

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KÖPEKLERDE OVARİOHİSTEREKTOMİ OPERASYONLARINDA  
BUTORFANOL-MEDETOMİDİN-KETAMİN ile BUTORFANOL-  
PROPOFOL-SEVOFLORAN ANESTEZİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Veteriner Hekim Aydın Alkan KUŞCU**

**VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Ertuğrul ELMA**

**2018-KIRIKKALE**

## KABUL ve ONAY

### Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Veteriner Cerrahi Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 03/05/2018

Prof. Dr. Ertuğrul ELMA  
Kırıkkale Üniversitesi  
Veteriner Fakültesi  
Cerrahi Anabilim Dalı  
**Jüri Başkanı**

Prof. Dr. Sırrı AVKİ  
M. Akif Ersoy Üniversitesi  
Veteriner Fakültesi  
Cerrahi Anabilim Dalı  
**Jüri Üyesi**

Prof. Dr. Zeynep PEKCAN  
Kırıkkale Üniversitesi  
Veteriner Fakültesi  
Cerrahi Anabilim Dalı  
**Jüri Üyesi**

# İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
Kabul ve Onay	II
İçindekiler	III
Önsöz	IV
Simgeler ve Kısaltmalar	V
Şekiller	VI
Tablo ve Çizelgeler	VII
<b>ÖZET</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>3-24</b>
1.1. Genel Anestezinin Tanımı ve Kısa Tarihsel Gelişimi	3-4
1.2. Genel Anestezi Teorileri	4-6
1.3. Genel Anestezik Ajanların İstenilen Genel Özellikleri	6
1.4. Genel Anestezinin Evreleri	7-8
1.5. Genel Anestezi Öncesi Hastanın Muayenesi ve Hazırlanması	9
1.6. Preanestezik Medikasyon	9-12
1.6.1. Butorfanol	10-11
1.6.2. Medetomidin	11-12
1.7. Genel Anestezi	13-22
1.7.1. Ketamin	16-19
1.7.2. Propofol	20-21
1.7.3. Sevofloran	21-22
1.8. Genel Anestezinin Komplikasyonları	23
1.9. Ovariohisterektomi	24
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>25-30</b>
2.1. Gereçler	25-26
2.1.1. Hayvan Materyali	25
2.1.2. Premedikasyon/Genel Anestezi Uygulamalarında Kullanılan Gereçler	25
2.1.3. Vücut Isısı, Solunum ve Kalp Atım Sayısı, Arteriyel Kan Basıncı ve SpO <sub>2</sub> Ölçümünde Kullanılan Gereçler	25
2.2. Yöntemler	26-30
2.2.1. Grupların Oluşturulması ve Genel Anestezi Protokolleri	26-27
2.2.2. Genel Anestezinin Oluşturulması ve Takip Verilerinin Toplanması	27-29
2.2.3. İstatistiksel Değerlendirmeler	29-30
<b>3. BULGULAR</b>	<b>31-36</b>
<b>4. TARTIŞMA VE SONUÇ</b>	<b>37-41</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>42-44</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>45</b>

## ÖNSÖZ

Planlanan cerrahi bir girişimin başarıyla gerçekleştirilmesi, birçok faktörün katkısıyla mümkündür. Bu kapsamda uygun bir cerrahi ekipmanın mevcut olup olmadığı, cerrahın bilgi ve becerisi, girişime uygun bir ortamın varlığı ve hastanın vücut direnci gibi birçok faktörün etkisinden bahsedebiliriz. Ancak bu faktörlerin hiçbirisinin katkısı, hasta uygun bir anestezi protokolü ile hissizleştirilerek operasyona hazır hale getirilmedikçe ortaya çıkamaz. Diğer bir deyişle kusursuz bir cerrahi girişimin öncelikli gereksinimi, kusursuz bir anestezi uygulamasıdır.

Modern anesteziyoloji bilimi bir yandan hasta ve cerrahi girişim için en uygun anestezi yöntemini geliştirmeye çaba harcarken, diğer taraftan da kullanılabilir anestezi ajanları daha az komplikasyona ve yan etkiye neden olabileceklerinden seçmeye çalışmaktadır. Bu çalışmada da, veteriner klinik uygulamaları içinde önemli bir yer tutan ovariohisterektomi operasyonu gerçekleştirilirken, köpeklerde iki farklı anestezi kombinasyonunun etkinliği ve bazı yaşamsal parametreler üzerine etkisi karşılaştırıldı. Araştırma konusunun seçiminde ve araştırmanın kurgulanarak yürütülmesinde katkısını esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Ertuğrul ELMA'ya, çalışmalarım sırasında bilgi ve desteğini hep hissettiğim Prof. Dr. Zeynep PEKCAN'a, elde edilen verilerin istatistiksel analizinde yardım eden Prof. Dr. Sırrı AVKİ'ye, klinik uygulamalar sırasında katkı veren iş ortağım Vet. Hekim Özay BEDİZCİ'ye ve gösterdikleri sabır nedeniyle eşim Serap ve kızım Deniz KUŞÇU'ya teşekkürlerimi sunarım.

## SİMGELER ve KISALTMALAR

BMK	Butorfanol-Medetomidin-Ketamin
BPS	Butorfanol-Propofol-Sevofloran
IM	Kas İçi
IV	İntra Venöz
SK	Deri Altı
MAC	Minimal Alveolar Konsantrasyon
N <sub>2</sub> O	Azot Protoksit
κ	Kappa
μ	Mu
α	Alfa
NDMA	N-Metil D-Aspartat
GABA	Gamma-Aminobütirik Asit
O <sub>2</sub>	Oksijen
SpO <sub>2</sub>	Oksijen satürasyonu
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit
mmHg	Milimetre Civa
°C	Santigrat Derece
dak	Dakika
SAB	Sistolik Arteriyel Basınç
DAB	Diyastolik Arteriyel Basınç
OAB	Ortalama Arteriyel Basınç

## ŞEKİLLER

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. Çalışmada kullanılan kullanılan anestezi cihazı ve hastabaşı monitör	27
Şekil 2.2. Bir olguda, intraoperatif dönemde beden ısısının rektuma yerleştirilmiş algaç ile ölçülmesi	28
Şekil 2.3. Bir olguda, preanestezik dönemde sol regio kübitiye yerleştirilen ossilometrik manşon ile arteriyel basıncın belirlenmesi	28
Şekil 2.4. Bir olguda, intraoperatif dönemde dile yerleştirilmiş algaç ile SpO2 değerinin ölçülmesi	28
Şekil 2.5. Araştırma sırasında kullanılan ve tüm gözlemlerin kayıt edildiği vaka takip formu	29
Şekil 3.1. BMK ve BPS gruplarında cerrahi girişim ile anesteziden çıkışa işaret eden belirtilerin gözlenme süreleri	32
Şekil 3.2. BMK ve BPS gruplarında beden ısısı değişimleri	33
Şekil 3.3. BMK ve BPS gruplarında solunum sayısı değişimleri	33
Şekil 3.4. BMK ve BPS gruplarında kalp atım sayısı değişimleri	34
Şekil 3.5. BMK ve BPS gruplarında O <sub>2</sub> saturasyon (spO <sub>2</sub> ) değerlerinde izlenen değişimler	35
Şekil 3.6. BMK ve BPS gruplarında ortalama arteriyel basınç (OAB) değerlerinde izlenen değişimler	36

## TABLO ve ÇİZELGELER

	<b>Sayfa</b>
Tablo 1.1. Köpeklerde anestezi monitörizasyonunda ölçülebilen bazı parametreler için kabul edilebilir aralıklar	22
Tablo 2.1. Çalışmada kullanılan köpeklerin ırk, yaş ve beden ağırlıkları ile dâhil edildikleri genel anestezi protokolü	26
Tablo 3.1. BMK ve BPS gruplarında cerrahi girişimle kafayı kaldırmaya başlama, sternal pozisyona gelme ve ayaklanma gibi uyanmaya işaret eden belirtilerin ortaya çıkış süreleri	31
Tablo 3.2. BMK ve BPS gruplarında beden ısısı (°C) değişimleri	32
Tablo 3.3. BMK ve BPS gruplarında solunum sayısında (sayı/dak) izlenen değişimler	33
Tablo 3.4. BMK ve BPS gruplarında kalp atım sayısında (sayı/dak) izlenen değişimler	34
Tablo 3.5. BMK ve BPS gruplarında O <sub>2</sub> saturasyon (spO <sub>2</sub> ) değerlerinde izlenen değişimler	35
Tablo 3.6. BMK ve BPS gruplarında ortalama arteriyel basınç (OAB) değerlerinde (mmHg) izlenen değişimler	36

## ÖZET

### **Köpeklerde Ovariohisterektomi Operasyonlarında Butorfanol-Medetomidin-Ketamin ile Butorfanol-Propofol-Sevofloran Anestezilerinin Karşılaştırılması**

Bu çalışmada, veteriner hekimlikte genel anestezi oluşturmak amacıyla kullanılan butorfanol-medetomidin-ketamin kombinasyonu ile son yıllarda kullanılmaya başlanan butorfanol-propofol-sevofloran kombinasyonunun ovariohisterektomi operasyonu yapılan köpeklerde, kardiyovasküler ve solunum sistemi üzerinde oluşturdukları etkiler yönünden karşılaştırılması amaçlandı. Bu amaçla, kliniğimize ovariohisterektomi yapılması isteğiyle getirilen 40 adet sağlıklı dişi köpek kullanıldı. Rastlantısal olarak 20'şer köpekten oluşan 2 grup oluşturuldu. 1. gruptaki köpeklerde butorfanol-medetomidin-ketamin (BMK grubu), 2. gruptakilerde ise butorfanol-propofol-sevofloran (BPS grubu) kombinasyonları ile genel anestezi oluşturuldu. Her iki grupta, premedikasyon/anestezi uygulamadan önce, uyguladıktan sonra ve uyanma döneminde kalp atım sayısı, solunum sayısı, oksijen saturasyonu, arteriel kan basıncı ve beden ısısı değerleri ölçüldü. Premedikasyon/anestezi uygulamalarını takiben ve uyanma döneminde gözlenen yan etkiler kayıt edildi. Elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildiğinde, BMK grubunda anesteziye giriş ve uyanma dönemlerinde izlenen komplikasyonların; BPS grubunda ise deri kesisi ve ovaryumun çekilmesine karşı reaksiyonların daha yüksek olduğu belirlendi. BPS grubunda anesteziden uyanma süresinin, BMK grubuna kıyasla belirgin düzeyde kısa olduğu gözlemlendi. BMK ve BPS grupları arasında, beden ısısı ve kalp atım sayısında şekillenen düşüş yönünden farklılık izlemedi. Ortalama arteriyel basınç ve spontan solunum sayısının BPS grubunda belirgin düzeyde azaldığı, oksijen saturasyonunun ise belirgin düzeyde yükseldiği tespit edildi. Sonuç olarak köpeklerde BPS kombinasyonunun, ovariohisterektomi gibi kısa süren cerrahi girişimlerde, anesteziden kısa sürede çıkma avantajı sağladığı, ancak anestezi sırasında ve uyanma döneminde spontan solunum ve arteriyel basınç yönünden takibin yararlı olacağı düşünüldü.

**Anahtar Sözcükler:** butorfanol, ketamin, köpek, medetomidin, propofol, sevofloran



## SUMMARY

### **Comparison of Butorphanol-Medetomidine-Ketamine and Butorphanol-Propofol-Sevoflurane Anesthesia in Dogs During Ovariohysterectomy**

In this study, it was aimed to compare butorphanol-medetomidine-ketamine combination, which is used for general anesthesia in veterinary medicine for a long time, and butorphanol-propofol-sevoflurane combination, which was started to be used in recent years, in terms of the effects on cardiovascular and respiratory system of dogs during ovariohysterectomy. For this purpose, 40 healthy female dogs, which were brought to our clinic with the request of ovariohysterectomy, were used. Two groups of 20 dogs were randomly formed. General anesthesia was formed with combinations of butorphanol-medetomidine-ketamine in dogs in group 1 (BMK group) and butorphanol-propofol-sevoflurane in group 2 (BPS group). In both groups, heart rate, respiratory rate, oxygen saturation, arterial blood pressure and body temperature were measured before and after premedication/anesthesia and in recovery period. Side effects observed following premedication/anesthesia administration and in recovery period were recorded. When the obtained data were statistically analyzed, it was determined that complications observed during the anesthesia induction and recovery periods in group BMK, and reactions to skin incision and ovarial pulling in group BPS were higher than to each other. The duration of anesthesia recovery was significantly shorter in group BPS than BMT. There was no difference between BMT and BPS groups in terms of decrease in body temperature and heart rate. Mean arterial pressure and spontaneous respiration rate were significantly decreased and oxygen saturation was significantly increased in the BPS group. In conclusion, BPS combination in dogs is considered to be advantageous for faster awaking from anesthesia, especially for short-term surgical procedures such as ovariohysterectomy; but spontaneous respiration and arterial pressure monitoring during anesthesia and recovery will be beneficial.

**Key Words:** butorphanol, dog, ketamine, medetomidine, propofol, sevoflurane

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Genel Anestezinin Tanımı ve Kısa Tarihsel Gelişimi

An (olumsuzluk) eki ile estezi (duyu, his) sözcüklerinden oluşan anestezi kelimesinin kökeni eski Yunancaya dayanmaktadır. Duyarsızlık, duyu yokluğu ya da hissetmemek anlamına gelen anestezi, bulbustaki yaşamsal işlevlerde değişme yapmaksızın bilinç kaybı ile beraber, duyunun ve bazı reflekslerin geçici olarak kaybolması ya da kısaca ağrı duyusunun bilinç ile birlikte geçici olarak ortadan kalkması şeklinde tanımlanabilir (Erengül 1985, Esener 1991, Aslanbey 2002, Topal 2005). Genel anestezi cerrahi girişim sırasında operatörün çalışmasını kolaylaştıran, hayvanın kaslarının gevşemesini sağlayan, hayvanın tüm ağrı duyularını ortadan kaldıran ve dolayısıyla girişimin güvenli bir şekilde sürdürülmesini sağlayan bir durum oluşturur. Hayvanlarda operasyon sırasındaki ağrı duyusu ve buna cevap olarak gelişen çarpınmalar tendon ve kas kopmalarına, kırıklara, solunumun düzensizleşmesine, dokularda sıyrıktan derin yaralara kadar varan travmalara ve bazen şoka bağlı ölümlere neden olmaktadır. Cerrahi girişimin ağrı veren her uyarısında hayvanın göstereceği savunma reaksiyonları, operatör için de tehlike yaratır. Genel anestezi uygulanarak hastanın merkezi sinir sisteminde depresan ve paralitik etki oluşturulur, bu sayede bilinç ve motor fonksiyonlar geçici olarak ortadan kaldırıldığı için bu olumsuzlukların önüne geçilmiş olur (Arıkan 1980, Finci ve Yücel 1983, Erengül 1985, Perk 1992, Kaya ve ark 1997).

Modern anestezinin başlangıç tarihi, 1846 yılında Thomas Green Morton tarafından, eterin anestezik özelliklerinin ortaya konulması ile başlar. Morton'un tanımladığı eterizasyon tekniğinden hemen sonra, hastada eterin etkisi ile oluşan bu genel hissizlik ve hareketsizlik durumunu tanımlamak için ilk kez Oliver Wandell Holmes tarafından "anestezi" kelimesi kullanılmıştır. Takip eden 1847 yılında John Snow, Londra'da anestezist unvanını alan ilk hekim olmuş ve uzun yıllar kloroform ile genel anestezi oluşturmuştur. Anılan yıllarda, Kraliçe Victoria'nın 7. doğumu (oğlu Leopold'un doğumu) kloroform anestezisi altında gerçekleştirildiği için

kloroform anestezisine “*Narcose a la reine: kraliçe narkozu*” adı verilmiştir. Eter ve kloroformun kullanılmaya başladığı bu tarihlerden önce, basit ve sınırlı ağrı giderme yöntemleri kullanılarak belirli cerrahi müdahaleler yapılabilmektedir. Bu ağrı giderme teknikleri arasında alkol, haşhaş, banotu gibi çeşitli bitkisel ürünlerin hastaya içirilmesi veya çeşitli maddelerin buğu ya da dumanlarının inhalasyonu yaygındır. Bir uzvun, yine anestezi amaçlı buz içinde tutulması (Napolyon ordusunun baş cerrahı Dominique Jean Larrey, soğutma anestezisi fikrini ortaya atmıştır), turnike uygulamaları veya hipnoz gibi yöntemlere de başvurulduğu bilinir. 1800’lü yıllarda güldürücü gaz olan azot protoksitin anestezik etkisi keşfedilmiştir. Zamanla kloroform ve eter de kullanılmaya başlanınca anestezide büyük gelişmeler olmuştur. Anestezik ilaçların damar içi yoldan kullanımı 20. yüzyılda başlar. Önce aldehit gruplarından kloralhidratlar kullanılmış, bunları barbitürik asit türevleri izlemiş ve sonradan birçok kısa süreli anestezi grupları keşfedilmiştir. İlerleyen zamanlarda endotraheal entübasyon ile uçucu anestezi (1951 yılında halotan, 1958 yılında metoksifluran keşfedilmiştir) yanında hastalıklara özgü premedikasyon yöntemleri geliştirilmiş ve bugünkü anestezi uygulamalarına ulaşılmıştır. Günümüzde ulaşılan modern anestezi uygulamaları öncesinde hastanın büyük ızdırabına ve hatta ölümü pahasına yapılan cerrahi girişimler yerini, hastanın gerek anestezik ajanların gerekse cerrahi girişimin zararlı etkilerinden olabildiğince korunduğu uygulamalara bırakmıştır. Diğer yandan cerrahların uzun ve ayrıntılı ameliyatlara yapması böylelikle mümkün olmuştur (Finci ve Yücel 1983, Erengül 1985, Esener 1991, Oysul 1992, Aslanbey 2002).

