$ 2,26	0,534
	Ortanca, İQR	15,60 (14,90-18,85)	17,30 (15,80-18,40)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	16,58 $\pm$ 2,54	16,76 $\pm$ 1,71	0,455
	Ortanca, İQR	15,60 (14,65-18,22)	17,00 (15,60-17,60)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	16,67 $\pm$ 2,34	17,31 $\pm$ 2,36	0,432
	Ortanca, İQR	15,70 (14,95-18,15)	17,50 (15,70-18,60)	
p değeri		0,043	0,95	



Şekil 12. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların RDW ortanca değeri

Tablo 15. Anestezi gruplarına ve zamana göre MCH değerleri ve etkisi

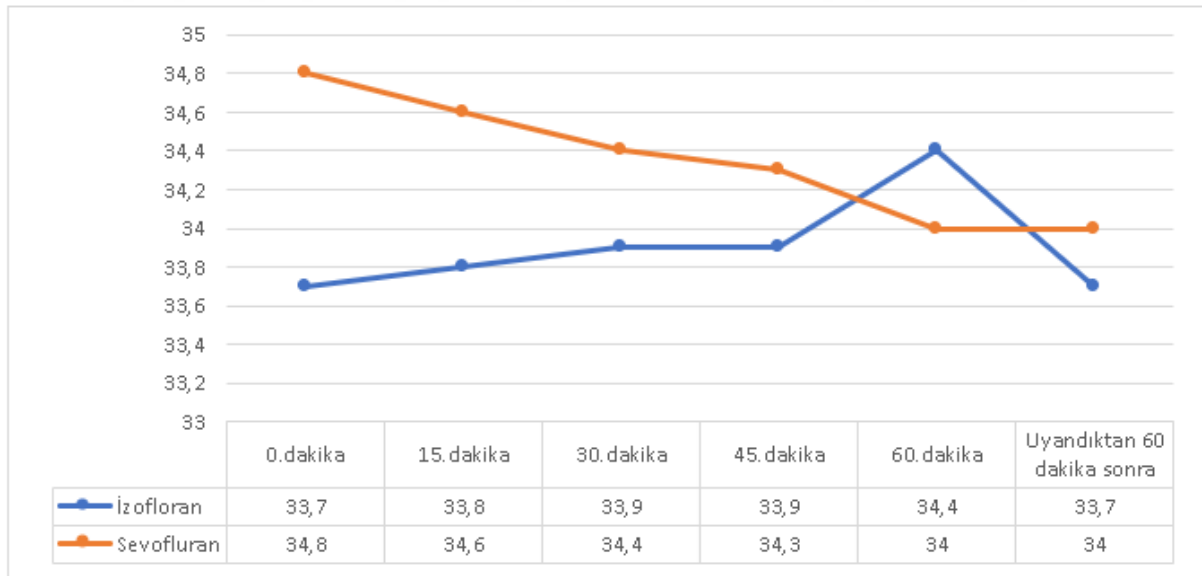
		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	22,25 $\pm$ 1,91	22,70 $\pm$ 2,41	0,371
	Ortanca, İQR	22,6 (20,6-23,9)	23,4 (21,5-24,3)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	22,68 $\pm$ 2,19	22,70 $\pm$ 2,30	0,844
	Ortanca, İQR	23,4 (20,8-24,2)	23,0 (21,2-25,2)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	22,38 $\pm$ 2,59	22,35 $\pm$ 2,42	0,600
	Ortanca, İQR	23,3 (21,65-24,15)	22,9 (20,6-23,8)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	22,66 $\pm$ 2,01	22,53 $\pm$ 2,19	0,930
	Ortanca, İQR	22,6 (21,2-24,6)	22,8 (21,1-24,0)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	22,8 $\pm$ 2,08	23,15 $\pm$ 2,88	0,896
	Ortanca, İQR	22,2 (21,1-24,65)	22,9 (21,6-23,2)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	22,70 $\pm$ 1,98	22,62 $\pm$ 2,18	0,982
	Ortanca, İQR	22,4 (21,8-24,6)	23,0 (21,2 -24,6)	
p değeri		0,545	0,475	



Şekil 13. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların MCH ortanca değeri

Tablo 16. Anestezi gruplarına ve zamana göre MCHC değerleri ve etkisi

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	33,33 $\pm$ 1,99	34,52 $\pm$ 1,59	0,101
	Ortanca, İQR	33,7 (31,9-34,7)	34,8 (33,8-35,7)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	33,90 $\pm$ 2,45	34,42 $\pm$ 1,18	0,600
	Ortanca, İQR	33,8 (32,1-36,4)	34,6 (34,0-35,0)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	33,59 $\pm$ 2,85	34,24 $\pm$ 2,02	0,948
	Ortanca, İQR	33,9 (32,6-35,7))	34,4 (32,6-35,1)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	34,21 $\pm$ 2,41	34,38 $\pm$ 1,74	0,615
	Ortanca, İQR	33,9 (32,9-35,6)	34,3 (33,1-35,9)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	34,40 $\pm$ 2,01	35,01 $\pm$ 4,23	0,584
	Ortanca, İQR	34,4 (33,1-35,9)	34,0 (32,9-35,3)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	34,25 $\pm$ 2,23	34,46 $\pm$ 1,33	0,645
	Ortanca, İQR	33,7 (32,9-36,1)	34,0 (33,4-35,2)	
p değeri		0,233	0,854	

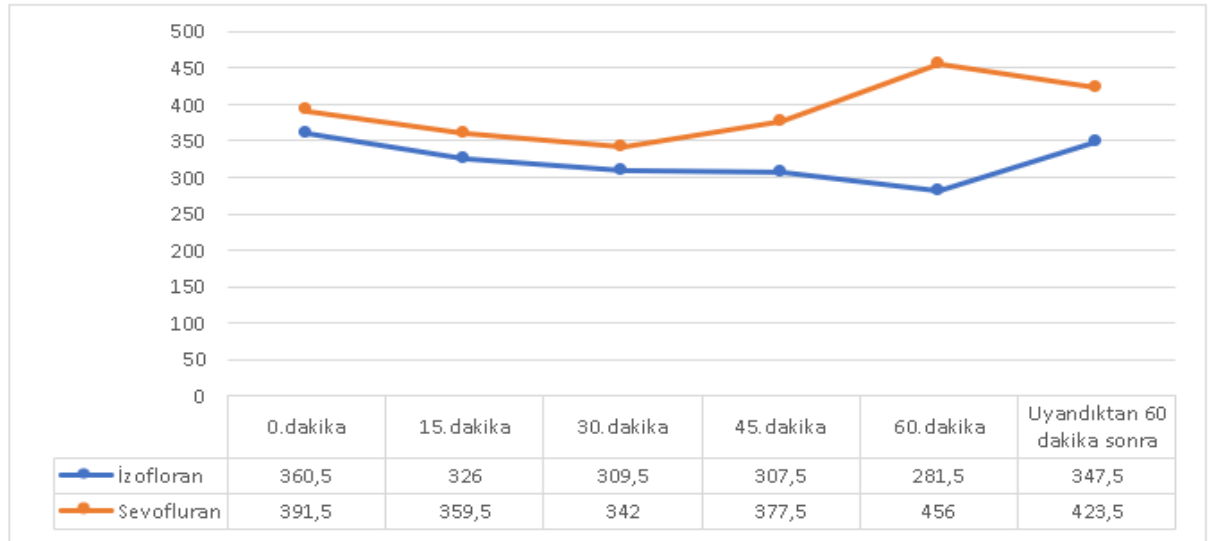


Şekil 14. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların MCHC ortanca değeri

Tablo 17. Anestezi gruplarına ve zamana göre trombosit sayısı ve etkisi *

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	387,4 $\pm$ 278,7	345,0 $\pm$ 226,8	0,604
	Ortanca, İQR	360,5 (139,8-596,8)	391,5 (95,0-490,0)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	313,6 $\pm$ 213,9	390,5 $\pm$ 271,87	0,852
	Ortanca, İQR	326,0 (83,3-481,8)	359,5 (238,0-518,7)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	296,4 $\pm$ 193,1	322,4 $\pm$ 195,1	0,917
	Ortanca, İQR	309,5 (98, 8-423,3)	342,0 (172,7-488,2)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	324,5 $\pm$ 211,8	366,1 $\pm$ 247,8	0,661
	Ortanca, İQR	307,5 (128,5-510,3)	377,5 (252,2-438,0)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	408,8 $\pm$ 418,7	427,1 $\pm$ 187,8	0,356
	Ortanca, İQR	281,5 (156,8-530,2)	456,0 (337,7-501,0)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	360,0 $\pm$ 276,2	398,5 $\pm$ 219,1	0,626
	Ortanca, İQR	347,5 (102,3-525,8)	423,5 (259,7-546,7)	
p değeri		0,605	0,140	

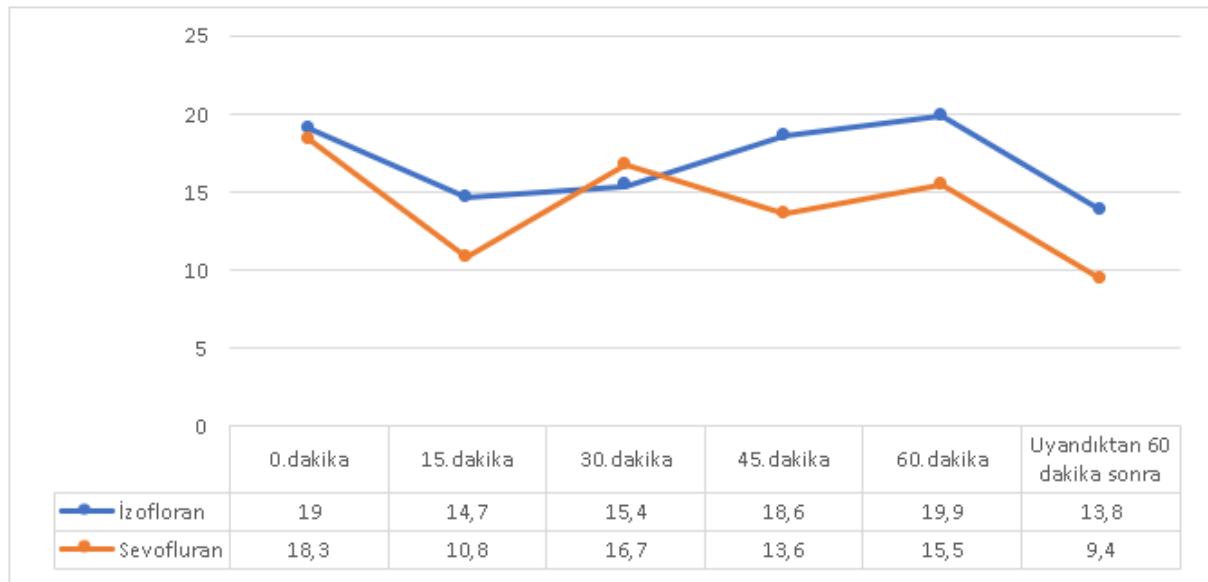
*Trombosit sayısı değeri $\times 10^3$ olarak değerlendirilmelidir.



