



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TR, Balıkesir University, Institute of Health Sciences

**ANESTEZİ ALTINDAKİ KEDİLERDE
KULLANILAN FARKLI TİP GÖZ
KREMLERİNİN GÖZYAŞI SEKRESYONU
ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Celil KÜK

Cerrahi (Veteriner) Anabilim Dalı
Bilim Alan Kodu: 10102.06



BALIKESİR
2025

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANESTEZİ ALTINDAKİ KEDİLERDE KULLANILAN FARKLI TİP
GÖZ KREMLERİNİN GÖZYAŞI SEKRESYONU ÜZERİNE OLAN
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Celil KÜK

**TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. MUHARREM EROL**

Cerrahi (Veteriner) Anabilim Dalı

Bilim Alan Kodu: 10102.06

BALIKESİR

2025



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL VE ONAY

Cerrahi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı
çerçevesinde Celil KÜK tarafından yürütülmüş ve tamamlanmış olan

**“Anestezi Altındaki Kedilerde Kullanılan Farklı Tıp Göz Kremlerinin
Gözyaşı Sekresyonu Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması”**

başlıklı tez çalışması,
Balıkesir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
ilgili maddeleri uyarınca aşağıdaki jüri tarafından
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 09 /04 / 2025

TEZ SINAV JÜRİSİ

Doc. Dr. Hanifi EROL
Erciyes Üniversitesi
(Başkan)

Doc. Dr. Muharrem EROL
Balıkesir Üniversitesi
Üye (Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Eyüp Tolga
AKYOL
Balıkesir Üniversitesi
Üye

Yukarıdaki Yüksek Lisans Tezi,
sınav jüri üyeleri tarafından imzalanarak 14 /04/2025 tarihinde teslim edilmiştir.

Prof. Dr. Şükrü Metin PANCARCI
Enstitü Müdürü

BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıpları kabullendiğimi **beyan ederim.**

14/04/2025

Celil KÜK

İTHAF

Değerli Aileme, Hocama, Eşime ve Oğluma...

TEŐEKKÜR

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında ve hazırlanma sürecinin her aşamasında benden desteğini esirgemeyen çok değerli danışman hocam Doc. Dr. Muharrem EROL'a ayrıca Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyeleri ve tüm asistanlarına, çalışma döneminde yardımlarını esirgemeyen Doc. Dr. Barıő GÜNER ve bölüm asistanlarına, çalışma arkadaşım Veteriner Hekim Elif ARICAN'a, hayatımda her konu da desteğini esirgemeyen eőim Sabiha KÜK ve oğlum İsmail Deniz KÜK'e teőekkürlerimi bir borç bilirim. Hayatımın her evresinde bana destek olan annem Emine KÜK, babam Rıza KÜK'e teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	İİİ
ABSTRACT	İV
SİMGELER VE KISALTMALAR	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
TABLolar DİZİNİ	Vİİ
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Gözün Anatomisi	2
2.1.1. Tunica Fibroza Bulbi	2
2.1.2. Tunica Vaskuloza Bulbi.....	3
2.1.3. Tunica Interna Bulbi	3
2.2. Göz Yaşı Üretimi ve Drenajının Fizyolojisi	4
2.2.1. Prekorneal Gözyaşı Filmi	4
2.2.2. Gözyaşı Akıntısı	5
2.3. Keratoconjunktivitis Sicca.....	5
2.3.1. Tanı	6
2.3.2. Tedavi	8
2.3.2.1. Suni Gözyaşları	8
2.3.2.2. Siklosporin A	11
2.3.2.3. Pimecrolimus.....	11
2.3.2.4. Tacrolimus.....	11
2.3.2.5. Pilocarpin	12
2.3.2.6. Cerrahi Tedavi.....	12
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	14
3.1. Gereç.....	14
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Klinik Muayene ve Değerlendirme.....	19
3.2.2. Anestezi Protokolü.....	22

3.2.3. Schirmer Gözyaşı Testinin Uygulanması	22
3.2.4. İstatiksel Analiz	24
4. BULGULAR	25
5. TARTIŞMA	31
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
7. KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	43

