

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**CERRAHİ (VETERİNER) YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**  
**YL-2023-0001**

**KEDİLERDE BAZI ANESTEZİK**  
**KOMBİNASYONLARININ GÖZYAŞI MİKTARI VE GÖZ İÇİ**  
**BASINCI ÜZERİNE ETKİSİ**

**SALİH BİLGEN**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Rahime YAYGINGÜL**

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından VTF-22016 proje numarası ile desteklenmiştir.

**AYDIN-2023**

## KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi (Veteriner) Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Salih BİLGİN tarafından hazırlanan “Kedilerde Bazı Anestezik Kombinasyonlarının Gözyaşı Miktarı ve Göz İçi Basıncı Üzerine Etkisi” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 31/10/2022

Üye (T.D.)	: Doç. Dr. Rahime YAYGINGÜL	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Üye	: Prof. Dr. Murat SARIERLER	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Osman BULUT	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

### ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün ..... tarih ve ..... sayılı oturumunda alınan ..... nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Enstitü Müdürü V.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi ve tez çalışması süresince, bana bilgi, birikim, deneyim kazandıran ve bu zaman diliminde her daim desteğini esirgemeyen, tezimin hazırlanma sürecinde büyük çaba sarfeden tez danışmanım, değerli hocam Doç. Dr. Rahime YAYGINGÜL'e, yüksek lisans eğitimim süresince her türlü durumda desteğini sonuna kadar kesmeyen, çok değerli hocalarım Prof. Dr. Ali BELGE'e, Prof. Dr. Murat SARIERLER'e, Doç. Dr. İbrahim AKIN'a, Dr. Öğr. Üyesi Zeynep BOZKAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Zeynep BİLGEN'e, Dr. Öğr. Üyesi Büşra KİBAR KURT'a ve tezimin istatistiklerinde bana yardımcı olan değerli hocam Doç. Dr. Hasan ERDOĞAN'a sonsuz teşekkürleri bir borç bilirim.

Veteriner Fakültesine birlikte adım attığım desteğini her zaman hissettiğim Veteriner Hekim Osman YIRTIMCI'ya ve sonrasında Cerrahi Anabilim Dalında birlikte görev aldığım, destek ve yardımlarını esirgemeyen sevgili dostum Veteriner Hekim Ahmet GÜRSEL'e ve tez çalışmamın başından beri benimle birlikte yorulmadan çalışan, bu süreçte beni hiç yalnız bırakmayan, yaşadığım her zorluğa benimle birlikte göğüs geren eşim Gizem BİLGEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	V
RESİMLER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Gözün Anatomisi.....	3
2.2. Lakrimal Sistem.....	5
2.3.Gözün Muayenesi.....	6
2.3.1.Schirmer Gözyaşı Testi .....	7
2.3.2.Göz İçi Basıncı (GİB) .....	9
2.3.2.1. Göz İçi Basıncının Ölçüm Yöntemleri.....	10
2.3.2.1.1. İndantasyon (Schiötz) Tonometresi.....	11
2.3.2.1.2. Aplanasyon Tonometresi.....	11
2.3.2.1.3. Rebound Tonometresi.....	12
2.4.Genel Anestezi.....	12
2.4.1. Hastanın Genel Anesteziye Hazırlanması.....	13
2.4.2 Medetomidine.....	15

2.4.3. Midazolom.....	16
2.4.4. Ketamine.....	17
2.4.5. İnhalasyon Anestezisi.....	18
2.4.5.1. İsofluran.....	19
2.4.5.2. Sevofluran.....	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
3.1. Gereç.....	22
3.2. Yöntem.....	22
3.2.1. Anestezi Protokolleri.....	22
3.2.2. Oftalmolojik Muayene.....	23
3.2.2.1. Schirmer I Gözyaşı Testi.....	23
3.2.2.2. Göz İçi Basıncı Ölçümü (GİB).....	24
3.3. İstatistiksel Değerlendirme.....	25
4. BULGULAR.....	26
4.1. Schirmer Gözyaşı Testi I Sonuçları.....	27
4.2. Göz İçi Basıncı Ölçüm Bulguları.....	31
5. TARTIŞMA.....	34
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
KAYNAKLAR.....	40
EKLER.....	51
Ek 1a,1b. Etik Kurul Raporu.....	52
BİLİMSEL ETİK BEYAN.....	53
ÖZ GEÇMİŞ.....	54

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>GİB</b>	:Göz içi Basıncı
<b>kg</b>	:Kilogram
<b>İM</b>	:İnramuskuler
<b>I.V</b>	:İntravenöz
<b>Mcg</b>	:Mikrogram
<b>mg</b>	:Miligram
<b>ml</b>	:Mililitre
<b>mm/dk</b>	:Milimetre/dakika
<b>mmHg</b>	:Milimetre Civa
<b>SC</b>	:Subkutan
<b>SGT I</b>	:Schirmer Gözyaşı Testi I
<b>SGT II</b>	:Schirmer Gözyaşı Testi II
<b>vd.</b>	:Ve diğerleri
<b>%</b>	:Yüzde

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Göz anatomisi .....	3
Şekil 2. Medetomidin açık formülü.....	15
Şekil 3. Midazolamın kimyasal yapısı .....	16
Şekil 4. Ketaminin açık formülü .....	17
Şekil 5. Grupların sağ göz SGT I değerleri .....	30
Şekil 6. Grupların sol göz SGT I değerleri.....	30
Şekil 7. Grupların sağ göz GİB değerleri .....	33
Şekil 8. Grupların sol göz GİB değerleri.....	33

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1.</b> Schirmer gözyaşı test şartları.....	8
<b>Resim 2.</b> Schirmer I gözyaşı testi.....	24
<b>Resim 3.</b> TonoVet. ....	25



## TABLÖLAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Bazı hayvan türlerinde ortalama SGT-I değerleri .....	9
<b>Tablo 2.</b> Evcil hayvanların fizyolojik GİB değerleri .....	10
<b>Tablo 3.</b> Olguların ırk, yaşı, cinsiyet ve vücut ağırlığı.....	26
<b>Tablo 4.</b> Grupların sağ göz SGT I değerleri .....	29
<b>Tablo 5.</b> Grupların sol göz SGT I değerler .....	29
<b>Tablo 6.</b> Grupların sağ göz GİB değerleri. ....	32
<b>Tablo 7.</b> Grupların sol göz GİB değerleri. ....	32

## ÖZET

### **KEDİLERDE BAZI ANESTEZİK KOMBİNASYONLARININ GÖZYAŞI MİKTARI VE GÖZ İÇİ BASINCI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Bilgen S. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cerrahi (Veteriner) Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2022.**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı kedilerde farklı anestezi kombinasyonlarının gözyaşı miktarı ve göz içi basıncı üzerine etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışma kapsamında, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniğine tedavi amacıyla getirilen ancak oftalmolojik açıdan sağlıklı olan değişik ırk, yaş, ağırlık ve cinsiyetteki toplam 28 kedi oluşturdu. Operasyona alınması gereken kediler rastgele olarak yedişerli dört gruba ayrıldı. Birinci ve ikinci gruptaki hayvanlara preanestezi olarak medetomidine, üçüncü ve dördüncü gruptaki hayvanlara preanestezi olarak midazolam uygulandı. İndüksiyon ajanı olarak bütün gruplarda ketamin uygulandı. Daha sonra hayvanlar için uygun çaptaki endotrakeal tüplerle entübasyon yapıldı. Hayvanlar entübe edildikten sonra I. ve III. gruba isofluran, II. ve IV. gruba ise sevofluran uygulandı. Taşıyıcı gaz olarak %100 oksijen verildi. Tüm hayvanlarda anestezi öncesi, indüksiyon sonrası, genel anestezinin 15, 30 dakikalarında, ekstübe edildikten sonra ve anestezi bitiminden 60 dakika sonra gözyaşı miktarı ve göz içi basıncı ölçüldü.

**Bulgular:** Bütün gruplarda ve her iki gözde intraanestezi dönemde SGT I ölçüm değerleri (T1) bazal değere göre (T0) azaldı. Bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu azalma en düşük I grupta sağ gözde  $1,00 \pm 0,00$  mm/dk, sol gözde  $1,57 \pm 1,13$  mm/dk olarak belirlendi. Kedilerde indüksiyon sonrası ve intraanestezi dönemdeki GİB değerleri normal sınırları içerisinde artma ve azalma şekillendi. GİB değerlerinde değişimler sevofluran gruplarında (II-IV) istatistiksel olarak fark belirlendi.

**Sonuç:** Kedilerde uygulanan anestezi kombinasyonlarında anestezi sırasında herhangi bir komplikasyon oluşmadı. Kullanılan anestezi kombinasyonlarında göz içi basıncı normal sınırlar içerisinde değişirken, gözyaşı miktarı önemli oranda azaldı.

**Anahtar kelimeler:** Kedi, anestezi, gözyaşı miktarı, göz içi basıncı

## ABSTRACT

### EFFECT OF SOME ANESTHETIC COMBINATIONS ON TEAR AMOUNT AND INTRAOCULAR PRESSURE IN CATS

**Bilgen S. Aydın Adnan Menderes University Institute of Health Sciences Department of Surgery, Master of Science Thesis, 2022.**

**Objective:** The aim of this study was to compare the effects of various anesthetic combinations on cat's tears production and intraocular pressure.

**Material and Methods** The study included 28 cats of various breeds, ages, weights, and genders brought to the Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery for treatment but had healthy eye health. Animals that need to undergo surgery were divided randomly into four groups of seven for this study. Medetomidine was used as a pre-anesthetic on the first and second groups of animals, while midazolam was used as a pre-anesthetic on the third and fourth groups. Ketamine was used as the induction agent on all animals. Then, endotracheal tubes with the right diameter for the animals were used for intubation. After the animals were intubated, groups I. and III. received isoflurane, while groups II. and IV. received sevoflurane. The carrier gas was delivered as 100% oxygen. Before anaesthesia, after induction, at 15 and 30 minutes of anesthesia, after extubating and 60 min after the end of anaesthesia, tear volume, intraocular pressure in the all animals were recorded

**Results:** During the intraanesthetic period, STT I measurement values (T1) in all groups and in both eyes decreased compared to the baseline (T0). It was found that this decline was statistically significant. This decrease was determined  $1.00 \pm 0.00$  mm/min in the right eye and  $1.57 \pm 1.13$  mm/min in the left eye in the lowest group I. prior to anesthesia, upon induction, and throughout the intraanesthetic period, IOP levels increased and decreased within the normal ranges. There was a statistically significant difference in IOP values in the sevoflurane groups (II-IV).

**Conclusion:** In the various anesthetic combinations used on cats, there were no complications during the anesthesia. The amount of tears statistically significantly decreased while intraocular pressure changed within normal ranges in the anesthetic combinations used.

**Keywords:** Cat, anesthesia, amount of tears, intraocular pressure

# 1. GİRİŞ

Anestezi geri dönüşümlü olacak şekilde bilinçsizlik ve ağrı duyusunun ortadan kalkması olarak tanımlanmaktadır. Anestezik ajanlarının birçoğunun kardiovasküler, kardiyopulmoner, kardiorespiratorik ve sinir sistemi üzerine istenmeyen yan etkileri vardır (Thurman ve diğerler, 1996; Hall ve diğerler, 2001; Topal, 2005). Bu nedenle ideal bir anestezi protokolü oluşturulması için yapılan çalışmalar günümüzde de devam etmektedir.

Oftalmolojik muayene içerisinde, göz içi basıncının tayin edilmesi ve gözyaşı miktarının belirlenmesi önem taşımaktadır. Gözyaşı üretiminin belirlenmesi için kullanılan en yaygın yöntem Veteriner Hekimlikte Schirmer gözyaşı testidir. Test 5 mm eninde 35 mm uzunluğunda filtre kâğıdının alt göz kapağının lateral 1/3 kısmına yerleştirilerek 1 dk sonunda kağıdı ıslatan gözyaşı miktarının belirlenmesiyle gerçekleştirilir (Storey ve diğerleri, 2009). Şayet test sırasında göze herhangi bir topikal anestezi uygulanmazsa bazal ve reflex gözyaşı miktarı ölçülmüş olur ve Schirmer Testi olarak adlandırılır. Schirmer testi II ise topikal anestezi uygulamasını takiben sadece bazal gözyaşı miktarı tayin edilmektedir (Featherstone ve Heinrich, 2013). Tonometri ise basit olarak glokom teşhisi için kullanılıyor gibi gözükse de göz içi basıncında artışa neden olabilen anterior üveitis veya keratitis, konjunktivitis ve skleritis gibi gözde kızarıklıkla tüm diğer durumlarda teşhisi doğrulamak için kullanılmaktadır (Miller, 2008).

Birçok farklı hayvan türünde sedatif veya anestezik uygulamalarının gözyaşı miktarı (Brightman ve diğerleri, 1983, Dodam ve diğerleri, 1998; Biricik ve diğerleri, 2004; Sanchez ve diğerleri, 2006) ve göz içi basıncını (Hofmeister ve diğerleri, 2006; Kovalcuka ve diğerleri, 2013; Marzok ve diğerleri, 2014) etkilediği bildirilmektedir. Kliniğimize gelen pet hayvanlarının kısa ve uzun süreli cerrahi işlemlerinde anesteziye gereksinim vardır. Kedilerde genel anestezi enjektabl ve inhalasyon anestezikleriyle gerçekleştirilmektedir (Hall ve diğerleri, 2001; Topal, 2005). Kedilerde premedikasyon amacıyla medetomidine ve midazolam, indüksiyon için ketamine, anestezinin sürdürülmesi için isofluran ve sevofluran sıklıkla kullanılmaktadır.

Bu nedenle bu çalışma ile kliniğimize herhangi bir sebeple getirilen ve anesteziye alınması gereken oftalmolojik açıdan sağlıklı kedilerde medetomidin-ketamin-isofluran, medetomidin-ketamin-sevofluran, midazolam-ketamin-isofluran ve midazolam-ketamin-

sevofluran anestezi protokollerinin göz içi basıncı ve gözyaşı miktarının ne oranda değiştireceğini tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, sonraki zamanlarda yapılacak olan anestezi çalışmalarına olumlu yönde katkı sağlayacaktır.

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından VTF-22016 proje numarası ile desteklenmiştir.

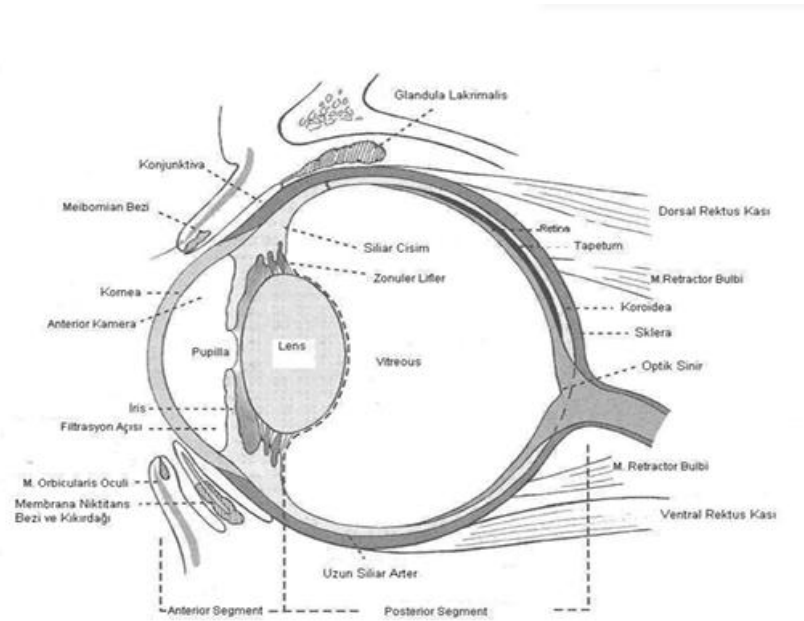
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Gözün Anatomisi

Göz görme işlevini gerçekleştiren önemli bir organdır. Bulbus okuli ve eklenti organları ile birlikte göz çukurluğu (orbita) içine yerleşmiştir. İçten corpus adiposum, dıştan göz kapakları tarafından korunmaktadır (Gelatt ve Gelatt, 2001; Akın ve Samsar, 2005).

Bulbus okuli farklı yapıya sahip olan ve birbiri üzerine yaslanmış üç katmandan oluşur. Bu katmanlar;

- Tunika fibroza bulbi ( Dış katman)
- Tunika vasküloza bulbi (Orta katman)
- Tunika interna bulbi'dir ( İç katman)(Malkoç, 2006; Maggs, 2008; Uygur ve diğerleri, 2020).



Şekil 1. Göz anatomisi (Slatter, 1990).

Tunica fibroza bulbi (Dış katman): Bulbus okuli'ye şeklini veren en dayanıklı kısımdır. Ön kısmında saydam damarlardan yoksun konveks bir kornea, arka kısımda saydam

olmayan skleradan meydana gelir. Kornea ışınların göze temas ettiği ilk yapıdır. Işığı kırarak lense ilettiği için saydam, damarsız ve uygun kalınlıkta olmalıdır (Akın ve Samsar, 1999; Malkoç, 2006; Maggs, 2008). Kornea içten dışa doğru beş katmandan oluşur. Bu katmanlar;

- Endotelyum kamara anterioris (endotel)
- Lamina limitans posterior (descement membran)
- Substansia propria kornea (stroma)
- Lamina limitans anterior (bazal membran)
- Epitelyum anterior kornea (epitel)'dur (Tanyolaç, 1999; Dursun, 2007).

