

T.C  
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNERLİK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI



**KAZLARDA SEVOFLURAN, DESFLURAN VE İZOFLURAN  
ANESTEZİKLERİNİN GÖZYAŞI VE GÖZ İÇİ BASINCI ÜZERİNE  
ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep Nur AĞYAR SHAHİD

**Danışman**

Prof. Dr. Muhammed Enes ALTUĞ

**HATAY – 2025**

T.C  
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNERLİK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**KAZLARDA SEVOFLURAN, DESFLURAN VE İZOFLURAN  
ANESTEZİKLERİNİN GÖZYAŞI VE GÖZ İÇİ BASINCI ÜZERİNE  
ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Zeynep Nur AĞYAR SHAHİD

**Danışman**

Prof. Dr. Muhammed Enes ALTUĞ

Bu tez, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü  
Birimi tarafından 22.YL.017 nolu proje ile desteklenmiştir.

**HATAY - 2025**

T.C.  
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNERLİK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi  
Zeynep Nur AĞYAR SHAHİD

**Danışman**

Prof. Dr. Muhammed Enes ALTUĞ

Bu tez, aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 03/01/2025 tarihinde çevrimiçi (online) olarak yapılan tez savunma sınavında oy birliği ile kabul edilmiştir.

**Tez Jürisi:** Jüri Başkanı : Prof.Dr. Muhammed Enes ALTUĞ

Üye : Prof.Dr. Cafer Tayer İŞLER

Üye : Doç. Dr. Abdullah KARASU

Bu tez, Enstitümüz Veterinerlik Cerrahisi Anabilim dalında hazırlanmıştır.

...../...../2025

Prof. Dr. İbrahim Halil ÇERÇİ  
Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında ve Cerrahi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans yaptığım süre boyunca desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Muhammed Enes ALTUĞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyelerine, desteğini ve çalışmalarda paylaşımlarını esirgemeyen, Prof. Dr. Cafer Tayer İŞLER, Dr. Öğr. Üyesi Ömer KIRGIZ, Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ALAKUŞ, Dr. Öğr. Üyesi Halil ALAKUŞ'a teşekkür ediyorum. Tez çalışmam boyunca yardımları ile bana katkı sağlayan Songül ŞAHİN, Emre AKÇA, Şule AKTAŞ ve Yusuf BAL başta olmak üzere lisans öğrencilerine teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim sürecimin başından sonuna kadar her zaman yanımda olan, beni maddi manevi olarak destekleyen babam Salih Erşan AĞYAR'a, annem Asiye AĞYAR'a, kardeşlerim Fatma Feyza ATALAY ve Berran AĞYAR'a ile eşim Ahmed Adeem SHAHID'e çok teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitim sürecinde bana manevi olarak destek olan kıymetli meslektaşım Güley FIRAT'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca tez çalışmasını 22.YL.017 no'lu proje ile destekleyen Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| KABUL VE ONAY .....                  | II   |
| TEŞEKKÜR.....                        | III  |
| İÇİNDEKİLER .....                    | IV   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                | VII  |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....              | VIII |
| KISALTMALAR DİZİNİ.....              | IX   |
| ÖZET .....                           | X    |
| ABSTRACT.....                        | XI   |
| 1.GİRİŞ .....                        | 1    |
| 2.GENEL BİLGİLER .....               | 2    |
| 2.1.Göz Anatomisi .....              | 2    |
| 2.1.1. Göz Küresinin Katları .....   | 3    |
| 2.1.1.1.Tunika Fibroza Bulbi .....   | 3    |
| 2.1.1.1.1.Sklera .....               | 3    |
| 2.1.1.1.2.Kornea .....               | 3    |
| 2.1.1.2.Tunika Vaskuloza Bulbi.....  | 4    |
| 2.1.1.2.1.İris .....                 | 4    |
| 2.1.1.2.2. Korpus Siliare .....      | 4    |
| 2.1.1.2.3.Koroidea.....              | 5    |
| 2.1.1.3.Tunika İnterna Bulbi .....   | 5    |
| 2.1.1.3.1.Retina .....               | 5    |
| 2.1.2.Gözün İç Yapıları.....         | 6    |
| 2.1.2.1.Lens .....                   | 6    |
| 2.1.3.Göz Küresinin Kameraları ..... | 7    |
| 2.2.Göz yaş Sistemi.....             | 7    |
| 2.3. Göz Muayenesi.....              | 7    |
| 2.3.1.Genel Göz Muayenesi .....      | 7    |
| 2.3.2.Özel Oftalmik Muayene .....    | 8    |
| 2.3.2.1.Oftalmoskopi.....            | 8    |
| 2.3.2.1.1.Direkt Oftalmoskopi .....  | 8    |

|   |    |
|---|----|
| 2.3.2.1.2.İndirekt Oftalmoskopi .....             | 9  |
| 2.3.2.2.Göz İçi Basınç Ölçümü .....               | 9  |
| 2.3.2.2.1.İndentasyon Tonometrisi.....            | 10 |
| 2.3.2.2.1.1.Schiotz Tonometresi.....              | 10 |
| 2.3.2.2.2. Aplanasyon Tonometrisi .....           | 11 |
| 2.3.2.2.2.1.Tonopen .....                         | 11 |
| 2.3.2.2.3.Rebound Tonometrisi.....                | 12 |
| 2.3.2.3. Schirmer Gözyaşı Testi .....             | 12 |
| 2.4.Anestezi.....                                 | 13 |
| 2.4.1.Premedikasyon .....                         | 13 |
| 2.4.1.1.Diazepam.....                             | 14 |
| 2.4.2.İndüksiyon.....                             | 14 |
| 2.4.2.1.Ketamin .....                             | 15 |
| 2.4.3.Endotrakeal Tüp Uygulaması.....             | 15 |
| 2.4.4.İnhalasyon Anestezisi.....                  | 16 |
| 2.4.4.1. İzofluran .....                          | 17 |
| 2.4.4.2.Sevofluran .....                          | 18 |
| 2.4.4.3.Desfluran .....                           | 18 |
| 3.GEREÇ VE YÖNTEM.....                            | 20 |
| 3.1.Materyal .....                                | 20 |
| 3.2. Hayvanların Anesteziye Hazırlanması .....    | 22 |
| 3.4. Kazlarda Göz Parametrelerinin Ölçülmesi..... | 27 |
| 3.4.1.Floresein Boyama.....                       | 27 |
| 3.4.2.Göz İçi Basıncı Ölçümü .....                | 29 |
| 3.4.3.Gözyaşı Ölçümü.....                         | 30 |
| 3.5. İstatistiksel Analizler.....                 | 31 |
| 4. BULGULAR.....                                  | 32 |
| 4.1. Anestezi Bulguları.....                      | 32 |
| 4.2.Göz Parametreleri Bulguları .....             | 33 |
| 4.2.1.Floresein Boyama Bulguları .....            | 33 |
| 4.2.2.Göz İçi Basıncı Bulguları.....              | 33 |
| 4.2.3.Schirmer Gözyaşı Testi Bulguları.....       | 34 |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 5. TARTIŞMA.....  | 36 |
| 6. SONUÇ.....     | 41 |
| 7. KAYNAKLAR..... | 42 |
| ÖZGEÇMİŞ.....     | 46 |



## ŞEKİLLER DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| Şekil 2. 1. Göz küresinin kraniomedial görünümü. ....                        | 2  |
| Şekil 2. 2. Kanatlılarda uzak ve yakın nesnelere odaklanma.....              | 5  |
| Şekil 2. 3. Bir yeşilbaş ördeği (Anas platyrhynchos)'nin lensi .....         | 6  |
| Şekil 3. 1. Kazların barınma ortamı. ....                                    | 21 |
| Şekil 3. 2. Kazların barınma ortamının balkon kısmı. ....                    | 22 |
| Şekil 3. 3. Anestezi öncesi kazın tartılması. ....                           | 22 |
| Şekil 3. 4. İnhalasyon anestezi cihazı (TMS Future FX Anestezi Cihazı). .... | 23 |
| Şekil 3. 5. Desfluran ve izofluran vaporizatörleri.....                      | 24 |
| Şekil 3. 6. Sevofluran ve izofluran vaporizatörleri.....                     | 24 |
| Şekil 3. 7. Entübasyon tüpü. ....  | 25 |
| Şekil 3. 8. İzofluran.....   | 25 |
| Şekil 3. 9. Sevofluran.....  | 26 |
| Şekil 3. 10. Desfluran .....   | 26 |
| Şekil 3. 11. Anestezi sonrası kendine gelmiş olan bir Mast kazı.....         | 27 |
| Şekil 3. 12. Fluoresein sodyum şeritleri. ....                               | 28 |
| Şekil 3. 13. Bir kaza fluoresein boyama yapılması.....                       | 28 |
| Şekil 3. 14. Tonovet ile Mast kazında göz içi basıncı ölçümü. ....           | 29 |
| Şekil 3. 15. Schirmer gözyaşı test kağıtları .....                           | 30 |
| Şekil 3. 16. Bir Mast kazında Schirmer gözyaşı testi ölçümü. ....            | 31 |
| Şekil 4. 1. İnhalasyon anestezi sırasında kazın görünümü .....               | 32 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|   |    |
|---|----|
| Tablo 3. 1. Çalışmada kullanılan preanestezik ve anestezik maddeler.....  | 20 |
| Tablo 3. 2. Çalışmada kullanılan araç ve gereçler.....  | 21 |
| Tablo 4. 1. Kazlarda desfluran, sevofluran ve izofluran anesteziğlerinin göz içi basıncı (GİB) değeri üzerindeki etkileri.....        | 34 |
| Tablo 4. 2. Kazlarda desfluran, sevofluran ve izofluran anesteziğlerinin Schirmer gözyaşı testi (SGT) değeri üzerindeki etkileri..... | 35 |



## KISALTMALAR DİZİNİ

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| AI   | Anestezi indeksi                   |
| EKG  | Elektrokardiyografi                |
| GİB  | Göz içi basıncı                    |
| IM   | İntramüsküler                      |
| IOP  | Intraocular pressure               |
| IV   | İntravenöz                         |
| KGS  | Kuru göz sendromu                  |
| MAC  | Minimum alveolar konsantrasyon     |
| OKT  | Optik koherens tomografi           |
| FKPT | Fenol kırmızısı pamuk ipliği testi |
| SDO  | Taramalı dijital oftalmoskopi      |
| SGT  | Schirmer gözyaşı testi             |
| STT  | Schirmer tear test                 |

## ÖZET

### **Kazlarda Sevofluran, Desfluran ve İzofluran Anesteziklerinin Gözyaşı ve Göz İçi Basıncı Üzerine Etkileri**

Bu çalışma Mast kazlarında sevofluran, desfluran ve izofluran anesteziklerinin gözyaşı ve göz içi basıncı üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla planlanmıştır.

Çalışmada, 24 adet erkek Mast kazı her bir grupta 8 hayvan olacak şekilde üç eşit gruba ayrıldı. Tüm hayvanlarda anestezi induksiyonu diazepam ve ketamin ile gerçekleştirildi. Trakea endotrakeal tüp ile entübe edildi. Anestezi idamesi %100 oksijen içerisinde verilen desfluran, sevofluran ve izofluran ile sürdürüldü. Tüm hayvanlarda anestezi öncesi, sırası ve anestezi uygulamasından sonra belirli zamanlarda sağ ve sol göz Schirmer gözyaşı testi (SGT) ve göz içi basıncı (GİB) değerleri ölçüldü.

Sağ göz ve sol göz GİB değerleri desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında kontrole göre inhalasyon (İnh) 10, 30. ve 60. dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı olarak azaldı ( $p<0.05$ ). SGT değerleri desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında kontrole göre İnh 10., 30., 60. dakikalarında ve ekstübasyondan 1 saat sonra istatistiksel olarak anlamlı olarak azaldı ( $p<0.05$ ). Ekstübasyondan bir gün sonra ise SGT değerlerinin tüm gruplarda kontrol değerlerine yaklaştığı bulundu.

Sonuç olarak; desfluran, sevofluran ve izofluran anesteziklerinin SGT ve GİB değerlerini anlamlı olarak azalttıkları saptandı. Bununla birlikte, sevofluran ve izofluran anesteziklerinin Mast kazlarında GİB düzeylerini desflurandan istatistiki olarak anlamlı düzeyde daha fazla azalttıkları sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Kaz, İnhalasyon anestezikleri, Schirmer gözyaşı testi, Göz içi basıncı

## ABSTRACT

### **Effects of Sevoflurane, Desflurane and Isoflurane Anesthetics on Tear and Intraocular Pressure in Geese**

This study was planned to evaluate the effects of sevoflurane, desflurane and isoflurane anesthetics on tears and intraocular pressure in Mast geese.

In the study, 24 male Mast geese were divided into three equal groups with 8 animals in each group. Anesthesia induction was performed in all animals with diazepam and ketamine. The trachea was intubated with an endotracheal tube. Anesthesia was maintained with desflurane, sevoflurane and isoflurane administered in 100% oxygen. Right and left eye Schirmer tear test (SGT) and intraocular pressure (IOP) values were measured in all animals before, during and at certain times after anesthesia.

Right eye and left eye IOP values decreased statistically significantly in the desflurane, sevoflurane and isoflurane groups compared to the control at the 10th, 30th and 60th minutes of inhalation (Inh) ( $p < 0.05$ ). SGT values decreased statistically significantly in the desflurane, sevoflurane and isoflurane groups compared to the control at the 10th, 30th and 60th minutes of Inh and 1 hour after extubation ( $p < 0.05$ ). One day after extubation, SGT values were found to approach control values in all groups.

As a result; it was determined that desflurane, sevoflurane and isoflurane anesthetics significantly reduced IOP and SGT values. However, it was concluded that sevoflurane and isoflurane anesthetics reduced IOP levels in Mast geese statistically significantly more than desflurane.

**Keywords:** Goose, Inhalation anesthetics, Schirmer tear test, Intraocular pressure

# 1.GİRİŞ

Gözyaşı korneayı ve tüm bulbar/konjonktival yüzeyi ince bir tabaka halinde örter. Böylece görmenin sağlıklı şekilde devam etmesi sağlanır (Ribeiro ve ark. 2010). Gözyaşı, yabancı maddeleri uzaklaştırarak, vasküler korneaya gerekli besinleri ve gözü koruyan immunoglobulinleri, lizozimleri ve diğer önemli proteinleri sağlayarak göz sağlığının korunmasında önemli bir rol oynar (Gelatt, 2012). Gözyaşı eksikliği, “kuru göz” veya kseroftalmi olarak bilinen kornea ve konjonktivanın ilerleyici iltihabına yol açan kuru göz sendromu (KGS) ile sonuçlanır (Kurt ve ark. 2021). Schirmer gözyaşı testi (SGT), korneaya ile ilgili patolojilerin erken tanı ve tedavisi hakkında değerli bilgiler vermesinden ötürü oftalmik muayenenin önemli parçasıdır (Şenel ve Koç 2008).

Gözün ön ve arka odasını saran humor aközün burada oluşturduğu basınca göz içi basıncı denir. Göz içi basıncın ölçülmesiyle humor aközün sklera ve korneaya yaptığı basınç değerlendirilir (Akın ve Samsar 2001, Gelatt 2012). Göz içi basıncının (GİB) değerlendirilmesi, glokom veya üveit gibi ciddi oküler hastalıkların teşhisine katkıda bulunduğundan tam bir oftalmik muayene için çok önemlidir (Reuter ve ark. 2010).