ÖZET

ANESTEZİ ALTINDAKİ KEDİLERDE KULLANILAN FARKLI TİP GÖZ KREMLERİNİN GÖZYAŞI SEKRESYONU ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Sunulan tez çalışması ile, operasyona uygun kedilerde anestezinin neden olduğu göz kuruluğunun önlenmesi için göze uygulanan farklı ilaçların karşılaştırılması, ayrıca tez sonuçlarının ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır. Çalışma materyali olarak Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği ve Pati Beurre Veteriner Hekim Muayenehanesine getirilen operasyona uygun 12 adet kedi kullanıldı. Öncelikle hayvan sahiplerinden anamnez bilgileri alınmıştır ve ardından genel ve göz muayenesine gerçekleştirilmiştir. Muayeneler sonunda gözleri sağlıklı olan hayvanlar çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen kedilerin operasyondan önce her iki gözüne Schirmer gözyaşı testi 2 dakika uygulanmıştır. Anestezi için 2mg/kg ksilazin hidroklorür, 15 dakika sonra 6mg/kg ketamin uygulanmış ve hayvanlar anesteziyeye girdikten sonra anestezinin idamesi entübe edilen kedilerde %2 lik isofluran ile yapılmıştır. Kediler entübe edildikten sonra sağ göze hiyalüronik asidin sodyum tuzu olan sodyum hiyalüronat ve dekspantenol içeren göz damlası (Bepanthol Eye, Bayer, İstanbul), sol göze ise karbomer (Viscotears, Bausch-Lomb, İstanbul) içeren göz jeli uygulanmıştır. Bu çalışmada rutin anestezi uygulaması yapılan kedilerde anesteziyeye bağlı oluşabilecek göz kurumaları için kullanılan dekspantenol-hyaluronik asid içeren göz damlası ve karbomer içeren göz jelinin anesteziyeye bağlı oluşabilecek göz kuruluğunu önlemede ki etkinliğini araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda grup içi zaman aralıkları değerlendirildiğinde Bepanthol Eye' in kullanıldığı gözde anesteziden sonra 15. dakikalarda gözyaşı salgısı artmışken, Viscotears' ın kullanıldığı gözde 30. dakikalarda olmaktadır. Sonuç olarak Bepanthol eye' in daha hızlı gözyaşı salgısı gelmesini sağladığı söylenebilir, bunun yanında farklı anestezi kombinasyonları ile çalışmalar devam ettirilmedi.

Anahtar Kelimeler: Anestezi, göz, göz jeli, kedi, schirmer gözyaşı testi.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF EYE CREAMS USED ON TEAR SECRETION IN ANESTHETIZED CATS

This thesis study aims to compare different eye drops applied to the eyes to prevent anesthesia-induced dry eye in cats suitable for surgery and to provide insights for future studies. The study material consisted of 12 cats brought to the Balıkesir University Faculty of Veterinary Medicine Surgery Clinic and Pati Beurre Veterinary Clinic that were deemed suitable for surgery. Initially, anamnesis information was obtained from the cat owners, followed by general and ophthalmological examinations. Animals with healthy eyes were included in the study based on the examination results. The Schirmer tear test was applied to both eyes of the included cats for 2 minutes before the surgery. Anesthesia was induced using 2 mg/kg xylazine hydrochloride, followed by 6 mg/kg ketamine after 15 minutes. Maintenance of anesthesia was achieved with 2% isoflurane in intubated cats. Following intubation, sodium hyaluronate (a sodium salt of hyaluronic acid) and dexpanthenol-containing eye drops (Bepanthol Eye, Bayer, Istanbul) were applied to the right eye, while a carbomer-containing eye gel (Viscotears, Bausch-Lomb, Istanbul) was applied to the left eye. This study investigated the effectiveness of dexpanthenol-hyaluronic acid-containing eye drops and carbomer-containing eye gel in preventing anesthesia-related dry eye in cats undergoing routine anesthesia. As a result of the study, when intra-group time intervals were evaluated, tear secretion increased at the 15th minute after anesthesia in the eye treated with Bepanthol Eye, whereas tear secretion increased at the 30th minute in the eye treated with Viscotears. In conclusion, it can be stated that Bepanthol Eye facilitates a quicker onset of tear secretion. Additionally, further studies should be conducted using different anesthetic combinations.

Keywords: Anaesthesia, cat, eye, eye gel, schirmer tear test.