## 1.2. Genel Anestezi Teorileri

Genel anestezik ilaçların merkezi sinir sisteminde oluşturdukları ve beyin korteksinden başlayarak derinleştikçe medulladaki vital merkezlere kadar ulaşabilen depresif bir etkileri söz konusudur. Bu etkinin nasıl gerçekleştiği hakkında çok sayıda teori ortaya atılmıştır. Bu teorilerden en önemlileri şöyle özetlenebilir (Erengül 1985):

**-Lipoidde eriyiklik teorisi:** 1847 yılında Bebidra ve Harless tarafından ortaya konmuştur. Bütün yağda eriyen maddeler, lipoidleri hücre dışına çıkararak anestezi meydana getirmektedir. Bu teori, anestezik ajanların, beyin dokusunda bol

miktarda bulunan lipoidlere afiniteleri ile depresan etkileri arasındaki ilişkiye dayanır. Buna göre anesteziğin maddenin yağda eriyebilirliği arttıkça, anesteziğin gücü de artmaktadır.

**-Hücre oksidasyonunun inhibisyonu teorisi:** 1860 yılında Medius ve Brown tarafından ortaya atılan bu teoriye göre, sinir hücresindeki bivalent karbon atomu, anesteziğin ajanların etkisiyle inhibe olmakta ve bu nedenle hücrenin oksidasyonu azalarak anesteziği şekillenmektedir.

**-Kolloid teorisi:** 1867 yılında Rainke'nin ortaya attığı bu teoride, anesteziğin ajanların sinir hücresi içindeki proteinleri koagüle ederek kolloidal duruma getirdiği ve bu nedenle dehidre olan hücrenin metabolizması azaldığı için anesteziğin şekillendiği iddia edilir.

**-Yüzey gerilim ve absorpsiyon teorisi:** 1904 yılında Traube ve Czapek tarafından ortaya konulan bu teori, anesteziğin etki ile sinir hücresi membranında gerginlik ve viskozite değişimleri üzerine kurulmuştur. Hücre membranı üzerinde toplanan maddelerin, onun özelliklerini değiştirerek metabolizmasını etkileyeceğini ileri süren bir teoridir.

**-Hücre permeabilitesi teorisi:** 1907 yılında Hober tarafından ortaya konulan bu teoriye göre, anesteziğin maddelerin absorbe edildikten sonra sinir hücresinin permeabilitesini azalttığı ve dolayısıyla anesteziğin oluştuğu fikri üzerinde durulur.

**-Enzimatik inhibisyon teorisi:** 1952 yılında Quastal'ın ortaya attığı bu teoriye göre, anesteziğin maddeler sinir hücresi içindeki oksidatif enzimlerin çalışmasını engelleyerek glikoz, laktat ve proteinlerin okside olmasını inhibe etmektedir.

**-Elektriksel polarite teorisi:** Bu teori, anesteziğin ajanların sinir sistemi hücrelerinde elektriksel polarite değişmelerine sebep olması üzerine kurulmuştur. Bu teoriye göre, serebral korteksin negatif potansiyelinde meydana gelen düşme, serebro-spinal yollarda impuls iletimini ileri derecede zayıflatarak genel anesteziğin oluşmasına yol açar.

**-Günümüzde kabul gören teori:** Genel anesteziğin maddeler, tıpkı lokal anesteziğin maddelerinde olduğu gibi, öncelikli olarak merkezi sinir sistemi hücrelerinin membranını ya devamlı stabil halde tutarak ya da membrandan iyon geçişini önleyerek hücre aktivitesini azaltmakta veya tamamen durdurmaktadır. Bir

inhalasyon anestezisinin gücü veya oluşturduğu anestezinin derinliği, o ajanın merkezi sinir sistemi hücresi membranını ne derecede stabil halde tuttuğu veya diğer bir deyişle hücre depolarizasyonunu önlemedeki gücü ile ilişkilidir. Örneğin zayıf bir genel anestezi ajanı olarak bilinen azot protoksit ( $N_2O$ ), sinir hücresi membranındaki iyon geçişini yavaşlatırken; kuvvetli bir anestezi ajanı olan eter tamamen durdurmaktadır. Hatta eter anestezisi daha da derinleştirilecek olursa, tıpkı kas gevşeticilerde olduğu üzere, motor-kas hücrelerinde de depolarizasyonu durdurmakta ve bu şekilde iyi bir kas gevşemesi sağlamaktadır.

### **1.3. Genel Anestezi Ajanlarının İstenilen Genel Özellikleri**

Modern anesteziyoloji bilimi araştırmaları öncelikli olarak en az komplikasyon ve yan etkiye sahip anestezi ajanlarının bulunmasına odaklanmıştır. Bu kapsamda günümüze kadar keşfedilmiş çok sayıda anestezi ajanı mevcuttur. Keşfedilen her yeni anestezi maddenin geri planında, daha önce kullanılmakta olan başka bir anestezi maddenin olumsuz etkilerini fark etme ve bunu ortadan kaldırmaya yönelik arayışlar vardır. Örneğin uzun yıllar genel anestezi oluşturmak için kullanılagelen eterin yanıcı ve parlayıcı özelliği, cerrahlara bu ajanın kullanımı ya da depolanması sırasında zor anlar yaşatmış ve bu olumsuzluk, yanıcı ve parlayıcı olmayan uçucu anestezi ajanlarının keşfi ile sonuçlanmıştır. Bir ilacın genel anestezi oluşturabilmesi için beyni çalışmaktan alıkoymak, bilinçli hareketleri bloke etmek, medulla spinalisi bloke ederek motor refleksleri ortadan kaldırmak ve medulla oblongatadaki kalp ve solunuma ait yaşamsal merkezleri etkilememek gibi başlıca nitelikleri taşıması gerekir. Bu nitelikleri taşıdığı için genel anestezi olmaya aday bir maddenin, ideal bir genel anestezi sayılabilmesi için de metabolizmada ciddi değişimlere yol açmamak, ekzitasyona neden olmamak, hekim tarafından derinliği ayarlanabilir ve geniş bir doz aralığına sahip olmak, dokular için iritan veya toksik olmamak, etkisini hızlı göstermek, ekonomik olmak, yanıcı-patlayıcı olmamak, uzun depolama süresine sahip olmak ve diğer ilaçlarla etkileşime girmemek gibi özellikleri taşıması gerekir. Günümüzde yukarıda sıralanan ölçütlerin tümünü kapsayan bir anestezi ilaç yoktur (Orsini ve Taylor 1980, Kaya ve ark. 1997, Aslanbey 2002).

#### 1.4. Genel Anestezinin Evreleri:

Genel anestezi bir ajan hastaya uygulandıktan itibaren merkezi sinir sisteminin sırasıyla beyin korteksi, subkortikal merkezler, mezensefalon, pons/medulla oblongatanın üst kısmı ve son olarak medulla oblongatanın alt kısmı ile medulla spinalis bölümleri etkilenir. En iyi eter anestezisinde belirginleşen ve sırasıyla yukarıdaki merkezlerin etki altına girdiğine işaret eden bu evreler, 4 başlık altında toplanır (Erengül 1985, Aslanbey 2002, Topal 2005):

**1. Analjezi evresi:** Anestezi ilacın uygulanması ile bilincin kapanması arasında geçen süredir. Korteks orta düzeyde deprese olduğu için bu evrede istemli hareketler oldukça yavaşlar. Hastanın henüz bilinci açıktır ancak ağrılı uyarılara karşı duyarlılığı belirgin derecede azalmıştır. Hayati fonksiyonlarda belirgin bir değişim yoktur. Pupillalar normal büyüklükte, pupillar ışık refleksi mevcut ve gözyaşı sekresyonu normaldir. Kas tonusu normaldir, nabız ve arteriyel basınç sempatik etki nedeniyle kısmen yüksek ve solunum düzensizdir. Diş çekimi, apse punksiyonu, çıkık repozisyonu gibi küçük cerrahi girişimler bu evrede gerçekleştirilebilir.

**2. Eksitasyon evresi:** Bilinç durumunun kapanmasından düzenli solunumun tekrar başlamasına kadar geçen süredir. Bu evrede korteks deprese olup subkortikal merkezin hâkimiyeti söz konusu olduğu için bilinç kapalıdır ancak düzensiz solunum, taşipne, midriyazis, salivasyon artışı, kusma, nabız ve arteriyel basınçta yükselme, istemsiz hareketler, çarpınma ve bulbus okülide rotasyonel hareketler gibi subkortikal merkezlerin etkinliğine işaret eden belirtiler izlenir.

**3. Cerrahi anestezi evresi:** Düzenli solunumun tekrar başlamasından, solunum durmasına kadar geçen evredir. Subkortikal merkezlerin depresyona uğramaya başladığı bu evre, duyu ve motor reflekslerin ortadan kalkması ile karakterizedir. Bu evre, anestezi derinleştikçe birbirini ardışık olarak takip eden 4 planda ele alınır. Cerrahi girişimin, hasta 2. planda iken gerçekleştirilmesi, anestezinin bu plandan daha ileri seviyelere ulaştırılmaması gerekir.

**1. plan:** Hasta uyku durumundadır, ağrılı uyarılara cevap yoktur. Solunum düzenli ve biraz yavaştır. Palpebralar yarı açık, bulbus okülü eksenrik konumda ve sabit, korneal refleks azalmış tonda mevcuttur. Pupillalar normale göre dardır. Arteriyel basınç ve nabız normaldir, tam bir kas gevşemesi henüz şekillenmemiştir.

**2. plan:** Bu planda hasta derin uyku halindedir ancak orta beyin hâkimiyeti mevcuttur. Korneal refleks kaybolur ve pupillalar hafif midriyatik duruma gelir. Solunum derin ve düzenlidir, arteriyel basınç ve nabız normaldir. Kas gevşemesi belirgindir, periton ağrılı uyarılara cevap veremez.

**3. plan:** Bu plan orta beynin yavaş yavaş depresyona uğraması ile karakterizedir. Abdominal ve interkostal kasların çalışması azalarak solunum depresyona uğrar. Pupillalarda belirgin bir midriyazis izlenir ve pupillar ışık refleksi oldukça zayıftır. Beden ısısı düşmeye başlar. Anoksi nedeniyle taşikardi şekillenir. Arteriyel basınç düşmeye başlar.

**4. plan:** Orta beyin depresyonunun daha da ilerlemesiyle ilişkili belirtilerin izlendiği plandır. İnterkostal kaslarda tam bir felç olduğu için torakal solunum yerini çok zayıf diyaframal solunuma bırakır. Solunum oldukça güçsüz ve yüzeyseldir. Pupillalar ileri derecede midriyatiktir ve pupillar ışık refleksi yok denecek kadar azdır. Nabız hızlı ve arteriyel basınç düşüktür. Öksürük refleksi (karinal refleks) ortadan kalkmıştır. Anestezi sırasında hasta, 4. plana ve onu takip eden bulbar paraliz evresine asla sokulmamalıdır.

**4. Bulbar paraliz (entoksikasyon-kollapsus) evresi:** Solunumun durmasından kalp hızının yavaşlamasına kadar geçen süreyi içeren bu evreye her ne kadar anestezinin 4. evresi dense de, ölüm durumunun başlangıcı olduğu için sağlıklı bir anestezi sürecinin içinde değerlendirilen bir durum değildir. Bu evrede anestezi deriniği, medulla oblangatanın felcine yol açacak düzeydedir ve buna ilişkili belirtiler gözlenir. Vazomotor merkezler felce uğradığı için solunum durmuş veya durmak üzeredir. Pupillalar tamamen dilate durumdadır ve pupillar ışık refleksi negatiftir. Oksijensiz kalan kalbin kasılması zayıflar, bradikardi ve ciddi hipotansiyon belirgindir (1-2 dakika içinde kalp de durabilir). Beden ısısı düşmüş, deri soluk mor renktedir. 4. evreye girmiş bir hastanın kurtarılması ancak belirtilerin erken fark edilmesi ve derhal anestezinin sonlandırılarak solunum ve dolaşım reanimasyonuna geçilmesi ile mümkün olur.

### **1.5. Genel Anestezi Öncesi Hastanın Muayenesi ve Hazırlanması**

Güvenli bir genel anestezi için cerrahi girişimden önce hastanın mutlaka sistemik klinik ve rutin laboratuvar muayenelerinin yapılması gerekir. Yaşça genç ve sağlıklı görünen hastalar da bile bu kuralın dışına çıkılmamalıdır. Preanestezik muayenelerden elde edilecek bilgiler, anestezi için risk faktörlerinin önceden tespit edilmesini ve buna uygun bir anestezinin planlanmasını mümkün kılar. Preanestezik değerlendirme sürecinde hastanın varsa anamnezi alınmalı, mukozaları muayene edilmeli, derinin dehidrasyonuna bakılmalı, solunum yolları, kalp ve akciğerlerin muayenesi yapılmalıdır. Bunlarla birlikte hastanın lenf yumruları gözden geçirilmelidir. Bu muayenelerden sonra kan, idrar, EKG ve radyolojik muayenelerden de faydalanarak hastaların muayenesi tamamlanmalıdır. Bu işlemlerin yapılması ile operasyon sırasında hastaların yaşayacağı birçok problem engellenebilir (Hall ve Clarke 1984, Esener 1991, Perk 1992). Preanestezik değerlendirme, tek başına laboratuvar testlere dayandırılmamalıdır çünkü iyi bir anamnez ve klinik muayeneden, hasta hakkında çok daha önemli bilgiler elde edilebilir (Michota ve Frost 2004).

Anestezi ve cerrahi girişimden 12 saat önce hastaların ağızdan gıda alımı durdurulmalıdır. Preanestezik dönemde aç bırakılan hastalarda, midenin diyaframa baskısı ortadan kaldırılmış olur ve diyaframın hareketleri rahatlatılır. Midede bulunan gıdalar hastanın kusmasına neden olabileceği için bu uygulama ile büyük ölçüde kusmanın da önüne geçilmiş olur. Gıdanın kısıtlanması karaciğerin glikojen rezervlerinin azalmasını sağlar, böylece hastanın operasyon stresine direnci azalır. Su alımının çok önceden engellenmesi renal problemlere neden olabilir. Bu nedenle hastaların özel bir durumu söz konusu değilse, operasyonun 2 saat öncesine kadar su verilebilir (Lumb ve Jones 1984, Hall ve Clark 1984, Perk 1992, Kaya ve ark. 1997).

### **1.6. Preanestezik Medikasyon**

Preanestezik medikasyon, genel anlamı ile anestezi öncesinde hastaya ilaç uygulanması olarak tanımlanabilir (Aslanbey 2002). Kısaca premedikasyon olarak da isimlendirilen bu uygulama ile hastanın ağrı eşiğinin yükseltilmesi, korku hissini azaltılması, istenmeyen reflekslerin önlenmesi, kolay ve eksitasyonsuz bir anesteziye giriş sağlanması, tükürük, mide ve bronş sekresyonunun azaltılması amaçlanır.