Sklera tunica fibrosa bulbi'nin en büyük kısmını oluşturur. Fibröz yapıda ve beyaz renklidir. Görevi göze destek sağlamaktır. Episklera, skleral stroma ve lamina fusca olmak üzere üç katmandan oluşur (Öktem, 1971; Maggs 2008).

Tunica vasculosa bulbi (Orta katman): Retina ile sklera arasına yerleşmiş tabakadır. Uvea veya tractus uvealis olarak da adlandırılmaktadır. Choroidea, korpus siliare ve iris'ten oluşur. Choroidea sklera'nın iç yüzünü ve retina'nın pars retinae denilen parçasını dıştan örter. Arkada nervus opticus ile sonlandığı yerde sklera'ya sıkıca yapışıktır. Önde ise korpus siliare ile devam eder. Elastik fibrillerden, kan damarlarından ve gevşek bağ dokudan oluşmuş ve yapısında çok fazla pigment maddesi barındırdığı için koyu kahverengi bir dokudur. Lamina suprachoroidea, lamina vasculosa, tapetum lucidum, lamina choriocapillaris ve lamina vitrea olmak üzere beş tabakadan oluşmaktadır (Malkoç, 2006; Maggs 2008).

Korpus siliare, choroidea ile iris arasında yer alan kan damarlarından zengin bir yapıdır. Ön yüzü camera anterior bulbi'ye, arka yüzü lens'e bakar. Ön tarafta iris'e içine doğru, arka tarafta ise choroidea ile devam eder. Lensin tutunmasını ve içindeki kasların kasılıp gevşemesiyle akomodasyonu sağlar. Korpus siliare'nin iç yüzeyinde plicia ciliares adı verilen ışınal tarzda uzanan ince plikalar vardır. Bu plikalar kendi aralarında birleşip daha kalın ve aynı yönde uzanan processus ciliaris'i oluşturur. Kan damarlarından zengin olan processus ciliaris humor aköz'ü salgılar (Malkoç, 2006; Maggs 2008).

İris, kornea ve lens arasında yer alır. Korpus siliare'nin ön kısmından başlar. Kornea ve lens arasındaki boşluğu camera anterior bulbi ve camera posterior bulbi olmak üzere ikiye

ayırır. Her iki boşluk pupilla aracılığıyla birleşir. Gözün dıştan görülen renkli bölümünü oluşturur. Göze giren ışığın miktarını kontrol eden, pupillanın çevresindeki ayarlanabilir bir diyaframdır. Dış kenarı korpus ciliare'ye yapışır. Önden arkaya doğru ön epitelyum tabaka, stroma iridis, kas katmanı ve diğerler, a epitelyum katmanı olmak üzere dört katmandan oluşur (Akın ve Samsar, 1999; Malkoç, 2006; Maggs, 2008).

Tunica interna bulbi (İç katman, Retina): Göz küresi'nin en içteki nöral, duyuşal ve ışığa en duyarlı tabakasıdır. Dış tarafında koroid, iç tarafında korpus vitreum'un hyaloid membranı bulunur. N. Opticus'un retinayı deldiği yere discus nervus optici denir. Retina bir dizi ara kimyasal tepkime sonrasında, optik sinir yoluyla beyine impuls ileten ısığı duyarlı fotoreseptörler içerir. Humor aköz, lens ve corpus vitreum ışığın kırılması, retinaya iletilmesi ve göz içi basıncının sabit tutulmasını sağlayan saydam ortamlardır (İlhan ve Eldemm, 1998; Malkoç, 2006; Maggs, 2008).

Lens: Kan damarı ve sinir içermeyen irisle korpus vitreum arasında yer alan, yumusak, saydam, bikonveks bir yapıdır (Gum ve diğerleri, 2007; Slatter, 1990). Saydamlığı içinde bulunan hücrelerin düzgün dağılımından kaynaklanır. Ön yüzü pupilla ve iris ile arka yüzü ise humor vitreous ile temas halindedir. Lens ısığ demetlerinin retina üzerinde odaklanmasına yardımcı olur. Bu görevi saydamlığı ve akkomodasyon yeteneği ile yapar. Akkomodasyonu fibrae zonularisler aracılığı ile yapar. Lensin korpus lentisi ve etrafını saran elastik yapıda bir zarı vardır. Bu zara kapsula lentis denir. Fibrae zonularisler aracılığı ile lens korpus siliareye asılır (Dursun, 2007; Samuelson, 2007).

## **2.2. Lakrimal Sistem**

Lakrimal sistem, gözyaşının salgılandığı ve dağıtıldığı tüm kanal sistemine verilen isimdir (Peterson ve diğerleri, 2008). Lacrimal sistem glandula lacrimalis, glandula membrana nictitans, diğer gözyaşı bezleri, prekornea gözyaşı tabakası, ductuli excretorii, canaliculi lacrimalis, saccus lacrimalis ve ductus nasolacrimalis'den oluşur (Dursun, 2007; Miller, 2008). Farklı bez ve hücrelerden üretilen gözyaşı lipit, aköz ve müsin olmak üzere üç temel yapının birleşiminden meydana gelir. Üretilen gözyaşı, palpebra'lar ve membrana nictitans sayesinde göz yüzeyine ince ve eşit şekilde yayılır. Gözyaşı, kornea damarsız bir yapı olduğu için ona oksijen desteği sağlar, oküler yüzeyi kayganlaştıırır ve nemli kalmasını sağlar, yabancı maddeleri uzaklaştıırır (Miller 2008; Samuelson, 2013). Hafif alkali ve saydam bir



çözültü olan gözyaşının pH değeri 7,5'dir (Gum ve MacKay, 2013). Gözyaşı çözeltisi içerisinde bulunan, immunoglobulin (Ig A-M-E), lizozim, laktoferrin gibi protein yapıları vardır (Stades, 2007; Dursun, 2007; Miller, 2008). İnsanlarda basal gözyaşı (gözün fonksiyonu için gerekli, sürekli olarak üretilen), psikojenik gözyaşı (duygusal nedenlerden dolayı), reflex gözyaşı (sıcak, soğuk, iritan etkenlerden dolayı) ve ilaçlara bağlı olarak üretilen dört tip gözyaşı üretimi vardır. Hayvanlarda ise tüm gözyaşı tiplerinin olduğu düşünülmektedir (Gum ve MacKay, 2013).

### 2.3. Gözün Muayenesi

Hayvanların göz muayenesi planlı ve sistematik bir şekilde yapılmalıdır. Sübjektif ve objektif muayene şeklinde yapılır. Sübjektif muayene yapay veya doğal ışık altında inspeksiyon ve palpasyonu kapsar. Bize gözle görülebilecek değişiklikler hakkında bilgi verir. Objektif muayene ise direkt (araçsız) ya da indirekt (araçlı) olarak yapılır. Muayene amacıyla oftalmoskoplar kullanılmaktadır (Akın ve Samsar, 2005; Gelatt, 2012).

Hayvanlarda göz muayenesi ilk olarak hastanın anamnez bilgilerinin alınması ile başlanır. Anamnez bilgilerinin ardından dış bakı ile muayene (duruş, tavır, kondüsyon, simetri) devam edilmelidir. Oftalmolojik muayene belirlenen sistem üzerinden yapılmalı, bütün muayene aşamalarını barındırmalı, muayene sıralamasına göre ilerlenmelidir (Akın ve Samsar, 2005). Göz muayenesi anteriordan posteriora doğru yapılmalıdır. Göz kapaklarından başlanan muayene sırası ile orbital yapılar, üçüncü göz kapağı, konjonktiva, kornea, sklera, iris, pupilla, anterior kamera, lens, korus viterium, retina olacak şekilde yapılır. Oftalmolojik muayenede görmenin değerlendirilmesi de önem teşkil etmektedir. Görmenin değerlendirilebilmesi için tehdit testi, izleme refleksi (pamuk testi), görerek konumlanma deneyi, engel veya labirent testi yapılır (Akın ve Samsar, 2005; Gelatt, 2012).

Tehdit testi rutin bir oftalmik muayenenin bir parçasıdır. Bu testin temel prensibi, hastanın ani tepkilere karşı gösterdiği reaksiyonların değerlendirilmesidir. Tehdit tepkisi kortikal bir refleksdir. Yavru köpek ve kedilerde bu refleks yoktur. Bu refleks yaklaşık olarak 12 haftalık iken kazanılır. Bu test hekimin parmağının hayvanın gözüne doğru ani bir hareketle yönlendirilmesiyle gerçekleştirilir. Hatalı pozitif sonuca neden olmamak için testi yaparken kirpik ve kıllara dokunmamaya ve parmak hareketinin aşırı hava akımı

oluşturulmamasına özen gösterilmelidir. Bu test ile optik sinir ile fasial ve abducent sinirler değerlendirilir (Gelatt, 2012).

### **2.3.1. Schirmer Gözyaşı Testi**

Schirmer gözyaşı testi (SGT), insan ve hayvanlarda gözyaşı filminin aköz bölümünün değerlendirilmesi için kullanılan rutin bir testir. Özellikle korneanın durumu hakkında erken tanı ve daha iyi bir tedavi protokolünün belirlenebilmesi için yapılması gereken öncü bir basamaktır. Keratokonjonktivitis sicca tanısının konulması açısından önemlidir. Ayrıca kornea veya konjunktiva kökenli hastalıklarda, anormal bozukluklarda, eksternal göz bozukluklarında kullanılması gereken bir testtir (Koç ve diğerleri, 2005, Akın ve Samsar, 2005; Rosolen ve diğerleri, 2009).

Gerçek SGT sonucunun elde edilebilmesi için Schirmer gözyaşı testinin, oftalmolojik muayenede kullanılan bütün testlerden ve özellikle anestezi madde kullanılmadan önce yapılması gerekmektedir. Schirmer gözyaşı testleri, anestezi madde kullanılmadan (SGT I) veya anestezi madde (SGT II) kullanarak iki farklı şekilde yapılabilmektedir (Koç ve diğerleri, 2005). SGT I yani anestezi madde kullanılmadan yapılan Schirmer gözyaşı testinde, bazal gözyaşı salgısının ölçümünün belirlenmesinin yanında, trigeminal sinir uçlarında oluşan lokal uyarımlara bağlı salgılanan refleks gözyaşı salgısının da miktarını belirlemektedir (Koç ve diğerleri, 2005; Rosolen ve diğerleri, 2009). Schirmer gözyaşı testinde kullanılan şeritler 41 numaralı Whatman filtre kağıdından yapılmaktadır. 35 mm uzunluğa sahip bu steril şeritler 5 mm eninde, 5 mm aralıklarla ve her 5 mm'sinde çizgi ile ayrılmıştır. SGT için kullanılan bu şeritler tek tek paketlenmiştir (Akın ve Samsar, 2005) (Resim 1).



**Resim 1.** Schirmer gözyaşı test şeritleri.

İlk olarak göz içerisinde ya da çevresinde bulunan yabancı maddeler kuru pamuk yardımı ile refleks göz salgısının salgılanmasını engelleyecek şekilde uzaklaştırılmalıdır (Rosolen ve diğerleri, 2009). Uygulama yapılmadan önce paketin içerisinden alınan şeritlerin sonunda bulunan katlama kısmından katlanması gerekmektedir. Kısa katlanan uç alt göz kapağının orta kısmına gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Steril şeridin daha rahat yerleştirilebilmesi için alt göz kapağı dışarı yönlü hafif bir şekilde gerdirilmelidir. Ancak bu işlem sırasında refleks gözyaşı oluşumunu engellemek adına göze baskı veya temas edilmemesine dikkat edilmelidir. Hastanın göz kırpması nedeni ile ölçüm işleminin zorlaşması durumunda göz kapakları tamamen açık veya üst göz kapağına yapılacak ufak bir baskı ile tamamen kapalı kalması sağlanmalıdır (Rosolen ve diğerleri, 2009). Şerit yaklaşık bir dakika sonra göz içerisinden alınarak, kıvrılan kısmın sonrasındaki uzun şeridin üstünde kalan ıslanan kısmın okunması yapılarak kaydedilmelidir. Şeridin üzerinde bulunan ıslaklık çok kısa süre içerisinde şerit üzerinde ilerleyebilmekte ve test sonucunun değişmesine yol açabilmektedir. Bu sebeple test hastanın gözünden uzaklaştırıldığı anda bekletilmeden okunmalıdır (Akın ve Samsar, 2005). Test sonuçları hastada belirlenen bulgular ile değerlendirilmelidir (Rosolen ve diğerleri, 2009). Hayvan türleri arasındaki farklılıklardan dolayı ortalama SGT I değerlerinde de farklılıklar görülmektedir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Bazı hayvan türlerinde ortalama SGT-I değerleri (Koç ve diğerleri, 2005).

Türler	SGT I (mm/dk)
Köpek	17,1±2,8
Kedi	16,2±3,8
Tavşan	5,30±2,9
Koyun	18,5±2,5
Keçi	15,8±5,7
At	12,7±9,0

SGT II bazal gözyaşı üretimini değerlendirmek için kullanılır. Göze topikal anestezi uygulandığı içim refleks gözyaşı üretimini ortadan kaldırılmış olur. İnsanlarda da kullanılan bu test burun mukozaları üzerinde uyarıcı bir etkiye neden olmaktadır. Hayvanlarda ise burun mukozaları üzerine bir etkisi bulunmamaktadır (Koç ve diğerleri, 2005; Akın ve Samsar, 2005; Rosolen ve diğerleri, 2009).

### 2.3.2. Göz İçi Basıncı (GİB)

Göz, optik özellikleri ve yapısını koruyabilmek adına bir iç basınca sahip olması gerekmektedir. Bu basınç göz içi basıncı (GİB) olarak adlandırılır. Göz içi basıncı, siliyer cisimden aköz oluşum oranı ile gözden trabeküler ağ ve üvea skleral yolla sıvının çıkış oranı arasındaki ilişki ile belirlenir (Stamper ve diğerleri, 1999). Aköz humor, siliyer cisim tarafından gözün arka kamerasından salgılanan düşük viskoziteli bir sıvıdır. Aköz humorun salgılanması ve dışarı akışın düzenlenmesi, GİB'in korunmasında kritik öneme sahiptir. Aköz humor arka kameradan, pupil aracılığıyla ön kameraya geçer ve trabeküler ağ ve uveoskleral yolla gözü terk eder. Üretim ve çıkış arasındaki denge, yaklaşık 16 mmHg olan GİB değerini belirler. Aköz humorun sentezi, dolaşımı ve drenajı göz içi basıncının temelini oluşturur. Göz içi basıncını etkileyen faktörler arasında günlük değişiklikler, yaş, ilaç kullanımı, kan dolaşımı, oküler inflamasyon, göz kapağının kapanmasının zorlanması, öksürme, mücadele etme ve boğuşma hareketleri, vücut ve baş pozisyonlarının değiştirilmesi yer almaktadır (Kocabıyık, 2005; Miller, 2008). Farklı hayvan türlerine ait fizyolojik GİB değerleri aşağıda

belirtilmiştir (Tablo 2) (Ghaffari ve diğerleri, 2011; Rusanen ve diğerleri, 2010; Andrade ve diğerleri, 2012).

**Tablo 2.** Evcil hayvanların fizyolojik GİB değerleri (Ghaffari ve diğerleri 2011; Rusanen ve diğerleri, 2010; Andrade ve diğerleri, 2012).

<b>Hayvan türü</b>	<b>Tono- Vet</b>	<b>Tonopen-Vet</b>	<b>Tonopen-XL (Aplanasyon)</b>	<b>Perkins (Aplanasyon)</b>	<b>MacKay- Marg (Aplanasyon)</b>
Kedi	20,74±0,47	18,39±0,67	16,8±3,6	15,5±1,3	-
Köpek	16,9±3,7	-	17,5±3,7	15,3±2,1	-
At	22,2±5,9	23,3±6,89	21,0±5,9	-	23,5±6,10
İnek	-	-	26,9±6,7	18,8±1,7	27,5±4,8
Buzağı	15,2±5,2	-	-	-	-
Koyun		9,37±2,45	16,36±2,16	10,6±1,4	-

### 2.3.2.1. Göz İçi Basıncının Ölçüm Yöntemleri

Göz içi basıncının belirlenmesinde noninvaziv yöntemlerin yanında manometrik ve telemetri yöntemiyle de direkt olarak ölçüm yapılmaktadır. Direkt ölçüm yönteminde ön kameranın parasentezi gereklidir. Bunun için korneal keşiden ön kamera içerisine bir kanul sokulmaktadır. Kanülün diğer ucu ise sıvı dolu bir tüpe bağlıdır. Tüpte bulunan sıvının seviyesi göz içi basıncı göstermektedir. Tüp, basınca duyarlı membranı içeren sıvı dolu bir rezervuara da bağlı olabilmektedir. Membranın hareketi optik ya da elektronik olarak kaydedilmektedir (Schottenstein, 1996). Direkt ölçüm metodu en kesin yöntem olarak görülse de klinik sahada invaziv bir yöntem olması nedeniyle tercih edilmemektedir. Bunun yerine noninvaziv yöntemlerle göz içi basıncının ölçülmesi yapılmaktadır. Noninvaziv yöntemlerle göz içi basıncının ölçülmesine tonometri olarak isimlendirilir. Veteriner oftalmolojide indentasyon tonometresi (Schiötz), aplanasyon (düzleştirici) tonometresi ve rebound tonometrisi kullanılmaktadır (Miller, 2008).