İnhalasyon anestezisi, etkinliği, hızlı başlaması ve iyileşmesi nedeniyle cerrahi için kanatlı türlerinin anestezisinde tercih edilen yöntemdir (Granone ve ark. 2012). İzofluran, sevofluran ve desfluran insan ve veteriner hekimlikte yaygın olarak kullanılan inhalasyon anestezikleridir (Joyner ve ark. 2008).

Önceki çalışmalarda ördek ve kazlarda gözyaşı üretimi ve göz içi basıncı (GİB) ölçümü yapılmış ve referans değerler bildirilmiştir (Ansari Mood ve ark. 2017). Bununla birlikte bugüne kadar kazlarda göz yaşı ve GİB üzerine sevofluran, desfluran ve izofluran anesteziklerinin etkilerini karşılaştıran yayınlanmış bir literatür bulunmamaktadır.

Bu çalışma Mast kazlarında sevofluran, desfluran ve izofluran anesteziklerinin gözyaşı ve göz içi basıncı üzerine etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapıldı.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1.Göz Anatomisi

Kuşlar büyük ölçüde görsel duyularına bağımlıdır, bu nedenle gözler oldukça önemlidir. Görme organı olan göz orbita içinde yer alır. Orbita, kafatası üzerinde, gözü koruyan kemik boşluktur (Davis 1929). Orbitanın içinde göz hareketlerini sağlayan kaslar, gözü besleyen damarlar, innerve eden sinirler ve destek yağ dokusu bulunur (Akın ve Samsar 2001).

Kuşların göz yapısı küresel değildir. Kornea ile sınırlanan ön segmenti (bulbus oculi anterior), sığ, çanak benzeri fundusu (fundus oculi) içeren arka segmentten (bulbus oculi posterior) daha küçük yarıçapa sahiptir. Ön ve arka segmentler, skleral halka tarafından desteklenen içbükey halka şeklindeki bir bölümle bağlanır. Tüm kuş türlerinde göz küresi hafif asimetriktir. Gözün nazal kısmında skleral kemikçikler daha dardır, bu da axis bulbi'nin nazotemporal asimetrisine neden olur. Bunun binoküler görmede rol oynadığı düşünülmektedir (Şekil 2.1), (Koenig ve ark. 2016).



Şekil 2. 1. Göz küresinin kraniomedial görünümü (Koenig ve ark. 2016).

### **2.1.1. Göz Küresinin Katları**

Göz küresi tunika fibroza bulbi (kornea ve sklera), tunika vaskuloza bulbi (koroidea, korpus siliare ve iris) ve tunika interna bulbi (retina) olmak üzere 3 kattan oluşur.

#### **2.1.1.1. Tunika Fibroza Bulbi**

##### **2.1.1.1.1. Sklera**

Sklera, tunika fibrosa bulbinin en büyük kısmını oluşturur. Skleranın bağ dokusu içinde hiyalin kıkırdaklı bir lamina (lamina cartilaginea sklera) ve kemikli bir sklera halkası (anulus ossicularis sklera) gömülüdür. Kıkırdaklı lamina göz küresinin arka duvarını güçlendirir. Optik sinirin giriş noktasının yakınında kemikleşerek at nalı şeklindeki os nervi optici'yi oluştur (Koenig ve ark. 2016, Maggs ve ark. 2017).

##### **2.1.1.1.2. Kornea**

Kornea, sklera ile birlikte göz küresinin dış fibröz katını (Tunika fibroza bulbi) oluşturur. Kornea bu katta anterior bir yerleşim sergilerken, skleranın konumu posteriodur. Bu iki yapı, görüş için önemli olan diğer göz içi yapılarını korur (Meekins ve ark. 2021).

Kornea saydam yapısıyla göze gelen ışık ışınlarının görme merkezine iletimini sağlar. Çok sayıda duyuşal sinir lifi ile kaplandığı için oldukça hassastır (Meekins ve ark. 2021).

Korneanın şeffaflığını tehlikeye atacak kan damarları yoktur. Bunun yerine kornea, humor aközden ve gözyaşı filminden besinlerin difüzyonu ile beslenir (Koenig ve ark. 2016).

Bowman zarı, memelilere kıyasla daha kalındır ve korneanın yapısal bütünlüğüne önemli bir katkı sağlar. Descemet zarı daha incedir ve tüm kuş türlerinde bulunmaz. Kornea stroması, kollajen fibrillerinden ve bol miktarda hidrofilik kondroitin sülfattan zengin zemin maddesinden oluşur. Kornea şeffaflığı, kollajen fibrillerinin düzenlenmesinden ve stromadaki su içeriğinin düzenlenmesinden kaynaklanır (Koenig ve ark. 2016).

Kornea beş katmandan oluşur. Dıştan içe doğru bu katmanlar; Epitelyum anterioris kornea (anterior epitel, kornea epiteli), lamina limitans anterior (bazal lamina), substantia

propria kornea (stroma), lamina limitans posterior (desement membranı), lamina limitans posterior (desement membranı) olarak sıralanır (Maggs ve ark. 2017).

### **2.1.1.2. Tunika Vaskuloza Bulbi**

Tunika vaskuloza bulbi, uvea olarak da isimlendirilir. Koroidea, korpus siliare ve iris olmak üzere üç yapıdan oluşur. Tunika fibroza bulbinin aksine, oldukça damarlı ve pigmentli bir tabakadır (Barnett 2006).

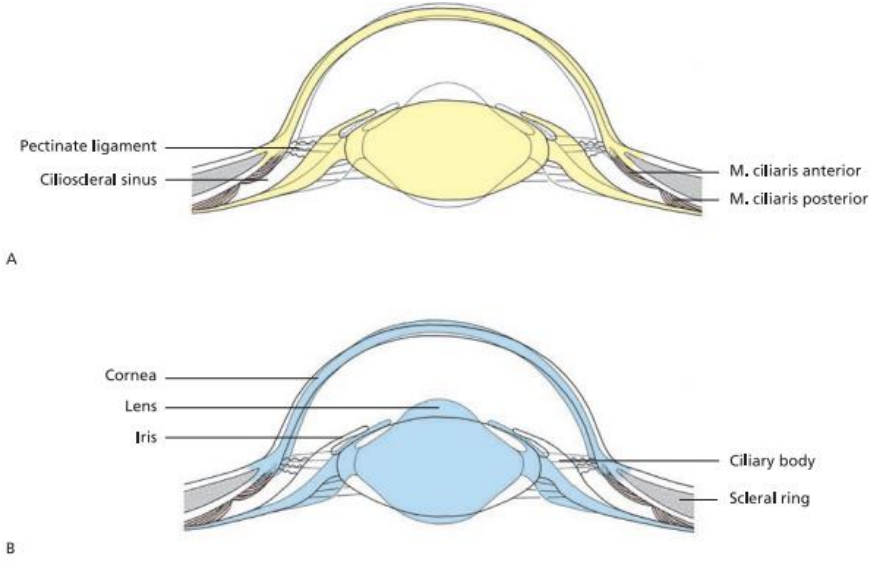
#### **2.1.1.2.1. İris**

İris, genellikle yuvarlak, bazen enine oval olan göz bebeğini (pupilla) çevreler. İris kassel bir yapıdır. Korpus siliareden gözün ön kısmına doğru uzanır ve kamera anterior bulbiyi ikiye böler. Lensin ön yüzünü kapatır ve pupilla denilen açıklığı oluşturur. Bu açıklığı daraltıp genişletir ve ışığın göze girişini kontrol eder. Bu işlemi yapısında bulunan iki kas grubuyla gerçekleştirir. M. konstriktör pupilla; pupilla etrafında sirküler bir band oluşturur, parasempatik sinirler tarafından innerve edilir. M.dilatör pupilla; irisin korpus siliare ile birleştiği kısımdan pupillaya doğru ışınsal tarzda uzanan fibrillerden oluşur ve sempatik sinirler tarafından innerve edilir. İrise korpus siliare ile olan birleşim yerinden temporal ve nazal uzun siliar arterler girer ve tüm irisi saran ana arteriyel bir halka oluştururlar (Miller 2008).

Kuşların çizgili gözbebeği kası memelilerin aksine, yaygın olarak kullanılan oftalmik ilaçlara yanıt vermez. Bu nedenle, memeli hastalarda fundusun oftalmoskopik muayenesinde midriyazis elde etmek için parasempatolitikler rutin olarak kullanılırken, bu uygulama kuşlarda etkisizdir (Koenig ve ark. 2016).

#### **2.1.1.2.2. Korpus Siliare**

Korpus siliare, koroideanın gözün anterior kısmına olan devamıdır. İrisle birlikte anterior uvea olarak da isimlendirilebilir. Korpus siliare, anterior kısmı pars plikata ve posterior kısmı pars plana olarak ikiye ayrılır. Pars plikatada proc. siliaris olarak bilinen büyük (major), küçük (minor) çok sayıda kıvrım şekillenmiştir. Bu kıvrımlar göz içi basıncı oluşturan humor aközün üretiminde rol oynar, kıvrımlardan çıkan zonular lifler ise lense yapışarak uzak-yakın mesafe uyumunu (lens akomodasyonu) sağlar (Şekil 2.2), (Meekins ve ark. 2021).



Şekil 2. 2. Kanatlılarda uzak ve yakın nesnelere odaklanma. Üstteki sarı görüntü, uzak görüşle (A) ilişkili durumu temsil eder. Alttaki mavi görüntü, siliyer cismin konfigürasyonunu ve merceğin şeklini göstermektedir. Yakın nesnelere odaklanmak için siliaris (B) (Koenig ve ark. 2016).

### 2.1.1.2.3.Koroidea

Koroidea uveanın posterior kısmını oluşturur. Ön kısımda korpus siliare ile birleşir, arka kısımda retina ve sklera arasında uzanır. Koroidea ve korpus siliare arasındaki kısım oro serratadır. En dış tabakası olan lamina suprakoroidea (fusca), skleranın iç yüzeyine gevşek bir şekilde bağlıdır. Buna karşılık, en içteki lamina bazalis, retina pigment epiteli ile daha sıkı bir bağlantı oluşturur. Koroidea nispeten kalın ve oldukça vaskülerdir, birincil işlevi avasküler retinanın beslenmesidir (difüzyon yoluyla). Koroidea damarları, lamina suprakoroidea ve lamina bazalis arasında yer alan iki tabaka halinde düzenlenir. Dış lamina vasküloza, ağırlıklı olarak iç lamina koroidokapillarisin kılcak damarlarını besleyen arteriollerden oluşur (Davis 1929).

### 2.1.1.3.Tunika İnterna Bulbi

#### 2.1.1.3.1.Retina

Embriyonik dönemde beynin prosensefalon kısmında oluşan retina, göz küresinin en iç tabakasıdır ve görme sisteminin periferal kısmını oluşturur. Optik sinir aracılığıyla beyindeki görme korteksiyle ilişkili halde olan retina, dışta Bruch membranı ve koriokapillar tabaka, içte ise vitreus ile komşudur (Miller 2008).

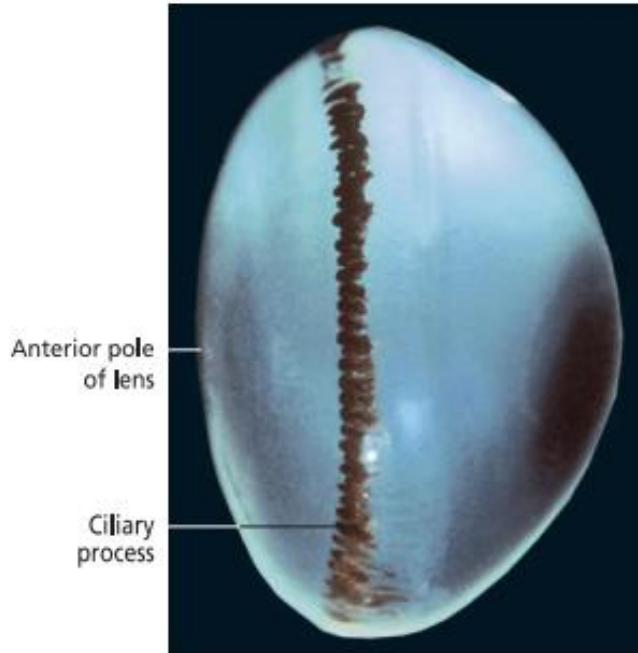
Retina, vücuttaki en yüksek metabolik aktiviteye sahip dokulardandır. Beslenmesinde aksaklık iskemik oluşmasına, bu ise retinal hücrelerde fonksiyon kaybına neden olur (Meekins ve ark. 2021).

Kuş retinası, memelilerde daha yüksek sinir merkezlerinde kurulan çok sayıda nöronal bağlantı içerir. Bu nedenle, kuşların pars optika retinası daha kalındır. Örneğin güvercinin retinası, iyi gelişmiş iç nükleer ve pleksiform katmanlarıyla insanlarınkinden iki kat daha kalındır. Fotoreseptör katmanı, gündüz ve renkli görüş (fotopik görüş) için koni hücreleri ve alacakaranlık ve gece görüşü (skotopik görüş) için çubuklar içerir (Koenig ve ark. 2016).

## 2.1.2.Gözün İç Yapıları

### 2.1.2.1.Lens

Lens, iris ve vitreus gövdesi arasında konumlanmış, epitel kökenli şeffaf, bikonveks bir yapıdır. Kuşlarda, lens yumurtlama aşamasında opaktır, ancak tüylenildikten sonra şeffaf hale gelir. Gündüz kuşlarının merceği daha düzken, su kuşlarında ve gece yaşayan türlerde küresel şekildedir (Şekil 2.3), (Koenig ve ark. 2016).



Şekil 2. 3. Bir yeşilbaş ördeğinin (Anas platyrhynchos) lensi (Koenig ve ark. 2016),

### **2.1.3.Göz Küresinin Kameraları**

Göz küresi içinde üç kamera bulunur. Bunlar; kamera anterior bulbi, kamera posterior bulbi ve kamera vitrea bulbi'dir. Kamera anterior bulbi ve kamera posterior bulbide humor aköz, kamera vitrea bulbide ise vitreus bulunur. Kamera anterior bulbi; kornea ve iris arasındaki boşluktur. Kamera posterior bulbi; iris ve lens arasındaki boşluktur. Kamera vitrea bulbi; retina, korpus siliare, lens arasında kalan ve göz küresi boşluğunun 4/5'ini oluşturan boşluktur (Miller 2008,Meekins ve ark. 2021).

### **2.2.Gözyaşı Sistemi**

Gözyaşı filmi, herhangi bir anatomik bileşen kadar gözün normal işlevi için hayati öneme sahiptir ve kornea berraklığının korunmasında esastır (Milder 1987).

Gözyaşı filminin değerlendirilmesinin önemi uzun zamandır bilinmektedir. Gözyaşı filmi testleri, gözyaşı filminin hacmini değerlendiren nicel testler veya gözyaşı filminin kalitesini değerlendiren nitel testler olarak kategorize edilir. Schirmer gözyaşı testi, veteriner hekimliğinde gözyaşı filmi değerlendirmesi için en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu test, 5 mm genişliğinde, 35 mm uzunluğunda bir filtre kağıdı şeridinin gözün ventral forniksine lateral kantusta veya göz kapağı uzunluğunun yaklaşık üçte biri ile üçte ikisi arasında bir yere yerleştirilmesiyle gerçekleştirilir (Storey ve ark. 2009).