Analjezikler, vagolitikler ve sedatifler olmak üzere 3 ana grupta ele alınan preanestezik ilaçlar genellikle kas içi (IM), deri altı (SK) ya da intravenöz (IV) yoldan uygulanır (Erengül 1985, Aslanbey 2002, Topal 2005). Premedikasyon ilaçlarının dozu, hastanın yaşına ve genel sağlık durumuna göre ayarlanmalıdır. Bu ilaçların da olası komplikasyonları söz konusu olduğu için hiçbir zaman gelişigüzel dozlarda uygulanmamalıdır (Erengül 1985). Bu ilaçlar sayesinde metabolizmanın yavaşlaması sağlanır ve hastaya verilecek olan anestezik ilacın dozu azaltılmış olur. Anestezik ilaçların dozajları pre-anestezik ilaç kullanılması halinde %30-50 oranında düşürülebilir (Flecknell 2009). Atropin gibi vagolitik bir ilacın premedikasyonda kullanılması ile solunum yollarındaki muköz salgılar, mide ve tükürük sekresyonu azalır. Bu sayede operasyondaki hastanın rahat nefes alması sağlanır ve olası tükürük aspirasyonu engellenir. Sindirim sistemi üzerine parasempatolitik etki göstererek kusmayı azaltır. Preanestezik ilaçlar anesteziden uyanma sırasında hayvanın ağrı duymasını ve çirpınmasını önlemeye yardımcı olurlar, kalbin yavaşlamasına, hatta durmasına yol açan vagal refleksi bloke ederler (Arıkan 1980, Esener 1991, Aslanbey 2002). Preanesteziklerin aynı zamanda kullanılan anestezik ajanların oluşturduğu kardiyovasküler etkileri de değiştirdiği bildirilmiştir (Sano ve ark. 2003).

Köpeklerin sahiplerine olan bağımlılıkları premedikasyon sırasında göz ardı edilmemelidir. Bakıcısı ya da sahibi yanında iken bir köpeğin zaptedilmesi, enjeksiyon yapılması ve masaya yatırılması çoğu zaman daha kolaydır. Sahipleri yanında olsa da düzgün ve stresten uzak bir genel anestezi için preanestezik medikasyondan vazgeçilmemelidir (Flecknell 2009).

Anesteziye alınacak bir hastada kullanılacak preanestezik ilaç ya da ilaçların seçiminde hayvanın türü ve yaşı, fiziki durumu ve yapılacak cerrahi girişimin türü ve süresi gibi kriterler dikkate alınır. Veteriner anesteziyolojide en yaygın kullanılan preanestezik ilaçlar arasında atropin, asepromazin, ksilazin, diazepam, midazolam, butorfanol ve medetomidin gibi ilaçlar yer alır (Topal 2005).

**1.6.1. Butorfanol:** Başlıca etkisini kappa ( $\kappa$ ) reseptörlerinde gösterdiği düşünülen sentetik opioid türevi bir analjeziktir. Butorfanol, değişen derecelerde analjezi ve sedasyon gerçekleştirirken minimal düzeyde kardiyopulmoner depresyona yol açar. Mu ( $\mu$ ) reseptörlerine bağlanmakla beraber bu reseptörler üzerindeki etkisi minimal düzeydedir. Bu nedenle  $\mu$ -reseptör antagonisti olarak da

isimlendirir (Gaynor ve Muir 2002). Opioid kullanımına bağılı solunum depresyonu oluşması halinde bunu tersine çevirme yöntemlerinden birisi de butorfanol kullanılmasıdır.  $\kappa$  reseptörlerindeki etkisi nedeniyle, bir miktar analjezik etki devam ederken solunum depresyonunun geri çevrilmesi mümkün olur (Flecknell 2009).

Butorfanol 0.8-1 mg/kg gibi bir dozdan daha yüksek dozlarda kullanıldığında maksimum etkilerini gösterse de analjezik etkisinde bir artış söz konusu değildir. Maksimal analjezik etkilerindeki bu değişkenlikten dolayı, analjezik gücü (hastaların %50'sinde analjezik etki oluşturan doz) morfin ile karşılaştırılmaz. Yine de butorfanolün, morfin ve diğer benzer  $\mu$ -agonisti opioidlere kıyasla, daha az etkili bir analjezik olduğu söylenebilir. Bu nedenle şiddetli ve somatik ağrılardan ziyade, hafif-orta düzeyli visseral ağrılar için etkilidir. Ancak butorfanol ile oluşturulan analjezinin süresi tartışmaya açıktır ve büyük olasılıkla hayvan türüne, ağrının derecesine ve uygulama yoluna göre değişim gösterir (Gaynor ve Muir 2002).

Ovariohisterektomi öncesinde premedikasyon döneminde butorfanol ile firocoksib uygulanmış 25 köpekte, bu iki analjeziğin postoperatif ağrı kontrolü üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı bir araştırmada (Camargo ve ark. 2011), butorfanol uygulanan 11 köpekte ilave analjezi gerekmiş ve sonuçta preoperatif uygulanan tek doz butorfanolün ovariohisterektomi müdahaleleri için yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Butorfanol,  $\alpha_2$ -agonistleri ve ketamin gibi diğer ilaçlarla etkili bir şekilde birlikte kullanılmaktadır (Gaynor ve Muir 2002). Köpekler için önerilen dozu, 3-4 saat süren bir etki için IM veya SK yoldan 0.2-0.4 mg/kg'dır (Flecknell 2009).

**1.6.2. Medetomidin:** Medetomidin, iki optik enantiyomer olan deksmedetomidin ile levomedetomidin'in eşit miktarda karışımıyla ortaya çıkan bir imidazol türevidir. Köpek ve kedilerde uygun dozlarda uygulandığında sedasyon, kaslarda gevşeme ve analjezi oluşturur. Preanestezik olarak düşük dozların uygulanması tercih edilir (Topal 2005). Medetomidin güçlü ve seçici bir alfa ( $\alpha$ )<sub>2</sub>-adrenoreseptör agonistidir. Bu gruptaki diğer ilaçlara göre analjezik gücü ve  $\alpha_2$ -adrenoreseptör seçiciliği yüksektir. Hipnotik/analjezik etkileri D-enantiyomeri olan deksmedetomidin kaynaklıdır, levomedetomidin ise farmakolojik olarak inaktiftir. IM uygulamayı takiben hızlıca emilir ve köpeklerde 30 dakika içerisinde pik plazma seviyesine ulaşır. Plazmadan eliminasyonu hızlıdır (yarılanma ömrü yaklaşık 0.96-

1.6 saat arasındadır). Plazmaya geçen ilacın yaklaşık %85'i proteine bağlı durumdadır. Medetomidinin atılımı genelde idrarda olur. İdrar radyoaktivitesinin %5'i ya da daha azı hiç değişikliğe uğramamış medetomidin şeklindedir (Meyer ve Fish 2008).

Medetomidinin de içinde bulunduğu  $\alpha_2$ -adrenoreseptör agonistleri, analjezik etkilerini, spinal ve supraspinal ağrı yollarındaki reseptörleri stimüle ederek sağlarlar (Cullen 1996). Yine bu sınıftaki diğer ajanlarda olduğu gibi medetomidin de kardiyovasküler depresyona neden olur. Enjeksiyon sonrası bradikardi şekillenir. Kalp debisinde bir miktar azalma, sistemik vasküler dirençte ise artışa yol açar. Medetomidinin yol açtığı kardiyovasküler depresyon genellikle doza bağlı olarak ortaya çıkar (Ko ve ark. 2000, Pypendop ve Verstegen 1998). Atropin uygulanmayan köpeklerde, medetomidin doza bağlı olarak solunum sayısında ve kan basıncında azalmaya neden olur. Bradikardiyi önlemek amacıyla premedikasyonda atropin uygulanması, sedasyonun başlangıç döneminde medetomidin nedeniyle oluşan hipertansiyonu daha da artırabilir. Medetomidin'in düşük dozları bile diüretik etkili olduğu için fazla miktarda ve dilüe idrar çıkışı görülür (Topal 2005).

Medetomidin, küçük cerrahi müdahalelerde ya da genel anestezi öncesi premedikasyon amacıyla tek başına ya da opioidlerle kombine edilerek kullanılabilir (Thurmon ve ark. 1996, Pypendop ve Verstegen 1998, Topal 2005). Medetomidin hafif ile derin aralığında bir sedasyon sağlar. Yüksek dozlarda kullanıldığında bir köpeği minör cerrahi prosedürler için tamamen hareketsiz hale getirebilir. Sağlanan analjezi ancak yüzeysel operasyonlar için yeterli olacaktır. Genel olarak köpekler için önerilen dozu IV ya da IM yoldan 20-40  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 'dır (Thurmon ve ark. 1996). Yüksek dozları daha fazla sedasyon oluşturmaz, sadece etki süresinin uzamasına yol açar. Medetomidinin oluşturduğu sedatif etki, IM yoldan 50-400mg/kg dozunda uygulanacak atipamezol ile hızlı bir şekilde geri çevrilebilir (Flecknell 2009). Köpeklerde IM yoldan 20-40  $\mu\text{g}/\text{kg}$  dozunda medetomidin premedikasyonunu takiben IV yoldan 4 mg/kg dozunda uygulanacak ketamin ile tatminkâr derinlikte bir genel anestezi oluşturulabilir (Topal 2005).

### 1.7. Genel Anestezi

Cerrahi girişim için hazırlanmış, preanestezik değerlendirmesi yapılmış ve premedikasyon uygulanmış bir hastada genel anesteziyi başlatmak ve cerrahi girişimin sonuna dek devam ettirmek için farklı anestezik ajanlardan ve dolayısıyla farklı anestezi tekniklerinden yararlanılabilir. Genel anestezi oluşturan bazı ajanlar sadece belirli yollardan uygulandıklarında etkili oldukları için bunların uygulanmasına özgü anestezi teknikleri geliştirilmiştir. Bu kapsamda genel anestezik ajanları, katı (enjektabl) anestezikler ve volatil (inhalasyon) anestezikleri olarak 2 ana gruba ayırmak mümkündür. Bu ajanlardan hangisinin kullanıldığına göre de, oluşturulan anestezi enjektabl ve inhalasyon anestezi tekniği olarak isimlendirilir (Erengül 1985, Aslanbey 2002, Topal 2005). Hayvanların genel anesteziinde her iki teknik de yaygın olarak kullanılır. Ancak güvenlik sınırlarının daha geniş olması, uygulama süresince hekime anestezi derinliğini ayarlama olanağı tanınması, metabolize olurken vücuda daha az zarar vermeleri ve uygulama süresince hayvanların %100 O<sub>2</sub> solumalarını sağlaması gibi üstünlükleri nedeniyle günümüzde inhalasyon anestezi tekniği daha çok tercih edilmektedir. Veteriner anesteziyoloji pratiğinde en sık başvuru yöntem enjektabl bir anestezik ile anesteziye giriş sağlandıktan sonra hastayı entübe ederek ya da maske aracılığıyla verilen bir volatil anestezik ile genel anestezinin sürdürülmesidir (Hall ve Clark 1984, Lumb ve Jones 1984, Topal 2005).

Küçük hayvanlarda genel anestezi amacıyla kullanılan enjektabl anestezik ajanları barbitüratlar, dissosiyatifler (ketamin gibi), nöroleptanaljezikler ve propofol olmak üzere 4 ana başlık altında toplamak mümkündür. Dissosiyatifler grubundaki ketamin dışındaki enjektabl anestezikler, sadece mental depresyon oluşturur. Dolayısıyla iyi düzeyde bir genel anestezi oluşturmak için bu ajanlarla birlikte analjeziklerin, volatil anesteziklerin ve/veya kas gevşetici ilaçların kullanılması önerilir (Topal 2005).

Köpeklerde enjektabl anestezikler genelde IV, IM ve nadiren SK veya intraperitoneal (IP) yollardan uygulanır. IM ve SK yol genelde preanestezik verilmesinde tercih edilir. IV uygulamaya kıyasla IM ve SK yol teknik olarak daha kolay, çabuk ve sedasyonu henüz sağlanmamış hasta için daha az strese sebep olacak yöntemlerdir. SK uygulamayla karşılaştırıldığında IM enjeksiyon yöntemiyle yapılan

ilaçların etkisinin başlaması daha hızlı ve daha güvenilirdir. Ayrıca anestezi başladıktan itibaren hayvanın periferel perfüzyonu azaldığı (kalp debisinin düşmesi, kısmen hipoterminin başlaması veya kullanılmış bir vazokonstrüktör ilacın etkisi nedeniyle) için SK yoldan verilmiş ilaçların emilimi gittikçe azalır ve beklenen etkileri öngörülemez hale gelebilir. Anesteziklerin IP yoldan enjekte edilmesi de mümkündür ancak IM ve SK yollara kıyasla organ yaralanması, stres ve rahatsızlık yaratma gibi dezavantajları vardır. Anestezinin başlatılması için IV enjeksiyon genelde en çok tercih edilen yöntemdir. Özellikle etkisini hızlı gösteren anestezik ajanlar kullanılıyor ise, IV uygulama sayesinde, istenen etkiyi yaratan doza ulaşıldığı çok hızlı anlaşılır (ki bu endotrakeal entübasyonun mümkün olduğu noktadır), bu sayede fazla doz vermenin önüne geçilmiş olur. Anestezi indüksiyonunun IV yoldan sağlanması, hiç enjekte indüksiyon anestezisi kullanılmaksızın yapılan total inhalasyon anestezisine (maske aracılığıyla indüksiyonu takiben uygulanan entübasyon anestezisi) kıyasla daha tercih edilen bir yöntemdir. Total inhalasyon anestezisi sırasında bazı hayvan türlerinde doz aşımına bağlı ölümler görülebilmektedir (Armitage-Chan 2008).

Volatil anestezikler genel anestezinin hem başlatılması, hem de devam ettirilmesinde kullanılabilirler. Gerekli doz, hayvan türleri arasında çok değişkenlik göstermez, bu yüzden köpeklerde ve kedilerde benzer miktarlar kullanılabilir. Gaz karışımına N<sub>2</sub>O eklenmesi durumunda, volatil ajanın kullanım miktarı azalır. Volatil ajanlar, solunum yolundan çabucak atılırlar, bu yüzden hayvanın anestezinin etkisinden çıkarak uyanması metabolizmaya bağlı değildir. O<sub>2</sub> içindeki konsantrasyonları artırılıp azaltılarak anestezinin derinliğini hızla değiştirmek mümkündür. Volatil anesteziklerin çoğu, aynı zamanda kas gevşemesi de sağlarlar. Enjektabel anesteziklerle kıyaslandığında ortaya çıkan en önemli dezavantajları, uygulama için özel ekipmana ihtiyaç olması ve çevreye salınan gazlar nedeniyle oluşturdukları tehlikedir. Volatil anestezikler serebral oksijen gereksinimini azaltır, bu yüzden düşük dozları intrakraniyal basınçta azalmaya yol açar. Diğer yandan yüksek dozları, serebral vazodilasyona yol açarak intrakraniyal basınçta yükselme yaratabilir. Eğer solunum asiste edilmiyor ise bu durum, gelişen hiperkapni ile daha da artabilir (Armitage-Chan 2008).

Uyumlu bir hayvan söz konusu ise ya da sedatif bir ilaç kullanılmışsa anestezi yüz maskesi kullanılarak başlatılabilir. Bazı hayvanlar sedasyona rağmen bu prosedüre tepki gösterebilirler. Genelde tercih edilen yöntem, preanestezik medikasyonu takiben enjektabl bir anestezi ile anesteziye girişi sağlamak ve ardından entübasyon yöntemiyle volatil bir ajan kullanarak anestezinin devam ettirilmesidir. Köpeklerde entübasyon kedilere kıyasla basit bir prosedürdür. Köpeğin ağzı larinks net bir şekilde görülecek şekilde açılır, bu sayede endotrakeal tüp direkt görüş açıсындаyken trakea içine sokulabilir. Eğer larinks görülemiyorsa bir laringoskop ile birlikte Magill pensi ya da Soper spatülü kullanılabilir. Entübasyondan sonra köpek Bain ya da Magill gibi uygun bir devreye bağlanır. Halotan (%1-2), metoksifloran (%1.0-1.5), isofloran (%2-3), enfloran (%1-2) ya da sevofloran (%1-2) iyi bir kas gevşemesi ile birlikte stabil anestezi sağlayan volatil ajanlardır (Flecknell 2009).

Genel anestezinin idamesi hangi yöntemle sağlanıyor (enjektabl veya inhalasyon) olursa olsun, endotrakeal entübasyonun uygulanmış olması her şekilde tavsiye edilir. Böylelikle ilave oksijen desteği sağlanmış olur, solunum yoluna yabancı madde aspirasyonu engellenir ve oluşabilecek apne ya da hipoksi durumlarında acil ventilasyon olanağı hazır tutulmuş olur. Volatil anesteziğin yüz maskesi yerine, endotrakeal tüp aracılığıyla uygulanması, çevreye zararlı gaz yayılmasını ve dolayısıyla personelin etkilemesini en aza indirger (Armitage-Chan 2008).