Şekil 15. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların trombosit ortanca değeri

Tablo 18. Anestezi gruplarına ve zamana göre lökosit yüzdesi ve etkisi

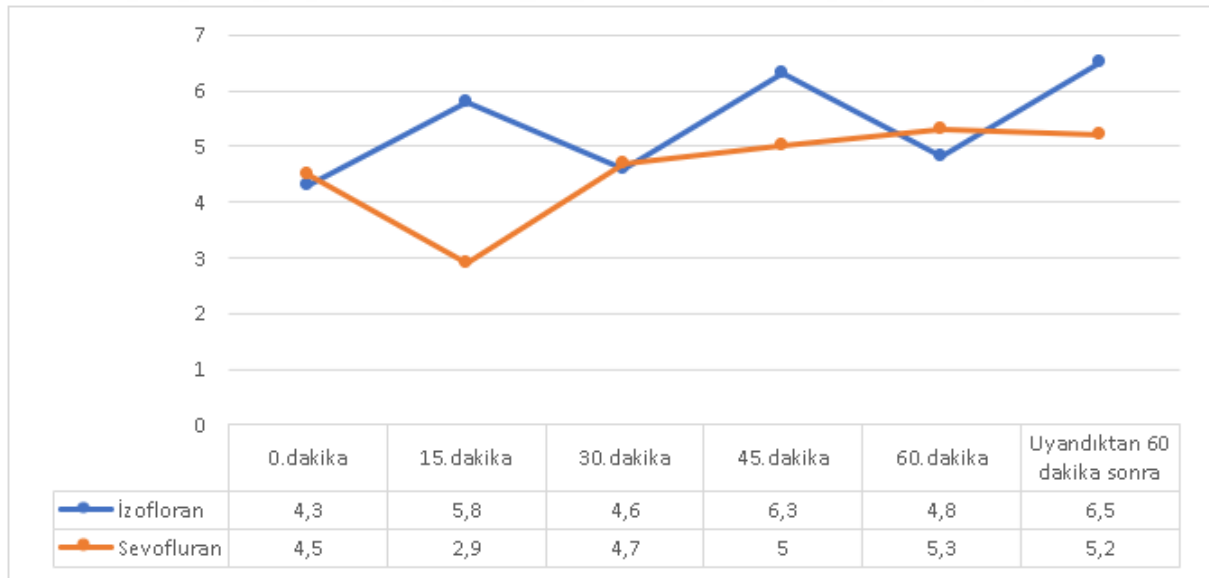
		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	21,61 $\pm$ 11,69	21,11 $\pm$ 16,82	0,663
	Ortanca, İQR	19,0 (14,4-24,9)	18,3 (8,6-22,8)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	19,98 $\pm$ 13,52	14,60 $\pm$ 12,64	0,120
	Ortanca, İQR	14,7(11,7-29,9)	10,8 (7,2-15,8)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	21,46 $\pm$ 16,00	16,86 $\pm$ 11,25	0,547
	Ortanca, İQR	15,4 (13,0-24,5)	16,7 (7,0-21,9)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	21,74 $\pm$ 11,79	15,84 $\pm$ 9,65	0,152
	Ortanca, İQR	18,6 (12,9-27,1)	13,6 (6,9-23,4)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	21,66 $\pm$ 9,48	15,66 $\pm$ 9,84	0,130
	Ortanca, İQR	19,9 (14,0-26,5)	15,5 (8,8-19,0)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	14,70 $\pm$ 8,51	15,33 $\pm$ 16,97	0,337
	Ortanca, İQR	13,8 (7,9-19,8)	9,4 (5,6-25,4)	
p değeri		0,723	0,012	



Şekil 16. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların lökosit yüzdesi ortanca değeri

Tablo 19. Anestezi gruplarına ve zamana göre monosit yüzdesi ve etkisi

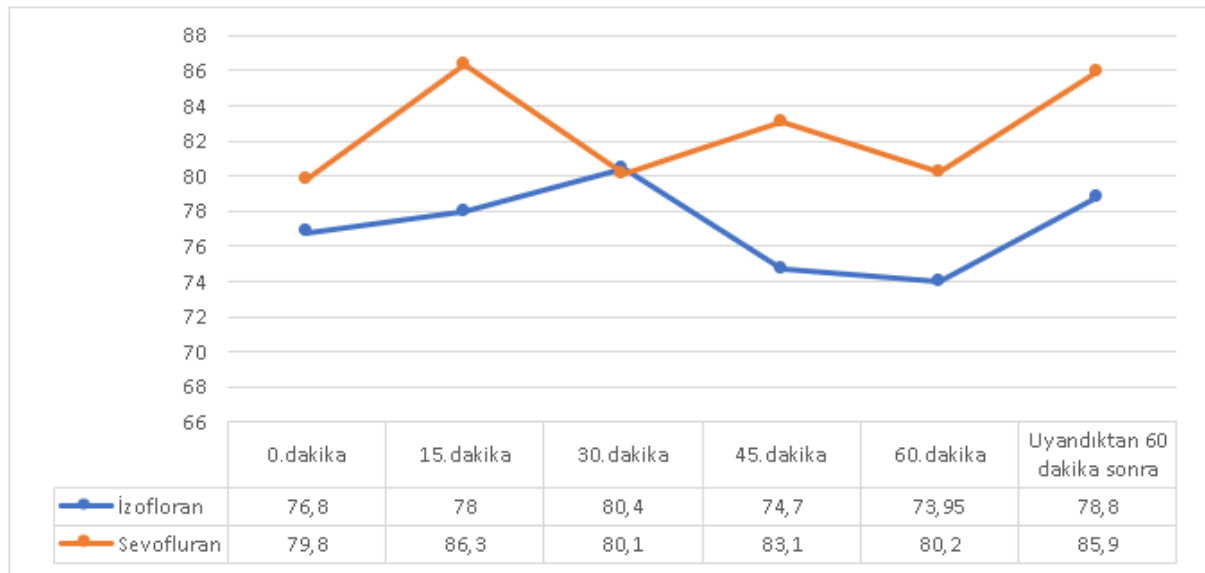
		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	4,60 $\pm$ 2,25	4,65 $\pm$ 1,85	0,819
	Ortanca, İQR	4,3 (2,7-6,7)	4,5 (3,3-6,3)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	5,10 $\pm$ 2,42	4,12 $\pm$ 2,89	0,442
	Ortanca, İQR	5,8 (2,9-7,0)	2,9 (2,0-6,8)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	5,25 $\pm$ 2,29	4,98 $\pm$ 2,89	0,967
	Ortanca, İQR	4,6 (4,0-7,3)	4,7 (2,8-7,5)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	6,12 $\pm$ 2,04	5,28 $\pm$ 2,48	0,442
	Ortanca, İQR	6,3 (4,3-7,9)	5,0 (4,2-7,7)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	5,05 $\pm$ 2,62	5,35 $\pm$ 2,57	0,430
	Ortanca, İQR	4,8 (3,4-7,2)	5,3 (4,6-7,5)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	5,72 $\pm$ 2,65	5,69 $\pm$ 2,63	0,896
	Ortanca, İQR	6,5 (4,3-7,5))	5,2 (4,4-7,5)	
p değeri		0,336	0,418	



Şekil 17. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların monosit yüzdesi ortanca değeri

Tablo 20. Anestezi gruplarına ve zamana göre granülosit yüzdesi ve etkisi

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	74,22 $\pm$ 11,90	79,40 $\pm$ 8,46	0,340
	Ortanca, İQR	76,8 (70,4-80,7)	79,8 (71,7-86,5)	
15. dakika	Ortalama $\pm$ SS	74,9 $\pm$ 14,04	81,36 $\pm$ 11,34	0,085
	Ortanca, İQR	78,0 (64,0-84,6)	86,3 (77,4-88,0)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	73,15 $\pm$ 17,12	80,44 $\pm$ 11,24	0,310
	Ortanca, İQR	80,4 (70,2-82,7)	80,1 (73,7-87,9)	
45. dakika	Ortalama $\pm$ SS	72,29 $\pm$ 12,17	79,93 $\pm$ 8,09	0,054
	Ortanca, İQR	74,7 (66,8-80,2)	83,1 (75,1-85,2)	
60. dakika	Ortalama $\pm$ SS	73,93 $\pm$ 9,19	78,96 $\pm$ 9,54	0,165
	Ortanca, İQR	73,95 (69,5-81,6)	80,2 (72,2-85,1)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	79,16 $\pm$ 9,41	82,40 $\pm$ 12,73	0,266
	Ortanca, İQR	78,8 (72,1-88,5)	85,9 (81,7-89,3)	
p değeri		0,709	0,099	