Lakrimal sistem ya da gözyaşı sistemi, gözyaşının salgılandığı ve dağıtıldığı kanal sistemidir. Kuş lakrimal aparatı, gözyaşı bezi (glandula lacrimalis), üçüncü göz kapağının bezi (glandula membranae) niktitantis), burun bezi (glandula nasalis) ve gözyaşı kanallarından oluşur. Evcil kuşlarda, daha küçük gözyaşı bezi, gözün temporal açısında, periorbita ve palpebral konjonktiva arasında bulunur. Konjonktival forniksin yakınındaki konjonktival keseye dar bir kanal (veya kanallar) ile boşalır. Sadece az miktarda gözyaşı üreten baykuşların gözyaşı bezi yoktur (Koenig ve ark. 2016).

### **2.3. Göz Muayenesi**

#### **2.3.1.Genel Göz Muayenesi**

Göz muayenesi, doğal veya yapay ışık altında gerçekleştirilir. Göz farklı yönlerden ve değişen açılarda odaklanmış bir ışık kaynağı (otoskop ışığı, tercihen bir transilluminatör) ile aydınlatılabilir (Koenig ve ark. 2016). Muayene; göz kapakları, orbital

yapılar, konjunktiva, üçüncü göz kapağı, kornea, sklera, anterior kamera, iris, lens, korpus vitreum ve retina sıralamasıyla gerçekleştirilmelidir (Gelatt 2012).

### **2.3.2.Özel Oftalmik Muayene**

Kuş oftalmik muayenesinde özel prosedürler; slit (yarık) lamba biyomikroskopisi, oftalmoskopi, gonioskopi, tonometri, schirmer gözyaşı testi (SGT) veya fenol kırmızısı pamuk ipliği testi (FKPT), elektoretinografi, floresein anjiyografi, görüntüleme (radyografi, sonografi [3D dahil], optik koherens tomografi [OKT]) ve taramalı dijital oftalmoskopi [SDO])’den oluşmaktadır (Koenig ve ark. 2016).

#### **2.3.2.1.Oftalmoskopi**

Oftalmoskopi, oftalmoskop ile gözün muayene edilmesi işlemidir (Akın ve Samsar 2001). Oftalmoskopi fundusun yani merceğin arkasında bulunan iç oküler yapıların incelenmesine izin verir.

##### **2.3.2.1.1.Direkt Oftalmoskopi**

Direkt oftalmoskopi, indirekt oftalmoskopiden daha az karmaşık ekipman gerektirir ve fundusun çok ayrıntılı incelenmesine izin verir. Direkt oftalmoskop, bir sap ve bunun üzerine yerleştirilmiş reosta adı verilen, ışık ayarının yapıldığı baş kısmından oluşur. Baş kısmındaki yeşil filtre ile damarlar, kırmızı filtre ile pigment epitel düzeyindeki kanamalar, mavi kobalt filtresi ile fundustaki oluşumların çapları belirlenmektedir. Döner çarkta (Rekoss diski) (-20) ve (+20) diyoptrilik mercekler vardır. Oftalmoskop hasta gözünden yaklaşık 25-30 cm’ lik uzaklıktan tutulur. Daha sonra Rekoss diski ayarlanmak suretiyle gözün içyapılarının muayenesi yapılır. Fundusun merkezini, özellikle de optik siniri muayene etmek için kullanılan direkt oftalmoskop, periferel fundusun muayenesinde yeterli değildir (Akın ve Samsar 2001, Maggs ve ark. 2017).

Gözbebeğinin nispeten küçük çapı nedeniyle, bu prosedürü kuşlarda gerçekleştirirken teknik yeterlilik özellikle önemlidir. İdeal olarak, en az 9 mm çapında bir pupilla gereklidir. Operatör deneyimine bağlı olarak alt sınır 5 mm kadar küçük olabilir. Isırık yaralanmalarından kaçınmak için (muayene edenin burnunun gagaya yakınlığından dolayı), muayene eden kişinin sağ gözü ile hastanın sağ gözünü ve sol gözü ile de hastanın sol gözünü muayene etmesi tavsiye edilir (Koenig ve ark. 2016).

### **2.3.2.1.2.İndirekt Oftalmoskopi**

İndirekt oftalmoskopi, başa takılan bir oftalmoskop ve elde tutulan bir lens (30, 40, 60, 78 veya 90 diyoptri) kullanılarak gerçekleştirilir. Küçük göz bebeği çapına sahip olanlar (yaklaşık 2 mm'ye kadar) dahil olmak üzere tüm kuş türleri için uygundur ve bu nedenle kuşlarda tercih edilen oftalmoskopik yöntemdir. İndirekt oftalmoskopinin diğer avantajları arasında fundus çevresinin üstün görüntülenmesi (bazı türlerde ora serrata'ya kadar, tübüler gözlü kuşlarda siliyer cismin kısmi görünürlüğü ile) ve görüntüyü kullanarak diğer gözlemcilerle paylaşma yeteneği yer alır. İndirekt oftalmoskopinin dezavantajları, ekipmanın karmaşıklığını ve prosedürü yetkin bir şekilde gerçekleştirmek için gereken beceri düzeyini içerir. İndirekt oftalmoskopi için lens seçimi, kuş gözünün boyutuna ve göz bebeğinin çapına bağlıdır:

- Yırtıcı kuşlar: 30–40 diyoptri,
- Amazon papağanları: 78 diyoptri,
- Muhabbet kuşları: 90 diyoptri.

Yüksek kırma gücüne sahip lensler açısız alanı artırarak fundusun daha geniş bir alanının görüntülenmesini sağlar. Gözlenen görüntü ters çevrilir, ters çevrilir ve ölçek küçültülür. Bu nedenle ve lens üzerinde yansımaların oluşmasını önleme ihtiyacından dolayı, bu teknikte ustalaşmak için önemli miktarda pratik gereklidir. Bu amaçla ters çevrilmemiş dik bir görüntü üreten yerleşik bir ayna ve prizma sistemine sahip monoküler oftalmoskop kullanılması daha iyi bir muayene sağlar. Bu özellikle papağanlar gibi küçük göz bebekleri olan kuşları incelemek için kullanışlıdır. Optik olarak dolaylı oftalmoskopiye benzeyen fundus kameraları, fundus muayenesinin bulgularını belgelemek için kullanılabilir (Koenig ve ark. 2016).

### **2.3.2.2.Göz İçi Basınç Ölçümü**

Göz küresi, humor aközün devamlı sirkülasyonunun olduğu kapalı bir kompartman olarak düşünülebilir. Bu sıvı, göz içi basıncın düzenli olmasını sağlamaktadır (Vaughan ve Asbury 2004).

Göz içi basıncı (GİB), humor aközün üretimi ile drenajı arasındaki dengedir. GİB, göz içi sıvısının hacmi (humor aköz), koroidea kan hacmi, vitreus humor hacmi, rijidite ve

skleral uyum, ekstraoküler kaslardan gelen tonus ve dış basınç ile belirlenir (Artru 1995, Sator ve ark. 1998). Tonometre, göz içi basıncındaki (GİB) patolojik değişiklikleri belirlemek için kullanılır (Vaughan ve Asbury 2004). Göze kan giriş ve çıkışını etkileyen vasküler faktörler GİB'nı değiştirebilir (Murphy 1985). Göz içi basıncı (GİB), kuşlarda glokom ve üveit gibi göz hastalıklarını değerlendirmede kullanılan önemli bir parametredir (Yaygingül ve ark. 2019).

Sempatik veya parasempatik etkiye sahip ilaçlar (inhale anestezipler gibi) aköz humor oluşumu, intraoküler kan hacmi ve vasküler direnç, ekstraoküler kas tonusu ve diensefalon üzerindeki etkileri ile GİB'nı değiştirebilir. Bu özellikle oftalmolojide önemlidir, çünkü GİB'ndaki önemli değişiklikler göz içi cerrahisinin sonuçlarını olumsuz etkileyebilir ve postoperatif komplikasyonlara yol açabilir. Bu nedenle anestezi gazlarının GİB üzerindeki etkilerinin bilinmesi önemlidir (Almeida ve ark. 2004).

GİB'nı ölçmek için aplanasyon ve geri tepme tonometresi olmak üzere iki tür ölçüm yöntemi kullanılmaktadır (Pacheco ve ark. 2018).

#### **2.3.2.2.1.İndentasyon Tonometrisi**

Tonometrenin kornea üzerine yerleşmesi ve ona yapacağı basınç, ölçme işleminde esastır. Bu alanda en çok schioltz tonometresi kullanılır (Helper 1989).

##### **2.3.2.2.1.1.Schioltz Tonometresi**

Schioltz tonometresi, konkav metal ayak tabanındaki bir delikten içeri kayan metal bir pistondan, pistonu bağlı bir iğneden ve bu iğnenin ucuna bağlı bir okuma skalasından oluşmuştur. Uygulama öncesi göze lokal bir anestezi damlatılır. Hayvan oturur pozisyona getirilir. Hayvanın burun ucu yakalanarak baş mümkün olduğunca yukarı doğru kaldırılır ve göz küresinin paralel bir pozisyonda olması sağlanır. Hayvan bu pozisyonda iken Schioltz tonometresi vertikal konumda kornea üzerine yerleştirilir. Bu işlemler sırasında üçüncü göz kapağının kornea üzerine gelmemesine dikkat edilmelidir. Ölçme işlemi birkaç kez yinelenerek tam bir ölçüm almaya çalışılır. Ölçüm sırasında ilgili aletin ağırlığına (5.0) ilaveten ilgili ağırlıklar (7.5-10.0) konur ve aletin üzerinde yer alan derecelendirmeli kadrandaki 5 ve 10 rakamları arasındaki değerler okunur. Elde edilen bu ölçümlerin mmHg basıncına eşdeğer olması için konversiyon cetveli kullanılır (Helper 1989, Vaughan ve Asbury 2004) .

Schiotz tonometresi özellikle küçük hayvanlarda uygulaması oldukça zor bir tonometredir. Ekstraoküler göz kaslarının kontraksiyonları ve göz kapaklarına olan etkileri nedeniyle intraoküler basınç sürekli değişime uğrar. Bu ise normal bir intraoküler basınç ölçümünün yapılamamasına neden olur. Aletin kornea üzerine oturan ayağı insan korneasına göre 15 mm'lik bir eğime göre ayarlanmıştır. Evcil hayvanlarda ise korneal eğim geniş bir alanda yayılım gösterir. Bu nedenle aletin her zaman için merkezlenmesi olası değildir (Helper 1989, Vaughan ve Asbury 2004).

Hayvanlarda oküler rijidite gözden göze değişiklik gösterir. Büyük ırklarda GİB küçük ırklara oranla normalin altında, küçük ırklarda ise normalin üzerinde değerler verir. Dolayısıyla bu değerlerin belirgin olarak dışına çıkan gözler, GİB ölçümlerini hatalı verecektir (Maggs ve ark. 2017) .

#### **2.3.2.2.2. Aplanasyon Tonometrisi**

Gözün, korneayı yassılaştıran bir güce maruz kalması ile GİB ölçülür. Bu alanda Goldmann, Draeger, Perkins, Maklakoff, Mackay-Marg, Tonopen® ve Pneumatograph tonometreler geliştirilmiştir. Sabit alan aplanasyon tonometresinde, düzleştirilen kornea alanı sabit tutulur ve değişebilir güç uygulanır. Sabit güç aplanasyon tonometresinde ise korneaya uygulanan güç sabit tutulur ve düzleştirilen alan değişir (Coşkun 2006).

##### **2.3.2.2.2.1. Tonopen**

Aplanasyon tonometrelerinin pek çok çeşidi olmasına rağmen, veteriner pratikte en yaygın kullanılan çeşidi tonopendir. Taşınabilir ve kolay uygulanabilirliği ile oldukça avantajlıdır. Uygulama sırasında hayvanın başı normal pozisyonda tutulur. Ölçümden 10-15 saniye önce kornea yüzeyine topikal anestezi damlatıldıktan sonra prop ucu, koruyucu bir lateks başlık geçirilerek, korneanın merkezine, yüzeyi hafif bir basınç uygulayacak şekilde kısa aralıklarla dokundurulur. Tonopen, ucu korneaya dokunduğu zaman aktive olmaktadır. Kabul edilebilir bir ölçüm yapıldığında tonometre sinyal verir. GİB'nı elektronik olarak saptar ve ölçümlerin ortalaması quartz kristal dijital göstergede mmHg değeri ile gösterilir. Basıncın doğrudan mmHg birimiyle gösterilmesi skalaya gerek kalmadan değerlendirmenin yapılmasını sağlar (Moore ve ark. 1993, Lim ve ark. 2005, Maggs ve ark. 2017).

Genellikle hızlı hareket eden bir elektronik aplanasyon tonometresi (Tonopen XL®) kullanılarak gerçekleştirilir. Tonopen®'in ana avantajı, baş konumundan bağımsız olarak kullanılabilmesi ve böylece GİB'nın hızlı ve minimum stresle belirlenebilmesidir. TonoVet® veya TonoLab® çok küçük kornea çapları için uygun olduklarından kuşlarda özellikle yararlıdır. Girinti ilkesine göre çalışan Schiotz tonometre (aplanasyona karşı), oldukça ucuz bir cihazdır, ancak yalnızca en büyük kuşlarda kullanım için uygundur. Kuşlarda normal göz içi basıncı, türlere göre 9 mmHg ile 22 mmHg arasında değişmektedir (Koenig ve ark. 2016).

### **2.3.2.2.3.Rebound Tonometrisi**

Rebound tonometri, pratikliği ve topikal anestezi gerektirmemesi nedeniyle veteriner hekimlikte yaygın olarak tercih edilen bir yöntemdir ve bu işlem için ucunda manyetik bir prob bulunan TonoVet® rebound tonometre sık kullanılmaktadır (Rusanen ve ark. 2010). Ölçüm, ilk olarak probu gözün korneasına hareket ettirerek ve probun geri tepme hareketi hesaplanarak gerçekleştirilir; daha yüksek GİB, daha hızlı geri tepme hareketi ile sonuçlanır (Reuter ve ark. 2010). Geri tepme tonometreleri ((Tonovet®, Tonovet Plus®) topikal anestezi gerektirmez (Willis ve Wilkie 1999, Talavera ve ark. 2008).

Rebound tonometrenin ucu yaklaşık 3 mm kalınlığındaki kornealarda kullanılabilirken, aplanasyon tonometre ucu bu kalınlığın en az iki katı kornea gerektirir (Williams 2012). Bu nedenle, aplanasyon tonometreleriyle yapılan okumalar güvenilir olmayan okumalar sağladığından, daha küçük kanatlıların göz içi basınçlarını elde etmek için geri tepme tonometresinin kullanımına ihtiyaç duyabileceklerine dikkat edilmesi tavsiye edilir (Willis ve Wilkie 1999).

### **2.3.2.3. Schirmer Gözyaşı Testi**

Schirmer gözyaşı testi (SGT), gözyaşı üreten bezlerin işlevini değerlendirmek için kullanılır. Standart bir emici kağıt şeridinin ucunun (küçük kuşlar ve baykuşlar için 2 mm genişlik, psittasinler için 3 mm genişlik, yırtıcı kuşlar için 5 mm genişlik; bir renk göstergesi ve ölçek içerebilir) alt konjonktival kesenin geçici üçte birine yerleştirilmesiyle gerçekleştirilir. Kağıdın ıslandığı mesafe tam olarak bir dakika sonra okunur.

Schirmer gözyaşı testi (SGT) ile gözyaşı ölçümleri anestezi kullanılıp kullanılmama durumuna göre SGT I, SGT II ve SGT III olarak isimlendirilmektedir.