Bir volatil anestezi ajanının minimal alveolar konsantrasyon (MAC) değeri, o ajanın, hayvanda genel anestezi durumu oluşabilmesi için alveoller içinde olması gereken asgari konsantrasyonunu ifade eder. Vaporizatörden verilen, inspire edilen ya da ekspire edilen gaz oranı değildir. Etkili ve güvenli bir anestezi oluşturabilmek için, anestezi maddenin, MAC değerinin 1.1-1.15 katı olacak şekilde sistemde bulunması gerekir. Alveollere gönderilen anestezi gazının orada istenilen MAC değerine ulaşabilmesi için, vaporizatörden salınan anestezi konsantrasyonunun, MAC değerinin ortalama 1,5 katı olması gerekir. Her anestezi maddenin MAC değerleri, hayvan türleri arasında farklılık gösterebilir. Köpekler için halotan, isofluran, desfluran ve sevofloran için MAC değeri sırasıyla 0.86, 1.28, 7.20 ve 2.36'dır (Topal 2005).

**1.7.1. Ketamin:** 1964 yılında anesteziik bir ajan olarak tanıtıldığından bu yana ketamin adı, oldukça enteresan olaylarla birlikte anılmıştır. Sahip olduğu yüksek güvenlik profili yanında, o yıllarda kullanılan diğer anesteziik ajanlara kıyasla solunum ve hemodinamik parametreleri oldukça az değiştirmesi, bu ajanı Vietnam savaşı sırasında Amerikan askerleri için kullanılan temel anesteziik haline getirmiştir. Dissosiyatif bir narkotik olan ketaminin, yol ağtığı psikoza benzeyen etkileri nedeniyle insanlar tarafından rekreasyonel bir uyuşturuğu olarak kullanılması ise büyük tartışmalara neden olmuştur. Günümüzde ketamin veteriner anesteziyoloji uygulamalarında en yaygın kullanılan anesteziik ajanlardan birisidir (Morgan ve Curran 2012).

Tıbbi kullanım için üretilmiş ketamin çözeltileri renksiz, kokusuz ve berraktır. Lipid çözünürlük oranı barbitüratlara göre 5-10 kat daha fazladır. Düşük pH'ya (3.5) sahip olduğu için IM yoldan uygulandığı bölgelerde hafif bir doku irritasyonuna sebep olur (Short 1987, Topal 2005). Ketaminin etkisi IV ya da IM uygulanmasından kısa bir süre sonra başlar. Bunun nedeni lipid çözünürlük oranının yüksek olmasıdır. Beyin dokusuna kısa sürede ulaşır. Uygun bir premedikasyon eşliğinde enjektabl anesteziik olarak veya inhalasyon anesteziisi öncesinde anestezi indüksiyonu için uygulanır. Hayvanlarda bazen deliriuma sebep olması, uygulanan dozun beklenenden daha fazla anesteziik etki gösterebilmesi ve uyanmanın uzadığı durumlarda direkt kullanılmak üzere spesifik bir antagonistinin bulunmaması, ketaminin öne çıkan olumsuz özellikleridir (Greene 2002, Topal 2005).

Farmakolojik olarak ketaminin ana etkisi beynin başlıca uyarıcı nörotransmiteri olan glutamat üzerinedir. Üç glutamat reseptöründen biri olan N-metil D-aspartat (NDMA) reseptörüne bağlanan nonkompetitif bir antagonisttir. NDMA-reseptörü, sinaptik plastisitedeki rolü nedeniyle öğrenme ve hafıza için çok önemlidir. Ketaminin diğer reseptör bölgelerinde daha az göze çarpan etkileri de vardır. Muskarinik asetilkolin reseptörlerini bloke eder ve gamma-aminobütirik asit (GABA)'in sinaptik inhibisyon etkisini artırır. Ketamin ayrıca dopamin salınımının aktivasyonuna da sebep olur ve opioid reseptörlerinde zayıf bir agonist işlev görür (Morgan ve Curran 2012). Ketamin serebral kan akımında önemli derecede artış oluşturarak, intrakraniyal basıncı yükseltir (Thurmon ve ark. 1996, Topal 2005).

Ketaminin kardiyovasküler sistem üzerindeki etkisi, yol açtığı indirekt kardiyovasküler uyarılar ile meydana gelir. Merkezi sinir sistemini uyararak simpatomimetik etki oluşturur. Sempatik sinir uçlarındaki bölgede sinirlerin ketakolamin alımını engeller. Vasküler düz kaslarda vazodilatasyon oluşturur. Sonuçta merkezi sinir sisteminin uyarıları kalp frekansının artmasına ve kan basıncının yükselmesine neden olur. (Perk ve Gülanber 1999, Kılıç ve Henke 2002, Koç ve Sarıtaş 2004, Topal 2005). Ketamin ile anestezi uygulanan köpeklerde kalp frekansı, kalp debisi ve arteriyel basınç artarken, periferal vasküler direnç değişmeden kalır. Kardiyovasküler sistem üzerindeki bu etkiler tehlikeli düzeyde değildir. Ancak kardiyak disritmisi olan hastalarda dikkatli kullanılmalıdır. Ketamin anestezisi öncesi uygulanan benzodiazepinler,  $\alpha_2$ -agonistler ya da beraberinde kullanılan inhalasyon anestezikleri, ketaminin kalp üzerindeki stimulan etkisini azaltır veya tamamen yok eder (Aslanbey 1986, Topal 2005).

Ketamin iskelet kaslarının tonusunu değiştirmez, hatta artışa yol açabildiği için diğer anesteziklerin tersine hipoksi oluşturacak düzeyde solunum depresyonuna yol açmaz. Böylece fonksiyonel residüel kapasite ve arteriyel oksijenizasyon iyi düzeyde sürdürülür. Ketamin anestezi sırasında alınan tomografilere göre, akciğerlerde şekillenen atelektazinin çok hafif düzeyde olduğu ve gaz değişiminin minimal düzeyde etkilendiği ortaya konulmuştur. Köpeklerde ketamin anestesizinde solunum sayısı ve dakika volümü başlangıçta azalabilir, ancak 15 dakika içinde normal değerlerine döner. Doza bağlı olarak hayvanlarda geçici apne oluşabilir. Yüksek dozlarda apnetik, yüzeysel ve düzensiz solunum oluşabilir. Ketamin anestezisi salivasyonda ve solunum yollarının mukoz sekresyonunda artma meydana getirir ancak larenks ve farenks refleksi çok fazla değişmez. Bu nedenle, ketamin anestesizi sırasında aspirasyonu önlemek için ya endotrakeal entübasyon uygulanmalı ya da salivasyon sık sık kontrol edilmelidir (Barash ve ark. 1999, Topal 2005).

Ketamin büyük oranda karaciğerde metabolize olur. Köpeklerde 6 hafta boyunca IM yoldan yüksek dozda (her gün 40 mg/kg), ketamin uygulanmasının karaciğer enzim düzeylerini yükselttiği ancak hepatik disfonksiyona neden olmadığı tespit edilmiştir (Topal 2000, Topal 2005). Ketamin anestesizinden uyanma, merkezi sinir sisteminden ayrılan anestezik maddenin diğer dokulara, özellikle yağ, akciğer,



karaciğer ve böbreklere dağılımı ile meydana gelir. Hepatik disfonksiyonu, olan hayvanların ketamini sağlıklı olanlar kadar kısa sürede metabolize etmesi mümkün değildir. Yine renal yetmezliği ya da üriner obstrüksiyonu olan hayvanlarda ketamin normal sürede organizmadan uzaklaştırılmayacağı için anesteziden uyanma süresi uzar. Bu nedenle ketamin hepatic ve renal disfonksiyonu olan hayvanlarda dikkatli bir şekilde kullanılmalıdır (Topal 2005). Köpeklerde ksilazin-ketamin anestezisi intraoküler basınçta artış meydana getirir. İntraoküler basınçtaki artmanın ketaminin etkisiyle ekstraoküler kas tonusundaki artmadan kaynakladığı düşünülmektedir. Bu nedenle kornea yarası bulunan veya glaukomlu hayvanlarda ketamin anestezisi uygulanırken dikkatli olunmalıdır (İzci ve ark. 1995, Topal 2005).

Ketamin, tıp ve veteriner hekimliğinde ağrı yönetimi amacıyla da kullanılır. Omurilikteki nöronların ağırlı uyarıcılara karşı duyarlı hale gelmesini önleyerek güçlü bir analjezi etkisi gösterir. Bu yolla, ameliyat öncesinde, sırasında veya sonrasında verilen düşük dozlardaki ketamin ile post-operatif ağrılar dindirilir (Morgan ve Curran 2012). Somatik ağrıda, visseral ağrıdan daha fazla etkilidir. Ketaminin analjezik etki mekanizması, spinoretiküler iletiminde blokaj oluşturması, retiküler formasyondaki nükleusları deprese etmesi ve spinal kordda depresyon oluşturması ile açıklanmaktadır (Mckelvey ve Hollingshead 1994, Topal 2005). Ketamin, diğer analjezik ajanlarla birlikte kullanıldığında analjezinin seviyesini yükseltir. Multimodal bir analjezik kombinasyonun parçası olarak özellikle opioidlerle birlikte kullanıldığında, hem visseral hem de somatik kaynaklı ağrıları rahatlatır. Analjezik amaçlarla kullanımı söz konusu ise, ketamin operasyondan önce ve sonra infüzyon tarzında uygulanır. Hem serum fizyolojik hem de laktatlı ringer solüsyonu ile uyumlu olduğundan hastanın intraoperatif ya da postoperatif idame sıvılarına eklenerek infüzyonu gerçekleştirilebilir. Ketamin, yukarıda ele alındığı gibi analjezik olarak değil de, anestezinin indüksiyonu maksadıyla kombine bir anestezi protokolüne dâhil edilmiş olsa bile (ki bu durumda bolus IV veya IM yoldan verilir), bir miktar preemtif analjezi sağlayabilir. Ketamin özellikle kompleks ağrı durumlarında, örneğin halihazırda bir ağrı mevcut iken yapılan cerrahi girişimlerde, yoğun sinir hasarlı hastalarda (sinir ligasyonu, termal ya da kimyasal yanıklar) ya da ezik gibi aşırı derecede doku hasarı bulunan olgularda etkili olur (Armitage-Chan 2008).

Ketamin kısmen hızlı bir şekilde metabolize olur. Dolayısıyla etki süresini uzatmak için ek dozlar verilebilir. Doz tekrarlarının yapıldığı olgularda, anesteziyenin çıkma süresi uzar ve ciddi bir solunum depresyonu oluşabilir. Eğer ek dozlar verilecek ya da sürekli intravenöz infüzyon yöntemi kullanılacaksa, solunumun dikkatle gözlenmesi ve acil ventilasyon ekipmanının yakınlarda bulundurulması alınması gereken önemli tedbirlerdir (Flecknell 2009).

Ketamin köpek anestezi için kullanılan bir anesteziktir. Diğer dissosiyatif ajanlar gibi hem IV hem de IM yoldan uygulanabilir. Diğer anestezikler ya da sedatiflerle birlikte kullanıldığında ya da yüksek dozlarda verildiğinde semptomimetik etkileri ortaya çıkar ve bu durumlarda taşikardi başta olmak üzere, hipertansiyon ve aritmilere yol açar. Ancak ketaminin rutin dozlarda kullanıldığı durumlarda kardiyovasküler stabilize üstünlüğü tartışılmaz. Dissosiyatif anesteziyenin doğası gereği, merkezi sinir sisteminde geniş çaplı bir depresyon yaratmaz ve hatta beynin bazı bölgelerinde nöronal aktiviteyi artırabilir. Bu yüzden nöbet geçirme riski olan ve intrakraniyal lezyonu olan hayvanlarda kullanılması önerilmez. Elektroensefalografik kayıt alınacak vakalarda da bazı etkileri olabileceği için kullanılmamalıdır. Ketaminin diğer anestezik ajanlarda olmayan analjezik fonksiyonu ve fizyolojik homeostasis üzerindeki minimal etkileri, onu multimodal analjezi stratejileri için kıymetli bir bileşen ve genel anesteziyenin indüksiyonu için önemli bir ajan yapar (Armitage-Chan 2008).

Kas tonusunda artma, bilinçsiz hareketlerin ve konvülsiyonların oluşması ve kötü uyanma kalitesinden dolayı ketaminin köpeklerde tek başına kullanılması tavsiye edilmez. Bu istenmeyen özelliklerin elimine edilmesi için trankilizan ya da sedatiflerle kombine edilerek kullanılmalıdır (Aslanbey 1986, Belge ve ark. 1998, Topal 2005). Örneğin köpeklerde medetomidin (40 µg/kg IM) ve ketamin (5 mg/kg IM) kombinasyonu, 20-35 dakika süren bir genel anestezi oluşturur. Bu kombinasyonun diğer bazı kombinasyonlara göre kaslarda gevşeme oluşturma etkisi daha fazla ve anesteziye kalma süresi daha uzundur. Kalp ve solunum frekansında önemli derecede azalma meydana gelir. Kalp ve solunum üzerindeki bu etki, diğer ketamin kombinasyonlarına göre daha fazla ve daha uzun sürelidir (Thurmon ve ark. 1996, Topal 2005).

**1.7.2. Propofol:** Propofol, alkifenol grubuna üye (2.6 diizopropilfenol), hayvanlarda sedatif ve hipnotik etkileri bilinen barbitürat türevi olmayan bir ajandır. Ticari olarak satılan flakonlar 1 ml'sinde 10 mg propofol, 100 mg soya yağı, 22.5 mg gliserol, 12 mg saflaştırılmış yumurta fosfatit içeren beyaz renkli bir emülsiyondur. Akışkan ve süt beyazı rengine olup, pH'sı 7'dir. Oda ısısında yağ şeklindedir ve sulu solüsyonlarda çözülmez. Ticari propofol içerikli ürünlerde koruyucu madde bulunmadığından, bakteriyel kontaminasyondan korunmak için açılan flakonların 6-8 saat içerisinde tüketilmesi önerilir (Meyer ve Fish 2008).

Propofol günümüzde kullanılan intravenöz anestezikler arasında, 1977 yılında Kay ve Rolly tarafından yapılan bir çalışma ile girmiştir. Propofol oksijene maruz kaldığında bozulur bu yüzden nitrojen içinde tek dozluk flakonlar halinde sunulur. İlk formülasyonu suda çözünmediği için çözücü bir ajan olan cremophor EL (polioksietil hint yağı) ile hazırlanmıştır. Bu formülasyonu köpeklerde histamin salgılanmasına sebep olduğu, enjeksiyon sırasında acı verdiği ve anafilaktik reaksiyonlara yol açabildiği için yeni formülasyonu %1'lik soya yağı emülsiyonu şeklinde piyasaya sürülmüştür. Bu formülasyon da enjeksiyon sırasında hafif bir acı verse de, enjeksiyon için daha geniş bir damar seçerek ya da uygulamadan önce aynı damardan %1 lidokain verilerek bu ağrının önüne geçilebilir. Küçük hayvanlarda sedasyon, genel anestezi indüksiyonu veya anestezinin sürdürülmesi için kullanılabilir (Meyer ve Fish 2008).

Propofolün vücutta dağılımı ve metabolize olarak atılımı çok hızlıdır. Uygulanan dozun % 0.3'ü idrarla değişmeden atılır. Geriye kalanı ise karaciğerde metabolize edilir (Glowaski ve Wetmore 1999). Merkezi sinir sistemi üzerinde depresyon oluşturarak sedasyon ve hipnoz oluşturur. Arteriyel kan basıncında ve miyokard kontraktilesinde geçici bir artış meydana getirir. Sonraki aşamada şekillenen hipotansiyon vazodilatasyona bağlıdır. Anestezi başlangıcında kısa süreli apne (yaklaşık 30 saniye), hızlı enjeksiyonlar sonrasında da hiperkapni gelişebilir. Gelişen apnenin süresi ve sıklığı ilacın dozuna, uygulanma hızına ve premedikasyon amacıyla yanında kullanılan diğer ajanlara bağlıdır (Glowaski ve Wetmore 1999, Topal 2005).

Propofolün analjezik etkisi yoktur. Hipnotik etkilidir ve bu mekanizma tam olarak bilinmemektedir. Ancak GABA'e bağlanarak klorid kanallarını

kuvvetlendirdiği düşünölmektedir. GABA reseptörlerine olan etkisi ile hipokampusü etkiler ve asetilkolin salınımını engeller. Bu mekanizma propofolün sedatif etkisini ortaya çıkartır. Propofol ayrıca sodyum kanallarına etki eder ve buradaki NMDA reseptörlerinin inhibisyonunu sağlar. Bu mekanizma ile ilacın santral sinir sistemindeki etkisi daha kolay hale gelir. Yüksek dozlarda kullanılan propofol, santral ağrının tanı ve tedavisinde yardımcı olabilir ama nöropatik ağrıya etkisi olmadığı bilinmektedir. Propofol kullanılan hastalar, uyandıktan sonra kendisini iyi hisseder. Bunun sebebi, GABA reseptörleri ile oluşan reaksiyonda açığa çıkan serotonindir. Ayrıca propofolün antiemetik etkisinin olduğu da bilinmektedir. Propofolün 2.5 mg/kg dozda uygulanması ile hipnoz şekillenmeye başlar ve ilaç plazmada pik seviyeye 90-100 saniyede ulaşır. Bu etki 5-10 dakika kadar devam eder. Propofolün dozu ve etki süresi hastanın yaşına bağlı olarak değişiklik gösterir (Cechetto ve ark. 2001, Topal 2005, Meyer ve Fish 2008).