SİMGELER VE KISALTMALAR

CMC	: Karboksimetilselüloz
CsA	: Siklosporin A
DK	: Dakika
FHV-I	: Feline Herpesvirus I
HPG	: Hidroksipropil - guar
HPMC	: Hipromelloz
KCS	: Keratoconjunktivitis Sicca
MM	: Milimetre
PG	: Propilen Glikol
PKT	: Parotis Kanal Transpozisyonu
PRT	: Phenol Red Thread Test
SH	: Sodyum Hyaluronat
SMT	: Strip Meniscometry Test
STT	: Schirmer Tear Test
STT I	: Schirmer Tear Test I
STT II	: Schirmer Tear Test II
T0	: Anestezi Öncesi
T1	: Operasyonun 15. Dakikası
T2	: Operasyonun 30. Dakikası
T3	: Operasyonun 45. Dakikası
T4	: Operasyonun 60. Dakikası
T5	: Operasyon Sonrası 15. Dakika
T6	: Operasyon Sonrası 30. Dakika
T7	: Operasyon Sonrası 60. Dakika

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Schirmer Gözyaşı Test Kiti.....	16
Şekil 3.2. Sağ Göze Uygulanan Sodyum Hiyalüranat ve Dekspantenol İçeren Göz Damlası.....	17
Şekil 3.3. Sol Göze Uygulanan Karbomer İçeren Göz Jeli.....	18
Şekil 3.4. Bir Kedinin Genel Muayenesi.....	20
Şekil 3.5. Oftalmoskop.....	21
Şekil 3.6. Schirmer Göz Yaşı Testinin Uygulanması.....	23
Şekil 4.1. Gruplar İçi Zaman Dağılımına Göre Schirmer Gözyaşı Testi Miktarları.....	27
Şekil 4.2. Gruplar Arası Zaman Dağılımına Göre Schirmer Gözyaş Testi Miktarları.....	30

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1. Çalışmaya Dahil Edilen Kedilerin Tür, Irk Cinsiyet, Yaş Bulguları ve Yapılan Operasyonlar.....	15
Tablo 4.1. Gruplar İçi Zaman Dağılımına Göre Schirmer Gözyaşı Testi Miktarları	26
Tablo 4.2. Gruplar Arası Zaman Dağılımına Göre Schirmer Gözyaşı Testi Miktarları.....	29

1. GİRİŞ

Kedilerde gözyaşı kuruluğu, genellikle "keratokonjonktivit sikka" (KCS) olarak adlandırılır ve gözde yeterli miktarda gözyaşı üretiminin sağlanamaması durumunda ortaya çıkar (Gould ve McLellan, 2014). Gözyaşı, gözün yüzeyini nemlendirerek koruyucu bir bariyer oluşturur, enfeksiyonlardan korunmasını sağlar ve gözdeki yabancı cisimlerin temizlenmesine yardımcı olur (Jauhiainen, 2023). Gözyaşı üretiminin azalması, gözde kuruluk, kızarıklık, irritasyon ve uzun vadede ciddi göz problemlerine yol açabilir. Kedilerde KCS, genellikle bağışıklık sistemi bozuklukları, enfeksiyonlar, bazı ilaçlar ve göz yaralanmaları gibi çeşitli nedenlere bağlı olarak gelişebilir. Erken teşhis ve uygun tedavi, kedilerin göz sağlığının korunmasında büyük önem taşır (Gould ve McLellan, 2014).

Kedilerde anestezi uygulamaları, genellikle gözde kuruluk ve korneal hasara yol açabilir. Anestezi altında, kedinin göz kasları gevşer ve göz kapakları normal şekilde kapanmaz. Bu durum, göz yüzeyinin havaya maruz kalmasına neden olarak, gözyaşı üretiminin azalmasına ve gözde kuruluğa yol açabilir (Gould ve McLellan, 2014). Ayrıca, anestezi ilaçları da gözyaşı üretimini inhibe edebilir. Uzun süreli anestezi uygulamaları, gözde kuruluğu ve enfeksiyon riskini artırabilir. Bu nedenle, anestezi sırasında kedilerin gözleri düzenli olarak nemlendirilmeli ve gözlerin korunması sağlanmalıdır (Gould ve McLellan, 2014).