- SGT I: Korneaya önceden anestezi yapılmadan gerçekleştirilir; yabancı bir cismin (kağıt) varlığına yanıtı değerlendirir.

- SGT II: Topikal anestezi uygulamasından sonra gerçekleştirilir; temel gözyaşı üretimini değerlendirir.

- SGT III: Genel anestezi altında yapılır (topikal anestezi kullanmadan aşırı stresten kaçınmak için).

Türlere bağlı olarak normal değerler <1mm ile 12 mm arasında değişir. Fenol kırmızı iplik testi, kuşlarda belirli avantajlar sunan SGT'ye bir alternatiftir.

Topikal anestezi olmadan veya topikal anestezi ile yapılan test için sırasıyla SGT I veya SGT II olarak adlandırılan Schirmer gözyaşı testi (SGT), gözyaşı miktarını belirlemek için en yaygın yöntemdir (Storey ve ark. 2009).

## **2.4.Anestezi**

Genel anestezi sürecini dört kısma ayırabiliriz:

- 1) Anestezi öncesi ya da anesteziye hazırlık dönemi (Premedikasyon),
- 2) Anestezinin başlatılması (İndüksiyon),
- 3) Anestezinin sürdürülmesi (İdamesi),
- 4) Anestezinin sonlandırılması ve uyanma.

### **2.4.1.Premedikasyon**

Premedikasyon, hastayı anesteziye hazırlamak için, anestezi öncesi hastaya özel ve kısa süre etkisi olan ilaç uygulanmasıdır (Smith ve Pittaway 2003, Arrowsmith 2005).

Anestezi öncesi, sedasyon ve analjezi sağlamak; alerjik reaksiyonları önlemek, bronşial sekresyonu azaltmak, anestezi indüksiyonunu kolaylaştırmak, anestezi madde gereksinimini azaltmak, operasyon sonrasındaki bulantı ve kusmayı önlemek amacıyla

premedikasyon yapılmaktadır (Smith ve Pittaway 2003, Marsh ve McIndoe 2004, Arrowsmith 2005).

Premedikasyon; oral, rektal ve parenteral (subkutan, intramusküler veya intravenöz) metotlardan biri uygulanarak yapılabilir. Acil durumlarda intravenöz yol tercih edilmelidir. Opioidler, benzodiazepinler ve antikolinergikler, intravenöz yolla 3-5 dakika içinde verilmelidir (Smith ve Pittaway 2003).

Premedikasyonda kullanılan ilaçlar; opioidler (morfin, hidromorphone, nalokson meperidin, alfentanil, fentanil vs.), antikolinergikler (atropin, skopolamin, glikoprolat), benzodiazepinler (diazem, midazolam), Alfa-2( $\alpha$ 2) adrenerjik agonistleri (ksilazin, medetomidine, yohimbine vs.) olarak gruplandırılabilirler (Smith ve Pittaway 2003, Marsh ve McIndoe 2004).

#### **2.4.1.1.Diazepam**

Literatürde kuşlara anestezi uygulamasının güvenilirliği tartışılmıştır. Enjekte edilebilir anesteziklerin avantajları kullanım kolaylığı, ekonomik olması ve hızlı indüksiyon sağlamasıdır. Dezavantajları yetersiz kas gevşemesi, enjeksiyon bölgesinde nekroz, idame doz riskleri ve düşük iyileşme başarısıdır. Premedikasyon için diazepam, midazolam, ksilazin veya ketamin ile kombinasyon halinde medetomidin tercih edilmektedir (Durrani ve ark. 2009, Girling 2009, Lierz ve Korbel 2012, İşler ve ark. 2018)

Diazepam dozu kanatlılarda intramusküler (IM) 0,1-0,5 mg/kg olarak bildirilmiştir (Girling 2009). Ketamin, 4-10 mg/kg'da IM olarak verildiğinde yırtıcı kuşlarda yaklaşık 30 dakikalık cerrahi anestezi sağlar (İşler ve ark. 2018). Hipertermi, taşikardi ve yüzeysel solunum gibi komplikasyonlar nedeniyle güvercinler gibi bazı kuşlarda tek başına ketamin HCl'in kullanılması önerilmez (Durrani ve ark. 2009, İşler ve ark. 2018).

#### **2.4.2.İndüksiyon**

İndüksiyon anestezinin başlatılmasıdır. Genel anestezinin indüksiyonu, inhalasyon (halothane, desfluran, sevofluran vs.), intravenöz (propofol, etomidat, midazolam, ketamin, vs.) ve intramusküler (ksilazin, ketamin, midazolam vs.), oral (morfin vs.) ya da rektal (tiyopental, metohexital vs.) metotlardan biri kullanılarak yapılabilir (Ekici ve ark. 2014, Kaya ve ark. 1997).

#### **2.4.2.1.Ketamin**

Ketamin, kanatlılarda yaygın olarak kullanılan disosiyatif anesteziiktir. Damar içi veya kas içi olarak uygulanır. Analjezik gücü cerrahi işlemler için yetersizdir. Kas titremeleri, miyotonik kasılmalar, opistotonus, kas gevşemesine neden olmaz ve iyileşme sırasında kuş çok heyecanlı hale gelebilmesi gibi dezavantajları vardır. Kan basıncı ve kalp atış hızı az miktarda düşebilir. Bu nedenle, ketamin tek bir anestezi ajan olarak kullanılmamalıdır, ancak bir alfa-2-agonist veya bir benzodiazepin ilacı ile kombinasyon halinde kullanılabilir. Kanatlılarda 20-50 mg/kg dozunda intravenöz (IV) veya IM olarak kullanılır (Lierz ve Korbel 2012, Altuğ ve Kırgız 2022).

Kanatlılarda ketamin kullanarak anestezi uygulamak için ilacı yüksek dozlarda kullanmak gerekir. Buda kas titremeleri, miyotonik kasılmalar, opistotonus'a neden olabilir (Gunkel ve Lafortune 2005).

#### **2.4.3.Endotrakeal Tüp Uygulaması**

Kazlarda larinks yapısı basittir. Gırtlak açıklığı konhaya veya damaktaki nasal kaviteye yakındır. Bu açıklık yemek yeme veya su içme esnasında kapanır. Soluk borusu genellikle gırtlak açıklığından daha dardır. Bu nedenle kafli endotrakeal tüpler yaygın olarak mukozal travmalar, trakeal halka kırılması, trakeal lümen içinde kanamalara sebep olur (Altuğ ve Kırgız 2022).

Endotrakeal tüp uygulaması 30 dakikadan uzun süre anestezi gereken durumlar için tercih edilmelidir. Orta düzey anestezi sonrası uygulanmalıdır. Tüp iyi bir sızdırmazlık sağlamalı ve kafli tüp kullanılmamalıdır. Kanatlılarda soluk borusu dardır ve kafin şişirilmesiyle trakeal hasar oluşabilir. Genellikle kanatlılarda kuşun boyutuna göre 2.0 ile 5.0 numara arası entübasyon tüpü kullanılır (Altuğ ve Kırgız 2022).

Glottis, dilin kaudalinde bulunur. Entübasyon sırasında, bir yardımcının üst ve alt gagayı açması ve intermandibular boşluğun altından dili ventrale bastırması, anesteziğin tüpü yerleştirmesini kolaylaştırır. Entübasyondan sonra, trakeanın bükülmesinin önlenmesi için boyun uzatılır. Bazı tür kanatlılarda (örn., güvercinler) anestezi sırasında fazla mukus üretilir, bunlarda kısa aralıklarla kuşun ağızındaki salgılar uzaklaştırılır (Altuğ ve Kırgız 2022).

#### **2.4.4.İnhalasyon Anestezisi**

İnhalasyon anestezisi, gaz halindeki ya da normal ısı ve basınçta buharlaşabilen anesteziğin solunum yoluyla hastaya verilerek, genel anestezi oluşturulmasıdır (Erengül 1992, Kaya ve ark. 1997).

Kanatlılarda anestezi indüksiyonu ve idamesi için tercih edilen yöntem inhalasyon anestezidir. Bu aşamalar için inhale anesteziğin kullanmanın avantajları arasında hızlı indüksiyon ve iyileşme, anestezi derinliğinde hızlı ve sık ayarlamalar yapabilme, minimum biyotransformasyon, minimum kardiyorespiratuar yan etkiler veya klinik olarak faydalı dozlarda organ toksisitesi yer alır. Bu nitelikler, inhale anesteziğin çoğunu karaciğer ve/veya böbrek fonksiyonu değiştirilmiş kanatlıların anestezisi için ideal kılar (Gunkel ve Lafortune 2005).

İnhalasyon anesteziği, sadece oksijene ya da oksijen-azot protoksit karışımına düşük yoğunlukta karıştırılarak kullanılır. Solunum yolu ile alınan anesteziğin madde, alveollere gider, oradan da kana düffüzyon yoluyla geçer. Kana geçen anesteziğin madde, kan yolu ile beyne ulaşır ve burada anesteziğin etkisini göstermeye başlar. İnhalasyon anesteziği solunum sisteminden hızlı şekilde emilip, yine solunum yoluyla vücuttan hızlı bir şekilde atıldığı için, anestezi derinliği ve süresi istenildiği gibi ayarlanabilmektedir. Sakıncaları ise hemen hepsinin miyokardial depresyon ve solunum depresyonu yapması, böbrekteki kan akımını azaltmasıdır (Erengül 1992, Short ve ark. 1993, Walker 1996, Kaya ve ark. 1997, Kaya 2000).

Minimum alveolar konsantrasyon (MAK) değerleri kuşlarda ve memelilerde benzerdir (Gleed ve Ludders 2001). İnhalasyon anesteziğinin kardiyorespiratuar depresyonu doza bağlıdır. Solunum depresyonu, kuşlarda memelilerden daha önemli görünmektedir. Solunum hızında ve/veya apnede azalma, memelilere göre kuşlarda daha erken gözlenir. Bu, kuşların havalandırma için göğüs kaslarına daha fazla güvendiği gerçeğini yansıtabilir. Anestezi sırasında bu kaslar gevşer ve etkili ventilasyon oluşturma yeteneklerini azaltır. Bu, gelgit hacminde bir azalmaya ve daha az verimli CO<sub>2</sub> eliminasyonuna neden olur. Kuşların yüksek verimli gaz değişim mekanizması, verilen anesteziğin konsantrasyonundaki değişikliklere yanıt olarak anestezi derinliğinde hızlı değişikliklere neden olur (Ritchie ve ark. 1994, Gunkel ve Lafortune 2005).

Apnenin meydana geldiği inhalasyon anesteziyelerinin konsantrasyonu, anestezi indeksi (AI) olarak bilinir (Gleed ve Ludders 2001) MAK ve AI yakın olduğundan, genellikle destekli veya kontrollü ventilasyon önerilir. MAK ve AI arasındaki benzerlik, apneyi önlemek için anestezi derinliğinin yakından izlenmesi ihtiyacını da vurgulamaktadır (Gunkel ve Lafortune 2005).

Başlıca inhalasyon anesteziyelerini; halothan, desfluran, sevofluran, kloroform, eter, enfluran, izofluran, metoksifluran, azot protoksit, etil klorür, siklopropan ve trikloretilendir (Erengül 1992, Short ve ark. 1993, Walker 1996, Kaya ve ark. 1997, Kaya 2000).

İzofluran ve sevofluran, kuş anesteziğinde kullanılan en yaygın inhale anesteziyelerdir. Bu inhalanlar daha az kardiyovasküler depresyon üretirler, halotan veya metoksiflurandan daha az çözünürlük ve minimum biyotransformasyon gerektirirler (Ritchie ve ark. 1994, Gleed ve Ludders 2001). Düşük çözünürlük, daha hızlı indüksiyon ve iyileşmenin yanı sıra anestezi derinliğinde daha hızlı değişikliklere izin verir. Galahlarda (*Eolophus rosweicapillus*), halotan izoflurandan daha fazla hipotermiye, hiperkapniye ve elektrokardiyografik anormalliklere neden olur (Jaensch ve ark. 1999). Benzer şekilde, halotanın artan MAK katları, ördeklere izoflurandan daha fazla kardiyorespiratuar depresyona neden olur (Ludders ve ark. 1990, Ludders 1992).

#### **2.4.4.1. İzofluran**

İnhale anestezi, etkinliği, hızlı başlaması ve iyileşmesi nedeniyle kısıtlama, teşhis ve cerrahi için kuş türlerinin anestezi edilmesinde tercih edilen yöntemdir. Kalbi katekolamin kaynaklı aritmilere karşı korur. Neredeyse tamamı solunum sistemi tarafından atılır, organ sistemleri üzerinde minimum etkisi vardır. İzofluran güçlü kas gevşemesi sağlar ve iyi bir analjezi sağlar (Altuğ ve Kırgız 2022). Modern güçlü inhale anesteziyeler arasında şu anda üç tanesinin veterinerlik tıbbında klinik uygulamaları bulunmaktadır: izofluran, sevofluran ve desfluran. İzofluran, güvenilir hızlı indüksiyon ve iyileşme sürelerinin yanı sıra minimal olumsuz kardiyovasküler yan etkileri nedeniyle kuş türlerinde geleneksel olarak tercih edilen inhale anestezi olmuştur (Joyner ve ark. 2008).

Bununla birlikte, önceki çalışmalar yırtıcı kuşlarda izofluranın, indüksiyon ve toparlanma sırasında kısa heyecan dönemleri, apne, kardiyak aritmiler ve bazen ani ölüm nedeniyle istenmeyebileceğini göstermiştir (Aguilar RF 1995).

#### **2.4.4.2. Sevofluran**

İzofluran kuşlarda tercih edilen inhalan anestezi olmaya devam etse de sevofluran kullanımının potansiyel avantajları göz önünde bulundurulmalıdır. Sevofluran, izofluranla karşılaştırıldığında solunum yollarını daha az tahriş etmenin yanı sıra hızlı indüksiyon ve iyileşme sağlar (Quandt ve Greenacre 1999, Joyner ve ark. 2008). Ancak, sevofluranın yırtıcı kuşlarda rapor edilen kullanımı sınırlıdır (Joyner ve ark. 2008, Escobar ve ark. 2009, Zehnder ve ark. 2009) ve kuşlarda izofluran ve sevofluran kullanımını karşılaştıran literatür azdır (Granone ve ark. 2012).

Güvercinlerde sevofluran ile indüksiyon ve iyileşme süreleri izofluran ile gözlemlenenenden daha kısadır (Korbel 1998). Psittasinlerde, sevofluran ile anestezi, izofluran ile elde edilene kıyasla, daha erken uyanış ve iyileşme döneminde daha az ataksi ile sonuçlanır. Bu iki inhalan arasında, anestezi döneminde veya iyileşme süresinde kalp ve solunum hızlarında herhangi bir fark gözlenmez (Quandt ve Greenacre 1999). Sevofluran, maske indüksiyonu sırasında izoflurandan daha az tahriş edicidir. Bu özellik, daha az nefes tutma ile ilişkilidir ve insanlarda, diğer bazı memeli türlerinde ve sürüngenlerde daha hızlı indüksiyon sürelerinden sorumlu olduğu düşünülmektedir. Bu özelliğin kuşlarda herhangi bir klinik etkisinin olup olmadığı bilinmemektedir. Sevofluran ile anestezi sonrası gözlemlenen daha kontrollü iyileşmeler bu inhalanın kullanımını daha avantajlı hale getirebilir; bununla birlikte, uygulayıcılar bu avantajı, bu iki inhalan arasında var olan maliyet farkına karşı tartmalıdır (Gunkel ve Lafortune 2005).