Propofol serebral kan akımını, serebral metabolik oksijen tüketimini ve intrakranial basıncı azaltır, güçlü antikonvülzan etkileri vardır. Serebral otonöregölasyon anestezi süresince korunur. Güçlü bir antioksidan, antiinflamatuvar ve bronkodilatördür. Bu nedenle kafa travmalarında, epileptik krizlerde, delirium tremens, astım krizleri ve septik hastalarda kullanımı hızla artmaktadır (Topal 2005). Propofolün diğer ilaçlarla karıştırılarak kullanılması, oluşabilecek yağ damlacıklarının pulmoner emboliye sebep olma ihtimali yüzünden önerilmez. Soya emülsiyonu formölasyonu nedeniyle hipertrigliseridemi ve pankreatitis olasılığı az da olsa mümkündür. Son yıllarda propofolün alternatif formölasyonları üzerine (%1 ve %5 nano-damlacıklı mikroemülsiyon förmölasyonu, suda çözönen formölasyonu ve transdermal preparatı) araştırmalar yapılmaktadır (Meyer ve Fish 2008).

**1.7.3. Sevofloran:** Sevofloran anesteziyi çok hızlı başlatan ve hızla uyanma sağlayan volatil bir anestezi ajanıdır. Anestezinin derinliği, cerrahi girişimin ağrı düzeyine göre kolay ve çabuk ayarlanabilir. Patlayıcı ya da yanıcı değildir. Diğer ajanlara göre kokusu çok daha az keskindir. Bu sayede maske ile uygulanması hayvanlar tarafından iyi tolere edilir. Kendi hallerine bırakıldığında birçok hayvan sevofloran anestezisinden eksitasyon olmadan uyanır. Uzun süreli ve çabuk uyanma arzulanan cerrahi girişimler için ideal bir anestezi ajandır. Sevofloranın diğer volatil ajanlara kıyasla pahalı olması, veteriner anesteziyoloji açısından önemli bir

dezavantajdır. Diğer bir dezavantajı da, kapalı inhalasyon sisteminde bulunan kalsiyum oksit (CO<sub>2</sub> tutucu) ile girdiği kimyasal tepkimedir. Kimyasal tepkimeden çıkan artık ürünler renal zararlara sebep olabilir. Ancak normal şartlarda ortaya çıkan artık ürün konsantrasyonu çok düşük olduğu için ciddi bir toksisite ile karşılaşma ihtimali oldukça zayıftır (Flecknell 2009).

Günümüzde insan hekimliğinde yaygın olarak kullanılan volatil anesteziklerin tamamı (halotan, isofloran, desfloran ve sevofloran) köpeklerde kullanılabilir. Etkili bir anestezi oluşturabilmek için bu volatil anesteziklerin uygulanması gereken konsantrasyonları, kullanılan analjeziklere ve sedatiflere bağlı olarak değişir (genelde ihtiyaç duyulan en az alveoler konsantrasyon 1-1,5 arasındadır). Anesteziden uyanma başta anestezi çözünürlük olmak üzere birçok faktöre bağlıdır (sevofloranın köpekler için MAC değeri 2.3, çözünürlük katsayısı da 0.68'dir). En hızlı uyanma desfluran, en yavaş uyanma ise halotan anestezisinde olur. Sevofloran, desflurana kıyasla daha yavaş bir uyanma süresine yol açar, ancak bu fark, özellikle de uzun süren bir genel anestezi söz konusu ise dikkate değer değildir. İnhalasyon anestezisinden uyanma süresinin uzamasında, bu tür anestezi uygulamalarının daha uzun süren cerrahi girişimlerde kullanılması da etkilidir. Nitekim uzun süren girişimlerde ortaya çıkan hiperventilasyon ve hipotermi, anesteziden uyanmayı geciktiren önemli değişimlerdir. Bütün volatil anesteziklerde olduğu gibi sevofloran da kalp ve solunum frekansları ile kan basıncını düşürür. Bu nedenle inhalasyon anestezisi sırasında hastalar yakından monitörize edilmelidir. Eğer ölçülen parametreler kabul edilebilir seviyelerin altına düşerse (Tablo 1.1), volatil anestezi konsantrasyonu azaltılmalıdır. Gaz karışımına N<sub>2</sub>O eklenirse ihtiyaç duyulan volatil ajan miktarı ve solunum oksijen fraksiyonu azalır. N<sub>2</sub>O'nun bir miktar analjezik etkisi de söz konusudur (Armitage-Chan 2008).

**Tablo 1.1.** Köpeklerde anestezi monitörizasyonunda ölçülebilen bazı parametreler için kabul edilebilir aralıklar (Armitage-Chan 2008).

<b>Parametre</b>	<b>Kabul edilebilir aralık</b>
Arteriyel kan basıncı (mmHg)	Ortalama arteriyel basınç: 60-100, sistolik: 100-140
Kalp frekansı (dak)	60-140
Karbondioksit basıncı (mmHg)	30-55
Solunum sayısı (dak)	4-20
Rektal ısı (°C)	38-39

### 1.8. Genel Anestezin Komplikasyonları

Hayvanlarda genel anestezi uygulamaları sırasında, premedikasyon veya genel anesteziye kullanılan ilacın yan etkileri, ilaç dozlarının hatalı hesaplanması, ilacın hatalı yoldan uygulanması ve hastanın genel sağlık durumunun bozuk olması gibi değişik faktörlerin etkisi ile bir dizi komplikasyon gelişebilir. Bu komplikasyonlardan bazılarının (örneğin malignant hipertermi, solunum ve/veya kalbin durması gibi) zamanında fark edilerek düzeltilmemesi durumunda hastanın ölümü söz konusu olabilir. Hastanın tam olarak anesteziye girmemesi, hastanın arzu edilenden daha derin düzeyde anesteziye girmesi, anesteziye uyanma süresinin gecikmesi, terleme, kornea kuruması, hipotermi, larenks spazmı, mukoz membranların solgun bir renk alması, kapillar yeniden dolma süresinin uzaması, dispne, siyanoz, taşipne, aşırı salivasyon, kusma, akciğer ödemi, bradikardi veya taşikardi gibi kalp frekansı ve ritminde bozulma, respiratorik arrest ve kardiyak arrest hayvanlarda karşılaşılan en yaygın komplikasyonlardır (Aslanbey 2002, Topal 2005). Öncelikli olarak solunum ve kardiovasküler sistemde gözlenen bu ana komplikasyonlar dışında, nadiren de olsa malignant hipertermi ve anestezi ajanlarına karşı oluşan alerjik reaksiyonlar ile de karşılaşılabilir (Erengül 1985, Topal 2005). Propofolün insanlarda pankreatitis oluşumuna yol açtığı bilinmekle beraber, propofol ile en az 1 saat süreyle anesteziye alınan köpeklerde böyle bir komplikasyonun gelişmediği ortaya konulmuştur (Pekcan ve Karaisaoğlu-Ongan 2017).

Sevofloran, isofluran ve halotan gibi volatil anesteziğin, özellikle spontan solunum eşliğinde kullanıldığı durumlarda, respiratorik depresyona yol açmaları önemli bir komplikasyondur. Bu ajanlar ile anestezi oluşturulan vakalarda solunumun, hasta uyanıncaya kadar takip edilmesi tavsiye edilir. Diğer yandan, sevoflorana kıyasla isofluran ve halotan gibi halojenize ajanlar, kalp frekansı ve ritminde de bozulmaya neden olabilirler. Volatil anesteziğin solunum ve kalp üzerinde oluşturdukları bu olumsuzluklar, premedikasyonda kullanılan ilaçlar sayesinde hafifletilebilir. Özellikle sedatif bir ilaç uygulamasını takiben IV yoldan anestezi indüksiyonu sağlanmış hastalarda, volatil anesteziğin sadece anestezinin devam ettirilmesi amacıyla kullanılması, bu tür komplikasyonları önemli ölçüde azaltır (Çeçen ve ark. 2009).

### 1.9. Ovariohisterektomi

Ovariohisterektomi operasyonu özellikle küçük hayvan kliniklerinde yaygın olarak başvuru alan invaziv bir cerrahi girişimdir. Genç ve sağlıklı köpeklerde ovariohisterektominin, ventral karın duvarının orta hattında gerçekleştirilen küçük bir laparotomi hattından sağlanması en çok tercih edilen tekniktir. İşlem sırasında ovarium ve uterusun rezeke edilmesinden önce, sağ ve sol *art. ve v. ovarica* ile *art. ve v. uterina*'ların çift ligatürle bağlanması gerekir. Dolayısıyla pedikülleri ile birlikte her iki ovaryumun ve serviks uteriye kadar kornu uterilerin, bu küçük ensizyon aralığından dışarı çekilmesi gerekir. Köpeklerde ovariohisterektomi girişimi, genel anestezi ya da lumbo-sakral epidural anestezi altında yapılabilir. Ancak ovaryum ve kornu uterilerin laparotomi hattından kolaylıkla dışarı çekilebilmesi ve kusursuz bir damar ligasyonu sağlanabilmesi için kas gevşemesine de olanak tanıyan bir genel anestezi protokolü daha fazla tercih edilir (Semacan 2000, Hill ve Smeak 2010, Rioja ve ark. 2013). Ovariohisterektomi için köpeklerde halotan ve benzeri volatil anestezikler ya da ketamin kombinasyonları ile abdominal kaslarda yeterli düzeyde gevşeme sağlanabilir. Ancak kısa etki süreli barbitürat ile N<sub>2</sub>O kombinasyonu kas gevşemesi yönünden yetersiz kalacağından uygun bir kas gevşetici ajan ile premedikasyon yapılmalıdır.

Bu çalışmada, veteriner hekimlikte genel anestezi oluşturmak amacıyla eskiden beri kullanılan butorfanol-medetomidin-ketamin kombinasyonu ile son yıllarda kullanılmaya başlanan butorfanol-propofol-sevofloran kombinasyonunun ovariohisterektomi operasyonu yapılan köpeklerde, kardiyovasküler ve solunum sistemi üzerinde oluşturdukları etkiler yönünden karşılaştırılması amaçlandı.

## 2. GEREÇ ve YÖNTEM

### 2.1. Gereçler

#### 2.1.1. Hayvan Materyali

Hayvan materyalini, Haziran 2016-Aralık 2017 tarihleri arasında ovariohisterektomi talebi ile Çanakkale Pet City Veteriner Kliniğine getirilen ve yapılan genel sağlık taraması ve tam kan sayımı sonuçlarına göre sağlıklı olduğu tespit edilen farklı ırklardan 40 dişi köpek oluşturdu (Tablo 2.1). Köpeklerin ortalama yaşları 2.55 ( $\pm 1.58$ ) yıl, ortalama beden ağırlıkları ise 21.24 ( $\pm 8.15$ ) kg idi (Tablo 2.1).

#### 2.1.2. Premedikasyon/Genel Anestezi Uygulamalarında Kullanılan Gereçler

Köpeklerde premedikasyon amacıyla butorfanol (Butomidor<sup>®</sup>, 10 mg/ml çözelti, İnterhas, İstanbul), medetomidin (Domitor<sup>®</sup>, 1 mg/ml flakon, Zoetis, İstanbul); genel anestezinin başlatılması ve sürdürülmesi amacıyla da propofol (Propofol<sup>®</sup>, % 1, 10 gr 20 ml 5 ampül, Fresenius Kabi, İsveç), ketamin (Ketasol<sup>®</sup>, % 10 çözelti, İnterhas, İstanbul) ve sevofloran (Sojourn<sup>®</sup>, 250 ml uçucu çözelti, Adeka, İstanbul) kullanıldı. İnhalasyon anestezisi için balonlu endotrakeal tüp (Bıçakçılar, İstanbul) ve tek vaporizatörlü kapalı sistem inhalasyon anestezisi cihazından (Şekil 2.1) (ANS-200 Graphic Screen, ATESE, Ankara) yararlanıldı.

#### 2.1.3. Vücut Isısı, Solunum ve Kalp Atım Sayısı, Arteriyel Kan Basıncı ve SpO<sub>2</sub> Ölçümünde Kullanılan Gereçler

Köpeklerde vücut ısısı, kalp atım sayısı, arteriyel kan basıncı ve SpO<sub>2</sub> değerlerinin izlenmesinde dijital bir hasta başı monitör (Şekil 2.1) (Biocare, model İM12E, Shenzhen Biocare Electronics, Çin) kullanıldı. Solunum sayısının belirlenmesinde, endotrakeal tüp yerleştirilen köpekler ile yerleştirilmeyen köpekler arasında, sayım yönteminden kaynaklanabilecek bir farklılığa yol açmamak için, hasta başı monitör yardımıyla sayım yerine, gözleme dayalı sayım tercih edildi.



**Tablo 2.1.** Çalışmada kullanılan köpeklerin ırk, yaş ve beden ağırlıkları ile dâhil edildikleri genel anestezi protokolü.

Olgu No	İrki	Yaşı	Beden Ağırlığı (kg)	Uygulanan Genel Anestezi Protokolü	
				butorfanol-medetomidin-ketamin (BMK)	butorfanol-propofol-sevofloran (BPS)
1	Melez	3	21		BMK
2	Melez	2	23		BMK
3	Melez	2	15		BMK
4	Melez	1	20		BMK
5	Golden Retriever	3	40		BMK
6	Melez	2	17		BMK
7	Melez	1	22		BMK
8	Melez	3	25		BMK
9	Golden Retriever	6	26		BMK
10	Melez	4	19		BMK
11	Melez	3	28		BMK
12	Melez	8	29		BMK
13	Melez	1	10		BMK
14	Doberman	3	25		BMK
15	Melez	1	10		BMK
16	Golden Retriever	3	27		BMK
17	Melez	4	40		BMK
18	Melez	1	14		BMK
19	Jack Russel Teriyer	2	8		BMK
20	Teriyer	2	7		BMK
21	Melez	2	11		BPS
22	Melez	1	17		BPS
23	Melez	3	32		BPS
24	Melez	1	15		BPS
25	Labrador Retriever	1	26		BPS
26	Melez	4	24		BPS
27	İngiliz Cocker Spaniel	5	13		BPS
28	Melez	1	18		BPS
29	Melez	2	27		BPS
30	Pointer	2	20		BPS
31	Dogo Arjantin	2	28		BPS
32	Golden Retriever	3	26		BPS
33	Alman Çoban Köpeği	1	26		BPS
34	Melez	2	20		BPS
35	Golden Retriever	5	25		BPS
36	Melez	1	18.5		BPS
37	Bull Teriyer	2	30		BPS
38	Melez	1	8		BPS
39	Golden Retriever	5	30		BPS
40	Pekinez	3	9		BPS

## 2.2. Yöntemler

### 2.2.1. Grupların Oluşturulması ve Genel Anestezi Protokolleri

Çalışmaya dâhil edilen 40 köpek, rastlantısal olarak ve her birisi 20'şer köpekten oluşan 2 gruba ayrıldı. 1. gruptaki köpeklerde butorfanol, medetomidin ve ketamin

(BMK grubu); 2. gruptakilere de butorfanol, propofol ve sevofloran (BPS grubu) kombinasyonundan oluşan bir genel anestezi protokolü uygulandı (Tablo 2.1).



Şekil 2.1. Çalışmada kullanılan kullanılan anestezi cihazı ve hastabaşı monitör.

### 2.2.2. Genel Anestezinin Oluşturulması ve Takip Verilerinin Toplanması

Genel anestezi uygulamasına geçilmeden önce her iki gruptaki köpekler, beden ağırlıkları belirlendikten sonra hasta başı monitöre bağlanarak vücut ısısı (Şekil 2.2), kalp atım sayısı, arteriyel kan basıncı (Şekil 2.3) ve SpO<sub>2</sub> (Şekil 2.4) değerleri ölçüldü. Toraks hareketleri gözlenerek dak/solunum sayıları belirlendi. Elde edilen veriler, her iki grup için başlangıç değerleri olarak (0. saat) vaka takip formuna (Şekil 2.5) kayıt edildi.