Anestezi sonrası göz kuruluğu, tedavi edilmezse kalıcı hasara yol açabilir, bu nedenle veteriner hekim tarafından göz sağlığına özen gösterilmesi önemlidir. Bu çalışma ile farklı tip göz kremlerinin, anestezinin neden olabileceği göz kuruluğunun önüne geçilmesi, gözde kalıcı hasarlara neden olmasının engellenmesi ve veteriner hekimlikte bu konuda kullanılan göz ürünleri arasından daha etkili olanının seçilmesi konusunda ışık tutacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Gözün Anatomisi

Göz, çevreden gelen ışık uyarılarını alıp kaydederek bunları elektrik sinyallerine dönüştürüp beyne ileten farklı bölümlerden meydana gelen görme organımızdır. Işığa duyarlı moleküller, ışık uyarıları tarafından kimyasal olarak dönüştürülür ve çevredeki hücrelerin sinirsel aktiviteleriyle etkileşime girer; bu moleküller, reseptör nöronlarında bulunur. Oluşan sinyal, nöronlar aracılığıyla beyindeki bilişsel merkezlere iletilir ve burada nihai görüntü şekillenir (König ve Liebich, 2020).

Göz küresinin üç katmandan oluşmaktadır. Bunlar; tunica fibroza bulbi, tunica vaskuloza bulbi ve tunica interna bulbidir (König ve Liebich, 2020).

2.1.1. Tunica Fibroza Bulbi

Sklera, kalınlığını değiştirir; ekvatora yakın bölgelerde en ince haldedir (0,5 mm'ye kadar) ve gözün arka kutbuna doğru kalınlaşarak 2 mm'ye kadar ulaşır (König ve Liebich, 2020).

Kornea, göz küresinin lifli zarının şeffaf olan ön bölümüdür. Lens gibi, kornea da genellikle şeffaf olup ışığı hem iletir hem de kırar. Kornea elips şeklindedir ve yatay çapı, dikey çapa göre daha büyüktür (Gelatt ve Plummer, 2022).

2.1.2. Tunica Vaskuloza Bulbi

Göz küresinin vasküler tabakası, sklera ile retina arasında bulunur. Pigment hücreleri, elastik lifler, sinirsel bir pleksus ve yoğun bir kan damar ağı içeren bağ dokusundan oluşur. Vasküler tabaka üç bölümden oluşur. Bunlar; koroid, siliyer cisim ve iristir (König ve Liebich, 2020).

Koroid, retina ile sklera arasında yer alır. Retina, metabolik olarak son derece aktif olup, işlevini sürdürebilmesi için koroide gereksinim duyar (Gould ve McLellan, 2014). İç yüzeyi, retinanın pigment tabakasıyla doğrudan temas halindedir. Kaudal yönde, optik sinir tarafından delinirken, rostral yönde siliyer cisimle devam eder (Gelatt, 2003).

Siliyer cisim, ön tarafta irisin tabanına, arka tarafta ise koroide devam eder (Gould ve McLellan, 2014). Siliyer cisim, üç bölümden oluşur: siliyer halka, siliyer çıkıntı ve siliyer kas. Bu yapılar, sayıca yüzden fazla olup, merceğin etrafını saran radyal kıvrımlardan oluşan bir halka oluşturur ve merceğin askı bağına tutunmasını sağlar (Gelatt, 2003).

İris, merkezi bir açıklık olan gözbebeği dışında, merceğin ön yüzeyini kaplayacak şekilde siliyer cisimden merkezi olarak uzanan bir diyaframdır (Gelatt ve Plummer, 2022).

2.1.3. Tunica Interna Bulbi

Göz küresinin en iç tabakası retinadır. Optik sinir, gelişimini diensefalonun büyümesinden alır ve bu yapı, optik kesecik ile bağlantılıdır. Bu nedenle, optik sinir aslında merkezi sinir sisteminin bir parçasıdır. Retina, kör kısım ve optik kısımdan oluşmaktadır. Fotosel enerji, kimyasal enerjiye dönüştürülür ve ardından optik sinir aracılığıyla beynin görme merkezlerine iletilen elektriksel uyarılara dönüşmesinden sorumludur (König ve Liebich, 2020).