### **2.3.2.1.1. İndentasyon (Schiötz) tonometresi**

İndentasyon tonometrisinde kornea üzerine belirli bir ağırlık konur. Bu ağırlığın etkisi ile globun deformasyonu veya çökmesi ölçülerek GİB tahmini yapılır. 1905 yılında Schiötz tonometresi olarak ortaya çıkmıştır. Schiötz tonometresi 5,5 gr ağırlığında metalik ve hareketli piston, korneal kruvatura uyan konkav yüzeyli ayaklık ve skaladaki değeri okumaya yarayan iğne olmak üzere üç kısımdan oluşur. İndentasyon tonometreleri, aplanasyon tonometrelerine kıyasla çok daha büyük miktarlarda HA volümünün yer değiştirmesine neden olur. Bu yüzden oküler rijiditeden daha fazla etkilenir. Düşük oküler rijiditeye sahip gözler ortalama bir göze oranla daha fazla indentasyona izin verirler. Bu da yanlış düşük ölçüme sebep olur (Wingert ve diğerleri, 1995). Uygulanması anestezi madde damlatılmış olan göze, kornea yüzeyine dik olarak uygulanır ve kornea yüzeyine temas etmesiyle pistonun korneayı çökertme miktarı skaladan okunur. Uygulama 5,5 gr ile başlanır. Ancak kornea idente olmazsa ek olarak 7,5 gr, 10 gr ve 15 gr gibi ek ağırlıklar kullanılmaktadır. Okunan değer kullanılan ağırlıklara göre kalibrasyon cetvellerinden mmHg cinsinden bulunur. Yeni ve hassas tekniklerin gelişmesi, hayvanların zaptırdıktan ve gözün ölçüm için uygun pozisyonda tutulması zorluğu nedeniyle Schiötz tonometresinin hayvanlarda kullanımı azalmıştır (Schottenstein, 1996; Yalvaç, 2001).

### **2.3.2.1.2. Aplanasyon tonometresi**

Veteriner alanında kullanım kolaylığı ve güvenilirliği açısından en çok kullanılan tonometredir. Kornea yüzeyindeki bir alanı düzleştirmek için uygulanması gereken basıncın, ne kadarlık bir kornea alanını düzleştirmesi gerektiği prensibiyle çalışır. Draeger, Perkins, Halberg, TonoPen olmak üzere farklı çeşitleri vardır. Veteriner sahada en çok kullanılan TonoPen'dir (Kocabıyık, 2005; Miller, 2008; Gelatt, 2012). Tonometrenin prob ucu, latex kılıf ile kaplıdır. Kullanılmadan önce değiştirilmesi gerekmektedir. Küçük probu sayesinde, korneanın hasarlı bölgeleri dışında kalan alanlardan doğru ölçümler yapmak mümkün olmaktadır. Bu nedenle aplanasyon tonometreleri oküler rijiditeden etkilenmemektedirler. Probun korneaya dik bir şekilde temas etmesi ölçüm için yeterlidir, hastanın başının vertikal tutulmasına ihtiyaç duyulmaz (Miller, 2008). Yapılan ölçümün güvenilirliğini arttırmak

amacıyla, birkaç kez tekrarlanması ve çıkan değerlerin ortalamasının alınması önerilmektedir. İndantasyon tonometreleri gibi dönüşüm tablolarına ihtiyaç duymamaktadırlar (Miller, 2008).

### **2.3.2.1.3. Rebound tonometresi**

Bu tonometrenin çalışma prensibi hafif metalik probun kornea üzerine gönderilmesi sonrasında gelişen elektromanyetik tepme hareketiyle GİB'i ölçmektedir. Prob gözden belirli bir mesafede tutulur. Tonometrenin ucu kornea merkezine dik gelecek biçimde dokundurularak ölçüm yapılır. Korneanın üzerindeki bir noktadan aldığı basıncı okuyucuya yönlendirir ve okuyucudan ekrana rakam olarak aktarılır. Çok sayıda ölçüm yapılarak ortalama değer bulunur. Göz içi basıncını mmHg olarak belirler (Spiessen ve diğerleri, 2015). Glokomlu hayvanlarda Tono-Pen ile TonoVet arasında karşılaştırma yapıldığında TonoVet'in Tono-Pen Vet'e göre 1-2 mmHg daha düşük değerler ölçtüğü belirlenmiştir (Miller, 2008; Spiessen ve diğerleri, 2015).

## **2.4. Genel Anestezi**

Anestezi, genel duyunun veya bir organın duyusunun bütününe veya bir bölümünün geçici olarak giderilmesi ya da önemli oranda azaltılması olarak tanımlanmaktadır. Anestezinin kullanıldığına dair tespit edilen ilk kayıtlar milattan önce yaklaşık 4000 yıllık Sümerlilere ait eserlerdeki haşhaş ve afyon tasviri şeklinde görülmektedir. Babillerin ise milattan önce yaklaşık 2200'lü yıllarda diş ağrısını tedavi edebilmek amacı ile banotu (*Hyoscyamus niger*) kullandığına dair kayıtlar bulunmaktadır. Homeros'a ait Odyssey eserinde ise Circe'nin adamları domuza dönüştürmek için delirium etkisi doğuran bitkilerden demleme yaptığı bu Antik Yunan eserinin tarihi milattan önce 1187 yılına dayanmaktadır. 1920'li yıllardan itibaren popüler olarak kullanılan inhalasyon anestezisinin temeli olan etilen gazının ise milattan önce 650 yılında Delphi kehanetlerinde geçen Apollo'nun Phytalı rahiplere büyü yaptırmak için soluttuğu fay hatlarından çıkan gaz olduğu düşünülmektedir. Hindistan Sushutra'sında milattan önce 600 yılında cerrahi hastalarda sedasyonu sağlamak amacıyla kenevir buharı kullandığı yer almaktadır. Devam eden yüzyıllarda aconium ve benzeri bitkiler Hindistan ve Çin' de sedasyon amacı ile kullanılmaya devam etmiştir. MÖ 4. yüzyılda Asurlular, sünet ve katarakt cerrahi operasyonlarından önce bilinç kaybı oluşturmak

amacı ile karotoid arter üzerine baskı uygulamıştır. Mısırlılar ise karotoid arter üzerine baskı uygulama yolu ile anestezi tekniğini göz ameliyatlarını gerçekleştirmek amacıyla kullandıkları bilinmektedir. Milattan önce 350 yılında ise Plato, Timaesus adlı eserinde anestezi bahsetmektedir (Wood ve diğerleri, 2017).

Veteriner hekimlikte anestezi kullanılmasının temel amacı hastanın geri dönüşümü olacak şekilde bilinçsizlik, ağrı duyusunun ortadan kalkması, kasların gevşemesi ve hastanın hareketsiz kalmasını sağlayabilmek ve ayrıca operasyonu yapacak hekimin rahat ve güvenli bir şekilde çalışabilmesini sağlamaktır. Hayvanda kullanılacak anestezi maddeden hiçbir hayati fonksiyona zarar vermemesi, ağrı duyusunun oluşmasını engellemesi ve hastada yan etki meydana getirmemesi istenmektedir. Hastaya uygulanan anestezi sırasında, anestezinin güvenlik derecesini arttırabilmek ve hayvanın fizyolojik fonksiyonlarını kontrol edebilmek adına monitörize edilmesi önem taşımaktadır (Haskins, 1996; Topal, 2005; Posner, 2011; Baetge ve Matthews, 2012; Staffieri ve diğerleri, 2013).

Genel anestezi amacıyla enjektabl anestezi, inhalasyon anestezi ya da bunların kombinasyonları kullanılmaktadır (Topal, 2005, Smith ve Pittaway, 2003). Kedilerde premedikasyon amacıyla yaygın olarak midazolam ve medetomidine, induksiyon için ketamine, anestezinin devami için isofluran ve sevofluran yaygın olarak kullanılmaktadır (Smith ve Pittaway, 2003; Topal, 2005).

#### **2.4.1. Hastanın Genel Anesteziye Hazırlanması**

Anestezi ve operasyonun başarılı olabilmesi için, hastanın anamnezinin alınması, sistematik ve fiziksel muayenesinin yapılarak genel durumu hakkında doğru bilgilere ulaşılması önem arz etmektedir. Bu sayede anestezi etkisi ile ortaya çıkabilecek mortalite ve morbidite azalmış olacaktır. Preoperatif hazırlığın iyi yapılması hayvanın refah ve güvenliğini arttıracak, bakım ve tedavi kalitesini iyileştirecektir. Hayvanın ilk olarak detaylı bir şekilde anamnezi alınmalı, anamnezi alınırken sorular düzgün ve kapsamlı olmalıdır. Genel muayenesinde kardiyovasküler ve solunum sistemi detaylıca incelenmelidir. Özellikle kalp hızı, solunum sayısı, nabız, vücut sıcaklığı doğru bir şekilde kayıt altına alınmalıdır. Hayvan ilk bakıda her ne kadar sağlıklı görünse de mutlaka anamnez alınıp, hayvanların fiziksel muayeneleri yapılmalıdır (Esener, 1991; Topal, 2005; Faunt ve diğerleri, 2011). Hayvanlarda genel anestezi öncesi fiziksel muayene de;



- Kapsamlı bir anamnez
- Derinin inspeksiyonu ve palpasyonu
- Mukozalarının kontrol edilmesi ( göz konjunktivası, ağız...)
- Fizyolojik parametre bulgularının değerlendirilmesi

Kalp atım sayısı 60-160 /dk

Solunum sayısı 10–40/dk

Vücut sıcaklığı 38-39 °C

- Yüzeysel lenf yumrularının değerlendirilmesi

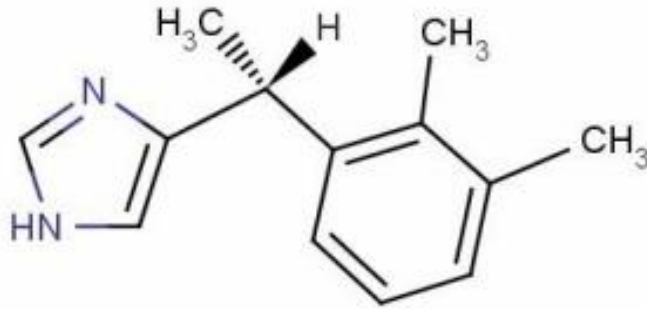
Fiziksel muayene sonucunda anormal bir durumla karşılaşıldığında mümkünse operasyon ertelenmelidir. Bu olumsuzluk durumunda daha detaylı olarak incelenmesi amacıyla da aşağıda sıralanan yardımcı muayene yöntemlerine başvurulmalıdır (Esener, 1991; Topal, 2005).

- a- Kan muayenesi (Tam kan sayımı, pıhtılaşma zamanı testi, kan gazları)
- b- İdrar muayenesi
- c- EKG kontrolü
- d- Radyolojik muayeneler ve kontroller
- e- Histopatolojik muayeneler yapılmalıdır.

Operasyon öncesinde küçük hayvanlarda için operasyon saatinden 12 saat önce aç bırakılması istenmelidir. Hayvanların su içmeleri ise operasyon öncesi 2 saate kadar devam edebilmektedir. Sindirim kanalını da ilgilendiren operasyonlar öncesinde hastaya oral yol ile antibiyotik verilmesi ve hatta gerekli görüldüğü takdirde lavman yapılması bağırsak kanalının uygun hale getirilmesini sağlamakta, operasyonun yapıldığı bölgenin enfeksiyon ile bulaş olmasını engellemektedir (Koç ve diğerleri, 2005; Topal, 2005, Esener, 1991; Bednarski ve diğerleri, 2011; Faunt ve diğerleri, 2011).

#### **2.4.2. Medetomidine**

Medetomidine küçük hayvan hekimliğinde yaygın olarak kullanılan  $\alpha_2$  adrenoreseptör agonistidir. Lipofilik özelliği, hızlı elimine edilmesi, bu grup içinde yer alan diğer ilaçlara göre daha güçlü ve seçici olması nedeniyle diğer  $\alpha_2$  agonistlerinden farklıdır. Çünkü  $\alpha_2/\alpha_1$  reseptörlere seçicilik oranı 1620:1 iken xylazine'de 160:1, detomidine'de ise 260:1'dir (Tranquilli ve Benso, 1992; Sinclair, 2003; Lemke, 2004; Topal, 2005). Kimyasal yapısı Şekil 3'de gösterilmiştir (Kaartinen, 2009).



**Şekil 2.** Medetomidin açık formülü (Kaartinen, 2009).

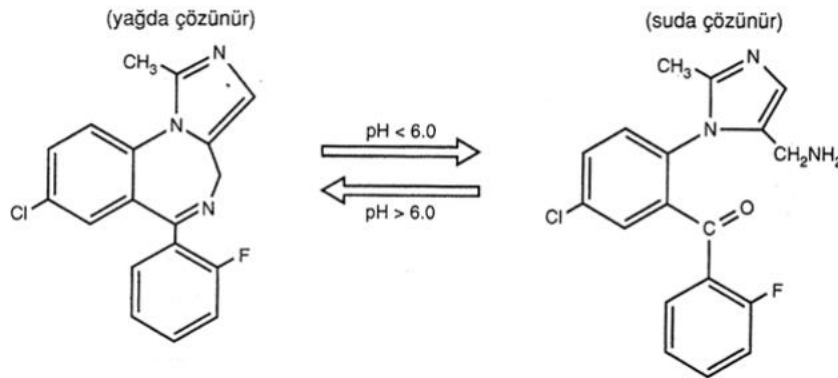
Medetomidin'in en önemli özelliği sedasyon ve analjezi oluşturmasıdır. Bunun yanında kas gevşetici özelliği de vardır. Medetomidine iritan özelliğe olmadığı için İM, İV ya da SC kullanılır. Kedilerde sedasyon ve analjezi amacıyla 80-150 mcg/kg olarak kullanılmaktadır. Kedilerde doza bağlı olarak sedasyon oluşturur. Tek başına İV kullanıldığında zaman 2 dakikada, İM kullanıldığında 5 dakikada içerisinde etkisini gösterir. Sedatif etki süresi ortalama 60-90 dakikadır. Analjezik etkisi sedasyon süresinden daha kısadır ve yaklaşık olarak 45 dakika devam eder (Hamlin ve Bednarsk, 1989; Sinclair, 2003; Topal 2005). Medetomidine visseral anestezinin derecesini artırır. Hayvanların sakin uyanmasını sağlar ve iyi bir kas gevşemesine neden olur. Bu nedenle ketamine ile birlikte yaygın olarak kullanılır (Paddleford ve Harvey, 1999; Lemke, 2004; Topal, 2005)

Medetomidine, kardiyovasküler sistem üzerinde depresan etkiye sahiptir. Başlangıçta hipertansiyon şekillenir, bir süre sonra bradikardi ile birlikte hipotansiyon gelişir (Özaydın ve diğerleri, 2001; Okumuş, 2003; Topal, 2005). Medetomidine verilmesini takiben kedilerde kalp hızının yaklaşık %63 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Bradikardinin süresi ise ilacın verilen dozu ile ilişkilidir, 1-3 saat süre ile kaydedilmiştir (Vaha-Vahe, 1990).  $\alpha_2$

adrenoreseptöri, gastrointestinal kanal, uterus, trombosit gibi birçok doku ve sistem içerisinde bulunurlar. Uyarılmaları farklı etkilerin oluşmasına neden olur. Kediler de %90 oranında kusma, plazma insülin düzeyinde azalmaya bağlı olarak hiperglisemi, trombositlerde kümeleşme gibi istenmeyen etkileri bulunmaktadır (Topal, 2005; Kanda ve Hikasa, 2008; Apaydın, 2019).

### 2.4.3. Midazolom

Midazolam benzodiazepinler grubunda yer alan sedatif-hipnotik ajandır. Tek başına veya sedasyon ve kas gevşeticiliğini arttırmak amacıyla anestezide induksiyon ajanlarıyla kombine olarak kullanılır İmidazol halkası içermesinden dolayı suda erime özelliği vardır. Bu özelliği sayesinde enjeksiyon bölgesinde ağrıya neden olmaz. Midazolamın kimyasal yapısı şekil 3’de gösterilmiştir (Topal, 2005).



Şekil 3. Midazolamın kimyasal yapısı (Topal, 2005).

Midazolam’ın diğer bir özelliği yüksek düzeyde lipofilik olmasıdır. İntravenöz uygulanan midazolam, uygulamadan sonra fizyolojik pH’da içerisinde halka yapısı kapanarak yağda çözünürlüğü artmaktadır. Midazolamın bu özelliği kan-beyin bariyerini çok hızlı bir şekilde geçmesine yol açmakta, 30-100 saniye içerisinde ise etkinin başlamasına ve yaklaşık 3 dakika içerisinde ise maksimum etkinin ortaya çıkmasına yol açar. İntramusküler uygulamalarda ise ilk etkiler 5 dakika içerisinde, maksimum etki ise yaklaşık 20-30 dakika içerisinde ortaya çıkmaktadır (Koç ve Sarıtaş, 2004; Morgan ve Michail, 2002). Küçük

hayvanlarda intravenöz ya da intramuskuler olarak kullanılır. Kedilerdeki İV dozu 0,1-0,5, İM dozu ise 0,3-1,0 mg/kg'dır (Topal, 2005).

#### 2.4.4. Ketamine

Barbitürat türevi olmayan renksiz, kokusuz ve berrak dissosiyatif anestezi maddesidir. Anti aritmik özelliğinden dolayı diğer anesteziyelere oranla risksiz bir anestezi oluşturma özelliğine sahiptir. Fakat tek kullanıldığında şiddetli eksitasyon ve konvülsiyon, kaslarda hipertoniye, tendo ve kas reflekslerinde artışa neden olur. Ketamin'in yalnız kullanılması ile elde edilemeyen iyi bir kas gevşemesi, daha az salivasyon, derin analjezi ve uyanma esnasındaki reaksiyonları azaltmak amacıyla narkotikler, sedatifler, tranklizanlar, antikolinergik gibi diğer medikan ilaçlarla kullanılmasına ihtiyaç vardır (Topal, 2005; Çamkerten ve diğerleri, 2013). Ketaminin etkisini intravenöz ya da intramuskuler uygulamasından kısa süre sonra gösterir. Bunun nedeni lipit çözünürlük oranının yüksek olmasıdır. Beyin dokusuna kısa sürede ulaşılır. Kedilerde 10-30 mg/kg dozunda uygulanmaktadır (Topal, 2005).