BMK grubundaki köpeklere, IM yoldan 0.1 mg/kg dozunda butorfanol enjekte edilerek 15 dakika beklendi. Bu sürenin sonunda IV yoldan 0.025 mg/kg dozunda medetomidin verildi. Sedasyon işlemi tamamlandığında yukarıda belirtilen takip verileri yeniden elde edilerek kayıt edildikten sonra 5 mg/kg dozunda ketamin, IV yoldan yavaş yavaş (2 dakika içinde) enjekte edildi. Genel anestezinin oluşması sonrasında takip verileri tekrar ölçüldü ve vaka takip formuna (Şekil 2.5) kayıt edildi.

BPS grubundaki köpeklere IM uygulama ile 0.1 mg/kg dozunda butorfanol enjekte edildikten 15 dakika sonra IV yoldan 5-15 mg/kg doz aralığında propofol verildi (propofol için sabit bir dozun olmaması, entübasyonun mümkün olacağı düzeyde anestezi oluşturacak propofol miktarının öngörülememesinden kaynaklanmaktadır). Hasta entübasyona izin verir duruma geldiğinde, uygun çapta

endotrakeal tüp yerleştirildi. Endotrakeal tüp bir konnektör yardımıyla anestezi cihazına bağlandı ve köpeklerin spontan solunum ile saf oksijen içinde % 4 konsantrasyonunda sevofloran soluması sağlandı. BPS grubundaki köpeklerde de premedikasyon ve genel anestezi evrelerinde takip verileri ölçülerek vaka takip formuna (Şekil 2.5) kayıt edildi.

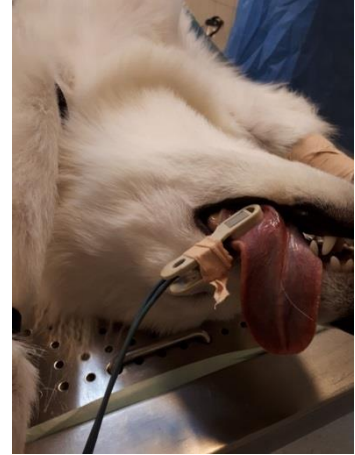
BMK ve BPS gruplarında premedikasyon ve genel anestezi aşamalarında kullanılan ilaç miktarı ile kusma, ataksi, salivasyon vb. değişikliklerin varlığı gözlemlendi ve vaka takip formuna (Şekil 2.5) kayıt edildi. Ovariohisterektomi için laparotomi kesisinin oluşturulduğu andan itibaren son dikişin uygulanmasına kadar geçen süre belirlenerek operasyon süresi olarak kayıt edildi. Operasyonun başladığı andan itibaren köpek kendi başına ayakta durabilir pozisyona gelinceye kadar her 15 dak'da bir vücut ısısı, kalp atım ve solunum sayısı, arteriyel kan basıncı ve SpO<sub>2</sub> değerleri ölçüldü. Bu ölçümlere ek olarak, genel anestezi veya uyanma sırasında kusma, inleme, tremor veya çirpınma gibi belirtilerin varlığı ile operasyon kesisi ve ovaryum çekilmesine yanıt olup olmadığı, hastanın kafasını kaldırdığı, sternal pozisyona geldiği ve ayaklanmaya başladığı süreler vaka takip formuna (Şekil 2.5) kayıt edildi.



**Şekil 2.2.** Bir olguda, intraoperatif dönemde beden ısısının rektuma yerleştirilmiş algaç ile ölçülmesi.



**Şekil 2.3.** Bir olguda, preanestezik dönemde sol regio kübitiye yerleştirilen ossilometrik manşon ile arteriyel basıncın belirlenmesi.



**Şekil 2.4.** Bir olguda, intraoperatif dönemde dile yerleştirilmiş algaç ile SpO<sub>2</sub> değerinin ölçülmesi.



KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNER CERRAHİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ (Aydın Alkan KUŞCU) VAKA TAKİP FORMU

*Köpeklerde ovariohisterektomi operasyonlarında butorphanol-medetomidin-ketamin (BMK) ile butorphanol-propofol-sevoflourane (BPS) anesteziyelerinin karşılaştırılması*

Hasta sahibinin adı:	Hastanın beden ağırlığı:.....kg
Hastanın ırkı:	Operasyon tarihi:
Hastanın yaşı:	Anestezi protokolü:

	(0. Saat)	premedikasyon uygulandı (15. dak)	anestezi uygulandı (30. dak)	↓ O perasyon başladı ↓	45. dak	60. dk
T (°C)						
R (solunum)						
P (nabız)						
Tansiyon (sistolik/diastolik/mean)						
SpO <sub>2</sub>						

Verilen sevoflurane %:	Anestezi uygulamalarında:
Verilen propofol miktarı:	Kusma: az <input type="radio"/> orta <input type="radio"/> şiddetli <input type="radio"/> yok <input type="radio"/>
Verilen butorphanol miktarı:	Ataksi: az <input type="radio"/> orta <input type="radio"/> şiddetli <input type="radio"/> yok <input type="radio"/>
Verilen medetomidin miktarı:	Salivasyon az <input type="radio"/> orta <input type="radio"/> şiddetli <input type="radio"/> yok <input type="radio"/>
Verilen ketamin miktarı:	Farklı gözlenen yan etki varsa: ..... yok <input type="radio"/>
	Operasyon kesisine yanıt: var <input type="radio"/> yok <input type="radio"/>
	Ovaryumun çekilmesine yanıt: var <input type="radio"/> yok <input type="radio"/>
	İntraoperatif tremor: az <input type="radio"/> orta <input type="radio"/> şiddetli <input type="radio"/> yok <input type="radio"/>
	Operasyonun süresi: .....dak
	Kafayı kaldırma süresi: ..... dak
	Sternal pozisyona gelme: ..... dak
	Ayaklanma süresi: ..... dak
	Uyanırken görülen komplikasyonlar:
	İnleme: var <input type="radio"/> süresi..... yok <input type="radio"/>
	Kusma: var <input type="radio"/> süresi..... yok <input type="radio"/>
	Kendini sağa sola atma: var <input type="radio"/> yok <input type="radio"/>
	Tremor: az <input type="radio"/> orta <input type="radio"/> şiddetli <input type="radio"/> yok <input type="radio"/>
	Gözlenen farklı bir yan etki varsa: ..... yok <input type="radio"/>

Şekil 2.5. Araştırma sırasında kullanılan ve tüm gözlemlerin kayıt edildiği vaka takip formu.

### 2.2.3. İstatistiksel Değerlendirmeler

Çalışmada elde edilen sayısal veriler, ortalamaları hesaplanarak ortalama ( $\pm$  standart sapma) şeklinde verildi. Her bir veri serisi için BMK ve BPS grupları arasında anlamlı farklılıklar olup olmadığı, Windows yazılım tabanında çalışan Minitab istatistik programı (17.0 sürümü, Philadelphia) kullanılarak eşleştirilmiş-t testi ile

hesaplandı.  $P < 0.05$  düzeyindeki farklılıklar anlamlı kabul edildi. Vakaların sistolik ve diyastolik arteriyel basınç değerleri (SAB ve DAB), istatistiksel analize tabi tutulmadan önce ortalama arteriyel basınca (OAB) dönüştürüldü. OAB'ın hesaplanmasında aşağıdaki formülden yararlanıldı (Meaney ve ark. 2000):

$$OAB = \frac{SAB + 2 (DAB)}{3}$$



### 3. BULGULAR

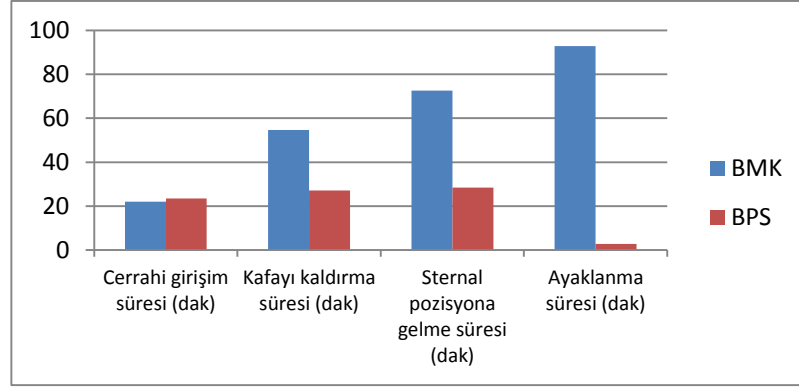
Ovariohisterektomi amacıyla genel anestezi oluşturulan 40 köpekten 5'inde (BMK grubundan 4 vaka; BPS grubundan 1 vaka) premedikasyon/anestezi uygulamaları sırasında komplikasyon gözlemlendi. BMK grubundaki 8 numaralı vakada düşük düzeyde salivasyon, 12, 17 ve 20 numaralı vakalarda bir kez kusma; BPS grubundaki 26 numaralı vakada ise düşük düzeyde salivasyon şekillendiği belirlendi. BMK grubunda anesteziyle ilişkili komplikasyon görülme oranı % 20 iken, BPS grubunda % 5 düzeyinde idi. Her iki grupta da salivasyon ve kusma haricinde başka bir komplikasyon ile karşılaşılmadı.

BMK grubundan 4 vakada (% 20) deri kesisi sırasında yanıt oluştuğu, bu oranın BPS grubunda % 45'e (9 vaka) çıktığı gözlemlendi. Laparotomiyi takiben, ligatür uygulanması için ovariumların kesi aralığından dışarı çekilmesi sırasında BMK grubundan 9 vakada (% 45), BPS grubunda ise vakaların tümünde (% 100) hafif reaksiyon şekillendiği belirlendi. BMK grubundan 2 vakada (% 10), BPS grubunda ise 4 vakada (% 20) intraoperatif tremor izlendi.

BMK ve BPS grupları için cerrahi girişim süresi (ilk ensizyondan son deri dikişine kadar geçen süre) ile genel anestezi oluşturulduktan sonra hastanın kafasını kaldırmaya başladığı, sternal pozisyona geldiği ve ayaklandığı süreler Tablo 3.1 ve Şekil 3.1'de verildi. BMK ve BPS grupları arasında cerrahi girişim süresi yönünden bir fark izlenmezken, BPS ile genel anesteziye alınan köpeklerde kafayı kaldırmaya başlama, sternal pozisyona gelme ve ayaklanma sürelerinin, BMK grubuna göre oldukça belirgin düzeyde ( $P<0.0001$ ) kısa olduğu belirlendi.

**Tablo 3.1.** BMK ve BPS gruplarında cerrahi girişim ile kafayı kaldırmaya başlama, sternal pozisyona gelme ve ayaklanma gibi uyanmaya işaret eden belirtilerin ortaya çıkış süreleri (her bir grup için n:20, değerler ort±SD şeklinde verildi).

	<b>BMK</b>	<b>BPS</b>	<b>P değeri</b>
<b>Cerrahi girişim süresi (dak)</b>	21.95 (±2.99)	23.4 (±7.33)	0.340
<b>Kafayı kaldırmaya başlama süresi (dak)</b>	54.65 (±12.66)	27.05 (±7.44)	0.0001
<b>Sternal pozisyona gelme süresi (dak)</b>	72.65 (±14.95)	28.4 (±7.43)	0.0001
<b>Ayaklanma süresi (dak)</b>	92.95 (±18.70)	30.45 (±9.87)	0.0001



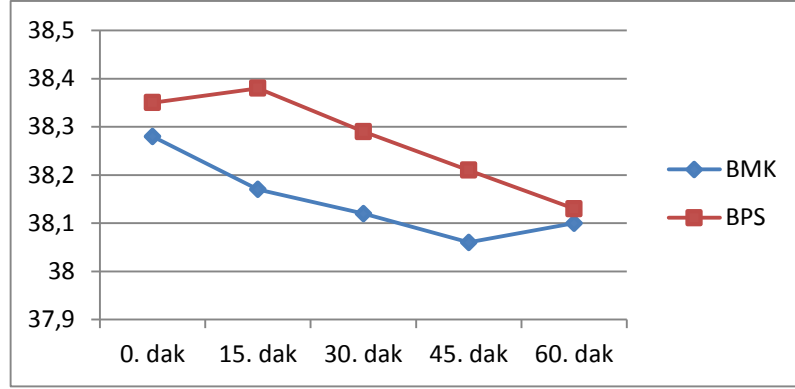
**Şekil 3.1.** BMK ve BPS gruplarında cerrahi girişim ile anesteziyen çıkışa işaret eden belirtilerin gözlenme süreleri.

BMK grubundan 6 vakada (% 30), anesteziyen uyanma sırasında inleme görüldü. İnlemenin 2 vakada 15 saniye, 3 vakada 10 saniye ve 1 vakada 7 saniye sürdüğü belirlendi. Uyanma sırasında inlemenin BPS grubunda 4 vakada (% 20) ve sırasıyla herbir vakada 30, 25, 20 ve 15'şer saniye sürdüğü tespit edildi. BPS grubunda hiçbir vakada anesteziyen uyanma döneminde kusma izlenmezken, BMK grubundan 3 vakanın (% 15) 1 kez kustuğu izlendi. Yukarıda verilen inleme ve kusma komplikasyonları dışında, her iki grupta da uyanma dönemi sırasında dikkat çeken başka bir bozukluk izlenmedi.

BMK ve BPS grupları için çalışma süresince kayıt edilen beden ısısı değişimleri Tablo 3.2 ve Şekil 3.2'de verildi. Beden ısısının her iki gruptaki köpeklerde, premedikasyondan itibaren kısmen düştüğü (Şekil 3.1), ancak BMK ve BPS grupları arasında beden ısısı değişimi yönünden anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edildi ( $P>0.05$ ).

**Tablo 3.2.** BMK ve BPS gruplarında beden ısısı (°C) değişimleri (her bir grup için n:20, değerler ort±SD şeklinde verildi).

	BMK	BPS	P değeri
<b>0. dak (premedikasyona başlamadan)</b>	38.28 (±0.34)	38.35 (±0.27)	0.463
<b>15. dak (premedikasyondan sonra)</b>	38.17 (±0.49)	38.38 (±0.23)	0.098
<b>30. dak (genel anesteziyen sonra)</b>	38.12 (±0.50)	38.29 (±0.28)	0.177
<b>45. dak (intraoperatif)</b>	38.06 (±0.49)	38.21 (±0.33)	0.204
<b>60. dak (uyanma dönemi)</b>	38.10 (±0.43)	38.13 (±0.36)	0.764

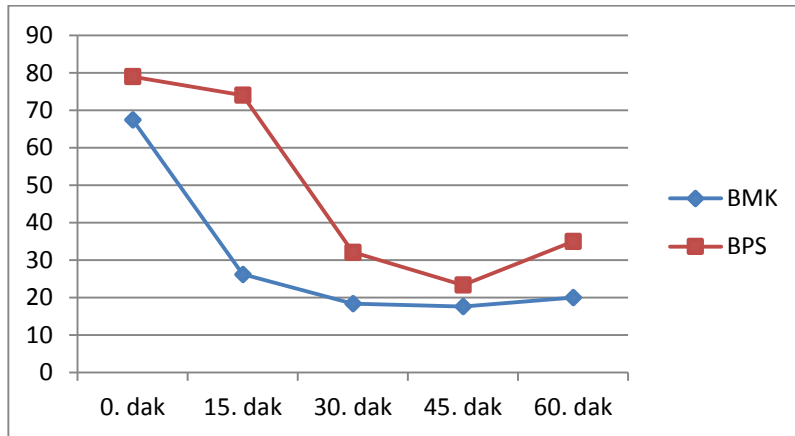


Şekil 3.2. BMK ve BPS gruplarında beden ısısı değişimleri (x eksen: °C) .

BMK ve BPS gruplarındaki köpeklerde premedikasyondan önce başlayarak uyanmaya kadar takip edilen solunum sayıları Tablo 3.3 ve Şekil 3.3'e verildi. Her iki grupta da premedikasyondan itibaren solunum sayısında bir düşüş izlendi. Ancak özellikle IV propofol uygulamasından sonra daha belirgin ( $P<0.001$ ) olmak üzere, genel anestezi sırasında ( $P<0.02$ ) ve uyanma döneminde ( $P<0.04$ ), BPS grubunda ortaya çıkan düşüşün BMK grubuna oranla fazla olduğu dikkat çekti.

**Tablo 3.3.** BMK ve BPS gruplarında solunum sayısında (sayı/dak) izlenen değişimler (her bir grup için n:20, değerler ort±SD şeklinde verildi).