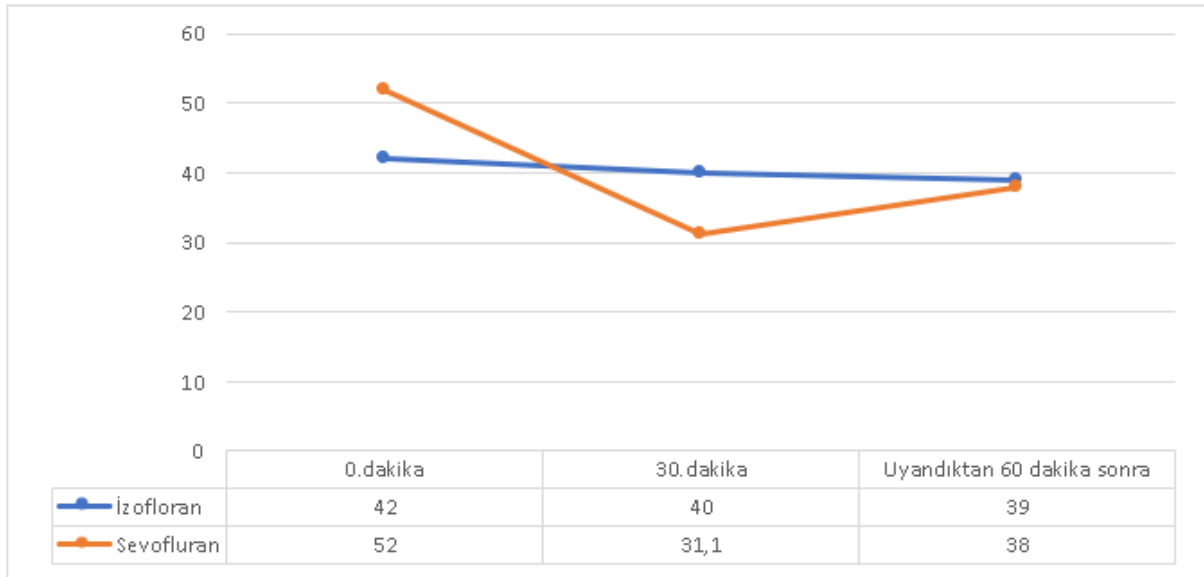
Şekil 18. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların granülosit yüzdesi ortanca değeri

4.3. Biyokimyasal Parametreler

Propofol-izofluran ve propofol-sevofluran anestezisi alan hastalarda yapılan ölçümlerde saptanan ALT düzeyi fizyolojik değerler sınırları içerisinde saptanmıştır. Zaman periyotlarında anestezi gruplarının etkisi incelendiğinde, ALT düzeyi bakımından her iki anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Her iki grupta da zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, ALT düzeyi zaman periyotları boyunca istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmıştır. Propofol-izofluran anestezisi alan hasta grubunda, yapılan ikili grup analizlerinde bu farkın anestezi başlangıcındaki ölçüm ile 30. dakikadaki ALT düzey ölçümünden kaynaklandığı saptanmıştır. Anestezi başlangıcında yapılan ölçüm ile uyandıktan 60 dakika sonra yapılan ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Propofol-sevofluran anestezisi alan hasta grubunda ise anestezi başlangıcındaki ALT düzeyi hem 30. dakika hem de uyandıktan sonra 60. dakikadaki ALT düzeyinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek saptanmıştır. Uyandıktan sonra 60. dakikadaki ortalama ALT düzeyi, anestezinin 30. dakikasındaki ortalama ALT düzeyinden daha yüksek saptanmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 21) (Şekil 19).

Tablo 21. Anestezi gruplarına göre ALT değeri

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama ± SS	61,32 ± 46,90	79,59 ± 73,61	0,383
	Ortanca, İQR	42,0 (33,0-72,0)	52,0 (34,1-94,7)	
30. dakika	Ortalama ± SS	51,46 ± 38,81	54,64 ± 69,86	0,468
	Ortanca, İQR	40,0 (30,0-51,0)	31,1 (23,0-52,4)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama ± SS	54,36 ± 35,14	63,80 ± 77,76	0,590
	Ortanca, İQR	39,0 (32,5-76,0)	38,0 (22,0-69,9)	
p değeri		0,001	0,000	

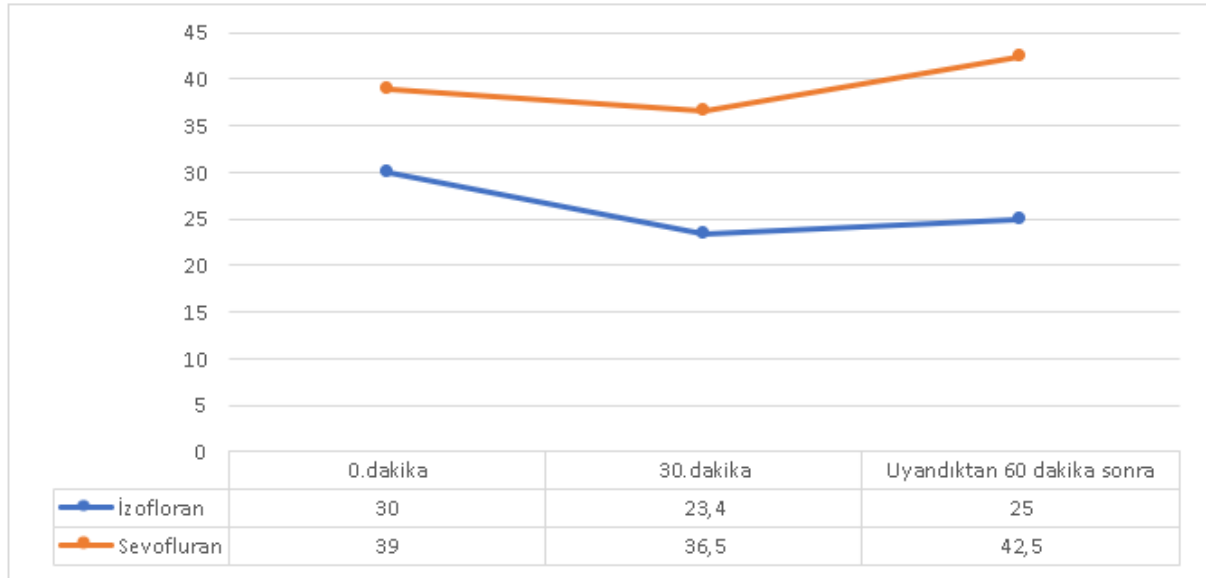


Şekil 19. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların ALT ortanca değeri

Propofol-izofloran ve propofol-sevofluran anestezisi alan hastalarda yapılan ölçümlerde saptanan AST düzeyi fizyolojik değerlerin üstünde saptanmıştır. Zaman periyotlarında anestezi gruplarının etkisi incelendiğinde, AST düzeyi bakımından her iki anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, AST düzeyi bakımından izofluran anestezisi alan hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamışken, sevofluran anestezisi alan hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Yapılan ikili analizlerde istatistiksel farkın anestezinin 30. dakikasında yapılan ölçümden kaynaklandığı görülmüştür. Ortalama AST değeri anestezinin başlangıcına göre belirgin şekilde anestezinin 30. dakikasında düşüş göstermiş, ancak anesteziden uyandıktan 60 dakika sonra yapılan ölçümde başlangıç seviyesine yaklaştığı görülmüştür (Tablo 22) (Şekil 20).

Tablo 22. Anestezi gruplarına göre AST değeri

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	30,56 $\pm$ 19,33	62,39 $\pm$ 54,92	0,115
	Ortanca, İQR	30,0 (12,0-43,0)	39,0 (25,8-78,9)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	21,26 $\pm$ 12,89	36,59 $\pm$ 31,57	0,097
	Ortanca, İQR	23,4 (9,0-32,0)	36,5 (10,2-48,6)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	28,18 $\pm$ 19,29	59,58 $\pm$ 54,63	0,112
	Ortanca, İQR	25,0 (9,0-43,7)	42,5 (13,9-100,0)	
p değeri		0,127	0,008	

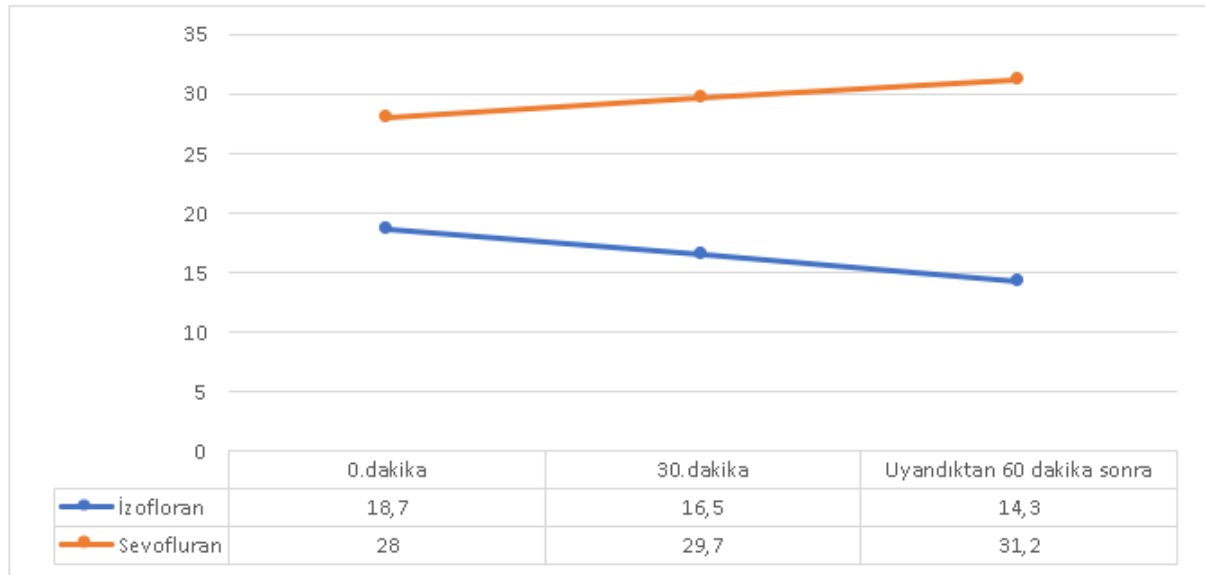


Şekil 20. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların AST ortanca değeri

Propofol-izofluran anestezisi alan hastalarda yapılan ölçümlerde saptanan üre düzeyi fizyolojik değerler içerisinde saptanmışken, propofol-sevofluran anestezisi alan hasta grubunda anestezinin başlangıcından itibaren yapılan ölçümlerde fizyolojik sınırların üzerinde saptanmıştır. Hem zaman periyotlarında her iki grup arasında hem de zaman boyunca gruplar ayrı ayrı değerlendirildiğinde üre düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (Tablo 23) (Şekil 21).