**Şekil 4.** Ketaminin açık formülü (Çamkerten ve diğerleri, 2013).

Ketamin anestezisinin süresi ise uygulanan doza göre değişim göstermektedir. Yüksek dozda uygulanan ketamin anesteziyelere neden olmaktadır. Ketamin uygulaması tek doz şeklinde yapılırsa ve özellikle diğer anesteziyelere (özellikle benzodiazepinler) ile birlikte kullanımında etki süresinin uzadığı tespit edilmiştir (Okamoto ve diğerleri, 1992). Kedilerde uygulanan medetomidine-ketamine kombinasyonunun hızlı indüksiyon oluşturmaya, iyi bir kas gevşetici etkisi olması, iyi analjezi oluşturmaya nedeniyle uygun bir anestezi oluşturduğu

bildirilmiştir (Verstegen ve ve diğeri, 1989; Heidari ve diğeri, 2017). Ketamin kedilerde diğeri hayvanlara oranla karaciğeri metabolize olma oranı oldukça azdır ve enjekte edilen miktarın büyük bir bölümü değışime uğramadan atılır. Ketamin hepatik ve renal disfonksiyonu olan hayvanlarda dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır (Topal, 2005; Apaydın, 2019).

#### **2.4.5. İnhalasyon Anestezisi**

İnhalasyon anestezisi genel anestezisi sağlamak amacıyla veteriner hekimlikte yaygın olarak kullanılan bir anestezi yöntemidir. Enjektabl anesteziklere olan üstünlükleri nedeniyle birçok hayvan türünde tercih edilmektedir (Apaydın, 2002, Bednarski ve Muir, 1991, Canpolat, 1992; Steffey, 1996). İnhalasyon anestezisinde solunum yolu ile alınan anestezik madde akciğeri alveollerine gider. Akciğeri alveollerinden difüzyon yoluyla emilip kan dolaşımına geçer ve buradan beyine ulaşır. Beyine ulaşan anestezik madde miktarı belirli bir orana ulaştığı zaman genel anestezi oluşur. Anestezik maddenin verilmesinin durdurulmasının ardından beyin dokusu içerisinde biriken anestezik madde venöz dolaşıma geçer ve kısa süre içerisinde venöz dolaşım ile vücuttan atılır ve uyanma gerçekleşir. (Topal, 2005; Sarıtaş ve diğeri, 2006; Gürkan, 2017). Anestezik maddenin atılımı da akciğeri yoluyla olur. Hastalara anestezik madde verilmesi kesildikten sonra %100 oksijen verilerek solunum desteklenmelidir. Bu şekilde daha komplikasyonsuz anesteziden uyanma sağlanabilir (Canpolat 1992, Belge ve Bakır, 1999; Topal, 2005; Apaydın ve Kibar, 2008; Apaydın, 2019).

Seçilecek anestezik maddenin hastada bilinç kaybı ve uyku hali oluşturması istenmektedir. Ayrıca;

- Kardiyovasküler ve solunum sistemi fonksiyonları üzerinde minimal etki göstererek, toksik bir etki meydana getirmemeli
- Hastada refleksleri ortadan kaldırabilmeli
- Anestezik maddenin elde edilmesi kolay olmalı
- Anestezik madde ucuz olmalı

- Patlayıcı etkisi olmamalı
- Hastada kanamayı uyarmamalı ve irkiltici etkisi bulunmamalı
- Hoş bir kokuya sahip olmalı
- Biyotransformasyon düzeyi düşük olmalı ve saklama süresi boyunca bozulmamalıdır (Canpolat, 1992, Topal, 2005; Apaydın ve Kibar, 2008; Apaydın, 2019).

İnhalasyon anestezi amacı ile çoğunlukla kedilerde kullanılan anesteziik maddeler sevofluran ve isofluran'dır (Topal, 2005; Apaydın, 2002; Apaydın, 2019).

#### **2.4.5.1. İsofluran**

İsofluran renksiz, yanıcı ve patlayıcı olmayan, sodalime ve metallerle tepkimeye girmeyen, gün ışığı ve ultraviyole ışıkta yapısı bozulmayan sıvı bir inhalasyon anesteziisidir (Hall ve diğerler, 2001, Apaydın, 2002, Pamuk, 2003; Ersöz ve Altan, 2015). Keskin bir eterimsi kokusu vardır. Sahip olduğu bu keskin koku nedeniyle indüksiyonda kullanımı sınırlıdır. Düşük bir çözünürlük katsayısının olması indüksiyonun hızlı bir şekilde oluşmasını sağlarken aynı zamanda uyanmayı da hızlandırmaktadır (Canpolat 1992; Günay, 1999; Topal 2005). Yağ dokuda çözünürlüğü düşük olması nedeniyle yağlı hayvanlarda birikim yapmaz. Hayvanda kas gevşetme etkisi iyidir, kusturucu bir etki göstermemektedir. Fakat analjezik etkiye sahip değildir (Canpolat 1992; Günay, 1999; Apaydın, 2002; Apaydın ve Kibar, 2008; Oskay ve Atalan, 2010; Ersöz ve Altan, 2015).

İsofluran'ın vücuttan çabuk atılması, solunum, dolaşım ve nöromusküler depresyonun çok çabuk ortadan kalkmasını sağlar ve karaciğer ile böbrekler üzerine toksisitesi az olur (Pagel ve diğerler, 1991; Raffe ve diğerler, 1991). İsofluran kardiyak kontraktiletiye deprese eder, ancak kardiyak debi değişmez. Bu anesteziik madde, doza bağımlı olarak gelişen minimal myokardiyal depresyon ile periferal vazodilatasyon sonucu arteriyel basıncı düşürür. Nabız stabil kalır. Periferal vasküler direnç azalır ve kalpte aritmi meydana getirmez. Sinoatriyal düğümün çalışmasını yavaşlatır, anestezi esnasında görülen aritmiler, anestezi öncesinde mevcut bir kalp bozukluğuna bağlı olabileceği gibi, anestezinin uzun süre devam etmesinden de kaynaklanabilir (Apaydın, 2002; Morgan ve diğerler, 2015; Topal, 2005). Doza bağlı olarak solunum depresyonuna yol açabileceği, spontan solunumla devam eden genel

anestezide kanda CO<sub>2</sub> oranında artış ve arteriyel pH'da düşme olacağı bildirilmektedir (Pagel ve diğerler, 1991; Crystal ve diğerler, 2000; Meissner 2000). Anestezi derinliği arttırıldığında hipoventilasyon şekillenir. İsofluran iyi bir bronkodilatördür. Bu nedenle bronkospazm bulunan olgularda isofluran önerilir (Mutoh ve diğerler, 2001, Morgan ve diğerler, 2015). İrritasyona ve sekresyona neden olmaz, çok iyi düzeyde kas gevşemesi oluşturur. Kusma refleksini uyarmaz (Koç ve Sarıtaş 2004; Topal, 2005). İsofluran kardiyovasküler sistemi daha az deprese etmesi, kalbin stabil kalması, karaciğer ve kan üzerine toksik etkisinin az olması nedeniyle yaşlı, genel durumu bozuk ve kritik hastalarda rahatlıkla kullanılmaktadır (Pagel ve diğerleri, 1991; Crystal ve diğerleri, 2000; Koç ve Sarıtaş, 2004). Anestezinin indüksiyonu amacı ile %2,5– 4,5' luk, anestezinin devami için ise %1 – 3'lük konsantrasyon yeterlidir (Apaydın, 2002; Topal, 2005).

#### **2.4.5.2. Sevofluran**

Sevofluran oda sıcaklığı ve basıncında sıvı bir formda, renksiz, yanıcı ve patlayıcı özelliğe sahip olmayan, hoş bir kokuya sahip olan anestezik bir ajandır. Oda şartları içerisinde saklandığında iki seneden daha uzun bir süre boyunca bozulmadan kalabilmektedir (Young ve Apfelbaum, 1995). Kendine özgü vaporizatör aracılığıyla kullanılır. Kan/gaz katsayısı 0,65'tir. Bu nedenle indüksiyonu, uyanması ve intraoperatif anestezi derinliğinin kontrolü isoflurandan daha hızlıdır. Ancak maliyeti oldukça yüksektir. Sevofluran çok keskin olmayan kokusu ve alveol konsantrasyonunun hızla yükselme özelliği sayesinde tüm hayvanlarda indüksiyon amacıyla da kullanılabilir. İndüksiyon amacıyla %5 oranında kullanılır. Kullanılmasına takiben 2 dk içerisinde anestezi sağlanmaktadır. İdame doz olarak 0,5-3,8 oranında kullanılır (Stern ve diğerleri, 1990; Kharasch, 1995).

İnhalasyon anestezikleri doza bağımlı olarak negatif inotropik etki yaparak periferik vazodilatasyonla kardiyovasküler sistemi baskılamaktadır. Sevofluran ise kalp problemi olan hastalarda uygulansa bile diğer inhalasyon anesteziklerine göre kalp frekansı daha stabil kalmaktadır. Uygulanan olgularda kardiyak debi, atım volümü ve sistemik vasküler direnç azalır. Sistemik kan basıncında doza bağımlı azalma oluşur (Stern ve diğerleri, 1990; Yokubol ve diğerleri, 1999; Polis ve diğerleri, 2001; Koç ve Sarıtaş, 2004; Tranquilli ve Benson, 1992; Lin ve Symons, 2010).

Sevofluran' keskin olmayan hoş kokusu, düşük çözünürlüğü ve solunum yollarını irrite etmemesi nedeniyle onun ideal bir anestezi ajanı olmasını sağlamaktadır. Solunumu deprese edici etkisi diğer inhalasyon ajanlarına göre azdır. Solunumu doza bağlı olarak baskılar. Tidal volümde azalmaya neden olur ve solunum sayısı artar. Solunum depresyonunu karbondioksite verilen cevapta azalma ve dakika ventilasyon sayısında azalma ile oluşturmaktadır. Solunum refleksinin azalmasına yol açmaz (Mutoh ve diğerleri, 2001; Tranquilli ve Benson, 1992).



## 3. GEREÇ VE YÖNTEM

### 3.1. Gereç

Çalışma materyalini, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi Küçük Hayvan Cerrahi Kliniği'ne tedavi amacıyla getirilen, ancak oftalmolojik açıdan sağlıklı olan değişik ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığına sahip 28 kedi oluşturdu. Çalışmaya başlamadan önce hasta sahiplerinden detaylı bir şekilde anamnez bilgisi alındı, daha sonra oftalmoskopik muayene gerçekleştirildi. Oftalmolojik olarak sağlıklı hayvanlar çalışmaya dahil edildi. Hasta sahiplerinden yapılacak teste ilişkin detaylı bilgi verildi ve aydınlatılmış hasta onam formu imzalatıldı.

Bu çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleeri Yerel Etik Kurulu'nun 24 Kasım 2021 tarih ve 64583101/2021/162 sayılı kararı ile onaylanmış (Ek 1a, 1b) ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesinde gerçekleştirilmiştir.

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından VTF-22016 proje numarası ile desteklenmiştir.

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Anestezi Protokolleri

Bu çalışmada, operasyona alınması gereken hayvanlar rastgele olarak yedişerli dört gruba ayrıldı. Birinci ve ikinci gruptaki hayvanlara preanestezik olarak medetomidine 80 µg/kg İM (Tomidin® 1 mg/ml, Provet) ve induksiyon ajanı olarak ketamine 10 mg/kg İM (Alfamine® 100 mg/ml, Ege-Vet) uygulandı. Üçüncü ve dördüncü gruptaki hayvanlara preanestezik midazolam 0,5 mg/kg İM (Dormicum® 15 mg/3 ml, Deva) ve induksiyon ajanı olarak ketamine HCL 10 mg/kg İM uygulandı. İndüksiyondan hemen sonra kedilere endotrakeal entübasyon yapıldı. Entübasyon için hayvanın büyüklüğüne göre 2,5-3,5 mm iç çapında kafli, tek kullanımlık endotrakeal tüpler kullanıldı. Kedilerin entübasyonu yapıldıktan

sonra anestezi cihazının (SMS 2000 Vent.- V marka SMA Tıbbi Cihaz Elek. Elekt. İnş. Teks. Turz. Oto San. Ve Tic Ltd. Şti Ankara) hasta konnektörü, hayvanın trakeasına yerleştirilmiş olan endotrakeal tüpe bağlanıp I ve III gruba isofluran (İsoflurane®, Adeka), II ve IV gruba ise sevofluran (Sojourn®, Adeka) uygulandı. Taşıyıcı gaz olarak %100 oksijen verildi. Operasyon sonunda anestezi kapatılarak hayvanlara saf oksijen verildi. Hayvanların refleksleri geri gelince kediler ekstübe edildi.

### **3.2.2. Oftamolojik Muayene**

Çalışmaya dahil edilecek hayvanların oftalmolojik açıdan sağlıklı olduğunun teyit edilmesi amacıyla refleks ve direkt oftalmoskopi muayeneleri yapıldı. Bütün ölçümler aynı kişi tarafından ve sabah 09.00-12.00 saatleri arasında gerçekleştirildi.

Refleks muayeneleri; pupillar ışık refleksi (PLR), palpebral refleks, menace (tehdit) refleksi, dazzle (ışığa karşı göz kısma) refleksi değerlendirmesi yapıldı. Refleks muayeneleri; refleks var/ refleks zayıf/ refleks yok şeklinde skorlandı. Direkt oftalmoskopi ve Slit-Lamp Biyomikroskopisi, gerek görülen olgularda ise Fundus Kamera Görüntüleme Muayenesi yapıldı.

#### **3.2.2.1 Schirmer I Gözyaşı Testi**

Anestezi öncesinde gözyaşı miktarı, anestezi sonrası gözyaşı miktarıyla karşılaştırıldığı için SGT 1 testi uygulandı. Gözyaşı miktarı tayini için standart Schirmer test kâğıtları (ERC Schirmer Strips®, Kızılay/Ankara) kullanıldı. Bu kâğıtlar Whatman filtre kâğıdından yapılmış ve 5 mm eninde, 35 mm uzunlukta, her 5 mm'si çizgiyle ayrılmış olup tek tek paketlenmiş olarak bulunur. Standart Schirmer kağıdı ilk olarak steril paketlerinden çıkarıldı. Çizgi ile işaretlenmiş olduğu yerden kıvrılarak kedinin alt göz kapağının lateral 1/3 kısmına yerleştirildi. Bir dakika boyunca beklendi. Bir dakika sonra kağıdın ıslanan kısmı kıvrılmış kısımdan başlayarak milimetre olarak okundu ve mm/dk olarak kaydedildi. Bu ölçümler sağ ve sol göz için ayrı ayrı yapıldı.



**Resim 2.** Schirmer gözyaşı testi.

### **3.2.2.2. Göz İçi Basıncı Ölçümü (GİB)**

Göz içi basıncının ölçümü rebound tonometresi olan TonoVet® (Icare) ile yapıldı. Ölçümler “d” modunda ve ard arda 5 kez ölçülerek bunların ortalaması alındı. Sağ ve sol göz ayrı ayrı ölçüldü. Bütün ölçümlerde ilk olarak Schirmer testi daha sonra ise göz içi basıncı ölçüldü.

Anesteziden önce (T0), indüksiyondan sonra (T1), anestezinin 15 dakikası (T2), anestezinin 30 dakikası (T3), ekstübasyondan sonra (T4) ve anestezi bitiminden 60 dakika sonra (T5) schirmer testi ve göz içi basıncı ölçümleri gerçekleştirildi.



**Resim 3.** TonoVet.

### **3.3. İstatistiksel Değerlendirme**

Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 24,0 (IBM, Amerika) paket programı kullanarak yapıldı. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin dağılımları Shapiro-Wilk testi aracılığı ile kontrol edildi. Veriler ortalama ve standart sapma olacak şekilde tablolara aktarıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda normal dağılım gösteren veriler tekrarlayan ölçümler varyans analizi normal dağılım göstermeyen veriler ise Kruskal Wallis Anova testinden yararlanılarak karşılaştırıldı. Her bir gruba ait zamana bağlı değişimlerin hangi zaman dilimlerinde meydana geldiğinin tespiti ise Freedman testi ile gerçekleştirildi. Önemlilik derecesi  $p < 0,05$  anlamlı olarak kabul edildi.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada, kedilerin ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığı Tablo 3’de, verilmiştir. Çalışma materyalini, yaşları 7 aylık ile 60 aylık arasında değişen 19 dişi, 9 erkek toplam 28 kedi oluşturdu.