2.2. Göz Yaşı Üretimi ve Drenajının Fizyolojisi

Gözyaşı sistemi ve gözyaşı üretme fonksiyonu, göz korneasının sağlığının korunması ve normal işlevinin sürdürülebilmesi için hayati öneme sahiptir. Üçüncü göz kapağındaki gözyaşı bezi, kanaliküller, keseler ve bezler ile nazolakrimal kanal, gözyaşı aparatını oluşturur. Gözyaşlarının üretimi, salgılanması ve atılması, bu yapılar sayesinde gerçekleşir (Jauhiainen, 2023). Prekorneal gözyaşı filmi, kornea ve konjonktivanın yağlanması ve nemlenmesini sağlar. Ayrıca, kornea öncesi gözyaşı filmi, korneaya oksijen ve glikoz gibi besinleri taşır ve konjonktiva ile kornea yüzeyinden dış tahriş edici maddeleri ve atıkları uzaklaştırır. Ayrıca, göz yüzeyinde sağlıklı bir bakteri florasının korunmasına yardımcı olur (Jauhiainen, 2023).

2.2.1. Prekorneal Gözyaşı Filmi

Prekorneal gözyaşı filmi; yağlı yüzeysel katman, sulu merkezi katman ve glikoprotein tabakasından oluşur. Yüzeysel tabaka, gözyaşı filminin taşmasını ve buharlaşmasını engellemeye yardımcı olur. Bu tabakanın üretiminden, tarsal (meibomian) bezleri sorumludur (Jauhiainen, 2023).

Ortadaki sulu tabaka, gözyaşı bezi ve üçüncü göz kapağı bezinin salgılarından meydana gelir. Çoğunlukla sudan oluşan bu tabaka, ayrıca proteinler, glikoz, glikoproteinler, mukus, üre ve inorganik tuzlar içerir (Jauhiainen, 2023).

Gözyaşı bezi ve üçüncü göz kapağındaki gözyaşı bezinin hasar görmesi, çoğunlukla orta tabakanın oluşumundan sorumlu oldukları için, Keratoconjunktivitis sicca (KCS) yani kuru göz hastalığının gelişmesine yol açabilir (Jauhiainen, 2023).

Konjonktiva epitelinde, derin glikoprotein tabakasını (veya musin tabakasını) üreten goblet hücreleri bulunur. Mukus üretimi, sinirsel, bağışıklık sistemsel veya mekanik uyarılarla ya da histaminle tetiklenebilir. Bu tabaka, gözyaşı filmini korneaya bağlar ve korneanın yüzeyini nemlendirir (Jauhiainen, 2023).

2.2.2. Gözyaşı Akıntısı

Gözyaşı ve gözyaşı akışı, bazal ve refleks gözyaşları olarak iki gruba sınıflandırılabilir. Bazal gözyaşları, gözyaşı sistemi normal şekilde çalıştığında sürekli olarak üretilirken, refleks gözyaşları ise dış tahriş edici maddelerin veya uyarıcıların etkisiyle ya da göz ve sinüs hastalıkları nedeniyle üretilir (Jauhiainen, 2023).

Prekorneal gözyaşı filmi, göz yüzeyinden aktif bir şekilde buharlaşmaktadır. Buharlaşmanın yanı sıra, gözyaşı ve gözyaşı filmi nazolakrimal sistem aracılığıyla da boşaltılır. Gözyaşı kesesinden gelen gözyaşları, nazolakrimal kanal aracılığıyla burun deliklerine akar (Jauhiainen, 2023).

2.3. Keratoconjunktivitis Sicca

Keratokonjunktivitis sicca (KCS), kedilerde nispeten nadir görülen ancak önemli bir durumdur ve gözyaşı filminin sulu bileşeninin yetersiz üretimi sonucunda meydana gelir (Gould ve McLellan, 2014).

KCS durumunda, gözyaşı eksikliği ve göz kuruluğu, kornea ve konjonktivada iltihaplanmaya yol açar. Bu iltihaplanma, korneada pigmentasyon ve ülserasyona neden olabilir, bu da görme kaybına yol açabilecek ciddi komplikasyonlar oluşturur (Jauhiainen, 2023). Gözyaşı salgılarının yokluğu veya azalması, tek bir hastalık sürecinden veya orbital ve niktitans bezlerini etkileyen durumların bir kombinasyonundan kaynaklanabilir (Gelatt ve Plummer, 2022).

Kedilerde KCS vakalarının çoğu, Feline Herpesvirus 1 (FHV-1) enfeksiyonuna bağlı blefarokonjunktivite sekonder olarak gelişir (Gould ve McLellan, 2014).