Tablo 23. Anestezi gruplarına göre üre değeri

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	20,59 $\pm$ 12,99	30,78 $\pm$ 17,56	0,071
	Ortanca, İQR	18,7 (10,6-25,3)	28,0 (16,5-40,9)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	20,31 $\pm$ 12,27	34,26 $\pm$ 24,63	0,044
	Ortanca, İQR	16,5 (9,5-24,8)	29,7 (17,7-37,5)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	19,50 $\pm$ 13,14	33,64 $\pm$ 22,19	0,036
	Ortanca, İQR	14,3 (9,2-25,3)	31,2 (16,3-36,0)	
p değeri		0,716	0,819	



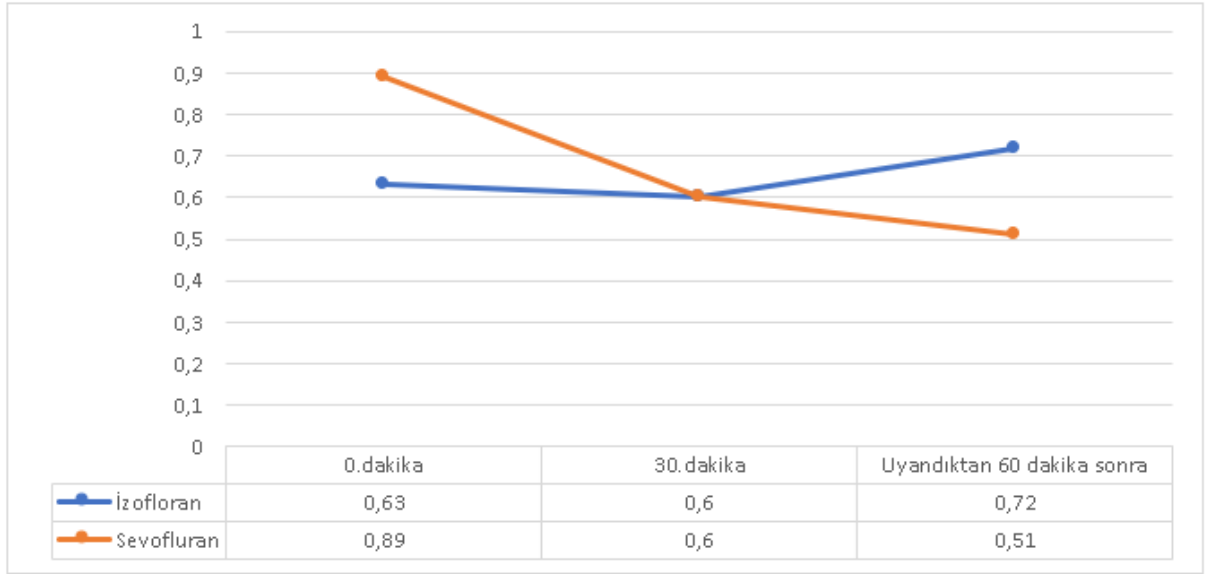
Şekil 21. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların üre ortanca değeri

Propofol-izofluran ve propofol-sevofluran anestezisi alan hasta gruplarında kreatinin düzeyleri fizyolojik sınırlar içerisinde saptanmıştır. Zaman periyotlarında anestezi gruplarının etkisi incelendiğinde, kreatinin düzeyi bakımından her iki anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Propofol-izofluran anestezisi alan hasta grubunda zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, kreatinin düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmamıştır, ancak propofol-sevofluran anestezisi alan hasta grubunda zaman periyotları boyunca istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmıştır. Yapılan ikili grup analizlerinde bu farkın anestezi başlangıcında yapılan ölçüm ile 30. dakika ve uyandıktan sonra 60. dakikada yapılan ölçüm

arasından kaynaklandığı ve 30. dakikada yapılan ölçüm ile uyandıktan sonra 60. dakikada yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır (Tablo 24) (Şekil 22).

Tablo 24. Anestezi gruplarına göre kreatinin değeri

		İzofluran	Sevofluran	
0.dakika	Ortalama $\pm$ SS	0,709 $\pm$ 0,328	0,924 $\pm$ 0,495	0,158
	Ortanca, İQR	0,63 (0,47-0,87)	0,89 (0,61-0,93)	
30. dakika	Ortalama $\pm$ SS	0,66 $\pm$ 0,35	0,557 $\pm$ 0,255	0,534
	Ortanca, İQR	0,60 (0,45-0,93)	0,60 (0,35-0,74)	
Uyandıktan 60 dakika sonra	Ortalama $\pm$ SS	0,794 $\pm$ 0,402	0,594 $\pm$ 0,293	0,245
	Ortanca, İQR	0,72 (0,48-1,02)	0,51 (0,49-0,79)	
p değeri		0,203	0,012	



Şekil 22. Anestezi gruplarına göre zaman içinde hastaların kreatininin ortanca değeri

5. TARTIŞMA

Günümüz anestezi uygulamasında kullanılan ajanların ortak özellikleri; etki sürelerinin kısa olması, buna bağlı olarak anestezi derinliğinin kolay kontrol edilmesi ve ameliyat sonrası derlenme sürecinin kısa ve güvenli olmasına olanak sağlamalarıdır. Cerrahi girişimlerde kararlı ve kolay kontrol edilebilir bir hemodinami ile hızlı ve kaliteli derlenme çok önemlidir. Propofol hızlı anestezi indüksiyonu ve derlenme sağlayan bir intravenöz anestezi ajanıdır. Sevofluran ve desfluran da kan/gaz dağılım katsayısı, izoflurana göre daha düşük olan, hızlı indüksiyon, uyanma ve derlenme sağlayan inhalasyon ajanlarıdır. İnhalasyon ajanları arasında farkların bulunduğu bilinmesine rağmen günümüzde anestezinin idamesi tek başına inhalasyon ajanları ile sürdürülmemektedir.

5.1. Vital Bulgulara İlişkin Parametreler

Vücut sıcaklığında propofol-izofluran anestezisi ve propofol-sevofluran anestezisi altındaki hastalarda zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru) değerlendirildiğinde, vücut sıcaklığında istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptandı. On beşinci dakikadan itibaren fizyolojik sınırların altında gerçekleşmiştir. Vücut sıcaklığı bakımından her iki anestezi grubu arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Literatürde anestezi esnasında vücut sıcaklığının belirgin şekilde düştüğü belirtilmektedir (Robertson ve ark, 1992; Günay, 1999; Bornkamp ve ark, 2016). Bu çalışmada da literatürdeki bu bulgular ile uyumlu olarak saptanmıştır. Vücut sıcaklığındaki en büyük düşüşün anestezinin ilk 20 dakikasında olduğu belirtilmektedir (Wojdak, 2017). Bu çalışmada da literatür ile uyumlu olarak ilk 15 dakikada gerçekleşmiştir. Vücut sıcaklığının düşmesinin anesteziden derlenme süresini arttırdığı, kalp üzerine depresif etkiyi arttırdığı ve aritmiye neden olduğu belirtilmektedir (Günay, 1999).

Bu çalışmada solunum sayısının propofol-izofluran anestezisi alan hastalarda anestezi başlangıcında fizyolojik sınırların üstünde olduğu ve propofol-sevofluran anestezisi alan hastalara göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Her iki hasta grubunda da zaman boyunca (başlangıçtan, uyandıktan sonra 60. dakikaya doğru) solunum sayısında istatistiksel olarak anlamlı düşüş olduğu saptanmıştır. Anestezik maddeler solunum sayısını düşürür (Polis ve

ark, 2001; Henao-Guerrero ve Ricco, 2014). Yapılan bir çalışmada sevofluran, izofluran ve halotan anestezisi uygulanan köpeklerde hemodinamik parametreler değerlendirilmiş, üç anestezi ajanının da solunum frekansında belirgin bir düşüşe neden olduğu bildirilmiştir (Şen, 2016).

Propofol-izofluran ve propofol-sevofluran anestezisi alan hastaların tüm zamanlarda yapılan kalp hızı ölçümlerinin ortalama değerleri fizyolojik sınırlar içerisinde saptanmıştır. Her iki grupta da zaman boyunca değerlendirildiğinde, kalp hızında zaman periyotları boyunca istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmış ancak yapılan post-hoc ikili grup analizlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmamıştır. Bu çalışmada istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık saptanmamasına karşılık izofluran anestezisi alan grupta ilk yarım saatte kalp hızının arttığı daha sonrasında başlangıç seviyesine doğru azaldığı ve sevofluran anestezisi alan hasta grubunda ise başlangıçtan itibaren zaman içerisinde kademeli olarak azaldığı dikkat çekmektedir.

Köpeklerde kardiyopulmoner bypass esnasında propofol ve izofluranın kalp üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, propofol ve izofluranın kalp frekansını arttırdığı ancak bu durumun istatistiksel olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir (Li ve ark, 2012). Köpeklerde halotan, izofluran ve sevofluranın etkileri karşılaştırılmış, sevofluran ile izofluran gruplarında kalp frekansında istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edilmiştir (Topal ve ark, 2003). İnhalasyon anesteziplerinin kalp frekansı üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, desfluran, sevofluran, izofluran, enfluran ve halotanın uygulanan konsantrasyona göre kalp frekansını arttırdığı rapor edilmiştir (Picker ve ark, 2001).