**Tablo 3.** Olguların ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığı.

<b>I Grup (Medetomidine- Ketamin- İsofluran)</b>				
	<b>İrki</b>	<b>Kilo</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>Yaş</b>
1	Tekir	2,000 gr	Dişi	7 aylık
2	Tekir	1,850 gr	Erkek	6 aylık
3	Tekir	2,150 gr	Dişi	8 aylık
4	Tekir	3,000 gr	Erkek	12 aylık
5	Melez	2,500 gr	Erkek	20 aylık
6	Tekir	3,200gr	Dişi	16 aylık
7	Tekir	3,350 gr	Erkek	11 aylık
<b>II Grup (Medetomidine- Ketamin-Sevofluran)</b>				
1	Melez	4,000 gr	Erkek	24 aylık
2	Melez	3,600 gr	Dişi	12 aylık
3	Melez	3,500 gr	Dişi	14 aylık
4	Melez	3,200 gr	Erkek	48 aylık
5	Melez	3,000gr	Dişi	36 aylık
6	Melez	3,500 gr	Dişi	18 aylık
7	Melez	4,550 gr	Dişi	22 aylık
<b>III Grup (Midazolam- Ketamin- İsofluran)</b>				
1	Melez	3,600 gr	Erkek	11 aylık
2	Melez	4,100 gr	Dişi	22 aylık
3	Melez	3,500 gr	Dişi	18 aylık
4	Melez	3,500 gr	Dişi	36 aylık
5	Melez	3,100 gr	Erkek	48 aylık
6	Melez	4,000 gr	Dişi	20 aylık
7	Melez	3,500 gr	Dişi	36 aylık
<b>IV grup (Midazolam- Ketamin-Sevofluran)</b>				
1	Melez	3,000 gr	Erkek	18 aylık
2	Melez	3,000 gr	Dişi	16 aylık
3	Melez	3,800 gr	Dişi	12 aylık
4	Melez	2,800 gr	Dişi	22 aylık
5	Melez	3,000 gr	Dişi	48 aylık
6	Melez	3,800 gr	Dişi	54 aylık
7	Melez	3,700 gr	Dişi	60 aylık

#### 4.1. Schirmer Gözyaşı Testi I Sonuçları

Olguların sağ göz için schirmer gözyaşı test sonuçları tabloda 4 de, sol göz için schirmer gözyaşı test sonuçları tablo 5’de sunulmuştur.

Sağ gözde gruplar arası değerlendirmede T1 ve T2 ölçüm zamanları arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. T1 ölçüm zamanında grup I - IV ile grup II - IV arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). T2 ölçüm zamanında grup I - IV ile II – IV arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ( $p<0,01$ ).

Sol gözde gruplar arası değerlendirmese T1 ve T5 ölçüm zamanlarında grup I -IV ile grup II – IV arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ( $p<0,01$ ).

Grup içi incelendiğinde bütün gruplarda sağ ve sol gözde SGT değerleri zamana bağlı olarak azalmış, bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

I. grup için (Medetomidine- Ketamin- İsofluran);

Sağ ve sol göz için T3 zaman dilimine kadar azalma görülmüştür. T4 zaman diliminden itibaren ise gözyaşı miktarında artma oluşmuştur.

Sağ göz için T0-T2 ( $p<0,001$ ), T0-T3 ( $p<0,001$ ), T1-T2 ( $p<0,01$ ), T1-T3 ( $p<0,01$ ), T2-T5 ( $p<0,01$ ) ve T3-T5 ( $p<0,01$ ) zaman dilimleri arasında istatistiksel fark bulunmuştur.

Sol gözde için T0-T1 ( $p<0,01$ ), T0-T2 ( $p<0,001$ ), T0-T3 ( $p<0,001$ ), T0-T4 ( $p<0,001$ ) T0-T5 ( $p<0,05$ ) zaman dilimleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. SGT en düşük olarak sağ gözde  $1,00\pm 0,00$  mm/dk olarak belirlenmiştir.

II. grup için (Medetomidine- Ketamin-Sevofluran);

Sağ ve sol göz için gözyaşı miktarı T2 zaman dilimine kadar azalma, T3 zaman diliminden itibaren ise gözyaşı miktarında artma oluşmuştur. Sağ göz için T0-T1 ( $p<0,05$ ), T0-T2 ( $p<0,01$ ) ve T0-T3 ( $p<0,01$ ) zaman dilimlerde, sol göz için T0-T2 ( $p<0,01$ ) ve T0-T3 ( $p<0,01$ ) zaman dilimleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Bu grup da SGT en düşük sağ gözde  $2,57\pm 3,95$  mm/dk olarak belirlenmiştir.

III. grup için (Midazolam- Ketamin- İsofluran);

Sağ ve sol göz için T3 zaman dilimine kadar azalma, T4 zaman diliminden itibaren ise gözyaşı miktarında artma oluşmuştur.

Sağ göz için T0-T2 (p<0,01), T0-T3 (p<0,05), T0-T4 (p<0,01), T1-T2 (p<0,05), T1-T3 (p<0,05), T1-T4 (p<0,05), T2-T5 (p<0,05), T3-T5 (p<0,01), T4-T5 (p<0,01), zaman dilimlerinde, sol göz için ise T0-T2 (p<0,01) ve T0-T3 (p<0,001) T0-T4 (p<0,01), T3-T5 (p<0,01), zaman dilimleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Bu grup da SGT en düşük sol gözde  $2,29 \pm 1,49$  mm/dk olarak belirlenmiştir.

IV. grup için (Midazolam- Ketamin-Sevofluran);

Sağ ve sol göz için T2 zaman dilimine kadar azalma, T3 zaman diliminden itibaren ise gözyaşı miktarında artma oluşmuştur.

Sağ göz için T0-T2 (p<0,01), T0-T3 (p<0,01), T0-T4 (p<0,01) zaman dilimlerinde, sol göz için T0-T2 (p<0,01), T0-T3 (p<0,01), T0-T4 (p<0,01), T1-T2 (p<0,05), T1-T3 (p<0,05), T1-T4 (p<0,05), T4-T5 (p<0,05) zaman dilimleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Bu grup da SGT en düşük sol gözde  $5,28 \pm 4,27$  mm/dk olarak belirlenmiştir.

**Tablo 4.** Grupların sağ göz SGT I değerleri.

Grup	Sağ göz SGT I değerleri						
	TO	T1	T2	T3	T4	T5	
I	10,43±3,25 <sup>a</sup>	4,00±2,23 <sup>*a</sup>	1,29±0,75 <sup>*b</sup>	1,00±0,00 <sup>b</sup>	1,71±1,49	4,43±1,51 <sup>ac</sup>	
II	10,43±4,11 <sup>a</sup>	4,00±2,17 <sup>*b</sup>	2,57±3,95 <sup>*b</sup>	2,86±3,07 <sup>b</sup>	4,86±3,84	5,43±3,77	
III	12,71±3,81 <sup>a</sup>	9,57±6,50 <sup>ac</sup>	4,00±2,70 <sup>b</sup>	2,86±1,67 <sup>b</sup>	4,43±5,09 <sup>b</sup>	8,71±6,04 <sup>a</sup>	
IV	12,57±3,20 <sup>a</sup>	10,28±4,46 <sup>¥</sup>	6,00±4,50 <sup>¥b</sup>	6,14±4,33 <sup>b</sup>	5,57±5,38 <sup>b</sup>	9,29±1,60	

a,b,c,d,e: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemlidir.

\*, ¥, µ: Aynı sütunda farklı işaret taşıyan ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemlidir.

I. grup: Medetomidine- Ketamin- İsofluran, II. grup: Medetomidine- Ketamin-Sevofluran,

III. grup: Midazolam- Ketamin- İsofluran, IV. grup: Midazolam- Ketamin-Sevofluran

**Tablo 5.** Grupları sol göz SGT I değerleri.

Grup	Sol göz SGT I değerleri					
	TO	T1	T2	T3	T4	T5
I	12,71±4,85 <sup>a</sup>	3,29±1,60 <sup>*b</sup>	2,14±1,46 <sup>b</sup>	1,57±1,13 <sup>b</sup>	1,86±1,86 <sup>b</sup>	4,43±2,76 <sup>*b</sup>
II	11,29±4,57 <sup>a</sup>	5,57±7,27 <sup>*</sup>	3,00±5,32 <sup>b</sup>	3,71±3,77 <sup>b</sup>	6,71±4,71	5,71±2,42 <sup>*</sup>
III	13,57±6,13 <sup>a</sup>	7,29±5,64	4,14±4,59 <sup>b</sup>	2,29±1,49 <sup>b</sup>	4,71±5,02 <sup>b</sup>	8,57±5,59 <sup>ac</sup>
IV	12,43±3,14 <sup>a</sup>	10,57±2,37 <sup>¥ac</sup>	5,28±4,27 <sup>b</sup>	6,29±5,18 <sup>b</sup>	5,29±4,95 <sup>b</sup>	11,00±2,94 <sup>ac¥</sup>

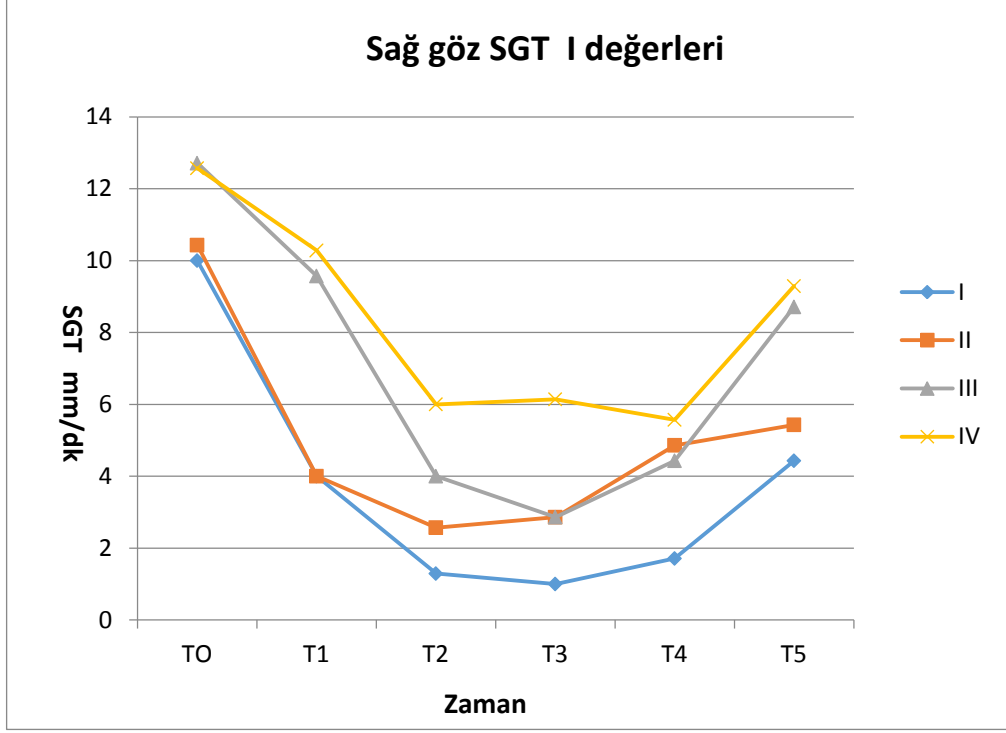
a,b,c,d,e: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemlidir.

\*, ¥, µ: Aynı sütunda farklı işaret taşıyan ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemlidir.

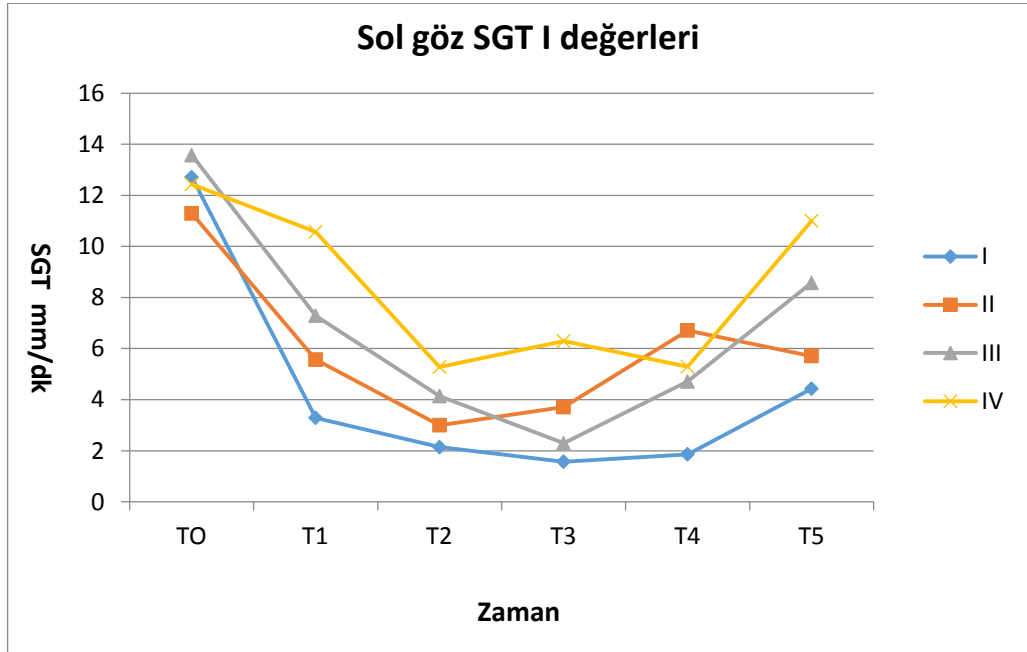
I. grup: Medetomidine- Ketamin- İsofluran, II. grup: Medetomidine- Ketamin-Sevofluran,

III. grup: Midazolam- Ketamin- İsofluran, IV. grup: Midazolam- Ketamin-Sevofluran





Şekil 5. Grupların sağ göz SGT I değerleri.



Şekil 6. Grupların sol göz SGT I değerleri.

## 4.2. Göz İçi Basıncı Ölçüm Bulguları

Olguların sağ göz içi basıncı ölçüm bulguları tablo 6, sol göz içi basınç ölçüm bulguları tablo 7 de sunulmuştur.

I. grup için (Medetomidine- Ketamin- İsofluran);

Grup içi GİB değerleri incelendiğinde birinci grupta sağ ve sol gözlerde oluşan değişimsel istatikselsel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

II. grup için (Medetomidine- Ketamin-Sevofluran);

Sağ göz için ikinci grupta (Medetomidine- Ketamin-Sevofluran) anestezi öncesi GİB değerleri  $20,29\pm 6,04$  mmHg (TO), indüksiyondan sonra (T1)  $21,29\pm 6,18$  mmHg, inhalasyon anestezi 15 dakikasında (T2),  $23,71\pm 13,80$  mmHg, inhalasyon anestezi 30 dakikasında (T3)  $22,71\pm 13,53$  olarak belirlenmiştir. Bu zaman dilimleri arasında istatikselsel olarak fark yoktur ( $p>0,05$ ). İstatikselsel olarak T0-T4 ( $p<0,01$ ), T0-T5 ( $p<0,01$ ), T1-T4 ( $p<0,01$ ), T1-T5 ( $p<0,01$ ), T2-T4 ( $p<0,01$ ), T2-T5 ( $p<0,01$ ), T3-T4 ( $p<0,01$ ), T3-T5 ( $p<0,01$ ) zaman dilimleri arasında istatikselsel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sol göz için ikinci grupta anestezi öncesi  $19,57\pm 4,57$  mmHg iken indüksiyondan sonra (T1)  $18,43\pm 4,6$  mmHg, inhalasyon anestezi 15 dakikasında (T2),  $23,29\pm 11,55$  mmHg, inhalasyon anestezi 30 dakikasında (T3)  $18,29\pm 11,55$  olarak belirlenmiştir. Bu zaman dilimleri arasında istatikselsel olarak fark yoktur ( $p>0,05$ ). Bu zaman dilimleri ile hayvan uyandıktan 1 saat sonra alınan değer arasında istatikselsel olarak fark bulunmuştur ( $p<0,01$ ).

III. grup için (Midazolam- Ketamin- İsofluran);

Grup içi GİB değerleri incelendiğinde üçüncü grupta sağ ve sol gözlerde oluşan değişimsel istatikselsel olarak anlamlı bulunmamıştır.

IV. grup için (Midazolam- Ketamin-Sevofluran);

Sağ göz için dördüncü grupta anestezi öncesi GİB değerleri  $18,57\pm 10,64$  mmHg (TO), indüksiyondan sonra (T1)  $20,43\pm 8,40$  olarak bulunmuştur. Bu değerler arasında istatikselsel fark yoktur. Bu değerler (T0,T1) ile T3 zaman dilimi (inhalasyon anestezi 30 dakikas) arasında istatikselsel olarak fark vardır ( $p<0,01$ ).