#### **2.4.4.3. Desfluran**

Desfluranın veteriner hastalarında kullanımı esas olarak akademik kurumlarla sınırlandırılmıştır. Desfluranın arzu edilen özellikleri arasında, diğer modern inhalanlarla karşılaştırıldığında, potansiyel olarak daha hızlı indüksiyon ve iyileşme süresi olan çok düşük bir kan gazı dağılım katsayısı ve anestezi derinliğinin daha hızlı ayarlanması yer alır (Clarke 1999). Bugüne kadar kuşlarda izofluran, sevofluran ve desfluranı karşılaştıran yayınlanmış bir literatür bulunmamaktadır (Granone ve ark. 2012).

Desfluran, izofluranın bir izomeridir. Bu inhalan, diğerk inhale anesteziiklerden daha uçucudur. Bu nedenle, uygulanması için özel ve pahalı bir buharlaştırıcı (vaporizatör) gerektirir (Thurmon ve ark. 1996). Memelilerde desfluran ile indüksiyon ve iyileşme hızlıdır ve anestezi derinliğı hızla ayarlanabilir (Thurmon ve ark. 1996, Barter ve ark. 2004). Bununla birlikte, kuş dışı türlerde desfluranın kardiyorespiratuar etkileri sevofluran veya izofluran ile gözlenenlerle karşılaştırılabilir. Bildiğimiz kadarıyla kuşlarda desfluran kullanımını değerlendirilmemiştir (Gunkel ve Lafortune 2005).

Diğerk anesteziiklere göre daha pahalı olması kuşlarda kullanımını sınırlamaktadır. İzofluran ve sevofluran anesteziileriyle karşılaştırıldığında kan-beyin dokusu çözünürlüğü daha azdır. Bu fiziksel özellikler, anesteziiden sonra izofluran ve sevoflurandan daha hızlı iyileşme sağlar. Maske indüksiyonu solunum yolunda irritasyona yol açtığı için maske ile anesteziye alınması önerilmez (Altuğ ve Kırgız 2022).

Yapılan literatür taramalarında kaz inhalasyon anestezi modeli ile ilgili daha önce yeterli çalışma yapılmış olmaması dolayısıyla bu çalışma Mast kazlarında sevofluran, desfluran ve izofluran anesteziiklerinin gözyaşı ve göz içi basıncı üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır.

### 3.GEREÇ ve YÖNTEM

#### 3.1.Materyal

Bu çalışmada hayvan materyalini 24 adet 65-70 günlük, 4-5 kg arası canlı ağırlıkta erkek Mast kazları oluşturdu. Hayvanlara adlibitum yem ve su verildi. Araştırma meteryali olarak, diazem, ketamin, inhalasyon anestezi cihazı, desfluran, sevofluran ve izofluran vaporizatörleri, endotrakeal tüp, fluoresein kiti, Schirmer gözyaşı test kağıtları, tonovet kullanıldı (Şekil 3.4-3.10).

Bu deneysel çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'nda planlanarak Hayvan Deneyle Yere Etik kuruluna sunuldu ve 20/01/2022 tarihinde 2022/01-10 sayılı karar ile onaylandı. Hayvanların bakım ve beslenmeleri Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Deneysel Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi (HMKÜ-DAM) kanatlı ünitesinde hayvan refahına uygun, kontrollü ısı ( $24\pm 1$ ) ve nem (%  $43 \pm 2$ ) koşullarında barındırıldı (Şekil 3.1- 3.2). İnhalasyon anestezi uygulamaları ise Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Cerrahi Anabilim dalında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada sevofluran, izofluran ve desfluran anesteziklerinin göz parametreleri üzerine etkileri değerlendirilmiştir.

Tablo 3. 1. Çalışmada kullanılan preanestezik ve anestezik maddeler.

|             |  |
|-------------|--|
| Diazepam    | Diazem, 10m/2ml, Enj çözelti, ®Deva, Türkiye                               |
| Ketamin HCl | Keta-Control Enj çözelti,100mg/ml, 25 ml, Mefar İlaç Sanayi A.Ş. Türkiye   |
| Desfluran   | Suprane, Volatil 240 ml solüsyon, ®Eczacıbaşı-Baxter, Türkiye              |
| Sevofluran  | Sevorane %100 inhalasyon çözeltisi, 250 ml, AbbVie, İtalya                 |
| İzofluran   | ISOFLURANE USP % 100 İnhalasyon Çözeltisi, Piramal Critical Care, Inc, ABD |

Tablo 3. 2. Çalışmada kullanılan araç ve gereçler.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Anestezi cihazı                 | TMS Future FX, TMS Tıbbi Cihaz İmalat İth. ve İhr.San.Tic.Ltd.Şti., Türkiye |
| Desfluran vaporizatörü          | Dräger, Drägerwerk AG & Co. KGaA<br>Germany                                 |
| Sevofluran vaporizatörü         | Shei, TMS Tıbbi Cihaz İmalat-İthalat ve İhracat SAN.TİC.LTD.ŞTİ, Türkiye    |
| İzofluran vaporizatörü          | Tianjin Render Health Sci-Tech<br>Development Cpo., Ltd. China              |
| Tonometre                       | TonoVet, icare  |
| Schirmer gözyaşı test kağıtları | Schirmer Test Strip, ERC, Türkiye   |
| Fluoresein boya şeridi          | Fluoresein sodyum şeridleri, ERC, Türkiye                                   |
| Endotrakeal tüp                 | Bıçakçılar, Türkiye   |



Şekil 3. 1. Kazların barınma ortamı.



Şekil 3. 2. Kazların barınma ortamının balkon kısmı.

### 3.2. Hayvanların Anesteziye Hazırlanması

Anestezi öncesi her bir kazın canlı ağırlıkları hassas terazi ile ölçüldü (Şekil 3.3). Anestezi öncesinde sağ ve sol gözlerin göz içi basınçları (GİB), gözyaşı düzeyleri ölçüldü. GİB ölçülmeden önce fluoresin boya ile göz boyaması yapıldı.



Şekil 3. 3. Anestezi öncesi kazın tartılması.

### 3.3. Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Kazlar her bir grupta 8 hayvan olacak şekilde rastgele üç eşit gruba ayrıldı. Tüm kazlarda anestezi indüksiyonu 3 mg/kg diazepam + 40 mg/kg ketamin (IM) ile gerçekleştirildi ve 5 numara kafsız endotrakeal tüp ile trakea entübe edildi (Şekil 3.7). Anestezi idamesi %100 oksijen içerisinde verilen desfluran, sevofluran ve izofluran ile sürdürüldü.

Grup I - Desfluran grubu (n=8): Entübasyondan sonra anestezi idamesi %5-6 desfluran ile sürdürüldü. 60 dk. sonra ekstübe edildi.

Grup II – Sevofluran grubu (n=8): Entübasyondan sonra anestezi idamesi %1-3 sevofluran ile sürdürüldü. 60 dk. sonra ekstübe edildi.

Grup III – İzofluran grubu (n=8): Entübasyondan sonra anestezi idamesi %1-3 izofluran ile sürdürüldü. 60 dk. sonra ekstübe edildi.

Entübasyondan sonra, trekeanın bükülmesinin önlenmesi için kazın boynu uzatıldı. Anestezi sırasında kazların ağzında üretilen mukus salgıları kısa aralıklarla uzaklaştırıldı.



Şekil 3. 4. İnhalasyon anestezi cihazı (TMS Future FX Anestezi Cihazı).



Şekil 3. 5. Desfluran ve izofluran vaporizatörleri.



Şekil 3. 6. Sevofluran ve izofluran vaporizatörleri.



Şekil 3. 7. Entübasyon tüpü.



Şekil 3. 8. İzofluran



Şekil 3. 9. Sevofluran



Şekil 3. 10. Desfluran



Şekil 3. 11. Anestezi sonrası kendine gelmiş olan bir Mast kazı.

### **3.4. Kazlarda Göz Parametrelerinin Ölçülmesi**

#### **3.4.1.Floresein Boyama**

Öncelikle her bir kazın iki gözünde floresein boya (Fluoresein sodyum şeridleri, ERC) ile boyandı. Floresein şeridi üzerine serum fizyolojik damlatılarak boyanın kornea yüzeyine teması sağlandı. 30 saniye beklendikten sonra serum fizyolojik ile göz yüzeyi yıkandı ve ışık tutularak tutulum olup olmadığına bakıldı. Eğer kornea epitelinde bir hasar varsa floresein boya tutulumu pozitif, eğer kornea epitelinde hasar yok ise tutulum negatif kabul edildi (Şeki 3.12 - 3.13).



Şekil 3. 12. Fluoresein sodyum şeritleri.



Şekil 3. 13. Bir kaza fluorescein boyama yapılması.

### 3.4.2.Göz İçi Basıncı Ölçümü

Tüm hayvanlarda anestezi öncesi, diazepam uygulamasının 5., ketaminin 10., inhalasyon anestezi uygulamalarının 10., 30. ve 60. dakikalarında, anesteziden 60. dakikalarında, ekstübasyondan sonraki 1 ve 24 saat sonra GİB değerleri ölçüldü.

Kazlar, baş ve boyuna herhangi bir baskı olmaksızın dorsoventral pozisyonda hafifçe fiziksel olarak tutuldu. Göz içi basınç (GİB) ölçümleri, tek kullanımlık problu rebound tonometre yatay olarak ve merkezi kornea yüzeyinden 4-5 mm uzakta tutularak gerçekleştirildi. Cihaz tuşuna basıldı ve tonometre art arda altı ölçüm elde etti ve mmHg cinsinden ortalama GİB okumasını sayısal olarak gösterdi. Tonometre altı ölçüm arasında kabul edilebilir bir SD (<1 mmHg) elde edildiğini gösterene kadar ölçüm serisi tekrarlandı. İşlem her bir göz için tekrarlandı (Şekil 3.14).



Şekil 3. 14. Tonovet ile Mast kazında göz içi basıncı ölçümü.

### 3.4.3.Gözyaşı Ölçümü

Tüm hayvanlarda anestezi öncesi, diazepam uygulamasının 5., ketaminin 10., inhalasyon anestezi uygulamalarının 10., 30. ve 60. dakikalarında, ekstübasyondan sonraki 1 ve 24 saat sonra gözyaşı miktarı Schirmer gözyaşı test kağıtları ile ölçüldü. (Şekil 3.15 – 3.16).

Gözyaşını ölçmek için, her kazın alt göz kapağı hafifçe dışa döndürüldü ve gözün alt konjuntival forniksine bir Schirmer gözyaşı test kağıtları yerleştirildi. 1 dakika geçtikten sonra test kağıdı çıkarıldı ve ıslanma miktarı mm/dk olarak kaydedilerek Schirmer gözyaşı test (SGT) değeri ölçüldü. Aynı işlem her iki göze de uygulandı.



Şekil 3. 15. Schirmer gözyaşı test kağıtları



Şekil 3. 16. Bir Mast kazında Schirmer gözyaşı testi ölçümü.

### 3.5. İstatistiksel Analizler

Elde edilen tüm değişkenler önemlilik testlerine geçilmeden önce parametrik test varsayımları açısından değerlendirildi. Normallik yönünden Shapiro Wilk testi, varyansların homojenliği yönünden ise Levene testi ile incelendi. Tanımlayıcı istatistikler “Aritmetik Ortalama  $\pm$  Std.hata” şeklinde gösterildi. Parametrelerin anestezi grubu, ölçüm zamanı ve bunların etkileşimlerinin etkisi iki yönlü karma ANOVA kullanılarak analiz edildi. Farklılığın bulunduğu durumlar için ileri aşama testi olarak Bonferroni düzeltmeli basit etki analizi uygulandı. Her bir anestezi grubu ve ölçüm zamanı ayrı olarak, parametreler arasındaki ilişkilerin gücü ve yönü Spearman korelasyon katsayısı kullanılarak belirlendi. Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık sınırı  $p < 0,05$  olarak değerlendirildi. Tüm analizler IBM SPSS 23.0 istatistik paket programı aracılığı ile gerçekleştirildi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Anestezi Bulguları

Üç gruptaki kazlarda diazem-ketamin ile yapılan anestezi indüksiyonu, entübasyon ve inhalasyon anestezisi sorunsuz gerçekleştirildi (Şekil 4.1).



Şekil 4. 1. İnhalasyon anestezisi sırasında kazın görünümü

## 4.2.Göz Parametreleri Bulguları

### 4.2.1.Floresein Boyama Bulguları

Kazların tamamında floresein boya tutulumu olmadı ve herhangi bir anormallik görülmedi.

### 4.2.2.Göz İçi Basıncı Bulguları

Anestezi öncesi (kontrol), diazepam uygulamasının 5., ketaminin 10. (Keta10), inhalasyon anestezi uygulamalarının 10. (İnh10), 30. (İnh30) ve 60. (İnh60), dakikalarında, ekstübasyondan sonraki 1 (Ekst60) ve 24 saat sonra Tonovet ile ölçülen ve daha sonra kalibrasyon skalası kullanılarak mm-Hg'a dönüştürülen göz içi basıncı (GİB) değerleri Tablo 4.1'de verilmiştir.

GİB sağ göz değerleri her bir ölçüm zamanındaki gruplar arasındaki farklılık değerlendirildiğinde, inhalasyon (İnh) 10. dk da desfluran ve sevofluran benzerken, izofluranın istatistiksel olarak daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Sağ göz GİB değerleri İnh 30. dk da sevofluran ve izofluran benzerken, desfluran daha yüksek ( $p<0,05$ ), İnh 60. dk da desfluran, sevoflurandan daha yüksek ( $p<0,05$ ), İnh 1 saat sonra desfluran, izoflurandan daha yüksek, İnh 1 gün sonra ise sevofluran, izoflurandan daha yüksek tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Sağ göz GİB değerleri desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında kontrole göre İnh 10, 30. ve 60. dakikalarda ve İnh 1 saat sonra istatistiksel olarak anlamlı düşüş tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında ketamine göre İnh 10, 30. ve 60. dakikalarda sağ göz GİB değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş tespit edildi ( $p<0,05$ ).

GİB sol göz değerleri desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında kontrole göre İnh 10, 30. ve 60. dakikalarında istatistiksel olarak anlamlı olarak azalmıştır ( $p<0,05$ ). Bir gün sonra ise sol göz GİB değerleri tüm gruplarda kontrol değerleri ile benzer bulunmuştur.