Periferik oksijen saturasyonunun her iki grupta da başlangıça göre diğer ölçüm dakikalarında daha düşük olduğu saptanmış ve bu azalmanın istatistiki olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir, ancak her iki anestezi grubunda da tüm zamanlarda yapılan periferik oksijen saturasyonu değeri ölçümlerinin ortalama değerleri fizyolojik sınırlar içerisinde saptanmıştır. Köpeklerde izofluran ile sevofluran anestezisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada hastalarda SpO₂ değerinin %96'nın altında olduğu bildirilmiş ancak bunun prob kaynaklı olabileceği öne sürülmüştür (Şen, 2016). Bu çalışmada da anestezi başlangıç ölçümüne göre anestezi sırasında daha düşük saturasyon değerleri saptansa da fizyolojik sınırlar içinde kalmıştır.

5.2. Hematolojik Parametreler

Çalışmada izofluran anestezisi alan hasta grubunda anestezisi başlangıcında fizyolojik değerlerin üzerinde lökosit sayısı tespit edilmiştir. Zamanla her iki anestezisi grubundaki hastalarda ortalama lökosit sayısının azaldığı ancak uyandıktan 60 dakika sonra yapılan değerlendirmede başlangıç seviyesine yakın düzeylere yükseldiği görülmüştür. Sevofluran anestezisi alan hasta grubunda anestezisi sırasında yaşanan bu düşüşün daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ancak zaman dilimlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluşmadığı tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada da sevofluran anestezisi alan hasta grubunda lökosit düzeyinin istatistiksel olarak anlamlı ölçüde düştüğü ancak bu düşüşün bu çalışmada olduğu gibi fizyolojik sınırlar içerisinde kaldığı gözlenmiştir (Şen, 2016). Literatürde bulunan diğer iki çalışmada ise sevofluran ve izofluran anestezisinin lökosit düzeyini değiştirmediği bulunmuştur (Hayat ve Bulut, 2003; Oskay ve Atalan, 2010).

Çalışmada ortalama eritrosit sayısı, yapılan tüm ölçümlerde fizyolojik sınırlar içerisinde saptanmıştır. Zamanla değişimi incelendiğinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptansa da yapılan ikili analizlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Her iki grup arasında da zaman dilimleri içerisinde farklılık gözlenmemiştir. Ortalama hemoglobin değerinde her iki anestezisi grubunda zamanla düşüş gözlenmiş, sevofluran anestezisi alan grupta bu düşüşün daha erken zaman diliminde görüldüğü tespit edilmiş ancak, izofluran anestezisi alan grupta ortalama hemoglobin değeri uyandıktan 60 dakika sonra yapılan ölçümde fizyolojik sınırlar içerisinde saptanmış, sevofluran anestezisi alan grupta ise fizyolojik değere yaklaşacak şekilde artış olduğu tespit edilmiştir. Ortalama hematokrit düzeyi yapılan tüm ölçümlerde fizyolojik sınırın altında saptanmıştır. Hemoglobin değerinde olduğu gibi iki grup arasında zaman dilimleri içinde değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmamış, zamanla eğilimi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmış ancak yapılan ikili analizlerde grupların istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığı tespit edilmiştir. Literatürde anestezisi alımı ile hemoglobin ve hematokrit değerleri arasında ilişki olmadığı, hemoglobin ve hematokrit değerlerinde yaşanabilen düşmelerin cerrahi prosedüre bağlı olabileceği değerlendirilmektedir (Goodchild ve Serrao, 1989; Hayat ve Bulut, 2003; Joubert, 2007). Cerrahi prosedür uygulanmadan gerçekleştirilen bir çalışmada propofol anestezisi altındaki köpeklerde ilacın kardiyovasküler etkileri araştırılmış, kan propofol konsantrasyonu ile hematokrit değeri arasında ilişki bulunmadığı bildirilmiştir (Goodchild ve Serrao, 1989). Yapılan diğer çalışmalarda da eritrosit, hemoglobin ve

hematokrit değerlerinde bir düşüş görüleceği fakat 24 saat içerisinde artarak eski durumuna erişeceği belirtilmektedir (Günay, 1999).

Bu çalışmada yapılan tüm ölçümlerde her iki hasta grubunda da trombosit sayısı fizyolojik sınırlar içerisinde saptanmış olup, hem zaman boyunca hemde gruplar kendi arasında değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Yapılan bir araştırmada da bu çalışmaya benzer şekilde trombosit sayısının fizyolojik sınırlar içerisinde seyrettiği belirtilmiştir (Doğan ve ark, 1999). Literatürde sevofluranın anestezi esnasında agregasyon kapasitesini arttırdığı ancak izofluranın böyle bir etkisinin görülmediği belirtilmektedir (Hirakata ve ark, 1997; Doğan ve ark, 1999). Bu çalışmada trombosit agregasyonu değerlendirilmemiştir.

5.3. Biyokimyasal Parametreler

AST ve ALT normal koşullarda plazmada bulunmayan, hücre hasarı nedeniyle plazmaya çıkan, hepatik selüler nekrozisin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan biyokimyasal belirteçlerdir (Günay, 1999). Anestezik maddelerin ilaç metabolizmasından sorumlu enzimler üzerine etkisi uygulanan ilacın tipine ve uygulama süresine göre değişir (Esener, 1991; Hayat ve Bulut, 2003).

Bu çalışmada izofluran anestezisi alan grupta anestezinin 30. dakikasinda yapılan ölçümde ALT düzeyinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde düştüğü gözlenmiştir. Anesteziden uyandıktan 60 dakika sonra yapılan ölçümün, anestezi başlangıcında yapılan ölçüme göre daha düşük saptanmasına karşın, aralarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark saptanmamıştır. Sevofluran anestezisi alan grupta ise anestezi başlangıcındaki ALT düzeyi hem 30. dakika hem de uyandıktan sonra 60. dakikadaki ALT düzeyinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek saptanmıştır. İzofluran anestezisi alan grupta olduğu gibi anestezinin 30. dakikasinda yapılan ölçümde düşük saptanmış uyandıktan sonra bu değerin yükseldiği görülmüştür. Ancak saptanan bu değişimlerin hepsi fizyolojik sınırlar içerisinde gerçekleşmiştir.

AST düzeyinde ise hastalarda yapılan tüm ölçümlerde saptanan AST düzeyi fizyolojik değerlerin üstünde saptanmıştır. Zaman boyunca değerlendirildiğinde, AST düzeyi bakımından izofluran anestezisi alan hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamışken, sevofluran anestezisi alan hasta grubunda anestezinin 30. dakikasinda

yapılan AST ölçümünün hem anestezi başlangıcındaki hemde anesteziiden uyandıktan 60 dakika sonra yapılan ölçümden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu gözlenmiştir. ALT düzeyinde olduğu gibi 30. dakikada yapılan ölçümde düşüş saptanmış, uyandıktan sonra yapılan ölçümde başlangıç düzeyine yaklaştığı gözlemlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada izofluran ve sevofluran anestezisinin biyokimyasal etkileri araştırılmış, ALT düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmasına karşın bu çalışmaya benzer şekilde fizyolojik sınırlar içerisinde kaldığı saptanmıştır. Aynı çalışmada AST düzeyinin zamanla düşüş gösterdiği ancak istatistiksel anlamın olmadığı ortaya konmuştur (Apaydın ve Kibar, 2008). Yapılan çeşitli araştırmalarda da izofluran ve sevofluran anestezisinin karaciğer için toksik olmadığı, biyokimyasal belirteçlere etkisinin olmadığını ileri sürülmüştür (Apaydın ve Kibar, 2008; Duke, 2013). Daha öncede ifade edildiği gibi bu çalışmada saptanan tüm ALT değerlerinin ortalaması fizyolojik sınırlar içerisinde kalmıştır. Yapılan AST ölçümlerinin ortalaması da anestezinin başlangıcından itibaren fizyolojik sınırların üstünde saptanmıştır. ALT, AST'ye göre daha karaciğere spesifik bir enzimdir. AST düzeyi kalp, iskelet kası ve başka dokularla ilgili hastalıklarda da yükselebilmektedir (Şen, 2016). Çalışmanın ortopedik cerrahi geçiren hasta grubundan oluşması AST düzeylerinin başlangıçtan beri yüksek seviyelerde olmasını açıklayabilir.

Köpeklerde anestezi sonrası gelişen önemli ölüm nedenlerinden biri de böbrek yetmezliğidir (Günay, 1999). İzofluran için literatürdeki bilgiler, inorganik flor ve üre biyotransformasyonunun en az düzeyde olması nedeniyle fonksiyonel ya da patolojik bir böbrek bozukluğu oluşturmadığı şeklindedir (Apaydın ve Kibar, 2008). Sevofluran metabolizması sonucu nefrotoksik etkileri olan inorganik flor ortaya çıkmasına rağmen, bunun nefrotoksik düzeye çıkmadığı ve böbrek fonksiyonlarını bozmadığı belirtilmektedir (Stern ve ark, 1990; Kharasch, 1995; Malan, 1995; Conzen ve ark, 2002; Tranquilli ve ark, 2007). Bu çalışmada yapılan ölçümlerde üre ve kreatinin düzeyinin fizyolojik sınırlar içerisinde kaldığı, üre düzeyinin gruplar arasında ve zamanla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı, sevofluran anestezisi alan grupta başlangıca göre anestezinin 30. dakikasında ve anesteziiden uyandıktan 60 dakika sonra yapılan ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük serum kreatinin düzeyi saptanmıştır. Çalışma bulgularının literatürdeki bilgiler ile uyumlu olduğu gözlenmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Anestezi tüm canlılarda komplikasyona neden olabileceğinden hastaların anestezi öncesi hikayesinin alınması, eksiksiz fiziki muayenesinin yapılması, bu ikisinin sonucuna göre laboratuvar testlerinin istenmesi, sonuçlara göre anestezi ajan ve yöntem seçiminin değerlendirilmesi ve anestezi esnasında ve sonrasında hastanın iyi takip edilmesi önemlidir.