**Tablo 6.** Grupları sağ göz GİB değerleri.

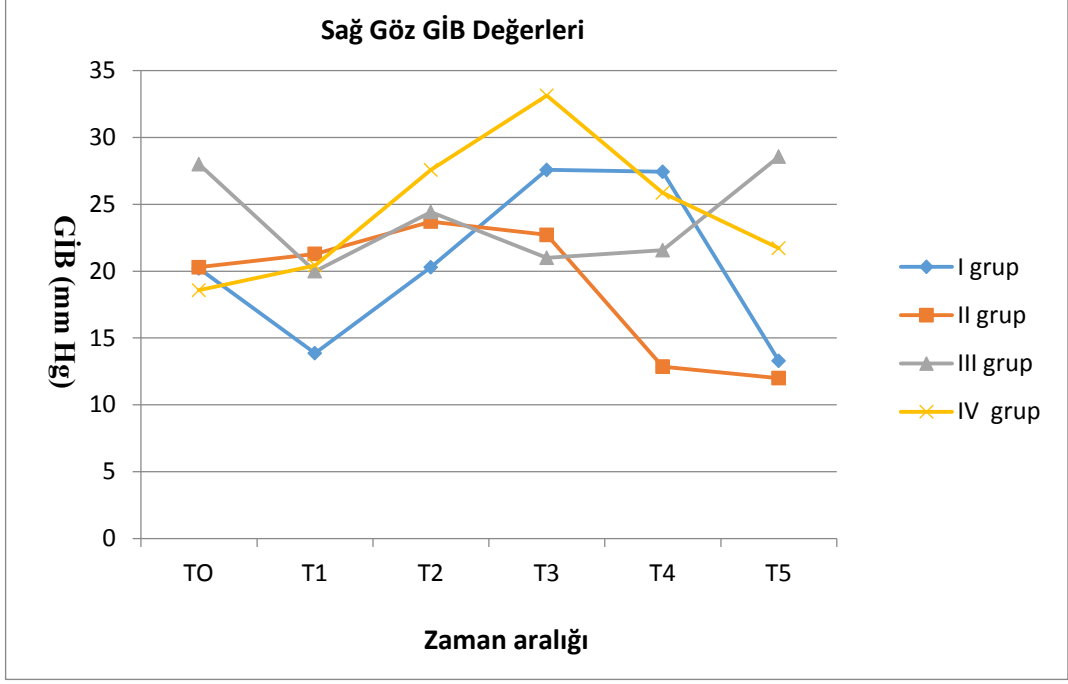
Grup	Sağ Göz GİB Değerleri					
	TO	T1	T2	T3	T4	T5
I	20,29±3,45	13,86±5,11	20,29±10,78	27,57±31,68	27,43±31,81	13,29±4,42 <sup>*μ</sup>
II	20,29 ±6,04 <sup>a</sup>	21,29±6,18 <sup>a</sup>	23,71±13,80 <sup>a</sup>	22,71±13,53 <sup>a</sup>	12,86±4,29 <sup>*b</sup>	12,00±5,95 <sup>*b</sup>
III	28,00±12,15	20,00±5,94	24,43±10,08	21,00±7,72	21,57±4,19 <sup>¥</sup>	28,57±8,18 <sup>¥</sup>
IV	18,57±10,64 <sup>a</sup>	20,43±8,40 <sup>a</sup>	27,57±11,55	33,14±10,77 <sup>b</sup>	25,86±9,35 <sup>¥</sup>	21,71±5,08 <sup>¥</sup>

a,b,c,d,e: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemlidir.  
\*, ¥, μ: Aynı sütunda farklı işaret taşıyan ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemlidir.  
I. grup: Medetomidine- Ketamin- İsofluran, II. grup: Medetomidine- Ketamin-Sevofluran,  
III. grup: Midazolam- Ketamin- İsofluran, IV. grup: Midazolam- Ketamin-Sevofluran

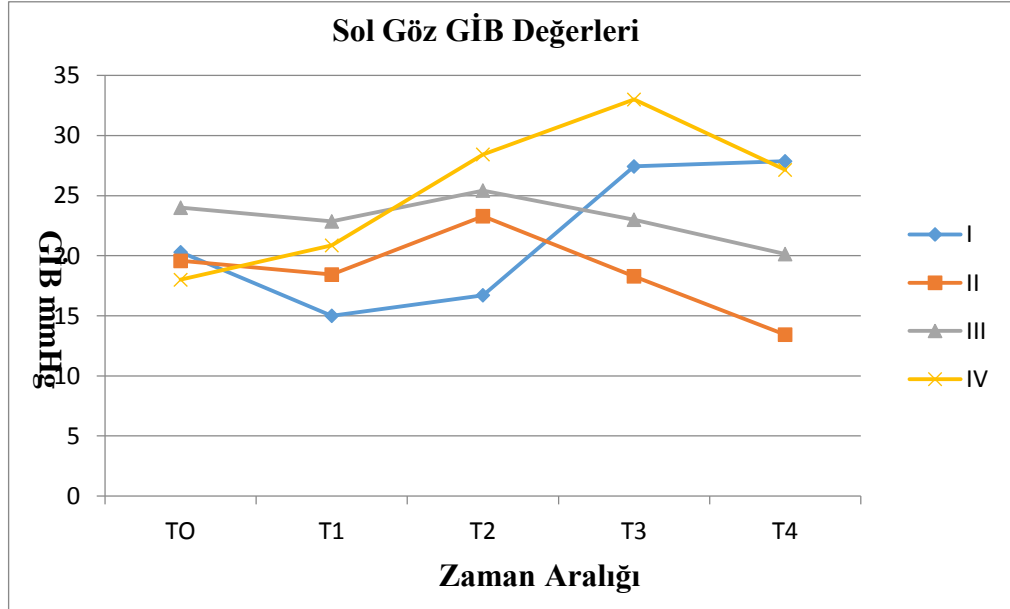
**Tablo 7.** Grupları sol göz GİB değerleri.

Grup	Sol göz GİB Değerleri					
	TO	T1	T2	T3	T4	T5
I	20,29±4,75	15,00±4,12	16,71±7,73	27,43±31,41	27,86±31,13	13,57±4,46 <sup>*μ</sup>
II	19,57±4,57 <sup>a</sup>	18,43±4,61 <sup>a</sup>	23,29±11,55 <sup>a</sup>	18,29±11,55 <sup>a</sup>	13,43±3,59 <sup>*</sup>	10,00±4,61 <sup>*¥b</sup>
III	24,00±11,00	22,86±6,79	25,43±10,90	23,00±10,45	20,14±3,18 <sup>¥</sup>	26,43±7,59 <sup>¥</sup>
IV	18,00±3,36 <sup>a</sup>	20,86±10,97	28,43±10,43 <sup>b</sup>	33,00±11,10 <sup>b</sup>	27,14±11,50 <sup>¥</sup>	18,86±6,98 <sup>¥a</sup>

a,b,c,d,e: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemlidir.  
\*, ¥, μ: Aynı sütunda farklı işaret taşıyan ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemlidir.  
I grup: Medetomidine- Ketamin- İsofluran, II grup: Medetomidine- Ketamin-Sevofluran,  
III grup: Midazolam- Ketamin- İsofluran, IV grup: Midazolam- Ketamin-Sevofluran



Şekil 7. Grupları sağ göz GİB değerleri.



Şekil 8. Grupları sol göz GİB değerleri.

## 5. TARTIŞMA

Kedilerin kısa ve uzun süreli cerrahi işlemlerinde (oftalmik operasyonlar dahil) anesteziye gereksinim vardır. İdeal bir anestezi protokolünde anestezi ajanları sakın, komplikasyonsuz bir anestezi sağlamakla birlikte hayati organları çok az veya hiç etkilememelidir. Tek bir analjezik ajanı kullanılamadığından farklı ilaç kombinasyonları kullanılmaktadır (Hall ve diğerleri, 2001; Koç ve Sarıtaş, 2004; Topal, 2005). Kedilerde de genel anestezi enjektabl anestezisi, inhalasyon anestezisi veya bunların kombinasyonları ile sağlanmaktadır (Hall ve diğerleri, 2001, Topal, 2005). Kedilerde premedikasyon amacıyla medetomidine ve midazolam, induksiyon için ketamine, anestezinin sürdürülmesi için isofluran ve sevofluran sıklıkla kullanılmaktadır. Kullanılan bu anestezi maddelerinin özellikle oftalmik operasyonlarda gözyaşı miktarını ve GiB değerini fazla etkilememesi gerekmektedir. GiB değerinin sabit kalması oftalmik operasyonlarda istenen bir durumdur. GiB değerinin yükselmesi vitreus kaybına, retinal veya koroidal kanamalara ve sinir hasarına neden olur. Bu da görüş kaybı gibi istenmeyen etkilerin oluşmasına sebep olabilir (Gelatt, 2012). Sunulan bu çalışma ile oftalmolojik olarak sağlıklı kedilerde medetomidin-ketamin-isofluran, medetomidin-ketamin-sevofluran, midazolam-ketamin-isofluran, midazolam-ketamin-sevofluran anestezi kombinasyonlarının gözyaşı miktarı ve göz içi basıncı üzerine etkinliğinin araştırılması ve bulunan sonuçlar ile göz hastalığı olan hayvanlarda en uygun anestezi protokolünün belirlenmesi düşünülmüştür.

Hayvanlarda gözyaşı miktarının belirlenmesi ve göz içi basıncının ölçülmesi oftalmolojik muayenenin önemli unsurlarından biridir. Keratokonjunktivitis, keratit, üveitis ve glokom gibi göz hastalıklarının teşhisinde göz içi basıncı ve gözyaşı miktarının belirlenmesi önemlidir. Gözyaşı miktarının ölçülmesinde Schirmer gözyaşı testi kullanılmaktadır. Bu test standart test kâğıtlarıyla yapılmaktadır. Bu kâğıtlar 35 mm uzunluğunda ve 5 mm genişliğinde absorbent kâğıtlardır. Çizgi ile işaretlenmiş olduğu yerden kıvrılarak kedinin alt göz kapağının lateral 1/3 kısmına yerleştirilerek yapılır. Bir dakika sonra kâğıdın ıslanan kısmı kıvrılmış kısımdan başlayarak milimetre olarak değerlendirilir. Schirmer gözyaşı testi, anestezi madde kullanılmadan (STT I) veya anestezi madde etkisi ile (STT II) olacak şekilde iki farklı şekilde yapılabilmektedir (Koç ve diğerleri, 2005; Rosolen ve diğerler, 2009). SGT I yani anestezi madde kullanılmadan yapılan Schirmer gözyaşı testinde, bazal gözyaşı salgısının ölçümünün belirlenmesinin yanında, trigeminal sinir uçlarında oluşan lokal uyarılara bağlı salgılanan refleks gözyaşı salgısının da miktarını

belirlemektedir (Hoffman, 1984; Zhu ve diğeri 2003; Barabino ve Dana, 2004; Koç ve diğeri, 2005; Rosolen ve diğeri, 2009). Kedilerde ortalama SGT I değerleri  $10,8\pm 1,3$  ile  $16,9\pm 5,7$  mm/dk arasında değişmektedir (Arnett ve diğeri, 1984, McLaughlin ve diğeri, 1988; Lim ve Cullen, 2005; Ollivier ve diğeri 2008). Bizim çalışmamızdaki kedilerde SGT I bazal değeri (T0) ölçümleri literatürler ile uyumluydu. Sağ göz için en düşük  $10,43\pm 3,25$  mm/dk, en yüksek  $12,71\pm 3,81$  mm/dk, sol göz için en düşük  $11,29\pm 4,57$  mm/dk, en yüksek  $13,57\pm 6,13$  mm/dk olarak bulunmuştur.

Bazı araştırmacı (Mathers ve Lana, 1996; Moss ve diğeri, 2004, Alkan ve diğeri, 2004; Gianetto ve diğeri, 2009, Rajaei ve diğeri 2019) hayvanlarda gözyaşı miktarının yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı ve ortam sıcaklığı gibi birçok faktörlerden etkilendiğini ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda grupları oluşturan hayvanların yaşı, ırkı, cinsiyet ve vücut ağırlıklarının farklı olması grupların bazal değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark oluşturmamıştır ( $p>0,05$ ). Rosolen ve diğeri (2009) köpeklerde SGT I değerlerinin 10 mm/dk'nın altındaki değerler için keratoconjunctivitis sicca tanısı konulabileceği belirtilmiştir. Bizde çalışmamızda bu yayına referans olarak 10 mm/dk üzerindeki değerleri normal olarak değerlendirilmiştir.

Hayvanlarda kullanılan anestezik maddelerin gözyaşı miktarını azalttığı ve bu azalmanın hem bazal hem de refleks gözyaşı üretiminde meydana geldiği bilinmektedir. Anestezi sırasında refleks gözyaşı oluşumunun azalmasının, gözyaşı üretiminden sorumlu otonomik yolların depresyonuna bağlı olabileceği ifade edimiştir (Mouney ve diğeri 2011, Shepard ve diğeri 2011, Komnenou ve diğeri, 2013, Di Pietro ve diğeri 2016; Kanda ve diğeri, 2019; Abdelhakiem ve diğeri 2019). Di Pietro ve diğeri (2016) medetomidine-ketamin kombinasyonu ile anestezi alınan kedilerde SGT I değerlerinin bazal değere göre hızlı bir şekilde düşdüğünü ifade etmişlerdir. Abdelhakiem ve diğeri (2019) köpeklerde ksilazine-ketamin kombinasyonları sonrası gözyaşı miktarında önemli oranda azaldığı söylemişlerdir. Kibar ve diğeri (2022) ksilazine-ketamin ve medetomidine ketamin ile anesteziye alınan kedilerde SGT I değerinin istatistiksel olarak önemli oranda azaldığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda I. ve II. gruplarda medetomidine-ketamin sonrası alınan SGT I ölçümleri (T1) bazal değere göre (T0) azalmıştır. Bu azalma sağ göz için II. grupta ( $p<0,05$ ), sol göz için I. grupta ( $p<0,01$ ) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Midazolam – ketamin kullandığımız III. ve IV. gruplarda ise bazal değere göre azalma görülmüş, ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Soontornvipart ve diğeri (2003) köpeklerde yaptıkları çalışmada medetomidine-buprenorphine kombinasyonu kullanmışlar ve

SGT I değerinde başlangıç değerlerine göre önemli azalma olduğunu ifade etmişlerdir. Azalmada esas rol oynayan ilacın, çabuk ve özellikle endotel hücrelerinde vasodilatasyona neden olan medetomidine kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda gruplar arası değerlendirmede sağ ve sol göz için medetomidine-ketamin verilen her iki grupta T1 zaman diliminde (medetomidine –ketamin verildikten sonra alınan ölçümler) midazolam- ketamin grubu olan IV. grup arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Medetomidine–ketamin gruplarında gözyaşı miktarları midazolam- ketamin gruplarına göre daha fazla azalmıştır. Bunun nedeninin medetominden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Shepard ve diğerleri (2011) köpeklerde inhalasyon anestezisinin (isofluran ve desfluran) kullanımı sırasında intraanestezik dönemde Schirmer gözyaşı miktarının azaldığını ve bu azalmanın nedeninin bu anestezik maddelerin vagolitik ve sempotomimetik etkisinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca gözyaşı miktarının azalmasının anestezinin derinliğine bağlı olarak nervus trigeminus blokajından kaynaklandığını da belirtmişlerdir. Lakrimasyon için ilk başta nervus trigeminus'un afferent sensorik fonksiyonu ve sonrasında nervus facialis'in efferent motor uyarımı gerekli olduğu ve inhalant anesteziklerin köpeğe verilmeye başlandıktan sonra bu iletimde gecikmeler olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca inhalasyon anestezisi verilmeye başlanan köpeğin tam olarak uyuduktan 10 dakika sonra lakrimasyon için gerekli sinir iletiminde ciddi bir düşüş olduğu ancak köpek tekrar ayağa kalkabilir hale geldiğinde bu sinir iletiminin genel itibari ile geri geldiğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da her iki gözde ve bütün gruplarda inhalasyon anestezisi verilmeye başlandığı T1 zaman dilimi ile intraanestezik dönemde (T3 zaman dilimine kadar) SGT I değerlerinde bir azalma görülmüştür. Bu azalma sadece sağ göz için I. ile III. gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızda intraanestezik dönem en düşük SGT I değerler I. grupta sağ gözde  $1,00 \pm 0,00$  mm/dk, sol gözde  $1,57 \pm 1,13$  mm/dk olarak belirlenmiştir. Bütün gruplarda ve her iki gözde intraanestezik dönemde içerisinde (15 ve 30 dakikalarda) SGT I değerleri çok fazla değişmemiş fakat anestezisi sonrası alınan ölçümlerde ise yükseldiği görülmüştür. Gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark olmamasına rağmen en fazla azalmanın isofluran kullandığımız I ve III grupta olduğu belirlenmiştir.

Göz içi basıncı (GİB) göz içinde olan humor aköz'ün sklera ve korneaya yaptığı basınç olarak tanımlanır. GİB ölçümü için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar arasında non invaziv olması ve hızlı sonuç vermesi nedeniyle veteriner alanında rebound tonometresi olan TonoVet yaygın olarak kullanılmaktadır (Stamper ve diğerleri, 1999; Miller, 2008; Spiessen ve diğerleri, 2015). Bizde çalışmamızın GİB ölçümlerini TonoVET ile

gerçekleştirdik. GİB değerlerinde hayvanın duruş pozisyonu, kan basıncı, kan biyokimyası, diüurnal siklus, hayvanların üreme dönemi, ölçüm zamaları (gece daha yüksek) gibi birçok faktörlerden etkilenmektedir (Gelatt, 1981; Klein ve diğerleri, 1992; Giuffre ve diğerleri, 1995; Setogawa ve Kawai, 1998; Mori ve diğerleri, 2000; Komaromy ve diğerleri, 2006). Çalışmamızda kedilerin GİB ölçüm değerlerinin etkilenmemesi için ölçümler günün aynı saatinde ve aynı ortamda gerçekleştirildi. Böylece çevresel faktörlerin etkilenmesinin önüne geçilmiş oldu. Ayrıca kedilerin duruş kaynaklı farklılıklarını ortadan kaldırmak için kediler aynı pozisyonda ve kafa ve boyun en az düzeyde sabitlenerek ölçümler yapıldı. Yapılan ölçümlerde belirgin bir farkın bulunmaması için optimizasyon elde edilmiş oldu. Kedilerde ortalama GİB değerleri 15–25 mmHg olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda, GİB değerleri I. grupta sağ gözde  $20,29 \pm 3,45$  mmHg, sol gözde  $20,29 \pm 4,75$  mmHg, II. grupta sağ gözde  $20,29 \pm 6,04$  mmHg, sol gözde  $19,57 \pm 4,57$  mmHg, III. grupta sağ gözde  $28,00 \pm 12,15$  mmHg, sol gözde  $24,00 \pm 11,00$  mmHg ve IV. grupta sağ gözde  $18,57 \pm 10,64$  mmHg sol gözde  $18,00 \pm 3,36$  mmHg olarak belirlenmiştir. Bu değerler literatürler ile uyumlu bulunmuştur.