Tablo 4. 1. Kazlarda desfluran, sevofluran ve izofluran anesteziyelerinin göz içi basıncı (GİB) değerleri üzerindeki etkileri.

| Para metre  | Grup               | Zaman                    |                          |                          |                          |                         |                              |                           |                              | Genel Ort. (Grup) | p     |        |       |
|-------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|-------|--------|-------|
|             |                    | Kontrol                  | Diaze-pam 5 dk           | Keta 10 dk               | İnh 10 dk                | İnh 30 dk               | İnh 60 dk                    | Ekst 1 saat sonra         | Ekst 1 gün sonra             |                   | Grup  | Zaman  | G x Z |
| GİB Sağ Göz | Des                | 18,00<br>± 0,61<br>a, A  | 16,11<br>± 0,82<br>b, A  | 12,11<br>± 0,60<br>c, AB | 11,00<br>± 0,74<br>d, AB | 10,44<br>± 0,73<br>d, A | 11,44<br>± 1,07<br>d, A      | 14,67<br>± 1,09<br>bc, A  | 15,67<br>± 0,78<br>ab, B     | 13,68<br>± 0,36   | 0,044 | <0,001 | 0,633 |
|             | Sevo               | 17,89<br>± 0,61<br>a, AB | 15,22<br>± 0,82<br>b, AB | 12,89<br>± 0,60<br>c, A  | 11,11<br>± 0,74<br>d, A  | 10,00<br>± 0,73<br>d, B | 9,56<br>± 1,07<br>d, B       | 13,67<br>± 1,09<br>bc, AB | 17,44<br>± 0,78<br>ab, A     | 13,47<br>± 0,36   |       |        |       |
|             | İzo                | 16,00<br>± 0,61<br>a, B  | 13,33<br>± 0,82<br>b, B  | 11,89<br>± 0,60<br>c, B  | 9,67<br>± 0,74<br>d, B   | 10,00<br>± 0,73<br>d, B | 9,89<br>± 1,07<br>d, AB      | 12,56<br>± 1,09<br>bc, B  | 16,11<br>± 0,78<br>ab, AB    | 12,43<br>± 0,36   |       |        |       |
|             | Genel Ort. (Zaman) | 17,30<br>± 0,35          | 14,89<br>± 0,47          | 12,30<br>± 0,34          | 10,59<br>± 0,43          | 10,15<br>± 0,42         | 10,30<br>± 0,62              | 13,63<br>± 0,63           | 16,41<br>± 0,45              |                   |       |        |       |
| GİB Sol Göz | Des                | 17,89<br>± 0,51<br>a     | 15,44<br>± 0,80<br>ab    | 12,56<br>± 0,82<br>c     | 13,11<br>± 1,05<br>c     | 8,78<br>± 0,82<br>c     | 12,22<br>± 1,17<br>c         | 14,89<br>± 1,31<br>bc     | 17,22<br>± 0,76 <sup>a</sup> | 14,01<br>± 0,39   | 0,060 | <0,001 | 0,204 |
|             | Sevo               | 18,11<br>± 0,51<br>a     | 16,33<br>± 0,80<br>ab    | 13,00<br>± 0,82<br>c     | 11,89<br>± 1,05<br>c     | 12,00<br>± 0,82<br>c    | 9,78<br>± 1,17 <sup>c</sup>  | 14,11<br>± 1,31<br>bc     | 18,56<br>± 0,76 <sup>a</sup> | 14,22<br>± 0,39   |       |        |       |
|             | İzo                | 15,78<br>± 0,51<br>a     | 15,33<br>± 0,80<br>ab    | 12,00<br>± 0,82<br>c     | 10,67<br>± 1,05<br>c     | 11,11<br>± 0,82<br>c    | 10,56<br>± 1,17 <sup>c</sup> | 11,78<br>± 1,31<br>bc     | 16,22<br>± 0,76 <sup>a</sup> | 12,93<br>± 0,39   |       |        |       |
|             | Genel Ort. (Zaman) | 17,26<br>± 0,29          | 15,70<br>± 0,46          | 12,52<br>± 0,48          | 11,89<br>± 0,61          | 10,63<br>± 0,47         | 10,85<br>± 0,67              | 13,59<br>± 0,76           | 17,33<br>± 0,44              |                   |       |        |       |

GİB sağ göz değişkeninin grup ve zaman faktörleri için değerlendirmesi istatistiksel olarak anlamlı bulunurken (sırasıyla p=0,044 ve p<0,001), etkileşim terimi anlamlı bulunmamıştır. GİB sol göz değişkeninin grup ve zaman faktörleri için değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken (p=0,060), her bir grup içinde zaman faktörü açısından anlamlı farklılıklar bulunmuştur (p<0,001). Satırlardaki farklı küçük harfler grup içinde, sütündeki farklı büyük harfler gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farkları göstermektedir. Des: Desfluran, Sevo:sevofluran, İzo: İzofluran.

#### 4.2.3.Schirmer Gözyaşı Testi Bulguları

Anestezi öncesi (kontrol), diazepam uygulamasının 5., ketaminin 10. (Keta10), inhalasyon anestezi uygulamalarının 10. (İnh10), 30. (İnh30) ve 60. (İnh60), dakikalarında, ekstübasyondan sonraki 1 (Ekst60) ve 24 saat sonra Schirmer gözyaşı testi (SGT) değerleri Tablo 4.2’de verilmiştir.

SGT sağ göz ve SGT sol göz değişkenleri grup ve zaman faktörleri için değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ( $p=0.447$ ), her bir grup içinde zaman faktörü açısından anlamlı farklılıklar bulunmuştur ( $p<0,001$ ). SGT değerleri desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında kontrole göre İn 10., 30., 60. dakikalarında ve ekstübasyondan 1 saat sonra istatistiksel olarak anlamlı düşüş tespit edildi ( $p<0.05$ ). Ekstübasyondan bir gün sonra ise SGT değerlerinin tüm gruplarda kontrol değerlerine yaklaştığı bulunmuştur.

Tablo 4. 2. Kazlarda desfluran, sevofluran ve izofluran anesteziğinin Schirmer gözyaşı testi (SGT) değerleri üzerindeki etkileri.

| Parametre         | Grup                  | Zaman                        |                             |                             |                                |                             |                                |                                | Genel Ort.                      | p                      |       |        |       |
|-------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------|--------|-------|
|                   |                       | Kontrol                      | Diaze-<br>pam<br>5<br>dk    | Keta<br>10<br>dk            | İnh<br>10<br>dk                | İnh<br>30<br>dk             | İnh<br>60<br>dk                | Ekst<br>1 saat<br>sonra        |                                 | Ekst<br>1 gün<br>sonra | Grup  | Zaman  | GYZ   |
| SGT<br>Sağ<br>Göz | Des                   | 9,11 ±<br>0,98 <sup>a</sup>  | 6,22 ±<br>1,25 <sup>b</sup> | 4,22 ±<br>1,03 <sup>b</sup> | 4,33<br>±<br>1,12 <sup>b</sup> | 3,89 ±<br>1,05 <sup>b</sup> | 4,33<br>±<br>0,98 <sup>b</sup> | 5,22 ±<br>1,02 <sup>b</sup>    | 11,00<br>±<br>1,03 <sup>a</sup> | 6,04 ±<br>0,59         | 0,767 | <0,001 | 0,686 |
|                   | Sevo                  | 8,89 ±<br>0,98 <sup>a</sup>  | 6,67 ±<br>1,25 <sup>b</sup> | 7,44 ±<br>1,03 <sup>b</sup> | 5,44<br>±<br>1,12 <sup>b</sup> | 3,89 ±<br>1,05 <sup>b</sup> | 3,33<br>±<br>0,98 <sup>b</sup> | 5,44 ±<br>1,02 <sup>b</sup>    | 12,11<br>±<br>1,03 <sup>a</sup> | 6,65 ±<br>0,59         |       |        |       |
|                   | İzo                   | 9,89 ±<br>0,98 <sup>a</sup>  | 5,33 ±<br>1,25 <sup>b</sup> | 5,33 ±<br>1,03 <sup>b</sup> | 5,89<br>±<br>1,12 <sup>b</sup> | 3,67 ±<br>1,05 <sup>b</sup> | 4,89<br>±<br>0,98 <sup>b</sup> | 5,89 ±<br>1,02 <sup>b</sup>    | 10,33<br>±<br>1,03 <sup>a</sup> | 6,40 ±<br>0,59         |       |        |       |
|                   | Genel Ort.<br>(Zaman) | 9,30 ±<br>0,58               | 6,07 ±<br>0,72              | 5,67 ±<br>0,60              | 5,22<br>±<br>0,64              | 3,82 ±<br>0,61              | 4,19<br>±<br>0,57              | 5,52 ±<br>0,59                 | 11,15<br>±<br>0,59              |                        |       |        |       |
| SGT<br>Sol<br>Göz | Des                   | 9,44 ±<br>0,87 <sup>a</sup>  | 6,00 ±<br>0,94 <sup>b</sup> | 5,89 ±<br>1,32 <sup>b</sup> | 4,89<br>±<br>0,89 <sup>b</sup> | 4,33 ±<br>1,05 <sup>b</sup> | 4,00<br>±<br>1,00 <sup>b</sup> | 5,11 ±<br>1,07 <sup>b</sup>    | 11,67<br>±<br>0,93 <sup>a</sup> | 6,42 ±<br>0,52         | 0,447 | <0,001 | 0,932 |
|                   | Sevo                  | 8,67 ±<br>0,87 <sup>a</sup>  | 6,33 ±<br>0,94 <sup>b</sup> | 6,33 ±<br>1,32 <sup>b</sup> | 4,22<br>±<br>0,89 <sup>b</sup> | 4,33 ±<br>1,05 <sup>b</sup> | 2,89<br>±<br>1,00 <sup>b</sup> | 6,00 ±<br>1,07 <sup>b</sup>    | 10,00<br>±<br>0,93 <sup>a</sup> | 6,10 ±<br>0,52         |       |        |       |
|                   | İzo                   | 10,00 ±<br>0,87 <sup>a</sup> | 5,89 ±<br>0,94 <sup>b</sup> | 7,56 ±<br>1,32 <sup>b</sup> | 5,67<br>±<br>0,89 <sup>b</sup> | 4,33 ±<br>0,89 <sup>b</sup> | 5,78<br>±<br>1,00 <sup>b</sup> | 6,00<br>±<br>1,07 <sup>b</sup> | 11,00<br>±<br>0,93 <sup>a</sup> | 7,03 ±<br>0,52         |       |        |       |
|                   | Genel Ort.<br>(Zaman) | 9,37 ±<br>0,50               | 6,07 ±<br>0,54              | 6,59 ±<br>0,76              | 4,93<br>±<br>0,52              | 4,33<br>±<br>0,61           | 4,22<br>±<br>0,58              | 5,70 ±<br>0,62                 | 10,89<br>±<br>0,54              |                        |       |        |       |

SGT sağ göz ve SGT sol göz değerleri grup ve zaman faktörleri için değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ( $p=0.447$ ), her bir grup içinde zaman faktörü açısından anlamlı farklılıklar bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Satırlardaki farklı küçük harfler grup içinde istatistiksel olarak anlamlı farkları göstermektedir. Des: Desfluran, Sevo: Sevofluran, İzo: İzofluran.

## 5. TARTIŞMA

Gözyaşı sistemi, gözyaşının üretimi ve dağıtımındaki oluşumlara verilen isimdir. Gözyaşı korneayı ve tüm bulbar/konjonktival yüzeyi ince bir tabaka halinde örter. Böylece görmenin sağlıklı şekilde devam etmesi sağlanır (Ribeiro ve ark. 2010). Normal gözyaşı üretiminin tahmini, herhangi bir türde oküler yüzey hastalıklarının tanımlanması için önemli bir araçtır. Hayvanlardaki farklı klinik koşullar, ilaç uygulamaları ve anestezi uygulamalarındaki değişimlerin değerlendirilebilmesi için göz sağlığının değerlendirilmesinde kullanılan normal fizyolojik değişim değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Oküler yüzey hastalıkları kuşlarda kapsamlı bir şekilde araştırılmamıştır ve bu nedenle sıklıkla yanlış teşhis edilebilir veya tamamen gözden kaçırılabilir (Komnenou ve ark. 2013, Ansari Mood ve ark. 2017). Gözyaşı eksikliği, “kuru göz” veya kseroftalmi olarak bilinen kornea ve konjonktivanın ilerleyici iltihabına yol açan kuru göz sendromu (KGS) ile sonuçlanır (Kurt ve ark. 2021). Schirmer gözyaşı testi (SGT), kornea ile ilgili patolojilerin erken tanı ve tedavisi hakkında değerli bilgiler vermesinden ötürü oftalmik muayenenin önemli bir parçasıdır (Şenel ve Koç 2008). Birçok kümes hayvanı hastalığının lakrimal üretimi etkileme potansiyeli vardır. Normal gözyaşı testi değerlerinin standardizasyonu, bu türlerdeki bazı oküler hastalıkların erken teşhisinde yardımcı olabilir (Holt ve ark. 2006, Fornazari ve ark. 2018).

Göz içi basıncının (GİB) ölçülmesi, hem klinik hem de araştırma ortamlarında göz sağlığını garanti altına almak için önemli bir prosedürdür. Normal aralıktaki GİB değerleri, glokom ve şiddetli üveit riskinin düşük olduğunu gösterir ve güvenilir GİB ölçümü, glokom çalışmalarının, oküler toksisite testlerinin ve diğer klinik öncesi çalışmaların kritik bir bileşenidir. Yüksek GİB, geri döndürülemez körlüğün önde gelen nedeni olan glokom için önemli bir risk faktörüdür (Tham ve ark. 2014). Mevcut glokom tedavileri, görme kaybını geciktirmek veya durdurmak için GİB'ni düşürmeye odaklanır. Glokomun patofizyolojisi üzerine yapılan araştırmalar, çoğunlukla GİB'nin yükseldiği ve glokomatöz optik nöropatiye benzer oküler değişikliklere yol açtığı bildirilen hayvan modellerine dayanmaktadır (Chae ve ark. 2021).

Anesteziklerin gözyaşı üretimi üzerindeki etkisini değerlendirmek için öncelikle sağlıklı bireylerdeki normal değerlerin bilinmesi önemlidir. Farklı hayvan türlerindeki

normal fizyolojik SGT (Storey ve ark. 2009, Barsotti ve ark. 2013, Ansari Mood ve ark. 2017, Fornazari ve ark. 2018, Yaygınül ve ark. 2019) ve GİB (Sator ve ark. 1998, Artru ve Momota 1999, Jia ve ark. 2000, Reuter ve ark. 2010, Ansari Mood ve ark. 2017, Yaygınül ve ark. 2019) değerleri belirlenmiştir. Önceki bir çalışmada ördek ve kazlarda SGT ve GİB ölçümü yapılmış ve referans değerler bildirilmiştir (Ansari Mood ve ark. 2017). Ansari Mood ve ark. (2017) çalışmalarında tüm gözlerin genel ortalama  $\pm 2SD$  SGT ve GİP değerlerini söylediği sırayla ördekler (Rouen ördeği, Gümüş Appleyard ördeği, Pekin ördeği) için  $6,2\pm 2,2$  mm/dak ve  $10,2\pm 2,2$  mmHg; kazlar (Buff sırtlı kaz, Roma kazı, Hac kazı) için  $5,5\pm 2,6$  mm/dak ve  $9,1\pm 2,0$  mmHg olarak bulmuşlardır. Fornazari ve ark. (2018) kırk iki günlük tavuklarda SGT I değerini ortalama  $11,40 \pm 2,60$  mm olarak tespit etmiştir. Mevcut çalışmadaki Mast kazlarında SGT ve GİB ortalama $\pm SD$  değerleri söylendiği sırayla sağ göz için  $9,30 \pm 0,58$  mm/dak ve  $17,30 \pm 0,35$  mmHg, sol göz için  $9,37 \pm 0,50$  mm/dak ve  $17,26 \pm 0,29$  mmHg olarak belirledik. Mast kazlarındaki normal SGT ve GİB sonuçlarımız Ansari Mood ve ark (2017)'nın kaz ve ördeklerdeki tespit ettiği değerlerden daha yüksekti. SGT ve GİB değerlerindeki bu farklılığın muhtemelen tür ve yaş farklılığından olduğunu düşünmekteyiz. Daha önceki bir çalışmada yabancı kuş türleri arasında SGT I ve GİB değerlerinin farklı olduğu gösterilmiştir (Barsotti ve ark. 2013). Diğer taraftan Ansari Mood ve ark (2017)'nin ördek ve kazlardaki bulgularına benzer olarak mevcut çalışmada Mast kazlarında sol göz ile sağ göz kontrol (normal) SGT ve GİB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Bu çalışmada Mast kazlarında ilk olarak kontrol değeri olarak tespit ettiğimiz normal SGT değerleri gelecekteki araştırmalar için bir referans parametre olarak kullanılabilir.