Nörojenik KCS, nadiren görülen bir durumdur ve genellikle orbita travması veya disotonomi gibi durumlar sonucu, lakrimal bezlere giden parasempatik sinir

iletiminin hasar görmesiyle ortaya çıkar. Bu tür hasarlar, gözyaşı üretimini azaltarak göz kuruluşuna yol açar (Gould ve McLellan, 2014).

Anestezik ve analjezik ajanlar, genellikle birçok türde gözyaşı üretiminin azalmasıyla ilişkilendirilir. Bu ilaçlar, gözyaşı üretimini baskılayarak kuru göz belirtilerine neden olabilir. Özellikle cerrahi işlemler sırasında kullanılan bu ajanlar, gözyaşı bezlerinin fonksiyonlarını geçici olarak engelleyebilir. Özellikle kedilerde, tek başına veya ketamin hidroklorür ve asetilpromazin maleat ile birlikte kullanılan sistemik atropin sülfatın, gözyaşı üretimini geçici olarak azalttığı gösterilmiştir. Atropin, parasempatik sinir sistemini baskılayarak gözyaşı üretimini engelleyebilir, bu da göz kuruluşu ve KCS gibi durumlara yol açabilir (Gould ve McLellan, 2014).

KCS'nin klinik bulguları, hastalığın başlangıcından itibaren geçen süreye ve gözdeki kuruluk derecesine göre değişir. Başlangıçta, gözde hafif bir tahriş ve sulanma olabilir (Gelatt, 2003). Klinik belirtiler arasında göz akıntısı, donuk kornea, konjonktival hiperemi (kızarıklık) ve yüzeysel kornea vaskülarizasyonu (kan damarlarının büyümesi) yer alır. Bazen, gözyaşı üretiminin yetersiz olduğu durumlarda, korneada ülserasyon (açık yaralar) görülebilir. Ülserler, tedavi edilmezse görme kaybına yol açabilir (Gould ve McLellan, 2014).

2.3.1. Tanı

KCS tanısı, tipik klinik bulgular, vital boyalarla pozitif oküler boyanma ve kantitatif gözyaşı ölçümlerinin azalmasıyla konur. Vital boyalar, kornea yüzeyindeki hasarı ve gözyaşı filminin kalitesizliğini değerlendirmeye yardımcı olur. Schirmer gözyaşı testi (STT) gibi kantitatif testler, gözyaşı üretiminin miktarını ölçerek, gözyaşı eksikliğini doğrular (Gelatt ve Plummer, 2022). Gözde başka herhangi bir tanı testi yapılmadan önce STT (Schirmer gözyaşı testi) yapılmalıdır, çünkü diğer testler ve manipülasyonlar gözyaşı salgısını etkileyebilir (Jauhiainen, 2023).

Sonucun kolayca görülebilmesi için, milimetre ölçeğiyle kalibre edilmiş ve mavi boya ile emdirilmiş standart filtre kağıdı şeritleri kullanılır. Bu şeritler, Schirmer gözyaşı testinde gözyaşı üretimini ölçerken, kağıdın ıslanma miktarını gösteren

milimetreler aracılığıyla gözyaşı üretiminin ne kadar olduğunu belirlemeye yardımcı olur. Mavi boya, gözyaşının şeridi emme oranını daha net bir şekilde gösterir. Schirmer Tear Test I (STT I), sulu gözyaşlarının hem bazal hem de refleks salgısını ölçer. Bu test sırasında, gözyaşı üretimini ölçmek için göz kapakları arasına bir filtre kağıdı şeridi yerleştirilir. Test, gözyaşı üretiminin her iki türünü (bazal ve refleks) toplar çünkü test sırasında gözyaşlarının doğal olarak üretilen kısmı ile uyarılar sonucu (örneğin, gözyaşı bezlerinin uyarılması) üretilen kısmı da bir arada ölçülür. Bu, gözyaşı üretiminde herhangi bir eksiklik olup olmadığını değerlendirmek için kullanılır (Gould ve McLellan, 2014).

Schirmer Tear Test II (STT II), topikal anestezi uygulandıktan sonra gerçekleştirilir. Bu test, yalnızca bazal gözyaşı üretimini ölçer çünkü anestezi, gözdeki refleks gözyaşı üretimini engeller. Bu şekilde, sadece gözyaşı bezlerinin doğal (bazal) salgılaması ölçülür ve refleks gözyaşı salgısı testi dışında bırakılır (Gould ve McLellan, 2014).