Genel anestezinin GİB değeri üzerine etkisine bakıldığında kullanılan anestezi ajanlarının oluşturduğu dolaşım, solunum ve kan gazlarındaki değişikliğe bağlıdır. Genel anestezi sırasında GİB değerinin düşmesi anestezi ilaçlarının ekstraoküler kasları gevşetmesi ve anestezini oluşturduğu santral depresyon ile ilişkilidir. Anestezi sırasında yükselmesi ise dolaşım ve kan gazlarındaki değişiklikler yolu ile olur.  $PCO_2$  artışı, koroidal damarlarda vazodilatasyon yaparak intraoküler kan volümünü artırır. Bu da GİB değerinin artmasına sebep olur (Craig ve Cook, 1998). Ghaffari ve diğerleri (2011) yaptıkları çalışmada, midazolam-ketamin kombinasyonu ile anestezi alınan köpeklerde GİB değerinin başlangıç değerine hafif arttığını ve bu artmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Günay ve Sağlıyan (2010) köpeklere ksilazine-ketamin ve midazolam-ketamin uygulamışlar ve her iki grupta indüksiyondan sonra GİB değerinin istatistiksel olarak önemli oranda azaldığını ifade etmişlerdir. Kibar ve diğerleri (2022) kedilere ksilazine-ketamin ve medetomidine-ketamin uygulamışlar ve GİB değerinde azalma olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamızda midazolam-ketamine kullandığımız III. grupta sağ ve sol göz için GİB değeri azalmış, IV. gruplarda ise GİB değerinde artma görülmüştür. Medetomidine-ketamin gruplarında ise (I. ve II. grupta) sağ göz için birinci grupta, sol göz için her iki grupta azalma görülmüştür. Bu azalmalar başlangıç değerine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.



Birçok çalışmada inhalasyon anesteziklerin (isofluran, sevofluran) verilmeye başladıktan sonra 10 dakika içerisinde GİB değerinde %0-50 oranında bir azalma olduğunu, ancak daha sonra giderek arttığını ve anestezi sonunda induksiyon değerlerinin altında kaldığı ifade edilmiştir. Bu durum, anestezik maddelerin oluşturduğu santral depresyonla ilişkilidir (Sator ve diğerleri, 1998; Sator- Katzenschlager ve diğerleri, 2002; Günay ve Sağlıyan 2010). Günay ve Sağlıyan (2010) köpeklerde ksilazin-ketamin-halotan ve midazolam-ketamin-isofluran anestezikleri kullanmışlarve bunların GİB değerini önemli oranda azalttığını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda inhalasyon anestezi verilmeye başladıktan 15 dakika sonra (T2) ölçümleri alındı. Alınan bu ölçümlerde T1 zaman diline göre (indüksiyondan sonra) her iki gözde ve bütün gruplarda artma olduğu görüldü. Fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildi. İntraanestezik dönemde ise (T2 ve T3 zaman dilimleri arasında) medetomidine-ketamin-isofluran ile midazolam-ketamin-sevofluran gruplarında artma, medetomidine-ketamin-sevofluranle ile midazolam-ketamin-isofluran gruplarında ise azalma belirlenmiştir. GİB'deki bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Çalışmamızda sağ göz için medetomidine-ketamin-sevofluran grubunda bazal değer ile hayvanın ekstübe edildikten sonra alınan değer arasında, sol göz için bazal değer ile hayvan uyandıktan 1 saat sonra alınan değer arasında istatistiksel fark bulunmuştur ( $p<0,01$ ). Midazolam-ketamin-sevofluran grubunda ise sağ göz için bazal değer ile intraanestezik dönemde (T3) arasında, sol göz içinde bazal değer ile intraanestezik dönemlerinde (T2 ve T3) istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Bazal değere göre GİB değerinin arttığı belirlenmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniğine tedavi amacıyla getirilen ancak oftalmolojik açıdan sağlıklı olan değişik ırk, yaş, cinsiyetteki kediler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Bu değerlendirme sonucu;

- Kedilerde kullanılan bu anestezi kombinasyonları sırasında herhangi bir komplikasyon oluşmadı.
- Kedilerde anestezisi öncesi alınan Schirmer test I değerleri normal sınırları içerisinde bulundu. Sağ göz için en düşük  $10,43 \pm 3,25$  mm/dk, en yüksek  $12,71 \pm 3,81$  mm/dk, sol göz için en düşük  $11,29 \pm 4,57$  mm/dk, en yüksek  $13,57 \pm 6,13$  mm/dk olarak belirlendi.
- Kedilerde bütün gruplarda intraanestezi dönemde Schirmer test I değerleri bazal değere göre önemli oranda azaldı. Bu azalma en düşük olarak I grupta sağ gözde  $1,00 \pm 0,00$  mm/dk, sol gözde  $1,57 \pm 1,13$  mm/dk olarak belirlendi.
- Kedilerde anestezisi öncesi alınan GİB değerleri normal sınırları içerisinde bulundu. I grupta sağ gözde  $20,29 \pm 4,75$  mmHg, sol gözde  $20,29 \pm 4,75$  mmHg, II grupta sağ gözde  $20,29 \pm 6,04$  mmHg, sol gözde  $19,57 \pm 4,57$  mmHg, III grupta sağ gözde  $28,00 \pm 12,15$  mmHg, sol gözde  $24,00 \pm 11,00$  mmHg ve IV grupta sağ gözde  $18,57 \pm 10,64$  mmHg sol gözde  $18,00 \pm 3,36$  mmHg olarak belirlendi.
- Kedilerde indüksiyon sonrası ve intraanestezi dönemdeki GİB değerleri normal sınırları içerisinde artma ve azalma şekillendi. İsofluran kullandığımız I ve III gruplarda GİB değeri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı.

Sonuç olarak; kullandığımız anestezi protokollerinde GİB değerindeki değişimlerin isofluran gruplarında istatistiksel olarak önemsiz olması nedeniyle göz operasyonlarında Medetomidine-Ketamin-İsofluran ya da Midazolam-Ketamin-İsofluran güvenle uygulanabileceği, ancak gözyaşı miktarının çok fazla azalması nedeniyle anestezi sırasında göze koruyucu olarak suni gözyaşı solüsyonlarının kullanılmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Abdelhakiem, M.A.H., Elmeligy, E., Al-Lethie, A. (2019). Effect of xylazine HCl and/or ketamine HCl on the tear production in clinically healthy dogs. *Advances in Animal Veterinary Sciences*, 7(11), 1015-1020.
- Akın, F., Samsar, E. (2005). *Göz Hastalıkları*. Malatya: Medipres Matbaacılık Ltd. Şti.
- Akın, F., Samsar, E. (1999). Göz Hastalıkları. Bölüm: 1. *Anatomi-Fizyoloji*. Ankara: Tamer Matbaacılık.
- Alkan, F., İzci, C., Tepeli, C., Koç, Y. (2004). Evaluation of the Schirmer tear test in two Turkish breeds of shepherd dogs. *Revue de Medecine Veterinaire*, 155-2, 67-70.
- Andrade, S.F., Palozzi, R.J., Giuffrida, R. (2012). Comparison of intraocular pressure measurements between the Tono-Pen XL® and Perkins® applanation tonometers in dogs and cats. *Veterinary Ophthalmology*, 15(1), 14-20.
- Apaydın, N., Kibar, M. (2008). Deneysel laparotomi uygulanan köpeklerde sevofluran ve isofluran anestezisinin kardiyovasküler sistem üzerine etkileri, *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(3), 162-167.
- Apaydın, N. (2002). *Köpeklerde isofluran ve sevofloran anestezisinin hemodinamik ve biyokimyasal parametrelere olan etkilerinin karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Apaydın, N. (2019). *Veteriner Anestezi*. Malatya: Medipres Matbaacılık.
- Arnett, B.D., Brightman, A. H., Musselman, E.E. (1984). Effect of atropine sulfate on tear production in the cat when used with ketamine hydrochloride and acetylpromazine maleate. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 185(2), 214-215.
- Baetge, C.L., Matthews, N.S. (2012). Anesthesia and analgesia for geriatric veterinary patient. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 42, 643–53.
- Barabino, S., Dana, M.R. (2004). Animal Models of dry eye: A critical Assessment of Opportunities and Limitations. *Investigative Ophthalmology, Visual Science*, 45(6), 1641-46.

- Bednarski, R.M., Muir III, W.W. (1991). Closed system delivery of halotane and isoflurane with a vaporizer in anesthetic circle. *Veterinary Surgery*, 20(5), 353-356.
- Belge, A., Bakır, B. (1999). Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon (Ders Notları). Yayınları No:2, Van: YYÜ Veteriner Fakültesi
- Biricik, H.S., Ceylan, C., Sakar, M. (2004). Effects of pethidine and fentanyl on tear production in dogs. *Veterinary Record*, 155, 564–565.
- Brightman, A.H., Manning, J.P., Benson, G.J., Musselman, E.E. (1983). Decreased tear production associated with general anesthesia in the horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 182(3), 243-244.
- Canpolat, A. (1992). *Köpeklerde yeni bir inhalasyon anestezigi olan isoflurane ile halotane'in karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Craig, J.F., Cook, J.H., (1998). A Comparison of isoflurane and halothane in anaesthesia for intra-ocular surgery. *Anesthesia*, 43, 456-458.
- Crystal, G.J., Zhou, X., Gurevicius, J., Czinn, E.A., Salem, M.R., Alam, S., Piotrowski A, Hu G. (2000). Direct coronary vasomotor effects of sevoflurane and desflurane in in situ canine hearts. *Anesthesiology*, 92, 1103-13.
- Çamkerten, İ, Şındak, N, Özkurt, G, İpek, H, Biricik, HS, Şahin, T. (2013). Effect of ketaminexylazine anesthesia on some hematological and serum biochemical values of Bozova greyhounds. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2: 27–31.
- Di Pietro, S., Macri, F., Bonarrigo, T., Giudice, E., Palumbo, P. A., Pugliese, A. (2016). Effects of a medetomidine-ketamine combination on Schirmer tear test I results of clinically normal cats. *American Journal of Veterinary Research*, 77, (3), 310-4.
- Dodam, J.R., Branson, K.R., Martin, D.D. (1998). Effects of intramuscular sedative and opioid combinations on tear production in dogs. *Veterinary Ophthalmology*, 1(1), 57-59.
- Dursun, N. (2007). *Organum Visus In: Veteriner Anatomi III*, Ed.: Dursun, N., Ankara: Medisan Yayınevi.
- Ersöz, K.B., Altan, S. (2015). İnhalasyon anestezisi ve güncel inhalasyon anestezipler. *Türkiye Klinikleri Veterinary Sciences Surgery-Special Topics*, 1(3), 23-6.

- Esener, Z. (1991). *Klinik Anestezi*. İstanbul, Logus Yayıncılık.
- Faunt, K., Sharon, G., Ashley, H., Hauser, R., Mchele, K., Alison, M., Deborah, M., Thomas, M., Rachel, B. (2011). *Anesthesia For The Pet Practitioner*. Portland: Banfield Pet Hospital.
- Featherstone, H.J., Heinrich, C.L. (2013). *The Eye Examination and Diagnostic Procedures*, Chapter 10, In: *Veterinary Ophthalmology, Fifth Edition*, (Eds; Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ) USA: Wiley-Blackwell.
- Gelatt, K.N., Gelatt, J.P. (2001). *Small Animal Ophthalmic Surgery*. Practical Techniques for the Veterinerian. Oxford: Butterworth& Heinemann.
- Gelatt, K.N. (1981). *Veterinary Ophthalmology*. 2nd Edition, London: Lea&Febiger.
- Gelatt, K.N. (2012). *Temel Veteriner Oftalmoloji*. S. Avki (translation edit.). Malatya: Medipres.
- Ghaffari, S.M., Shojaei, M., Sabzevari, A., Khorami, N. (2011). Reference values for intraocular pressure and schirmer tear test in clinically normal Sanjabi sheep. *Small Ruminant Research*, 97: 101-103.
- Gianetto, C., Piccione, G., Giudice, E. (2009). Daytime profile of the intraocular pressure and tear production in normal dog. *Veterinary Ophthalmology*, 12, 302-305
- Giuffre, G., Giammanco, R., Dardanoni, G., Ponte, F. (1995). Prevalence of glaucoma and distribution of intraocular pressure in a population The Casteldaccia Eye Study. *Acta Ophthalmologica Scandinavia*, 73, 222–225.
- Gum, G.G., Mackay, E.O. (2013). *Physiology of the Eye*. In: *Veterinary Ophthalmology*, Ed.: Gelatt, K.N., Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins.
- Gum, G.G., Gelatt, K.N., Esson, D.W. (2007). *Physiology of the eye*. Chapter: 3. In: Gelatt (Ed): *Veterinary Ophthalmology*. Volume:1, 4th Ed. p: 149-182. Florida: Florida.
- Günay, C. (1999). *Köpeklerde enfluran, isofluran ve propofol anesteziklerinin karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Günay, C., Sağlıyan, A. (2010). Köpeklerde ksilazin-ketamin-halotan ve midazolamketamin-izofloran anesteziklerinin intraoküler basınç üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *Journal of New World Sciences Academy*, 5 (1): 1-8.

- Gürkan, G. (2017). *Ortopedik cerrahi amaçlı anesteziye alınan köpeklerde propofol-izofluran ve propofol-sevofluran anestezisinin bazı hematolojik, biyokimyasal ve fizyolojik parametreler üzerine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Hall, L.W., Clarke, K.W., Trim, C.M. (2001). *Principles of Sedation, Analgesia and Premedication*. In: *Veterinary Anaesthesia*, Hall LW, Clarke KW, Trim CM (Eds). 10th Edn. Uk:Elsevier Ltd., Oxford.
- Hamlin, R.L., Bednarski, L.S. (1989). Studies to determine the optimal dose of medetomidine for the dog. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 85, 89-95.
- Haskins, S.C. (1996). *Monitoring The Anaesthetized Patients*. Chapter 15: Lump and Jones' Veterinary Anesthesia. Third Ed. Ed: Thurmon ve diğerler, U.S.A.: Williams and Wilkins Co.
- Heidari, F., Javdani, M., Sadegh, A.B., Nikouseft, Z. (2017). Does ketamine-midazolam combination act as a routine and safe chemical restraint in cats? Clinical and hemato-biochemical evaluation. *Comparative Clinical Pathology*, 26(4), 793-7.
- Hoffman, J.A. (1984). Psychological separation of late adolescents from their parents. *Journal of Counseling Psychology*, 31(2), 170-178
- Hofmeister, E.H., Mosunic, C.B., Torres, B.T., Ralph, A.G., Moore, P.A., Read, M.R. (2006). Effects of ketamine, diazepam, and their combination on intraocular pressures in clinically normal dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 67(7), 1136-1139.
- İlhan, B., Eldem, B. (1998). Retina fizyolojisi. *Journal of Retina*, 6, 68-73.
- Kaartinen, J. (2009). Cardiovascular effects of a medetomidine constant rate infusion at different dose levels in anaesthetized dogs. *Anesthesia Anesthesiology*, 74: 581-605.
- Kanda, T., Hikasa, Y. (2008). Neurohormonal and metabolic effect of medetomidine compared with xylazine in healthy cats. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 72, 278-286.
- Kanda, T., Shimizu, Y., Hanazono, C., Maki, S., Maeta, N., Itoi, T., Furukawa, T. (2019). Effect of intramuscular administration of medetomidine and xylazine on tear flow measured by the Schirmer tear test I in healthy cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(8), 788-792.

- Kharasch, E.D. (1995). Biotransformation of sevoflurane. *Anesth Analg*, 81(6), 27-38.
- Kibar, M., Keskin, A., Aytmirakizi, A., Ozturk, Z. (2022). Effects of medetomidine/ketamine and xylazine/ketamine anesthesia and their reversal by atipamezole on ocular parameters and monitored anesthesia care in cats. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 69(3): 251-257.
- Klein, B.E., Klein, R., Linton, K.L. (1992). Intraocular pressure in an American community. The Beaver Dam Eye Study. *Investigative Ophthalmology Visual Science*, 33, 2224–2228.
- Kocabıyık, Ö. (2005). *Fakoemülsifikasyon ve Katlanabilir Göz İçi Lensi İmplantasyonunun Göz İçi Basıncı ve Dışa Akım Kolaylığına Etkisi*. Uzmanlık Tezi, Prof. Dr. N. Reşat Berger Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.
- Koç, Y., Alkan, F., Tepeli, C. (2005). Schirmer tear test in different rabbit breeds. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 15(2), 1-5.
- Koç, B., Sarıtaş, Z.K. (2004). *Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon*. Malatya: Medipress Matbaacılık Yayıncılık.
- Komaromy, A.M., Garg, C.D., Ying, G.S., Liu, C. (2006). Effect of head position on intraocular pressure in horses. *American Journal of Veterinary Research*, 67(7), 1232–1235.
- Kommenou, A.T.H., Kazakos, G. M., Savvas, I., Thomas, A.L.N. (2013). Evaluation of aqueous tear production in dogs after general anaesthesia with medetomidine-propofol-carprofen-halothane. *Veterinary Record*, 173(6), 142-142.
- Kovalcuka, L., Birgele, E., Bandere, D., Williams, D.L. (2013). The effects of ketamine hydrochloride and diazepam on the intraocular pressure and pupil diameter of the dog's eye. *Veterinary Ophthalmology*, 16(1), 29-34.
- Lemke, K.A. (2004). Perioperative Use Of Selective Alpha-2 Agonists And Antagonists In Small Animals. *The Canadian Veterinary Journal*, 45, 475-480.
- Lim, C.C., Cullen, C.L. (2005). Schirmer tear test values and tear film break-up times in cats withconjunctivitis. *Veterinary Ophthalmology*, 8 (5), 305–310.
- Lin, E., Symons, J.A. (2010). Volatile anaesthetic myocardial protection: a review of the current literature. *Intensive Care and Cardiovascular Anesthesia*, 2, 105–9.