Kanatlı hayvanlarda travma, neoplazi, oküler yüzeyin enfeksiyöz hastalıkları, üveit, glokom ve kornea hastalıkları gözyaşı üretiminde azalmaya neden olabileceği bildirilmiştir. Bu nedenle kuşlarda gözyaşı üretim miktarının belirlenmesi çok önemlidir (Barsotti ve ark. 2013). Gözyaşı filmi testleri, gözyaşı miktarını değerlendiren kantitatif testler veya gözyaşı filminin kalitesini değerlendiren kalitatif testler olarak kategorize edilir. Klinik uygulamalarda gözyaşı miktarını belirlemek için en yaygın olarak topikal anestezi kullanmaksızın veya topikal anestezi ile yapılan SGT I veya SGT II olarak adlandırılan Schirmer gözyaşı testi (SGT) kullanılır. Bu test alt göz kapağının lateral üçte birine yerleştirilen 5 mm genişlik ve 35 mm uzunluğundaki bir filtre kağıdındaki 1 dakikadaki ıslaklık miktarı belirlenerek yapılır (Storey ve ark, 2009, Ansari Mood ve ark,

2017, Yaygingül ve ark, 2019). Bu test sıklıkla kuru göz hastalığının değerlendirilmesinde kullanılır. Diğer taraftan GİB, kuşlarda glokom ve üveit gibi göz hastalıklarını değerlendirmek için kullanılan bir diğer önemli parametredir. GİB'nı ölçmek için her biri farklı tipte bir cihaz gerektiren aplanasyon ve geri tepme tonometrisi olmak üzere iki tür ölçüm yöntemi kullanılmaktadır. Geri tepme tonometrisi yaygın olarak tercih edilir (Yaygingül ve ark. 2019). Rebound tonometrenin ucu yaklaşık 3 mm kalınlığındaki kornealarda kullanılabilirken, aplanasyon tonometre ucu bu kalınlığın en az iki katı kornea gerektirir (Williams 2012). Bu nedenle, aplanasyon tonometresi ile GİB değerleri hatalı sonuç verebildiğinden, daha küçük kanatlılarda geri tepme tonometresi tavsiye edilmektedir. Tonopen® ile 39 türden 275 kuşa yürütülen bir çalışmada, değerler 9.2 ile 16.3 mmHg arasında değiştiği bildirilmiştir (Willis & Wilkie, 1999). Önceki çalışmalarda ördek ve kazlarda SGT ve GİB ölçümü yapılmış ve referans değerler (Ansari Mood ve ark. 2017) ve farklı anestezi uygulamalarındaki etkileri (Sator ve ark. 1998, Kılıç ve Ünsaldı 2009) bildirilmiştir. Bununla birlikte bugüne kadar kazlarda SGT ve GİB üzerine izofluran, sevofluran ve desfluran anesteziklerinin etkilerini karşılaştıran yayınlanmış bir literatür bulunmamaktadır. Bu nedenle mevcut çalışma, kazlarda sevofluran, desfluran ve anesteziklerinin SGT ve GİB üzerine etkilerini karşılaştırmak için planlanmıştır. Biz bu çalışmada anestezi indüksiyonunda diazepam ve ketamin kombinasyonunu tercih ettik ve anestezi devamlılığını ise inhalasyon anestezikleri ile sürdürdük. SGT ve GİB üzerindeki etkilerini anestezi öncesi (kontrol), diazepam uygulamasının 5., ketaminin 10. (Keta10), inhalasyon anestezi uygulamalarının 10. (İnh10), 30. (İnh30), 60. (İnh60) dakikalarında ve ekstübasyondan 1 saat (Ekst60) ve 1 gün sonra değerlendirdik.

Kuşlarda enjekte edilebilir anestezi, yaygın kullanılan ilaçlar için bile önemli ölçüde doz ve etki değişkenliği ile karakterizedir. Dissosiyatif ajanlar dışında, kuşlarda güvenilir bir kimyasal kısıtlama oluşturabilen enjekte edilebilir bir ajan bulunmadığı bildirilmiştir (Paul-Murphy ve Fialkowski 2001, Gunkel ve Lafortune 2005). Alfa 2-agonistleri, diğer hayvan sınıflarında güçlü yatıştırıcı etkilerine ve etkili antagonistlerin mevcudiyetine rağmen, kuşlarda tek tutarlı immobilizasyon ajanları olarak önerilmemektedir (Santangelo ve ark. 2009). Benzodiazepinler, memelilerde inhalasyon anesteziklerine yönelik gereksinimleri azaltsa da (Dzikiti ve ark. 2011, Seddighi ve ark. 2011), kazlarda izofluran ve desfluran anestezileri üzerindeki etkileri ile ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır. Biz bu çalışmada anestezi indüksiyonunda diazem ve ketamin

kombinasyonunu tercih ettik ve anestezi devamlılığını ise inhalasyon anestezikleri ile sürdürdük. Mevcut çalışmada kontrol değerleri ile karşılaştırıldığında gerek sağ göz, gerekse de sol göz SGT değerlerinin diazepam ve ketamin uygulamaları sırasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığını tespit ettik ( $p<0.001$ ). Bu sonuçların evcil yabani kuşlarda yapılacak çalışmalarda yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

İzofluran, sevofluran ve desfluran insan ve veteriner hekimlikte yaygın olarak kullanılan inhalasyon anestezikleridir (Joyner ve ark. 2008). İnhalasyon anestezi, etkinliği, hızlı başlaması ve iyileşmesi nedeniyle cerrahi için kanatlı türlerinin anesteziinde tercih edilen yöntemdir (Granone ve ark. 2012). Mevcut çalışmada kazlarda SGT düzeylerindeki değişimler kontrol, diazem, ketamin, inhalasyonun 10., 30., 60., ekstubasyondan 1 saat sonra ve 1 gün sonra değerlendirildi. Sağ göz ve sol göz SGT değerleri grup ve zaman faktörleri için değerlendirildiğinde izofluran, desfluran ve sevofluran grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ( $p=0.447$ ), her bir grup içinde zaman faktörü açısından anlamlı farklılıklar bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında kontrole göre inh10, 30, 60. dakikalarında ve İn1 1 saat sonra istatistiksel olarak anlamlı düşüş tespit edilmiş ( $p<0.05$ ). Bir gün sonra ise SGT değerlerinin tüm gruplarda kontrol değerlerine yaklaştığı bulunmuştur (Tablo 4.2).

Anestezi ve ilişkili ilaçların hem insanlarda (Murphy 1985, Cunningham ve Barry 1986) hem de hayvanlarda (Trim ve ark. 1985, Hofmeister ve ark. 2006, Ding ve ark. 2011) GİB'ni etkilediği iyi bilinmektedir, bu durum deneysel çalışmalarda GİB ölçümlerinin yorumlanmasını potansiyel olarak karmaşık hale getirir. İzofluran genel anestezi için kullanılan bir inhalasyon anesteziğidir. Anesteziden hızlı bir şekilde uyanmayı ve anestezi düzleminin neredeyse gerçek zamanlı kontrolünü sağladığı için hayvanlar için inhalasyon anesteziği olarak birincil tercih olarak kabul edilir. Ek olarak, ketamin, hem veteriner kliniklerinde hem de araştırmalarda anesteziyi indüklemek ve sürdürmek için yaygın olarak kullanılır (Rajaei ve ark. 2017). Genellikle, merkezi sinir sistemi depresanları GİB'ni düşürür. Ancak, dissosiyatif bir anestezi olan ketamin (Cunningham ve Barry 1986, Chae ve ark. 2021) tek başına uygulandığında GİB'ni artırır ve bu nedenle düşük veya normal GİB istenilen oftalmik cerrahilerde kontrendike olabileceği bildirilmiştir (Cunningham ve Barry 1986). Ksilazin, sıvı akımında azalmaya neden olan sempatik nöronal fonksiyonu baskılayarak GİB'ni azaltan seçici bir  $\alpha_2$ -

agonistidir (Burke ve Potter 1986). Ksilazinin ketaminle birlikte uygulanması, ketamin kaynaklı GİB artışının azalmasına ve hatta tersine dönmesine neden olur (Chae ve ark. 2021). Biz bu çalışmada anestezi indüksiyonunda diazepam ve ketamin kombinasyonunu tercih ettik ve anestezi devamlılığını ise inhalasyon anestezikleri ile sürdürdük ve SGT ve GİB üzerindeki etkilerini kontrol, diazem, ketamin, inhalasyonun 10., 30., 60. dakikalarında ve ekstubasyondan 1 saat sonra ve 1 gün sonra değerlendirdik. GİB sağ göz değişkeninin grup ve zaman faktörleri için değerlendirmesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (sırasıyla  $p=0,044$  ve  $p<0,001$ ). Sağ göz GİB değerleri desfluran, sevofluran ve izofluran grublarında kontrole göre İn10, 30 ve 60. dakikalarında ve İn1 1 saat sonra istatistiksel olarak anlamlı düşüş tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında ketamine göre İn10, 30 ve 60. dakikalarında istatistiksel olarak anlamlı düşüş tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). GİB sol göz değerleri grup ve zaman faktörleri için değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ( $p=0,060$ ), her bir grup içinde zaman faktörü açısından anlamlı farklılıklar bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında GİB sol göz değerleri kontrole göre İn10, 30 ve 60. dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma ( $p<0,05$ ), bir gün sonra ise tüm gruplardaki değerler kontrol değerlerine benzer bulunmuştur. (Tablo 4.1).

Köpeklerde izofluran ve enfluranın GİB üzerine olan etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada anesteziden önceki kontrol değerleri ile karşılaştırıldığında inhalasyon anestezi sırasında iki inhalasyon ajanının GİB değerlerini yarı yarıya azalttığı bildirilmiştir (Kılıç ve Ünsaldı 2009). Mevcut çalışmanın sonucu inhalasyon anesteziklerin GİB düzeyini azalttığını bildiren araştırmacılar (Sator ve ark. 1998, Artru ve Momota 1999, Jia ve ark. 2000, Kılıç ve Ünsaldı 2009)'ın sonuçlarıyla tutarlı bulunmuştur. Mevcut sonuçlara göre, sevofluran ve izofluran anesteziklerinin Mast kazlarında GİB düzeylerini desflurandan istatistiki olarak anlamlı düzeyde daha fazla azalttıkları tespit edildi.

## 6. SONUÇ

Bu çalışma Mast kazlarında sevofluran, desfluran ve izofluran anesteziğlerinin gözyaşı ve göz içi basıncı üzerine etkilerinin araştırıldığı ilk çalışma olması nedeniyle önemlidir.

Sağ göz ve sol göz GİB değeri desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında kontrole göre inhalasyon (İnh) 10, 30. ve 60. dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı olarak azaldı ( $p<0.05$ ). SGT değeri desfluran, sevofluran ve izofluran gruplarında kontrole göre İnh 10., 30., 60. dakikalarında ve ekstübasyondan 1 saat sonra istatistiksel olarak anlamlı olarak azaldı ( $p<0.05$ ). Ekstübasyondan bir gün sonra ise SGT değeri tüm gruplarda kontrol değerlerine yaklaştığı bulundu.

Sonuç olarak; desfluran, sevofluran ve izofluran anesteziğlerinin SGT ve GİB değerlerini anlamlı olarak azalttıkları saptandı. Bununla birlikte, sevofluran ve izofluran anesteziğlerinin Mast kazlarında GİB düzeylerini desflurandan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla azalttıkları sonucuna varıldı.

## 7. KAYNAKLAR

1. **Abou-Madi N.** Avian Anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, **2001**, 4(1):147-167.
2. **Aguilar RF SV, Ogburn P, Redig PT.** Arrhythmias Associated with Isoflurane Anesthesia in Bald Eagles (*Haliaeetus Leucocephalus*). *Journal of zoo and wildlife medicine*, **1995**:508-516.
3. **Akın F, Samsar E.** *Göz Hastalıkları*. Medipres Matbaacılık Ltd. Şti, Malatya, **2001**:183-185.
4. **Akın F, Samsar E.** *Göz Hastalıkları*, Medipres Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara, **2001**.
5. **Almeida D, Rezende M, Nunes N, Laus J.** Evaluation of Intraocular Pressure in Association with Cardiovascular Parameters in Normocapnic Dogs Anesthetized with Sevoflurane and Desflurane. *Veterinary Ophthalmology*, **2004**, 7(4):265-269.
6. **Altuğ ME, Kırgız Ö.** *Kanatlı Hekimliği*. Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. A.Ş., Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, **2022**. 1101-1164
7. **Ansari Mood M, Rajaei SM, Ghazanfari Hashemi S, Williams DL, Sadjadi R.** Measurement of Tear Production and Intraocular Pressure in Ducks and Geese. *Veterinary ophthalmology*, **2017**, 20(1):53-57.
8. **Arrowsmith JE.** Premedication. *Surgery (Oxford)*, **2005**, 23(12):440-441.
9. **Artru AA.** Rate of Anterior Chamber Aqueous Formation, Trabecular Outflow Facility, and Intraocular Compliance During Desflurane or Halothane Anesthesia in Dogs. *Anesthesia & Analgesia*, **1995**, 81(3):585-590.
10. **Artru AA, Momota Y.** Trabecular Outflow Facility and Formation Rate of Aqueous Humor During Anesthesia with Sevoflurane-Nitrous Oxide or Sevoflurane-Remifentanil in Rabbits. *Anesthesia & Analgesia*, **1999**, 88(4):781-786.
11. **Aslan L, Adizel Ö, Karasu A, Özkan C, Gençcelep M. ve ark.** Van Gölü Havzasında 2006-2008 Yılları Arasında Yabani Kuşlarda Yaralanma Ve Kırık Olgularının Tedavileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **2009**, 20(2):7-12.
12. **Barnett KC.** *Diagnostic Atlas of Veterinary Ophthalmology*, Elsevier Health Sciences, **2006**.
13. **Barsotti G, Briganti A, Spratte JR, Ceccherelli R, Breggi G.** Schirmer Tear Test Type I Readings and Intraocular Pressure Values Assessed by Applanation Tonometry (T Onopen® XI) in Normal Eyes of Four European Species of Birds of Prey. *Veterinary Ophthalmology*, **2013**, 16(5):365-369.
14. **Barter LS, Ilkiw JE, Pypendop BH, Steffey EP.** Evaluation of the Induction and Recovery Characteristics of Anesthesia with Desflurane in Cats. *American journal of veterinary research*, **2004**, 65(6):748-751.
15. **Burke JA, Potter DE.** The Ocular Effects of Xylazine in Rabbits, Cats, and Monkeys. *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics*, **1986**, 2(1):9-21.
16. **Chae JJ, Prausnitz MR, Ethier CR.** Effects of General Anesthesia on Intraocular Pressure in Rabbits. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, **2021**, 60(1):91-95.
17. **Chan MT, Cheng BC, Lee TM, Gin T, Group CT.** Bis-Guided Anesthesia Decreases Postoperative Delirium and Cognitive Decline. *Journal of neurosurgical anesthesiology*, **2013**, 25(1):33-42.
18. **Clarke KW.** Desflurane and Sevoflurane: New Volatile Anesthetic Agents. *Veterinary clinics of North America: Small animal practice*, **1999**, 29(3):793-810.
19. Coşkun M. Köpeklerde Sevofloran Ve İzofloran Anestezisinin İntraoküler Basınca Etkisinin Karşılaştırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, **2006**.
20. **Cunningham AJ, Barry P.** Intraocular Pressure-Physiology and Implications for Anaesthetic Management. *Canadian Anaesthetists' Society Journal*, **1986**, 33(195-208).
21. **Davis FA.** The Anatomy and Histology of the Eye and Orbit of the Rabbit. *Transactions of the American Ophthalmological Society*, **1929**, 27(400-402).
22. **Ding C, Wang P, Tian N.** Effect of General Anesthetics on Iop in Elevated Iop Mouse Model. *Experimental eye research*, **2011**, 92(6):512-520.
23. **Durrani UF, Ashraf M, Khan MA.** A Comparison of the Clinical Effects Associated with Xylazine, Ketamine, and a Xylazine-Ketamine Cocktail in Pigeons (*Columba Livia*). *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, **2009**, 33(5):413-417.
24. **Dzikiti TB, Stegmann GF, Dzikiti LN, Hellebrekers LJ.** Effects of Midazolam on Isoflurane Minimum Alveolar Concentration in Goats. *Small Ruminant Research*, **2011**, 97(1-3):104-109.
25. **Ekici B, Karaca S, Salihoğlu Z, Demiroglu Ş, Yıldız K.** Sevofluranla Tek Soluk İndüksiyonu İle Propofol İndüksiyonunun Entübasyona Hemodinamik Yanıtlarının Karşılaştırılması. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 33(1).