	BMK	BPS	P değeri
<b>0. dak (premedikasyona başlamadan)</b>	67.5 (±30.69)	79 (±32.09)	0.356
<b>15. dak (premedikasyondan sonra)</b>	26.2 (±15.25)	74.05 (±30.20)	0.0001
<b>30. dak (genel anesteziden sonra)</b>	18.4 (±8.97)	32.1 (±19.92)	0.020
<b>45. dak (intraoperatif)</b>	17.6 (±11.34)	23.35 (±18.90)	0.145
<b>60. dak (uyanma dönemi)</b>	20 (±18.15)	34.95 (±25.99)	0.044



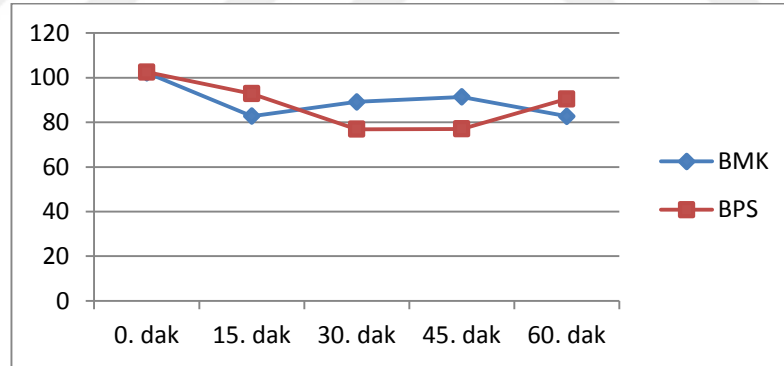
Şekil 3.3. BMK ve BPS gruplarında solunum sayısı değişimleri (x eksen: sayı/dak).



Çalışma süresince, BMK ve BPS gruplarında kayıt edilen kalp atım sayısı değişimleri Tablo 3.4 ve Şekil 3.4’de verildi. Kalp atım sayısının her iki gruptaki köpeklerde, premedikasyondan itibaren kısmen düştüğü, uyanma döneminde yükselmeye başladığı ancak 0. dak değerlerine ulaşamadığı (Şekil 3.3) belirlendi. Başlangıç değerleri referans alındığında, her iki grupta da kalp atım sayısında meydana gelen düşüşün istatistiksel olarak belirgin olmadığı ( $P>0.05$ ) anlaşıldı. Diğer yandan kalp atım sayısı değişimi yönünden BMK ve BPS grupları arasındaki farklılığın da anlamlı olmadığı ( $P>0.05$ ) tespit edildi.

**Tablo 3.4.** BMK ve BPS gruplarında kalp atım sayısında (sayı/dak) izlenen değişimler (her bir grup için n:20, değerler ort±SD şeklinde verildi).

	BMK	BPS	P değeri
<b>0. dak (premedikasyona başlamadan)</b>	102.25 (± 15.31)	102.5 (± 23.65)	0.969
<b>15. dak (premedikasyondan sonra)</b>	82.8 (± 31.3)	92.85 (± 22.51)	0.245
<b>30. dak (genel anestezi den sonra)</b>	89.2 (± 26.16)	76.9 (± 15.98)	0.120
<b>45. dak (intraoperatif)</b>	91.4 (± 19,96)	77.05 (± 20.53)	0.068
<b>60. dak (uyanma dönemi)</b>	82.7 (± 29.19)	90.5 (± 29.42)	0.428

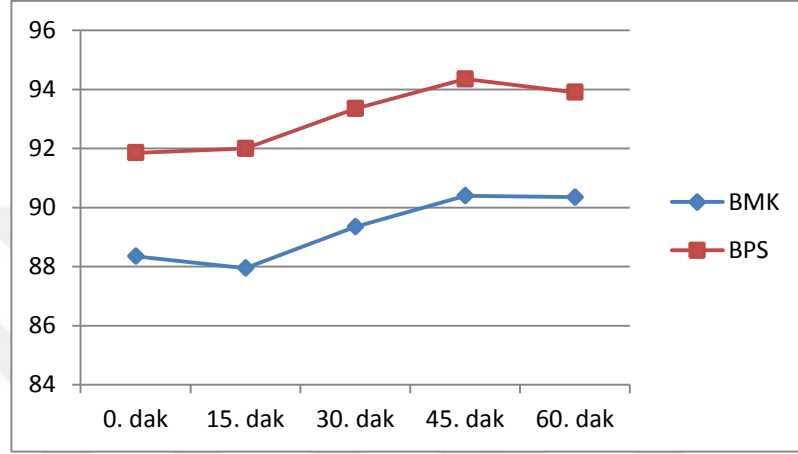


**Şekil 3.4.** BMK ve BPS gruplarında kalp atım sayısı değişimleri (x eksen: sayı/dak).

BMK ve BPS gruplarındaki köpeklerde kayıt edilen  $O_2$  satürasyon ( $spO_2$ ) değerlerinin çalışma süresince gösterdiği değişimler Tablo 3.5 ve Şekil 3.5’de verildi. BMK grubundaki köpeklerde,  $spO_2$  değerlerinin, premedikasyonu takiben kısmen azaldığı, ancak anestezi ve uyanma dönemlerinde 0. dak değerlerinin bir miktar üzerine çıktığı tespit edildi. BPS grubunda ise premedikasyon döneminde  $spO_2$  değeri düzeyinin değişmediği, genel anestezi ve uyanma dönemlerinde BMK grubuna kıyasla belirgin ( $P<0.05$ ) bir artış gösterdiği belirlendi.

**Tablo 3.5.** BMK ve BPS gruplarında O<sub>2</sub> satürasyon (spO<sub>2</sub>) değerlerinde izlenen değişimler (her bir grup için n:20, değerler ort±SD şeklinde verildi).

	BMK	BPS	P değeri
<b>0. dak (premedikasyona başlamadan)</b>	88.35 (±5.96)	91.85 (±3.42)	0.022
<b>15. dak (premedikasyondan sonra)</b>	87.95 (±8.99)	92 (±3.37)	0.074
<b>30. dak (genel anesteziye girildikten sonra)</b>	89.35 (±10.91)	93.35 (±3.42)	0.157
<b>45. dak (intraoperatif)</b>	90.4 (±6.39)	94.35 (±2.88)	0.022
<b>60. dak (uyanma dönemi)</b>	90.35 (±7.29)	93.90 (±3.09)	0.049

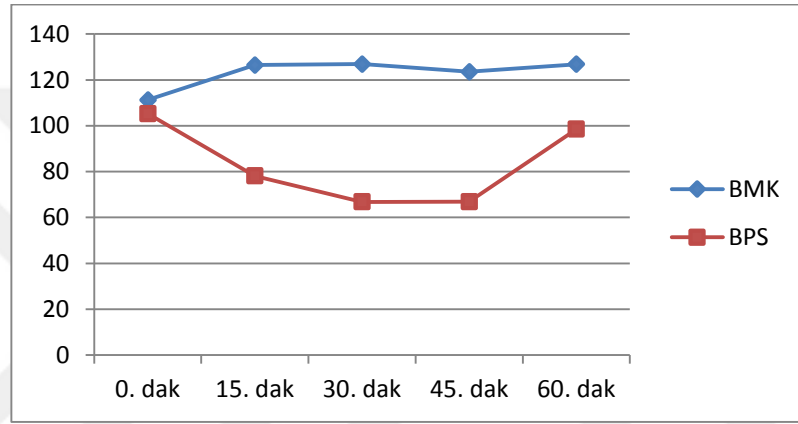


**Şekil 3.5.** BMK ve BPS gruplarında O<sub>2</sub> satürasyon (spO<sub>2</sub>) değerlerinde izlenen değişimler (x eksen: anlık spO<sub>2</sub> değeri).

BMK ve BPS gruplarındaki köpeklerde premedikasyondan önce başlayarak uyanmaya kadar takip edilen ortalama arteriyel basınç (OAB) değerleri Tablo 3.6 ve Şekil 3.6’de verildi. BMK grubunda, premedikasyonu takiben kısmen yükselen OAB değerlerinin, genel anestezi ve uyanma dönemlerinde bu düzeylerini koruduğu dikkat çekti. BMK grubundaki bu durumun aksine, BPS grubundaki köpeklerde, premedikasyonun başlaması ile birlikte OAB’nin düşmeye başladığı, bu düşüşün genel anestezi ve uyanma sırasında da devam ettiği belirlendi. BMK ve BPS grupları arasındaki OAB değişimleri analiz edildiğinde; premedikasyon, propofol indüksiyonu, sevofloran inhalasyonu ve uyanma dönemlerinde BPS grubunda OAB değerlerinin BMK grubuna kıyasla oldukça belirgin ( $P<0.0001$ ) düzeyde düşük seyrettiği anlaşıldı.

**Tablo 3.6.** BMK ve BPS gruplarında ortalama arteriyel basınç (OAB) değerlerinde (mmHg) izlenen değişimler (her bir grup için n:20, değerler ort±SD şeklinde verildi).

	<b>BMK</b>	<b>BPS</b>	<b>P değeri</b>
<b>0. dak (premedikasyona başlamadan)</b>	111.25 (± 18.37)	105.27 (± 105.27)	0.416
<b>15. dak (premedikasyondan sonra)</b>	126.47 (± 33.17)	78.13 (± 7.79)	0.0001
<b>30. dak (genel anesteziden sonra)</b>	126.9 (± 26.06)	66.80 (± 10.81)	0.0001
<b>45. dak (intraoperatif)</b>	123.57 (± 22.7)	66.87 (± 12.08)	0.0001
<b>60. dak (uyanma dönemi)</b>	126.84 (± 16.19)	98.52 (± 12.78)	0.0001



**Şekil 3.6.** BMK ve BPS gruplarında ortalama arteriyel basınç (OAB) değerlerinde izlenen değişimler (x eksen: OAB mmHg).

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde cerrahi girişimlerden elde edilen başarı oranı, büyük ölçüde yeterli ve güvenli bir anestezi eşliğinde yapılmasına bağlıdır. Ancak her farklı cerrahi girişime özgü önceden tanımlanmış bir anestezi tekniğinden bahsetmek veya herhangi bir tekniğin diğerlerinden üstün olduğunu söylemek mümkün değildir. Çünkü olgu özelinde ideal bir anestezi protokolünün belirlenmesinde anesteziyi uygulayacak hekimin deneyimi, anestezi ilaçlara aşinalığı, hayvanın genel sağlık durumu ve mevcut teknik donanım varlığı gibi birçok faktör etkilidir (Lumb ve Jones 1984, Erengül 1985, Aslanbey 2002, Topal 2005). Sağlıklı köpeklerde ovariohisterektomi, kastrasyon veya kuyruk ampütasyonu gibi komplike olmayan cerrahi girişimlerde, rutin bir anestezi protokolünden yararlanılabilir (Finci ve Yücel 1983, Topal 2005, Aslanbey 2006). Ancak ovariohisterektomi sırasında ovaryum ve kornu uterilerin laparotomi hattından kolaylıkla dışarı çekilebilmesi için bu rutin anestezi protokolünün kas gevşemesine de olanak tanınması tercih edilir (Semacan 2000, Hill ve Smeak 2010, Rioja ve ark. 2013). Sunulan araştırmada da, sağlıklı köpeklerde ovariohisterektomi operasyonu gerçekleştirmek amacıyla, veteriner anesteziyoloji pratiğinde rutin olarak kullanılan bir anestezi kombinasyonu (BMK) ile daha ziyade kapsamlı ve uzun süren girişimlerde tercih edilen başka bir kombinasyon (BPS) kullanıldı. BMK ve BPS kombinasyonlarının kullanıldığı 40 köpekte, premedikasyon uygulamasını takiben izlenen salivasyon artışı ve kusma dışında; anesteziye girmeme, anesteziden çok geç uyanma, akciğer ödemi, solunum ve/veya kalp durması gibi (Aslanbey 2002, Topal 2005) majör anestezi komplikasyonları ile karşılaşmadı. Köpekler genel anesteziye girdi ve ovariohisterektomi işlemi tüm vakalarda başarı ile tamamlandı.

Bulantı, salivasyon artışı ve takibinde gelişen kusma, preanestezik ve anestezi ajanlarının yol açtığı yaygın yan etkilerden birisidir. Bu etkinin ortaya çıkış mekanizması oldukça karışık olmakla birlikte, kan dolaşımına karışan ilaçların beyindeki kemoreseptör tetiklenme alanlarını dolaylı olarak, kusma merkezini ise doğrudan uyarması ile ortaya çıktığı varsayılmaktadır. Özellikle premedikasyonda

kullanılan bazı lipofilik opioid türevlerinin (morfin ve hidromorfon gibi), hayvan türü, uygulanma yolu ve dozu ile değişen bir emetik veya antiemetik etkisi vardır. Normalde antiemetik etki gösteren butorfanol, IV yoldan ve özellikle yüksek dozda uygulandığında bulantı ve kusmaya neden olabilmektedir (Lumb ve Jones 1984, Topal 2005). Sunulan araştırmada hem BMK hem de BPS grubundaki köpeklere, premedikasyon amacıyla 0.1mg/kg dozunda butorfanol IM yoldan verildi. Premedikasyon/anestezi döneminde, 40 köpekten sadece 5 tanesinde salivasyon artışı ve kusma komplikasyonu izlendi. Özellikle ksilazin premedikasyonunun eşlik ettiği klasik anestezi protokolleri ile kıyaslandığında (Topal 2005, Aslanbey 2006), bu çalışmada kusma oranının az olmasının, medetomidin ve propofolün emetik etkisinin ksilazine göre çok daha az olmasından (Clate ve England 1989) ve IM yoldan normal dozunda butorfanol ile uygulanan premedikasyondan kaynaklandığı düşünüldü.

Matsukawa ve ark. (1995), genel anestezi sırasında gerek deri yüzeyinden gerçekleşen ısı kaybı, gerekse metabolik ısı üretimindeki azalma neticesinde beden ısısının bir miktar düşebileceğini (insanlarda genel anestezinin ilk 1. saatinde,  $1.6 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 'lik bir düşüşe kadar ulaşabilir) ve bu düşüşün ekstremitelerin distalinde daha belirginleştiğini bildirmiştir. Sunulan çalışmada da, BMK ve BPS kombinasyonları ile genel anesteziye alınan köpeklerin beden ısısı, premedikasyondan itibaren kısmen düştü, ancak BMK ve BPS grupları arasında beden ısısı değişimi yönünden anlamlı bir fark tespit edilmedi. Diğer yandan söz konusu düşüşün (Şekil 3.2), köpeklerde anestezi monitörizasyonunda ölçülen beden ısısı aralığı (Armitage-Chan 2008) dikkate alındığında, anestezi uygulamasının hiçbir evresinde  $38^{\circ}\text{C}$  seviyesinin altında olmadığı anlaşıldı.

Sunulan araştırmada, BPS kombinasyonu ile genel anesteziye alınan köpeklerde, BMK uygulanan köpekler ile kıyaslandığında, premedikasyondan itibaren spontan solunum sayısının belirgin düzeyde azaldığı (Tablo 3.3 ve Şekil 3.3), ancak bu azalmaya rağmen  $\text{spO}_2$  değerlerinin hep yüksek seyrettiği (Tablo 3.4 ve Şekil 3.4) dikkat çekti. BPS grubunda solunum sayısındaki azalma, özellikle IV propofol enjeksiyonundan sonra çok belirgin ( $P < 0.0001$ ) düzeyde idi. Propofolün anestezi indüksiyonu amacıyla IV yoldan verilmesi sırasında, süresi ve derinliği doza ve veriliş hızına göre değişen derecede bir apneye yol açtığı bilinir (Topal 2005, Armitage-Chan 2008, Flecknell 2009, Pekcan ve Karaisaoğlu-Ongan 2017).

Propofolün bolus enjeksiyon yerine yavaş infüzyon tarzında uygulandığı durumlarda bile, solunum sayısı ve tidal volümde bir azalmaya yol açması kaçınılmazdır (Lumb ve Jones 1984, Sano ve ark. 2003). Bu bilgiler, BPS grubundaki köpeklerde, 5-15 mg/kg doz aralığında ve IV yoldan kontrollü infüzyon şeklinde verilen propofolün, neden solunum sayısını daha belirgin derecede düşürdüğünü ortaya koymaktadır. Diğer taraftan solunum sayısında gözlenen azalmanın, BPS grubunda genel anestezi ve uyanma dönemlerinde de devam etmesi, bu grupta anestezinin idamesi için kullanılan sevoflorana bağlanabilir. Nitekim tıpkı diğer volatil anesteziklerde olduğu gibi sevofloranın da solunum depresyonuna yol açtığı bilinmektedir (Topal 2005, Armitage-Chan 2008, Çeçen ve ark. 2009). BPS grubundaki köpeklerde, BMK grubuna kıyasla solunum sayısının bariz şekilde azalmış olmasına karşın, yine BMK grubuna kıyasla  $spO_2$  değerlerinin premedikasyondan itibaren ısrarla yüksek seyretmesi de tartışılması gereken bir konudur. Her iki gruptaki köpekler, operasyon süresince spontan solunum yapmış olsalar da, BPS grubundaki köpekler endotrakeal entübasyonu takiben kapalı sistemde spontan olarak saf  $O_2$  ile %4 sevofloran karışımından soludu. Dolayısıyla  $spO_2$  değerlerinin BPS grubundaki köpeklerde çok yüksek çıkmasına, saf  $O_2$  solumanın ve ekspirasyon havası içindeki  $CO_2$ 'in kapalı sistemde tutulmasının yol açtığı düşünüldü.  $SpO_2$  değerinde izlenen bu yükselme, BPS kombinasyonunun yol açtığı solunum sayısındaki düşmeyi telafi eden olumlu bir gelişme olarak değerlendirildi.