Anestezi kullanımı ve operasyon esnasında vücut sıcaklığı fizyolojik sınırların altına düşmüştür. Solunum sayısı operasyon öncesinde fizyolojik değerlerin üstünde olmasına rağmen, anestezi kullanımı ve operasyon esnasında solunum sayısı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüş göstermiş ve fizyolojik değer seviyesine gelmiştir. Kalp hızı her iki anesteziyi alan hasta grubunda fizyolojik sınırlar içerisinde düşüş gösterse de istatistiksel olarak anlamlı değildi. Periferik oksijen saturasyonu fizyolojik sınırlar içerisinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma göstermiştir.

Anestezi maddelerinin kullanımı esnasında hematolojik değerlerde düşüşler saptansa da bu düşüşlerin ya istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı ya da fizyolojik sınırlar içerisinde kaldığı tespit edilmiştir. Kullanılan anestezi ajanlardan sevofluranda, AST ve kreatin değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüş gösterdiği, her iki anestezi maddenin anestezi esnasında ALT düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olsa da fizyolojik sınırlar içerisinde düşüş sağladığı tespit edilmiştir. Çalışmada AST düzeylerinin başlangıçtan itibaren yüksek olmasının sebebi ise muhtemelen hasta popülasyonunun travma hastalarından oluşmasından kaynaklanmaktadır. Kullanılan her iki anestezi maddenin de hematolojik ve biyokimyasal değerleri olumsuz yönde etkilemediği tespit edilmiştir.

Anestezi altındaki hastalarda hipotermi, hipoksi gibi komplikasyonlara yönelik hastaların mutlaka monitörize edilmesi, olası komplikasyonların önüne geçmede değerlidir.

Sonuç olarak her iki anestezi protokolü de çalışmamızda kullanılan köpeklerde ciddi bir komplikasyona yol açmamış olup, her iki protokolün de travmalı köpeklerde uygulanabileceği kanısına varılmıştır. Özellikle çok ağrılı ve uzun süren operasyonlarda sentetik bir narkotik analjezik kullanımı önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Afshar SF, Baniadam A, Marashipour SP.** “Effect of Xylazine-Ketamine on arterial blood pressure, arterial blood pH, blood gases, rectal tempereature, heart and respiratory rates in goats”. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 2005, 49: 481–484.
- Apaydın N, Kibar M.** “Deneysel laparotomi uygulanan köpeklerde sevofluran ve isofluran anestezisinin kardiyovasküler sistem üzerine etkileri”. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2008, 17 (3): 162–167.
- Aslanbey D, Candaş A.** Veteriner Operasyon Bilgisi. 1. Baskı Ankara: Medisan Yayın Serisi, 1994.
- Aykut ZG.** “Köpeklerde Sevofluran ile Oluşturulan İnhalasyon Anestezisi ve Propofol ile Oluşturulan Total İntravenöz Anestezi Altında Rokuronyum Bromid’in Nöromusküler Etkilerinin Karşılaştırılması”, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2011, 71.
- Baetge CL, Matthews NS.** “Anesthesia and analgesia for geriatric veterinary patients”. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 2012, 42: 643–53.
- Bednarski R1, Grimm K, Harvey R, Lukasik VM, Penn WS, Sargent B, Spelts K.** “AAHA Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats”. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 2012, 47 (6): 377–85. doi:10.5326/JAAHA-MS-5846.
- Bellini L, Banzato T, Contiero B, Zotti A.** “Evaluation of sedation and clinical effects of midazolam with ketamine or dexmedetomidine in pet rabbits”. *Veterinary Record*, 2012, 175 (372).
- Bennett RC, Fancy SPJ, Walsh CM, Brown AJ, Taylor PM.** “Comparison of sevoflurane and isoflurane in dogs anesthetised for clinical surgical or diagnostic procedures”. *Journal of Small Animal Practice*, 2008, 49. doi:10.1111/j.1748-5827.2008.00586.x.
- Bornkamp JL, Robertson S, Isaza NM, Harrison K, DiGangi BA, Pablo L.** “Effects of anesthetic induction with a benzodiazepine plus ketamine hydrochloride or propofol on hypothermia in dogs undergoing ovariohysterectomy”. *American Journal of Veterinary Research*, 2016, 77: 351–57.
- Bras S, Georgakis A, Ribeiro L, Ferreira DA, Silva A, Antunes L, Nunes CS.** “Electroencephalogram-based indices applied to dogs’ depth of anaesthesia monitoring”. *Research in Veterinary Science*, 2014, 97: 597–604.

- Burns P.** “Top 5 considerations for anesthesia of a geriatric patient”. *Clinician’s Brief*, 2015, 71–75.
- Cao X, Nakamura Y, Wada T, Izumi-Nakaseko H, Ando K, Sugiyama A.** “Electropharmacological effects of amantadine on cardiovascular system assessed with J-Tpeak and Tpeak-Tend analysis in the halothane-anesthetized beagle dogs.” *The Journal of Toxicological Sciences*, 2016, 41: 439–47.
- Carpenter RE, Pettifer GR, Tranquilli WJ.** “Anesthesia for geriatric patients. *Veterinary Clinics*”. *Small Animal Practice*, 2005, 35: 571–80.
- Ceylan S.** “Özel Farmakoloji”. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 2004.
- Clarke KW.** “Desflurane and sevoflurane. New volatil anesthetic agents”. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 1999, 29: 793–810.
- Clarke KW.** “Is sedation safer then anaesthesia? A review of currently available sedation regimens”. *36 th World Small Animal Veterinary Congress*, Jeju, 2011.
- Conzen PF, Kharasch ED, Czerner SFA, Artru AA, Reichle FM, Michalowski P, Rooke A, Weiss BM, Ebert TJ.** “Low-flow sevoflurane compared with isoflurane anesthesia in patients with stable renal insufficiency”. *Anesthesiology*, 2002, 97 (3): 578–84.
- Court MH, Dodman NH, Norman WM, Seeler DC.** “Anaesthesia and central nervous system disease in small animals part II: Anaesthetic management for specific diseases and procedures”. *British Veterinary Journal*, 1990, 146 (4): 296–308.
- Çamkerten İ, Şındak N, Özkurt G, İpek H, Biricik HS, Şahin T.** “Effect of ketamine-xylazine anesthesia on some hematological and serum biochemical values of bozova greyhounds”. *Harran Üniversitesi Vetetiner Fakültesi Dergisi*, 2013, 2: 27–31.
- Çeçen G.** “Köpeklerde halotan, izofloran ve sevofluranın spontan ve mekanik ventilasyonda fizyolojik bazı kan biyokimyasal parametreleri ve tidal volüm sonu CO2 oranına etkileri”. Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Estitüsü, Bursa, 2004.
- Da Cunha AF, Ramos SJ, Domingues M, Beaufrere H, Shelby A, Stout R, Acierno MJ.** “Agreement between two oscillometric blood pressure technologies and invasively measured arterial pressure in the dog”. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 2016, 43: 199–203.
- Dağlı R.** “Sevofluran, izofluran ve propofolün tiroid fonksiyonlarına etkisi”. Uzmanlık Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Sivas, 2000, 64.
- Diaz M, Becker DE.** “Thermoregulation: Physiological and clinical considerations during sedation and general anesthesia”. *Anesthesia Progress Journal*, 2010, 57: 25–33.

- Dodman NH, Seeler DC, Court MH.** “Recommended techniques in small animal anaesthesia: An update”. *British Veterinary Journal*, 1984, 140: 505–15.
- Dodman NH, Seeler DC, Court MH.** “Anesthesia for small patients with disease of the hepatic, renal, gastrointestinal system”. *British Veterinary Journal*, 1989, 145: 3–19.
- Doğan İV, Ovalı E, Eti Z, Yayı A, Göğüş FY.** “The in vitro effects of isoflurane, sevoflurane and propofol on platelet aggregation”. *Anesthesia & Analgesia*, 1999, 88: 432–36.
- Duke T.** “Partial intravenous anesthesia in cats and dogs”. *Canadian Veterinary Journal*, 2013, 54: 276–82.
- Düzgün O.** “Köpeklerde ketamin indüksiyonuyla gerçekleştirilen isofluran anestezisi ve kan tablosuna etkileri üzerine araştırmalar” Doktora Tezi, İstanbul üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul, 1998, 69.
- Eknoyan G.** “The contributions of an enlightenment physiologist to the study of the kidney in health and disease”. *Giornale Italiano Di Nefrologia*, 2016, 33.
- Epstein M, Rodan I, Griffenhagen G, Kadrlik J, Petty M, Robertson S, Simpson W.** “Pain management guidelines for dogs and cats”. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 2015, 51: 67–84.
- Esener Z.** Klinik Anestezi. İstanbul, Logos Yayıncılık, Çiftay Matbaası, 1991, 67-86
- Faunt K, Sharon G, Ashley H, Hauser R, Mchele K, Alison M, Deborah M, Thomas M, Rachel B.** Anesthesia For The Pet Practitioner. Portland: Banfield Pet Hospital, 2011.
- Fielder SE.** “Hematologic Reference Ranges”. Merck Manual Veterinary Manuall. <http://www.merckvetmanual.com/appendixes/reference-guides/hematologic-reference-ranges> (20.10.2017).
- Finci A, Yücel R.** Operasyon Bilgisi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 1983.
- Freeman J, Fraser M, Duncan J, Johnson C, Flaherty D, Welsh L, Clark L, Hill N, Girling S, Strachan F.** Anaesthesia For Veterinary Nurses. Wiley Blackwell: West Sussex United Kingdom, 2009.
- Goodchild CS, Serrao JM.** “Cardiovascular effects of propofol in the anaesthetized dog”. *British Journal of Anaesthesia*, 1989, 63: 87–92.
- Green SA.** Veterinary Anesthesia and Pain Management Secrets. Philadelphia: Hanley & Belfu, 2002.