- Maggs, D.J. (2008). *Cornea and Sclera, In: Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*, Edition 4. ed; Maggs, J. D, Miller, E.P, Ofri, R. Saunders Elsevier 11830 Westline Industrial Drive St, Louis, Missouri 63146, sy. 175-201.
- Malkoç, İ. (2006). Göz Küresinin Tabakaları: Anatomik ve Histolojik Bir Derleme. *Eurasian Journal of Medicine*, 38: 124-129.
- Marzok, M.A., El-khodery, S.A., Oheida, A. H. (2014). Effect of intravenous administration of romifidine on intraocular pressure in clinically normal horses. *Veterinary Ophthalmology*, 17(s1), 149-153.
- Mathers, W.D., Lane, J.A. (1996). Zimmerman MB. Tear film changes associated with normal aging. *Cornea*, 15: 229-234. 17.
- McLaughlin, S.A., Brightman, A.H., Helper, L.C., Primm, N.D., Brown, M.G., Greeley, S. (1988). Effect of removal of lacrimal and third eyelid glands on Schirmer tear test results in cats. *Journal of American Veerinaryt Medical Association*. 1, 193(7), 820-2.
- Meissner, A., Weber, T.P., Van Aken, H., Zbieranek, K., Rolf, N., (2000). Recovery from myocardial stunning is faster with desflurane compared with propofol in chronically instrumented dogs. *Anesthesia Analgesia*, 91, 1333–1338.
- Miller, P.E. (2008). *Glaucoma*. Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophtalmology.Ed. i, p: 230-257.
- Morgan, G.E., Michail, S.M. (2002). *Nonvolatile Anesthetic Agents*. Clinical Anesthesiology 3rd ed Stanford Appleton &Lange.
- Morgan, G.E., Mikhail, M.S., Murray, MJ. (2015). Inhalation anesthetics. In: *Clinical Anesthesiology* 5th ed. International Edition: Lange Medical Books.
- Mori, K., Ando, F., Nomura, H., Sato, Y., Shimokata, H. (2000). Relationship between intraocular pressure and obesity in Japan. *International Journal of Epidemiology*. 29, 661–666.
- Moss, S.E., Klein, R., Klein, B.EK. (2004). Incidence of dry eye in an older population. *Archives of Ophthalmology*, 122, 369-373.
- Mouney, M.C., Accola, P.J., Cremer, J., Shepard, M.K., Rodriguez, C., Guarin, C., Hofmeister, E.H. (2011). Effects of acepromazine maleate or morphine on tear



- production before, during, and after sevoflurane anesthesia in dogs. *American Journal Veterinary Research*, 72, (11), 1427-30.
- Mutoh, T., Nishimura, R., Sasaki, N. (2001). Effects of nitrous oxide on mask induction of anesthesia with sevoflurane or isoflurane in dogs. *American Journal Veterinary Research*, 62, 1727-1733.
- Okamoto, G.U., Duperon, D.F., Jedrychowski, J.R., (1992). Clinical evolution of the effects of ketamine sedation on pediatric dental patients. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 16, 253-257.
- Okumuş, Z. (2003). Köpeklerde  $\alpha_2$  Adrenoseptör agonistleri ve antagonistlerinin etkileri. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 9 (1-2):68-73.
- Ollivier, F.J., Plummer, C.E., Barrie, K.P. (2008). *Ophthalmic examination and diagnostics, Section 1: the eye examination and diagnostic procedures*. In: Essentials of 86 Veterinary Ophthalmology. 2 nd ed., Gelatt KN, (edt). USA: Blackwell publishing.
- Oskay, B., Atalan, G. (2010). Köpeklerde medetomidin-propofol-isofluran anestezisinin hematolojik ve biyokimyasal parametrelere olan etkileri, *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 19 (3), 167-174.
- Öktem, B. (1971). *Göz hastalıkları*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Özaydın, İ., Atalan, G., Uzun, M., Kılıç, E., Çenesiz, M. (2001). Köpeklerde Medetomidine, Propofol ve Ketamine kombinasyonunun anestezik özellikleri ile klinik, kardiyovasküler ve respiratorik etkilerinin değerlendirilmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1), 71-76.
- Paddleford, R.R., Harvey, R.C. (1999). Alpha2 agonists and antagonists. *Veterinary Clinics North America: Small Animal Practice*, 29(3):737-745.
- Pagel, P.S., Kampine, J.P., Schmeling, W.T., Warltier, D.C., (1991). Comparison of the systemic and coronary hemodynamic actions of desflurane, isoflurane, halothane, and enflurane in the chronically instrumented dog. *Anesthesiology*, 74, 539-551.
- Pamuk, K. (2003) *Köpeklerde halotan ve izofloran anestezisinin intraoküler basınca etkisinin karşılaştırılması*. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Peterson, S., Stanley, J., Stanley, R. (2008). *Ocular Discharge In: Small Animal Ophthalmology- A Problem Oriented Approach*, Ed.: Pieffer, B., Doylestown, USA: Pennsylvania.
- Polis, I., Gasthuys, F., Ham Van, L., Laevens, H. (2001). Recovery times and evaluation of clinical hemodynamic parameters of sevoflurane, isoflurane and halothane anaesthesia in mongrel dogs. *Journal of Veterinary Medicine*, A48, 401–11.
- Posner, L. (2011). *Anesthetic Options for Short-Duration Procedures*. NAVC Clinician's Brief, 31–33.
- Raffe, M., Schneider, T., Larson, L., (1991). Isoflurane in dogs: a retrospective study. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia, Special Supplement*, 391–392.
- Rajaei, S. M., Faghihi, H., Williams, D. L., Aftab, G. (2019). Evaluation of tear production using the Schirmer tear test I in healthy cats; effect of age, life stage, sex, breed and neuter status. *Veterinary Record*, 184(26), 799-799.
- Rosolen, S.G., Multari, D., Woods, M., Jongh, O. (2009). *Diagnostics. Small Animal Ophthalmology*, (4th Ed.), China: RDC Group Ltd. Şti.
- Rusanen, E., Florin, M., Hässig, M., Spiess, B.M. (2010). Evaluation of a rebound tonometer (Tonovet) in clinically normal cat eyes. *Veterinary Ophthalmology*; 13: 31-36.
- Samuelson, D.A. (2007). *Ophthalmic Anatomy*. Chapter: 2. In: Gelatt (Ed): *Veterinary Ophthalmology*. Volume: 1. 4th Ed. p: 37-148. Florida: Blackwell Publishing.
- Samuelson, D.A. (2013). *Ophthalmic Anatomy*. In: *Veterinary Ophthalmology*, Ed.: Gelatt, K.N., Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 5th Ed., p.: 58-170
- Sanchez, R.F., Mellor, D., Mould, J. (2006). Effects of medetomidine and medetomidine-butorphanol combination on Schirmer tear test 1 readings in dogs. *Veterinary Ophthalmology*, 9(1), 33-37.
- Sarıtaş, Z.K., Pamuk, K., Apaydın, N., Coşkun, M., Korkmaz, M. (2006). Torakotomi yapılan köpeklerde izofloran ve sevofloranın hemodinamik parametrelere olan etkisinin karşılaştırılması. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 3(2), 79-85.
- Sator, S., Wildling, E., Schabernig, C. (1998). Desflurane maintains intraocular pressure at an equivalent level to isoflurane and propofol during unstressed nonophthalmic surgery. *British Journal Anaesthesia*, 80, 243-244.

- Sator-Katzenschlager, S., Deusch, E., Dolezal, S., Michalek-Sauberer, A., Grubmüller, R., Heinze, G., Wedrich, A. (2002). Sevoflurane and propofol decrease intraocular pressure equally during non-ophthalmic surgery and recovery. *British Journal Anaesthesia*, 89, 764-766.
- Schottenstein, E.M. (1996). *Intraocular pressure and Tonometry*. In: The Glaucomas Vol I. Ritch R, Shields MB, Krupin T (Eds). Mosby, St Louis.
- Setogawa, A., Kawai, T. (1998). Measurement of intraocular pressure by both invasive and noninvasive techniques in rabbits exposed to headdown tilt. *The Japan Journal of Physiology*. 48, 25–31.
- Shepard, M.K., Accola, P.J., Lopez, L.A. (2011). Effect of duration and type of anesthetic on tear production in dogs. *American Journal Veterinary Research*, 72, 608–612.
- Sinclair, D.M. (2003). A review of the physiological effect of  $\alpha_2$ - agonists related to the clinical use of medetomidine in small animal practice. *Canadian Veterinary Journal*, 44(11), 885.
- Slatter, D. (1990). *Fundamentals of Veterinary ophthalmology*. Chapter: 1. Structure and Function of the Eye. 2nd Ed. p: 1-17, W.B.
- Smith, A.F., Pittaway, A.J. (2003). Premedication for anxiety in adult day surgery. *Cochrane Database Syst Rev* (Online). (CD002192).
- Soontornvipart, K., Raušer, P., Kecova, H., Lexmaulova, L. (2003). Effect of Anaesthetic Premedication with Medetomidine-Buprenorphine on the Aqueous Tear Production in Dogs. *Acta Veterinaria Brno*, 72, 267–272.
- Spiessen, L., Karck, J., Rohn, K., Meyer-Lindenberg, A. (2015). Clinical comparison of the TonoVet® rebound tonometer and the Tono-Pen Vet® applanation tonometer in dogs and cats with ocular disease: glaucoma or corneal pathology. *Veterinary Ophthalmology*, 18(1), 20-27.
- Stades, F.C. (2007). *Ophthalmology for the Veterinary Practitioner*. Ed.: Stades, F.C.; Wyman, M; Boevé, M.H.; Neumann, W.; Spiess, B., 2nd Ed.
- Staffieri, F., Centonze, P., Gigante, G., Pietro, LD., Crovace, A. (2013). Comparison of the analgesic effects of robenacoxib, buprenorphine and their combination in cats after ovariohysterectomy. *The Veterinary Journal*, 197, 363–367.

- Stamper, L.R., Lieberman, M.F., Drake, M.V. (1999). *Aqueous humor dynamics*. Becker Shaffer's diagnosis and therapy of the glaucomas. Mosby, st. Louis.
- Steffey, E.P. (1996). *Inhalation Anesthetics. Chapter 11: Lumb and Jones Veterinary Anesthesia*. Third Ed. Ed: Thurmon et all. U. S. A.: Williams and Wilkins Co.
- Stern, R.C., Towler, S.C., Whg̈te, P.F., Evers, A.S. (1990). Elimination kinetics of sevoflurane and halothane from blood, brain and adipose tissue in the rat. *Anesthesia Analgesia*, 71(6), 658-64.
- Storey, E.S., Carboni, D.A., Kearney, M.T., Tully, T.N. (2009). Use of phenol red thread tests to evaluate tear production in clinically normal Amazon parrots and comparison with Schirmer tear test findings. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 235(10), 1181-1187.
- Tanyolaç, A. (1999). *Özel Histoloji*. Bölüm: 9. Duyu Organları. Ankara: Yorum Basın Yayın Sanayi Ltd. Şti.
- Thurman, J.C., Tranquili, W.S., Benson, G.J. (1996). *Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia*. Third Edition. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Topal, A. (2005). *Veteriner Anestezi*. Ankara: Nobel&Güneş Yayınlar.
- Tranquilli, W.J., Benson, G.J. (1992). Advantages and guidelines for using alpha-2 agonists as anesthetic adjuvants. *The Veterinary Clinics North America Small Animal Practice*, 22(2), 289-293.
- Uygur, A., Polat, S.Ö., Öksüzler, F.Y., Öksüzler, M., Yücel, A.H. (2020). Bulbus oculi morfometrik analizi ve klinik önemi. *Cukurova Medical Journal*, 45(1), 127-133.
- Vaha-Vahe, A. (1990). Clinical effectiveness of atipamezole as a medetomidine antagonist in cats. *Journal of Small Animal Practice*, 31(4), 193-197.
- Verstegen, J., Fargetton, X., Ectors, F. (1989). Medetomidine/ketamine anaesthesia in cats. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 85, 117-123.
- Wingert, T.A., Bassi, C.J., McAlister, W.H., Galanis, J.C. (1995). Clinical evaluation of five portable tonometers. *Journal of American Optometric Association*, 66(11), 670-4.
- Wood, P., Berry, J.A., Giesecke, N.M., Johnstone, R.E., Mason, L.J., McNiece, W.L., Owens, W.D., Schroeder, M.E., Smith, M.P., Waisel, D.B., B.K. (2017). *History of anesthesia*. <https://www.woodlibrarymuseum.org/history-of-anesthesia/>

- Yalvaç, I. (2001). *Glokom*. In Aydın P, Akova YA, eds, *Temel Göz Hastalıkları*, Güneş Kitabevi: Ankara.
- Yokubol, B., Hirakata, H., Nakamura, K., Sai, S., Okuda, H., Hatano, Y., Urabe, N., Mori, K. (1999). Anesthesia with sevoflurane, but not isoflurane, prolongs bleeding time in humans. *Journal of Anesthesia*, 13, 193–96.
- Young, C.J., Apfelbaum, J.L. (1995). Inhalational anesthetics: desflurane and sevoflurane. *Journal of Clinical Anesthesia*, 7(7), 564-77.
- Zhu, Z., Stevenson, D., Schechter, J.E., Mircheff, A.K., Atkinson, R., Trousdale, M.D. (2003). Lacrimal histopathology and ocular surface disease in a rabbit model of autoimmune dacryoadenitis. *Cornea*, 22(1), 25-32.

## EKLER

### Ek 1a. Etik Kurul Raporu

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

Aydın, 21/01/2021

**Oturum** : Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2021 Yılı I. Oturum

**Sayı** : 64583101/2021/011

**Proje Başlığı** : Kedilerde Medetomidin-Ketamin-Izofluran, Medetomidin-Ketamin-Sevofluran, Midazolam-Ketam Izofluran ve Midazolam-Ketamin-Sevofluran Anestezi Kombinasyonlarının Gözyaşı Miktarı ve Göz Basıncı Üzerine Etkisi.

**Proje Yürütücüsü** : Rahime YAYGINGÜL

**Proje Ekibi** : Salih BILGEN

**Bu çalışmanın hiçbir bölümünde:**

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

**Hayvan Çalışması**

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

**Bu çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmamaktadır.**

Prof. Dr. Mehmet SARIERLER  
Başkan

Prof. Dr. M. Dinçer BILGIN  
Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Furhan DOST  
Üye

Prof. Dr. Özgür TURKÖZAN  
Üye

Prof. Dr. Işıl SÖNMEZ  
Üye

Doc. Dr. Serkan BAKIRCI  
Üye

(Toplantıya Katılmadı)  
Dr. Öğr. Üyesi Umut DEMETÖĞLU  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi A. Önder ÜSTÜNDAĞ  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Aysun KOÇ  
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Solmaz KARAARSLAN  
Üye

Öğr. Gör. Dr. Asude Gülce GÜLER Sor. Vet. Hek.  
Üye

Vet. Hek. Dr. Serdar AKTAŞ  
Sor. Vet. Hek.  
Üye



(Toplantıya Katılmadı)  
Hidayet YAMAN  
Serbest Vet. Hek. Üye

Şenay TEKİNBAŞ  
HAYTAP Üye.

(Toplantıya Katılmadı)  
Mustafa ÇOBANOĞLU  
Sivil Üye

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

## Ek 1b. Etik Kurul Raporu

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

Aydın, 24/11/2021

Sayı: 64583101/2021/162


Konu: Başvuru Hakkında Bilgilendirme

Sayın, Dr. Öğr. Üyesi Rahime YAYGINGÖL,  
ADÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

Kurulumuza 03.11.2021 tarihinde dilekçe ile başvurduğunuz 64583101/2021/011 sayılı etik kurul onayı alınmış olan "Kedilerde Medetomidin-Ketamin-İsofluran, Medetomidin-Ketamin-Sevofluran, Midazolam-Ketamin-İsofluran ve Midazolam-Ketamin-Sevofluran Anestezi Kombinasyonlarının Gözyaşı Miktarı ve Göz İçi Basıncı Üzerine Etkisi" adlı çalışmanıza ait dilekçeniz Kurulumuzca gündeme alınmış ve değerlendirilmiştir.

Yapılan değerlendirme sonucunda, istenilen isim değişikliği "Kedilerde Bazı Anestezik Kombinasyonlarının Gözyaşı Miktarı ve Göz İçi Basıncı Üzerine Etkisi" talebiniz kurulumuzca uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

  
Prof. Dr. Murat SARIERLER  
ADÜ-HADYEK Başkanı

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLİMSEL ETİK BEYANI**

“KEDİLERDE BAZI ANESTEZİK KOMBİNASYONLARININ GÖZYAŞI MİKTARI VE GÖZ İÇİ BASINCI ÜZERİNE ETKİSİ” başlıklı Yüksek Lisans/Doktora tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

SALİH BİLGEN

... / ... / ...



## ÖZ GEÇMİŞ

**Soyadı, Adı** : SALİH BİLGEN  
**Uyruk** :T.C.  
**Doğum yeri ve tarihi** : Konak/İzmir, 14/11/1996  
**Telefon** :  
**E-posta** :salihbilgenn@gmail.com  
**Yabancı dil** :İngilizce

## EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Y. Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi	
Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi	2018