Genel anestezi ilaçlarının önemli bir bölümü kardiyovasküler sistem üzerinde olumsuz etkilere yol açar. Her ajan için önceden tanımlanmış bu olumsuzluklar, premedikasyon veya intraoperatif dönemde uygulanan başka ajanlar ile giderilerek güvenli bir anestezi oluşturulabilir (Lumb ve Jones 1984). Veteriner anestezi uygulamalarında çok yaygın kullanılan ketaminin kedi ve köpeklerde kalp frekansını, kalp debisini ve OAB'ı yükselttiği bilinir (Topal 2005, Aslanbey 2006, Flecknell 2009). Ketaminin kardiyovasküler sistem üzerindeki bu olumsuz etkileri, hipotansiyon ve bradikardi yapan ksilazin veya medetomidin ile birlikte kullanılarak azaltılmaya çalışılır (Belge ve ark 1998, Aslanbey 2006). Son yıllarda kullanımı giderek yaygınlaşan propofol ise; premedikasyon ile önlem alınmaksızın tek başına uygulandığı durumlarda, kalp ritmini arttırırken OAB'da düşmeye yol açar (Stephan ve ark. 1986, Cechetto ve ark. 2001, Meyer ve Fish 2008). Tıpkı halojenik volatil

anesteziklerde olduğu gibi sevofloran da kardiyovasküler sistem üzerinde depresif bir etki oluşturur. Bu depresif etki, özellikle yüksek konsantrasyonlarda ve uzun süreli anestezi uygulamalarında, kalp frekansı, kalp debisi ve arteriyel basınç değerlerinde düşme ile belirginleşir (Armitage-Chan 2008, Çeçen ve ark. 2009). Sunulan çalışmada, BMK ve BPS kombinasyonları ile genel anestezi uygulanan köpeklerde kalp atım sayısı ile OAB değerleri incelendiğinde; aralarında belirgin bir farklılaşma olmaksızın her iki grupta da kalp atım sayısının önemsiz düzeyde düştüğü (Tablo 3.4 ve Şekil 3.4) ancak OAB değerlerinin BMK grubunda kısmen yükselirken, BPS grubunda belirgin bir azalma eğiliminde olduğu (Tablo 3.6 ve Şekil 3.6) fark edildi. Yukarıda verilen literatür bilgileri dikkate alındığında, BMK veya BPS gruplarında kalp atım sayısı ve OAB değerlerinde belirgin değişimler şekillenmesi beklenirken, her iki grupta da kalp atım sayısının önemsiz düzeyde düşmesi, uygulanmış olan preanestezik ilaçlara bağlandı. Nitekim BMK kombinasyonu, içindeki ketamin nedeniyle kalp atım sayısı ve OAB'ı yükseltmesi gerekirken, bu olumsuzluğun premedikasyon döneminde uygulanan ve kardiyovasküler depresyona yol açan medetomidin (Ko ve ark. 2000, Pypendop ve Verstegen 1998) ve kısmen butorfanol (Lumb ve Jones 1984) ile telafi edildiği düşünüldü. Diğer tarafta, BPS kombinasyonu ile uyutulan köpeklerde de, sevofloran nedeniyle beklenen kardiyovasküler depresif etkinin (Armitage-Chan 2008, Çeçen ve ark. 2009), preanestezik dönemde verilen propofolün kalp ritmini arttırıcı etkisi (Stephan ve ark. 1986, Cechetto ve ark. 2001, Meyer ve Fish 2008) ile dengelendiği anlaşıldı. Köpeklerde anestezi monitörizasyonunda ölçülen kalp atım sayısı (60-140/dak) ve OAB düzeyleri (60-120 mmHg) için verilen aralıklar (Armitage-Chan 2008) dikkate alındığında, kalp atım sayısı ve OAB değerlerinde meydana gelen değişimlerin, yaşamı tehlikeye sokacak düzeyde olmadığı ve her iki kombinasyonun da kardiyovasküler yönden dengeli bir anesteziye yol açtığı kanısına varıldı.

Ketaminin uygulamalarında sık karşılaşılan bir olumsuzluk, anesteziden uyanırken eksitasyonu andıran tonik kasılmalara ve konvulsif davranışlara yol açmasıdır. Klinik uygulamalarda ketaminin bu dezavantajı, preanestezik olarak belirgin kas gevşemesine yol açan bir sedatif ile kombine edilerek giderilir. Ksilazin ve medetomidin, köpeklerde bu amaçla en çok kullanılan sedatiflerdir (Belge ve ark. 1998, Topal 2005, Aslanbey 2006, Flecknell 2009). Ketaminin aksine, propofol ve

sevofloran anestezisinden uyanma ise; eksitasyonsuz ve hızlı olması ile karakterizedir (Cechetto ve ark. 2001, Topal 2005, Meyer ve Fish 2008, Pekcan ve Karaisaoğlu-Ongan 2017). Bu bilgilerle uyumlu olarak sunulan araştırmada, BMK ve BPS kombinasyonları ile oluşturulan anesteziden köpekler eksitasyonsuz olarak uyandı. Uyanma sırasında izlenen tek değişiklik, BMK grubundan 6, BPS grubundan 4 vakada izlenen kısa süreli inleme idi. Diğer taraftan profol ve sevofloran kullanılan BPS grubundaki köpeklerde anesteziden çıkış ve ayağa kalkma süreleri, BMK grubuna kıyasla oldukça kısa sürede gerçekleşti.

Sonuç olarak, hem BMK hem de BPS'in köpeklerde genel anestezi oluşturmak için güvenilir kombinasyonlar olduğu söylenebilir. Ovariohisterektomi gibi kısa süren cerrahi girişimlerde, anesteziden sorunsuz ve kısa sürede çıkma avantajı nedeniyle BPS kombinasyonu, öncelikle tercih edilebilir; ancak anestezi sırasında ve uyanma döneminde spontan solunum ve arteriyel basınç yönünden köpeklerin takip edilmesi ihmal edilmemelidir.



## KAYNAKLAR

- ARIKAN N (1980) Köpeklerde Genel Anestezi Elektrokardiografi İlişkileri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- ASLANBEY D (1986) Köpeklerde xylazine-ketamin HCI anestezi kombinasyonunun medetomidin-ketamin kombinasyonu ile klinik ve kardiyovasküler etkileri yönünden karşılaştırılması. *Vet Cer Derg*, 7(1-2), 21-27.
- ASLANBEY D (2002) Veteriner Genel Operasyon Bilgisi, Medipres Yayıncılık, Malatya.
- ARMITAGE-CHAN E (2008) Anesthesia and analgesia in dogs and cats. In: Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals. Ed. RE FISH, MJ BROWN, PJ DANNEMAN, AZ KARAS, Academic Press, USA, p: 365-383.
- BARASH PG, CULLEN BF, STOELTING RK (1999) Handbook of Clinical Anaesthesia. Klinik Anestezi El Kitabı. 3th ed. Çeviren: ELAR Z, KARCI A, ÖZTEKİN S, Logos Yayıncılık, İstanbul.
- BELGE F, ÇINAR A, YUR F, KILIÇALP F, YİĞİT MF (1998) Köpeklerde ketaların farklı premedikasyon ajanlarla kullanımının EKG ve bazı kan parametreleri üzerine etkisinin araştırılması. *Vet Cer Derg*, 4(3-4), 13-18.
- CAMARGO JB, STEAGALL PVM, MINTO BW, DE SA LORENA SER, MORI ES, LUNA SPL (2011) Post-operative analgesic effects of butorphanol or firocoxib administered to dogs undergoing elective ovariohysterectomy. *Vet Anaesth Analg*, 38(3), 252-259.
- CECHETTO DF, DIAB T, GIBSON CJ, GELB AW (2001) The effects of propofol in the area postrema of rats. *Anesth Analg*, 92, 934-942.
- CLARK KW, ENGLAND GCW (1989) Medetomidine, a new sedative-analgesic for use in the dog and its reversal with atipamezole. *JSAP*, 30(6), 343-348.
- CULLEN LK (1996) Medetomidin sedation in dogs and cats: A review of its pharmacology, antagonism and dose. *British Vet J*, 152(5), 519-535.
- ÇEÇEN G, TOPAL A, GÖRGÜL OS, AKGÖZ S (2009) The cardiopulmonary effects of sevoflurane, isoflurane and halothane anesthesia during spontaneous or controlled ventilation in dogs. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 56, 255-261.
- ERENGÜL A (1985) Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul.
- ESENER Z (1991) Klinik Anestezi, 1. baskı, Logos Yayıncılık, Çiftay Matbaası, İstanbul.
- FİNCİ A, YÜCEL R (1983) Operasyon Bilgisi, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, İstanbul.

- FLECKNELL P (2009) *Laboratory Animals Anaesthesia*, 3rd ed, Academic Press, USA, chapter 5.
- GAYNOR JS, MUIR WW (2002) *Handbook of Veterinary Pain Management*, Mosby, London.
- GRENE SA (2002) *Veterinary Anesthesia and Pain Management Secrets*, Henley and Belfus Inc, Philadelphia.
- GLOWASKI MM, WETMORE LA (1999) Propofol: Application in veterinary sedation and anesthesia. *Clin Tech Small Anim Pract*, 14, 1–9.
- HALL LW, CLARK KW (1984) *Veterinary Anaesthesia*, 9th edition, WB Saunders, London.
- HILL LN, SMEAK DD (2010) Suspensory ligament rupture technique during ovariohysterectomy in small animals. *Compend Contin Educ Vet*, 32(6), 1-7.
- İZCİ C, ALKAN F, AVKİ S, KUL M (1995) Köpeklerde atropin sülfat premediasyonu uygulayarak ve uygulamadan gerçekleştirilen rompun-ketalar ve rompun-pentotal genel anestezisinin gözyaşı sekresyonu üzerindeki etkilerinin deneysel olarak araştırılması. *Vet Cer Derg*, 1(2), 30-34.
- KAYA S, PİRİNÇCİ İ, TRAŞ B, BİLGİLİ A, BAYDAN E, AKAR F, DOĞAN A (1997) *Veteriner Uygulamalı Farmakoloji*, cilt 2, Medisan, Ankara.
- KILIÇ N, HENKE J (2002) Kobaylarda ketamine-metedomidine anestezisi. *Vet Cer Derg*, 8(1-2), 19-24.
- KO J, FOX S, MANDSAGER R (2000) Sedative and cardiorespiratory effects of medetomidine, medetomidine-butorphanol, and medetomidine-ketamine in dogs. *JAVMA*, 216, 1578–1583.
- KOÇ B, SARITAŞ ZK (2004) *Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon*, Medipres Yayıncılık, Malatya.
- LUMB WV, JONES EW (1984) *Veterinary Anesthesia*, 2nd edition, Lea & Febiger, Philadelphia.
- MATSUKAWA T, SESSLER DI, SESSLER AM, SCHROEDER M, OZAKI M, KURZ A, CHENG C (1995) Heat Flow and distribution during induction of general anesthesia. *Anesthesiology*, 82, 662-673.
- MCKELVEY D, HOLLINGSHEAD KW (1994) *Small Animal Anesthesia: Canine and Feline Practice*, Mosby-Year Book, St Louis, p:55-118.
- MEANEY E, ALVA F, MOGUEL R, MEANEY A, ALVA J, WEBEL R (2000) Formula and nomogram for the sphygmomanometric calculation of the mean arterial pressure. *Heart*, 84, 64.
- MEYER RE, FISH RE (2008) Pharmacology of injectable anesthetics, sedatives and tranquilizers. In: *Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals*. Ed. RE FISH, MJ BROWN, PJ DANNEMAN, AZ KARAS, Academic Press, USA, p: 27-68.

- MICHOTA FA, FROST SD (2004) The preoperative evaluation: use the history and physical rather than routine testing. *Cleve Clin J Med*, 71, 63-70.
- MORGAN CJA, CURRAN H (2012) Ketamine use: a review. *Addiction*, 107, 27-38.
- ORSINI JA, TAYLOR JI (1980) Enflurane anesthesia in the pony: a comparative study between enflurane and halothane. *Cornell Veterinarian*, 70(1), 50-66.
- OYSUL B (1992) Halojenli İnhalasyon Anesteziklerinin Etkilerinin Deney Hayvanlarında İncelenmesi. Uzmanlık Tezi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- PEKCAN Z, KARAIŞAOĞLU-ONGAN EF (2017) Köpeklerde kısa süreli uygulanan propofolün pankreatitis oluşumuna etkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 64, 87-91.
- PERK EC, GÜLANBER EG (1999) Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ders Notları, Teknik Yayınları, İstanbul.
- PERK EC (1992) Köpeklerde Genel Anestezi ve Kan Tablosu İlişkileri. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- PYPENDOP B, VERSTEGEN J (1998) Haemodynamic effects of medetomidine in the dog: A dose titration study. *Vet Surg*, 27, 612-622.
- RIOJA E, GIANOTTI G, VALVERDE A (2013) Clinical use of a low-dose medetomidine infusion in healthy dogs undergoing ovariohysterectomy. *Can Vet J*, 54, 864-868.
- SANO T, RYOHEI N, MOCHIZUKI M, SASAKI N (2003) Effects of midazolam-butorphanol, acepromazine-butorphanol and medetomidine on an induction dose of propofol and their compatibility in dogs. *J Vet Med Sci*, 65, 1141-1143.
- SEMACAN A (2000) Evcil Hayvanlarda Dişi Genital Organlarının Operasyonları, Damla Ofset, Konya, s: 16-22.
- SHORT EC (1987) Principles and Practice of Veterinary Anesthesia, Williams and Wilkins, Baltimore.
- STEPHAN H, SONNTAG H, SCHENK HD, KETTLER D, KHAMBATTA HJ (1986) Effects of propofol on cardiovascular dynamics, myocardial blood flow and myocardial metabolism in patients with coronary artery disease. *Br J Anaest*, 58, 969-975.
- THURMON JC, TRANQUILI WS, BENSON GJ (1996) Preanesthetics and anesthetic adjuncts. In: Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia. Ed: THURMON JC, TRANQUILI WS, BENSON GJ, 3rd ed, Williams and Wilkins, Baltimore, p: 183-209.
- TOPAL A (2000) Kedilerde tiletamin/zolezepam ve xylazine/ketamin anestezisinin karşılaştırılması. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 6(1-2), 81-88.
- TOPAL A (2005) Veteriner Anestezi, Nobel & Güneş Tıp Kitabevi, Bursa.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Aydın Alkan KUŞCU  
Doğum Yeri ve Yılı : Çankırı / 30 Eylül 1982  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti  
T.C. Kimlik No : 24076566826  
Telefon No : 0537 4607743  
Elektronik Posta : alkan\_kuscu@hotmail.com  
İletişim Adresi : Barbaros Mh. Sedir Sk. Loftnar Sit. J Blk. No: 1/2 Çanakkale



### **Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):**

Lise: Ortaca Lisesi, 1999, Ortaca/Muğla  
Lisans: Akdeniz Üniversitesi, Burdur Veteriner Fakültesi, 2004  
Yüksek Lisans: Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı (*devam ediyor*)

### **Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl (Mesleki Deneyim):**

Marching Animal Welfare Trust Derneği, Fethiye/Muğla, 2004-2005  
Çanakkale Belediyesi Veteriner İşleri Müdürlüğü, Hayvan Bakımevi, Çanakkale, 2005-2008  
Petcity Veteriner Kliniği, Çanakkale, 2006-devam ediyor

### **Yayınları:**

- Kuşcu AA, Bedizci MÖ, Avki S, Türütoğlu H** (2014): Overlooked Infection in a Dog with Degenerative Discospondylitis and Hip Joint Osteoarthritis: Ruminant Originated Brucellosis. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 20(6), 983-984.
- Kuşcu AA, Bedizci MÖ, Avki S, Türütoğlu H** (2014): Dejeneratif diskospondilitis ve koksafemoral osteoartritli bir köpekte gözden kaçan enfeksiyon: Ruminant kökenli brusellozis. *XIV. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, Bildiri Özetleri Kitabı* s:215-216, 23-26 Ekim, Antalya.