- Grimm KA, Lamont LA, Tranquilli WJ, Greene SA, Robertson S.** Veterinary Anesthesia and Analgesia. Iowa: Wiley Blackwell, 2015.
- Guedes AGP.** “Pain management: Constant-rate infusion”. Clinician’s Brief, 2012, 29–33.
- Günay C.** “Köpeklerde Enfluran, isofluran ve Propofol Anesteziklerinin Karşılaştırılması”. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ, 1999, 99.
- Hall LW, Clarke KW, Trim CM.** Veterinary Anaesthesia 10 th ed. London: Saunders Elsevier, 2001.
- Hayat A, Bulut S.** “Köpeklerde Halotan Ve Sevofluranın Bazı Hematolojik Ve Biyokimyasal Degerler İle Anesteziden Uyanma Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması”. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2003, 19 (3–4): 49–54.
- Hayran M, Hayran M.** “Sağlık Araştırmaları İçin Temel İstatistik” Ankara, Arf Ofset Matbaacılık Yayıncılık Organizasyon Ltd Şti., 2011, 85-94.
- Henao-Guerrero N, Ricco CH.** “Comparison of the cardiorespiratory effects of a combination of ketamine and propofol, propofol alone, or a combination of ketamine and diazepam before and after induction of anesthesia in dogs sedated with acepromazine and oxymorphone”. *American Journal of Veterinary Research*, 2014, 75: 231–39.
- Hikasa Y, Okuyama K, Kakuta T, Takase K, Ogasawara S.** “Anesthetic potency and cardiopulmonary effects of sevoflurane in Goats: Comparison with isoflurane and halothane”. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 1998, 62: 299–306.
- Hirakata H, Nakamura K, Sai S, Okuda H, Hatano Y, Urabe N, Mori K.** “No Title Platelet aggregation is impaired during anaesthesia with sevoflurane but not with isoflurane”. *Canadian Journal of Anaesthesia*, 1997, 44 (11): 1157–61.
- Joubert KE.** “Pre-anaesthetic screening of geriatric dogs”. *Journal of the South African Veterinary Association*, 2007, 78 (1): 31–55.
- Kafa B.** “Streptozotocin ile Deneysel Diyabet Oluşturulan Ratlarda Karaciğer Enzimler Ve Serum Proteinlerindeki Elektroforetik Değişiklikler”. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Ünverstesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 2006, 71.
- Kanay BE, Altan S.** “İnhalasyon Anestezisi ve Güncel İnhalasyon Anestezikler”. *Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences-Surgery-Special Topic*, 2015, 1 (3).
- Kaya S, Pirinççi İ.** “Veteriner Uygulamalı Farmakoloji”. Ankara: Medisan Yayın Serisi, 1997, 642.
- Keegan RD.** “Inhalants used in veterinary anesthesia”. International Veterinary Information Service. <http://www.ivis.org> (14.10.2017).

- Kharasch ED.** “Biotransformation of sevoflurane”. *Anesthesia & Analgesia*, 1995, 81 (S): 27–38.
- Koç B, Sarıtaş ZK.** “Veteriner Anesteziyolojisi ve Reanimasyon”. Malatya: Medipress Matbacılık Yayıncılık, 2004, 266.
- Koenhems L.** “Kronik renal yetmezlik saptanan köpeklerde renal kan akımının doppler ultrasonografi ile belirlenmesi, renal hipertansiyon prevalansı ve asit-baz düzeyinin incelenmesi”. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2010, 99.
- Kogika MM, de Moraes HA.** “Quick Reference on hyperkalemia.” *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 2017, 47: 223–28.
- Kumandaş A.** “Ankara keçilerinde spontan ventilasyon esnasında sevofluran ile izofluranın kardiyovasküler ve kardiyopulmoner sistem üzerigine etkilerinin karşılaştırılması” Doktora Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, 2011.
- Langman VA, Ellifrit N, Sime D, Rowe M, Hogue A.** “Testing refrigeration trucks for the emergency evacuation of companion animals”. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 2015, 18: 398–403.
- Laredo F.** “Injectable Anesthetics”. *Clinician’s Brief*, 2015, sayı March: 27–32.
- Lee L.** “Canine & Feline Anesthesia”. *Veterinary Surgery I VMED 7412*. <https://instruction.cvhs.okstate.edu/vmed5412/pdf/22Canine-FelineAnesthesia.pdf> (07.11.2017).
- Li T, Wu W, You Z, Zhou R, Li Q, Zhu D, Li H.** “Alternative use of isoflurane and propofol confers superior cardioprotection than using one of them alone in a dog model of cardiopulmonary bypass”. *European Journal of Pharmacology*, 2012, 677 (138–146).
- Lin E, Symons JA.** “Volatile anaesthetic myocardial protection: a review of the current literature”. *Intensive Care and Cardiovascular Anesthesia*, 2010, 2: 105–9.
- Maddison JE, Page SP, Church DB.** “Small Animal Clinical Pharmacology”. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier, 2008.
- Malan TPJ.** “Sevoflurane and renal function”. *Anesthesia & Analgesia* 1995, 81 (6): 39–45.
- Mammadov O.** “Radikal Sistektomi operasyonu Geçiren Hastalarda Genel Anestezi ile Kombine Genel/Epidural Anestezinin Serum IL-1 β , TNF- α , IFN- γ üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması”. Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, 2017.

- Marsh A, McIndoe AK.** “Anaesthesia and intensive care medicine”. Bristol Medical Simulation Centre, 2004, 1472–0299: 250–51.
- Marshall M.** “Capnography in dogs”. Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian, 2004, 761–77.
- McNicholl, J., GS. Howarth, Hazel SJ.** “Influence of the environment on body temperature of racing greyhounds”. *Frontiers in Veterinary Science*, 2016, 3 (53).
- Miyazaki C, Takahashi M, Shimizu K, Chiba T, Morisita T, Yamamoto T, Sugo N, Takahara A, Shirai K.** “The changes of arterial stiffness monitored with cardio ankle vascular index (Cavi) during raised intracranial pressure in the rabbit”. *Journal of Hypertension*, 2016, 34: 245–46.
- Moezzi N, Naddaf H, Avizeh R.** “Electrocardiographic parameters in healthy dogs anesthetized with ketamine-propofol combination and four different premedications”. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 2014, 6: 103–7.
- Monsey L.** “Anaesthesia preparation and monitoring”. *46 th Southern European Veterinary Conference*, Barcelona, 2011.
- Mosing M, German AJ, Holden SL, MacFarlane P, Biourge V, Morris PJ.** “Oxygenation and ventilation characteristics in obese sedated dogs before and after weight loss: a clinical trial”. *The Veterinary Journal*, 2013, 198: 363–71.
- Murrell J.** “Choice of premedicants in cats and dogs”. *In Practice*, 2007, 29: 100–126.
- Mutoh T, Nishimura R, Kim HY, Matsunaga S, Kadosawa T, Mochizuki M, Sasaki N.** “Rapid inhalation induction of anesthesia by halothane, enflurane, isoflurane and sevoflurane and their cardiopulmonary effects in dogs”. *The Journal of Veterinary Medical Sciences*, 1995, 57 (6): 1007–13.
- Orr HE, Roughan JV, Flecknell PA.** “Assessment of ketamine and medetomidine anaesthesia in the domestic rabbit”. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 2005, 32: 271–79.
- Oskay B, Atalan G.** “Köpeklerde medetomidin-propofol-isofluran anestezisinin hematolojik ve biyokimyasal parametrelere olan etkileri”. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2010, 19 (3): 167–74.
- Oyama MA.** “Perioperative monitoring of heart rate and rhythm”. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 2015, 45: 953–63.
- Oysul B.** “Halojenli İnhalasyon Anesteziklerinin Karaciğer ve Böbreğe Etkilerinin Deney Havanlarında İncelenmesi”. *Uzmanlık Tezi, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Elazığ*, 1992.

Özbaba M. “Yavru Köpeklerde Demir Eksikliği Anemisinin Hemogram, Demir Parametreleri ve Kan Frotisiyle Teşhisi”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2015, 84.

Özkan F, Çakır-Özkan N, Eyibilen A, Yener T, Erkorkmaz Ü. “Comparison of ketamine-diazepam with ketamine-xylazine anesthetic combinations in sheep spontaneously breathing and undergoing maxillofacial surgery”. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, 2010, 10: 297–302.

Pekcan Z, Kumandaş A. “Köpeklerde genel anestezi”. *Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences Surgery-Special Topics*, 2015, 1 (3): 31–35.

Perk EC. “Köpeklerde Genel Anestezi ve Kan Tablosu İlişkileri”. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1992.

Perk EC, R. Yücel. “Köpeklerde genel anestezi ve kan tablosu ilişkileri”. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1994, 20 (1): 33–50.

Pfeiffer N, Ebner J, Thaden AK, Schuster T, Erhardt W, Baumgartner C. “Cardiovascular effects of alfaxalone on hemodynamic function in pigs”. *Animal Physiology*, 2013, 5: 15–26.

Phillipos E, Solevag AL, Aziz K, Van Os S, Pichler G, O'Reilly M, Cheung PY, Schmolzer GM. “Oxygen saturation and heart rate ranges in very preterm infants requiring respiratory support at birth”. *Journal of Pediatrics*, 2016.

Picker O, Scheeren TWL, Arndt O. “Inhalation anaesthetics increase heart rate by decreasing cardiac vagal activity in dogs”. *British Journal of Anaesthesia*, 2001, 87 (5): 748–54.

Polis I, Gasthuys F, Ham Van L, Laevens H. “Recovery times and evaluation of clinical hemodynamic parameters of sevoflurane, isoflurane and halothane anaesthesia in mongrel dogs”. *Journal of Veterinary Medicine*, 2001, A48: 401–11.

Posner L. “Anesthetic Options for Short-Duration Procedures”. NAVC Clinician’s Brief, 2011, 31–33.