26. **Erengül A.** Anesteziyoloji Ve Reanimasyon. *Nobel Tıp Kitap evleri*, **1992**:3-4.
27. **Escobar A, Thiesen R, Vitaliano SN, Belmonte EA, Werther K. ve ark.** Some Cardiopulmonary Effects of Sevoflurane in Crested Caracara (Caracara Plancus). *Veterinary anaesthesia and analgesia*, **2009**, 36(5):436-441.
28. **Fornazari G, Ferreira TAC, Santin E, Panisson JC, Maiorka A. ve ark.** Schirmer's I, Modified Schirmer's I, Phenol Red Thread, and Paper Point Tests: A Comparative Study for Tear Production Measurement Techniques in Broiler Chicks (Gallus Gallus Domesticus). *Poultry science*, **2018**, 97(9):3258-3263.
29. **Gelatt K.** Temel Veteriner Oftalmoloji. *S. Avki (translation edit.). Medipres Ltd. Şti. Malatya, Turkey*, **2012**:10-187.
30. **Girling S.** Avian Anaesthesia. *Anaesthesia for Veterinary Nurses 2nd edition. Welsh E. Blackwell Publishing, Oxford*, **2009**:336-353.
31. **Gleed RD, Ludders J.** Recent Advances in Veterinary Anesthesia and Analgesia: Companion Animals. *Recent advances in veterinary anesthesia and analgesia: companion animals.*, **2001**.
32. **Granone TD, de Francisco ON, Killos MB, Quandt JE, Mandsager RE. ve ark.** Comparison of Three Different Inhalant Anesthetic Agents (Isoflurane, Sevoflurane, Desflurane) in Red-Tailed Hawks (Buteo Jamaicensis). *Veterinary anaesthesia and analgesia*, **2012**, 39(1):29-37.
33. **Gunkel C, Lafortune M.** Current Techniques in Avian Anesthesia. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*. s. 263-276.
34. **Heatley J, Mitchell M, Tully T.** Manual of Exotic Pet Practice. *Saunders Elsevier*, **2009**:433-455.
35. **Helper LC.** *Magrane's Canine Ophthalmology*, **1989**.
36. **Hofmeister EH, Mosunic CB, Torres BT, Ralph AG, Moore PA. ve ark.** Effects of Ketamine, Diazepam, and Their Combination on Intraocular Pressures in Clinically Normal Dogs. *American journal of veterinary research*, **2006**, 67(7):1136-1139.
37. **Holt E, Rosenthal K, Shofer FS.** The Phenol Red Thread Tear Test in Large Psittaciformes. *Veterinary Ophthalmology*, **2006**, 9(2):109-113.
38. **İşler C, Altuğ M, Yurtal Z, Devci M.** Effects of Diazepam, Ketamine Hcl and Sevoflurane Anesthesia on Vital and Recovery Values of Nine Long Legged Buzzards (Buteo Rufinus) Upon Wing Amputation. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, **2018**, 69(3):1071-1076.
39. **Jaensch SM, Cullen L, Raidal SR.** Comparative Cardiopulmonary Effects of Halothane and Isoflurane in Galahs (Eolophus Roseicapillus). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, **1999**:15-22.
40. **Jia L, Cepurna WO, Johnson EC, Morrison JC.** Effect of General Anesthetics on Iop in Rats with Experimental Aqueous Outflow Obstruction. *Investigative ophthalmology & visual science*, **2000**, 41(11):3415-3419.
41. **Joyner PH, Jones MP, Ward D, Gompf RE, Zagaya N. ve ark.** Induction and Recovery Characteristics and Cardiopulmonary Effects of Sevoflurane and Isoflurane in Bald Eagles. *American journal of veterinary research*, **2008**, 69(1):13-22.
42. **Kaya S.** Merkezi Sinir Sistemi İlaçları. Alındı: Veteriner Uygulamalı Farmakoloji, Cilt I. Ed.: S. Kaya, İ. Pirinçci, A. Bilgili, Ankara: Medisan Yayınevi, Yayın, **2000**.
43. **Kaya S, Pirinçci İ, Bilgili A.** Veteriner Uygulamalı Farmakoloji. *Ankara: Medisan Yayınevi*, **1997**.
44. **Kibar M, Bumin A.** Yırtıcı Kuşlarda Ateşli Silah Yaralanması Sonucu Oluşan Kırıkların Değerlendirilmesi: 85 Olgu (1998-2005). *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **2006**, 12(1):11-16.
45. **Kılıç S, Ünsaldı S.** Effects of Isoflurane and Enflurane on Ocular Parameters in Dogs. **2009**.
46. **Kılıç S, Ünsaldı S.** Köpeklerde Göz Parametreleri Üzerine İzofloran Ve Enfloranın Etkileri. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **2009**, 20(1):1-3.
47. **Kirk N G.** *Essentials of Veterinary Ophthalmology*, John Wiley & Sons, **2013**.
48. **Koenig HE, Korbel R, Liebich H-G, Klupiec C.** *Avian Anatomy: Textbook and Colour Atlas*, 5m Books Ltd, **2016**.
49. **Kommenou AT, Thomas AL, Danika SE, Skartsi T, Vasilakis DP. ve ark.** Estimation of Normal Tear Production in Free-Living Eurasian Black Vultures (Aegypius Monachus) and Griffon Vultures (Gyps Fulvus) in Dadia National Park, Greece. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, **2013**, 44(2):315-323.
50. **Korbel R.** Comparative Investigations on Inhalation Anesthesia with Isoflurane (Forene) and Sevoflurane (Sevorane) in Racing Pigeons (Columba Livia Gmel., 1789, Var. Domestica) and Presentation of a Reference Anesthesia Protocol for Birds. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/heimtiere*, **1998**, 26(3):211-223.

51. **Kurt BK, Bulut O, Bozkan Z, Şen ZB, Belge A.** Determination of Tear Volume and Intraocular Pressure in Saanen Goat and Sakiz Sheep in Similar Environmental Conditions. *International Journal of Veterinary and Animal Research (IJVAR)*, **2021**, 4(3):78-82.
52. **Lierz M, Korbel R.** Anesthesia and Analgesia in Birds. *Journal of Exotic Pet Medicine*, **2012**, 21(1):44-58.
53. **Lim KS, Wickremasinghe SS, Cordeiro MF, Bunce C, Khaw PT.** Accuracy of Intraocular Pressure Measurements in New Zealand White Rabbits. *Investigative ophthalmology & visual science*, **2005**, 46(7):2419-2423.
54. **Ludders J, Mitchell G, Rode J.** Minimal Anesthetic Concentration and Cardiopulmonary Dose Response of Isoflurane in Ducks. *Veterinary Surgery*, **1990**, 19(4):304-307.
55. **Ludders JW.** Minimal Anesthetic Concentration and Cardiopulmonary Dose-Response of Halothane in Ducks. *Veterinary Surgery*, **1992**, 21(4):319-324.
56. **Maggs D, Miller P, Ofri R.** *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology E-Book*, Elsevier Health Sciences, **2017**.
57. **Mahmud MA, Shaba P, Yisa HY, Gana J, Ndagimba R. ve ark.** Comparative Efficacy of Diazepam, Ketamine, and Diazepam-Ketamine Combination for Sedation or Anesthesia in Cockerel Chickens. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, **2014**, 1(3):107-113.
58. **Marsh A, McIndoe A.** Anaesthesia and Intensive Care Medicine. *Bristol Medical Simulation Centre*, **2004**:1472-0299.
59. **McMunn KA.** Avian anaesthesia and analgesia. *Wildlife Rehabilitation Bulletin* **2022**, 39(1), 23–30
60. **Meekins JM, Rankin AJ, Samuelson DA.** Ophthalmic Anatomy. *Veterinary Ophthalmology*, **2021**, 1(41-121).
61. **Milder B.** The Lacrimal Apparatus. *Adler's Physiology of the Eye*, **1987**.
62. **Miller PE.** The Glaucomas. *Slatter's fundamentals of veterinary ophthalmology*, **2008**:230.
63. **Miller PE.** Uvea. *Slatter's fundamentals of veterinary ophthalmology*, **2008**:203.
64. **Moore C, Milne ST, Morrison JC.** Noninvasive Measurement of Rat Intraocular Pressure with the Tono-Pen. *Investigative ophthalmology & visual science*, **1993**, 34(2):363-369.
65. **Murphy DF.** Anesthesia and Intraocular Pressure. *Anesthesia & Analgesia*, **1985**, 64(5):520-530.
66. **Noha. A-M.** Avian Anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, **2001**, 4(1):147-167.
67. **Pacheco RE, Bauer BS, Sadar MJ.** Measurement of Tear Production and Intraocular Pressure in Conscious Captive European Fallow Deer (Dama Dama). *Veterinary Medicine and Science*, **2018**, 4(3):227-236.
68. **Paul-Murphy J, Fialkowski J.** Injectable Anesthesia and Analgesia of Birds (5-Aug-2001).
69. **Quandt JE, Greenacre CB.** Sevoflurane Anesthesia in Psittacines. *Journal of zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians*, **1999**, 30(2):308-309.
70. **Rajaei SM, Mood MA, Paryani MR, Williams DL.** Effects of Diurnal Variation and Anesthetic Agents on Intraocular Pressure in Syrian Hamsters (*Mesocricetus Auratus*). *American journal of veterinary research*, **2017**, 78(1):85-89.
71. **Reuter A, Müller K, Arndt G, Eule JC.** Accuracy and Reproducibility of the Tonovet® Rebound Tonometer in Birds of Prey. *Veterinary ophthalmology*, **2010**, 13(80-85).
72. **Ribeiro AP, Piso DYT, Padua IRM, Silva ML, Laus JL.** Intraocular Pressure and Tear Secretion in Saanen Goats with Different Ages. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, **2010**, 30(798-802).
73. **Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison LR.** Avian Medicine: Principles and Application. **1994**.
74. **Rusanen E, Florin M, Hässig M, Spiess BM.** Evaluation of a Rebound Tonometer (Tonovet®) in Clinically Normal Cat Eyes. *Veterinary ophthalmology*, **2010**, 13(1):31-36.
75. **Santangelo B, Ferrari D, Di Martino I, Belli A, Cordella C. ve ark.** Dexmedetomidine Chemical Restraint of Two Raptor Species Undergoing Inhalation Anaesthesia. *Veterinary research communications*, **2009**, 33(209-211).
76. **Sator S, Wildling E, Schabernig C, Akramian J, Zulus E. ve ark.** Desflurane Maintains Intraocular Pressure at an Equivalent Level to Isoflurane and Propofol During Unstressed Non-Ophthalmic Surgery. *British journal of anaesthesia*, **1998**, 80(2):243-244.
77. **Seddighi R, Egger CM, Rohrbach BW, Cox SK, Doherty TJ.** The Effect of Midazolam on the End-Tidal Concentration of Isoflurane Necessary to Prevent Movement in Dogs. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, **2011**, 38(3):195-202.
78. **Short C, Paddleford R, Harvey R.** Induction and Maintenance of General Anaesthesia in Small Animal Practice. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, **1993**, 80(177-177).

79. **Smith A, Pittaway A.** Premedication for Anxiety in Adult Day Surgery. *The Cochrane database of systematic reviews*, **2003**, 1):CD002192-CD002192.
80. **Storey ES, Carboni DA, Kearney MT, Tully TN.** 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*, **2009**, 235(10):1181-1187.
81. **Şenel O, Koç B.** Köpeklerde Kas Gevşeticilerden Mivacurium Chloride Ve Cisatracurium Besylate'ın Karşılaştırılması. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, **2008**, 14(1):14-23.
82. **Talavera J, Guzmán M, del Palacio MF, Albert A, Bayón A.** The Normal Electrocardiogram of Four Species of Conscious Raptors. *Research in veterinary science*, **2008**, 84(1):119-125.
83. **Tham Y-C, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T. ve ark.** Global Prevalence of Glaucoma and Projections of Glaucoma Burden through 2040: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ophthalmology*, **2014**, 121(11):2081-2090.
84. **Thurmon JC, Tranquilli WJ, Benson GJ, Lumb WV.** *Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia*, Williams & Wilkins, **1996**.
85. **Trim C, Colbern G, Martin C.** Effect of Xylazine and Ketamine on Intraocular Pressure in Horses. *The Veterinary Record*, **1985**, 117(17):442-443.
86. **Vaughan D, Asbury T.** *Vaughan & Asbury's General Ophthalmology*, McGraw-Hill, **2004**.
87. **Walker JR.** What Is New with Inhaled Anesthetics: Part 1. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, **1996**, 11(5):330-333.
88. **Williams DL.** *Ophthalmology of Exotic Pets*, John Wiley & Sons, **2012**.
89. **Willis AM, Wilkie DA.** Avian Ophthalmology Part 1: Anatomy, Examination, and Diagnostic Techniques. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, **1999**:160-166.
90. **Yaygingül R, Bozkan Z, Bulut O, Çakmakçı E, Belge A.** Schirmer's Test I and Determination of Intraocular Pressure in Healthy Common Buzzards (*Buteo Buteo*). *Acta Scientiae Veterinariae*, **2019**, 47(1).
91. **Zehnder AM, Hawkins MG, Pascoe PJ, Kass PH.** Evaluation of Indirect Blood Pressure Monitoring in Awake and Anesthetized Red-Tailed Hawks (*Buteo Jamaicensis*): Effects of Cuff Size, Cuff Placement, and Monitoring Equipment. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, **2009**, 36(5):464-479.

## ÖZGEÇMİŞ

İlköğretimini Hatay'da tamamladı. Liseyi Hatay'da Denizciler Anadolu Lisesinde okudu. 2015 yılında liseyi bitirdi. Aynı yıl Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesini kazandı. 2020 yılında Veteriner Fakültesinden mezun oldu. 2021 bahar döneminde Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veterinerlik Cerrahisi Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. 2023 yılında İstanbul'da özel bir poliklinikte veteriner hekim olarak çalışmaya başladı ve halen devam etmektedir.