[https://www.cliniciansbrief.com/sites/default/files/sites/cliniciansbrief.com/files/Anesthetic Options for Short Duration Procedures.pdf](https://www.cliniciansbrief.com/sites/default/files/sites/cliniciansbrief.com/files/Anesthetic%20Options%20for%20Short%20Duration%20Procedures.pdf). Erişim Tarihi: 17.10.2017.

Quiros-Carmona S, Navarrete-Calvo R, Granados MM, Dominguez JM, Morgaz J, Fernandez-Sarmiento JA, Munoz-Rascon P, Gomez-Villamandos RJ. Cardiorespiratory and anaesthetic effects of two continuous rate infusions of dexmedetomidine in alfaxalone anaesthetized dogs. *Research in Veterinary Science*, 2014, 97: 132-139.

- Read MR, Rondeau J, Kwong GP.** “Validation of noninvasive hemoglobin measurements using co-oximetry in anesthetized dogs”. *The Canadian Veterinary Journal*, 2016, J 57: 1161–65.
- Robertson S, Johnston S, Beemsterboer J.** “Cardiopulmonary, anesthetic, and postanesthetic effects of intravenous infusions of propofol in greyhounds and non-greyhounds”. *American Journal of Veterinary Research*, 1992, 53: 1027–32.
- Rose N, Kwong GP, Pang DS.** “A clinical audit cycle of post-operative hypothermia in dogs”. *Journal of Small Animal Practice*, 2016, 57: 447–52.
- Rubanick JV, Fries RC, Waugh CE, Pashmakova MB.** “Severe hyperkalemia presenting with wide-complex tachycardia in a puppy with acute kidney injury secondary to leptospirosis”. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 2016, 26: 858–63.
- Sarıtaş ZK, Göksel BA.** “Küçük Hayvanlarda Monitörizasyon”. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 2013, 6 (2): 42–55.
- Self I.** “Keeping your finger on the pulse; successful anaesthetic monitoring”. *33 rd World Small Animal Veterinary Congress*, 2008, 663–65.
- Seliskar A, Zrimsek P, Sredensek J, Petric AD.** “Comparison of high definition oscillometric and Doppler ultrasound devices with invasive blood pressure in anaesthetized dogs”. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 2013, 40: 21–27.
- Seymour C, Novakovski TD.** *Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. 2 nd ed. British Small Animal Veterinary Association, 2007.
- Siriarchavatana P, Ayers JD, Kendal LV.** “Anesthetic activity of alfaxalone compared with ketamine in mice”. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 2016, 55: 426–30.
- Smith AF, Pittaway AJ.** “Premedication for anxiety in adult day surgery”. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2003.
- Sorensen H.** “Near infrared spectroscopy evaluated cerebral oxygenation during anesthesia”. *Danish Medical Journal*, 2016, 63.
- Springer A, Razafimanantsoa L, Fichtel C, Kappeler PM.** “Comparison of three short-term immobilization regimes in wild Verreaux’s Sifakas (*Propithecus verreauxi*): Ketamine-Xylazine, Ketamine-Xylazine-Atropine, and Tiletamine Zolazepam, *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 2015, 46: 482–90.

- Stern RC, Towler SC, White PF, Evers AS.** “Elimination kinetics of sevoflurane and halothane from blood, brain and adipose tissue in the rat”. *Anesthesia & Analgesia*, 1990, 71: 658–64.
- Şen ZB.** “Geriatric Köpeklerde Propofol-İzofluran, Propofol-Sevofluran, Alfaksalon-İzofluran ve Alfaksalon-Sevofluran ile Oluşturulan Genel Anestezinin Biyokimyasal, Hemodinamik ve Kardiyopulmoner Etkilerinin Karşılaştırılması”. Doktora tezi, Sağlık Bilimler Enstitüsü Cerrahi Doktora Programı, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 2016, 110.
- Şenel O, Ergin İ, Koç B.** “Kedi ve köpeklerde perioperatif analjezi”. *Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences Surgery-Special Topics*, 2015, 1 (3): 58–65.
- Taboada FM, Murison PJ.** “Induction of anaesthesia with alfaxalone or propofol before isoflurane maintenance in cats”. *Veterinary Record*, 2010, 167 (85–89).
- Tang H, Liu C.** “Changes of femoral photoplethysmographic waveform characteristics in anesthetized dogs with increased blood pressure induced by epinephrine”. *Frontiers in Physiology*, 2016, 7 (404).
- Teppema LJ, Baby S.** “Anesthetics and control of breathing”. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 2011, 177: 80–92.
- Terada Y, Ishiyama T, Asano N, Kotoda M, Ikemoto K, Shintani N, Sessler DI, Matsukawa T.** “Optimal doses of sevoflurane and propofol in rabbits”. *BMC Research Notes*, 2014, 7 (820).
- Thurman JC, Tranquili WS, Benson GJ.** “Lumb and Jones’ Veterinary Anesthesia.” Third Edition, Williams and Wilkins, Baltimore, 1996.
- Topal A.** “Veteriner Anestezi”. Nobel ve Güneş Kitapevi, İstanbul, 2005.
- Topal A, Gül N, İlçöl Y, Görgül OS.** “Hepatic effects of halothane, isoflurane or sevoflurane anaesthesia in dogs”. *Journal of Veterinary Medicine*, 2005, A50 (530–533).
- Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA.** Lumb & Jones Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4 th ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2007.
- Treseder JR, Jung S.** “ECG of the month”. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2016, 248: 762–64.
- Turgut K.** “Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis”, 2. Baskı, Konya: Bahçıvanlar Basım, 2000.

Ün C. “İzofloran ve propofol anestezisinde remifentanilin hemodinami, göziçi basıncı ve derlenmeye etkisi”. Doktora Tezi, T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul, 2001.

Ünsaldı S. “Anestezi Sırası ve Sonrasında Görülen Kaza ve Komplikasyonlar ve Bunların Sağaltımları”. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2015, 29 (3): 199–204.

Vodanovic S, Lawrence AT, Hoffmann RG, Kampine JP, Bosnjak ZJ. “Transient negative dromotropic effects of catecholamines on canine purkinje fibers exposed to halothane and isoflurane”. *Anesthesia and analgesia*, 1993, 76: 592–97.

Web-1. (2017) “Anestezinin Tarihsel Gelişimi”. <http://www.dicle.edu.tr/Contents/f8d30723-f26e-4734-bf0f-ffcb645bcd34.pdf> (18.10.2017).

Web-2. (2017), Drugs.com [Web sitesi]. Tiletamine-Zolazepam. <https://www.drugs.com/vet/tiletamine-zolazepam.html> (01.11.2017).

Web-3. (2012) “The MAK Collection for Occupational Health and Safety” <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb2667546e0007/full> (15.10.2017).

Wojdak W. “Monitoring the anesthetized patient”. http://www.ruralareavet.org/PDF/Anesthesia-Patient_Monitoring.pdf (20.01.2017).

Yamashita K, Furukawa E, Itami T, Ishizuka T, Tamura J. “Minimum alveolar concentration for blunting adrenergic responses (MAC-BAR) of sevoflurane in dogs”. *Journal of Veterinary Medical Science*, 2012, 74 (4): 507–11.

Yokubol B, Hirakata H, Nakamura K, Sai S, Okuda H, Hatano Y, Urabe N, Mori K. “Anesthesia with sevoflurane, but not isoflurane, prolongs bleeding time in humans”. *Journal of Anesthesia*, 1999, 13: 193–96.

Zeltzman P. 2017. “Why Administering Alfaxalone Requires A Bit of Education”. <https://veterinarypracticenews.com/Why-Administering-Alfaxalone-Requires-A-Bit-of-Education/> (24.10.2017).

EKLER

Ek 1. Etik Kurul



**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
(ADÜ-HADYEK)**



Aydın, 11 Haziran 2014

Oturum : Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2014 Yılı V. Oturumu
Sayı : 64583101/2014/065
Proje Başlığı : Ortopedik cerrahi amaçlı anesteziye alınan köpeklerde propofol-izofluran ve propofol-sevofluran anestezisinin karşılaştırılması
Proje Yürütücüsü : Nuh KILIÇ
Proje Ekibi : Görkem GÜRKAN

Bu çalışmanın hiçbir bölümünde:

İnsan embriosu ve fötüsü kullanılması
İnsan embriosu ve fötüsü dokularının kullanılması
Diğer insan doku ve hücrelerinin kullanılması

Hayvan Çalışması İnsanlarda araştırma
İnsan olmayan primatların kullanılması
Transgenik hayvanların kullanılması
Hayvanlarda genetik modifikasyon öngörülmemiştir.

Bu çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmamaktadır.

Doç. Dr. Türhan DOST

(Başkan)

İzinli

Prof. Dr. İbrahim CEMAL

(Üye)

Vet. Hek. Üfuk SAYIN

(Üye)

Yrd. Doç. Dr. Cengiz ÜNSAL

(Üye)

Dr. Nurten ATALAY

(Üye)

Doç. Dr. Yücel KOCA

(Üye)

Vet. Hek. Serdar AKTAŞ

(Üye)

Şevket AKYOL (Raportör)

Bu rapor, sadece Adnan Menderes Üniversitesi'nde yapılacak çalışmalar için geçerlidir.

ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı : Gürkan, Görkem
Uyruk : T.C.
Doğum yeri ve tarihi : Kütahya, 05.02.1986
Telefon : 0 533 429 86 50
E-mail : gurkangorkem222@hotmail.com
Yabancı dil : İngilizce

EĞİTİM

<u>Derece</u>	<u>Kurum</u>	<u>Mezuniyet tarihi:</u>
Lisans	Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi	25.06.2012

İŞ DENEYİMİ

<u>Yıl</u>	<u>Yer/Kurum</u>	<u>Unvan</u>
2012-2014	Gökova, Muğla/Medika Vet Hayvan Hastanesi	Vet. Hekim
2014-.....	Muğla/ Büyükşehir Belediyesi	Vet. Hekim