STT I, çok daha yaygın olarak kullanılır ve bildirilen normal değerlerin çoğu bu teste aittir. Bu test, hem bazal hem de refleks gözyaşı üretimini ölçtüğü için, gözyaşı üretiminin genel bir değerlendirmesini sağlar ve klinik pratikte KCS gibi gözyaşı yetersizliği durumlarını tespit etmek için sıklıkla tercih edilir. STT I ile elde edilen normal değerler, genellikle 15 mm/dakika ve daha fazlası olarak kabul edilir; bu değer, gözyaşı üretiminin sağlıklı olduğunu gösterir (Gould ve McLellan, 2014).

Kedilerde STT sonuçları değişken olabilir ve dakikada 10 mm'den düşük ıslanma değeri, göz akıntısı, konjonktival hiperemi, kornea damarları veya ülserasyon ve göz yüzeyinin mat görünümü gibi göz yüzeyi hastalıklarıyla birlikte olduğunda önemli kabul edilir. Bu bulgular, KCS veya diğer gözyaşı üretim bozukluklarını düşündürülebilir. Ayrıca, iki gözün sonuçlarının karşılaştırılması, gözyaşı üretimindeki olası asimetriyi değerlendirmek için yararlı olabilir. Normal yetişkin kedilerde yayınlanan ortalama STT değeri ise $14,3 \pm 4,7$ mm/dakika olarak belirtilmiştir. Bu, sağlıklı gözyaşı üretimi için tipik bir değeri yansıtır (Cullen ve ark., 2005).

2.3.2. Tedavi

Tıbbi tedavi, gözyaşı eksikliğini ve oküler yüzey hastalığını tedavi etmenin birincil yoludur ve her KCS hastası için bireysel olarak ayarlanmalıdır. KCS tedavisinin temel amacı, gözyaşı üretimini artırmak, göz yüzeyini nemli tutmak ve iltihaplanmayı kontrol altına almaktır (Gelatt, 2003).

Gözyaşı bezlerinin parasempatik innervasyonu nedeniyle, tarihsel olarak gözyaşı salgısını uyarmak için kolinerjik ilaçlar kullanılmıştır. Bu ilaçlar, parasempatik sinir sistemini uyararak gözyaşı bezlerinden daha fazla gözyaşı salgılanmasını teşvik eder (Gelatt, 2003). Kolinerjik ilaçlar, özellikle nörojenik KCS gibi gözyaşı üretimi sinirsel bir hasar nedeniyle azalmış hastalarda etkili olabilir. Ancak, günümüzde bu tedavi yöntemleri yerini daha spesifik tedavilere bırakmıştır, çünkü tedavi daha hedeflenmiş ilaçlarla yapılabilmektedir (Gelatt, 2003).

KCS tedavisinde belirli tedavi protokolleri her hastaya özel olarak tasarlanır ve bu, altta yatan patogeneze, hastalığın şiddeti ve sahibinin önerilen tedavi programlarına uyma becerisinden etkilenir. KCS, farklı nedenlere bağlı olarak gelişebileceği için tedavi planı da kişiselleştirilmelidir (Gelatt ve Plummer, 2022).

Tedavi, gözyaşı üretimini artırmaya yönelik ilaçları (siklosporin, pilokarpin, tacrolimus), göz yüzeyini koruyucu suni gözyaşı damlalarını, anti-inflamatuvar tedavileri ve gerekiyorsa cerrahi tedavi seçeneklerini içerebilir. Bu tedavi yöntemleri, her hastanın ihtiyaçlarına göre ayarlanmalıdır (Gelatt ve Plummer, 2022).

2.3.2.1. Suni Gözyaşları

Azalmış doğal gözyaşı üretimini nemlendirmek ve yerine koymak için, lakrimomimetikler (gözyaşı üretimini taklit eden maddeler) ve suni gözyaşı ürünleri, KCS hastalarının tedavi protokolünde yaygın olarak kullanılır (Jauhiainen, 2023). İdeal bir lakrimomimetik, göz sağlığını koruyarak uygun bir ortam yaratmalı ve epitel

iyileşmesini teşvik etmelidir (Araujo ve Galera, 2016). Bu tedavi seçenekleri, göz yüzeyinin nemlenmesini sağlamak ve gözdeki kuruluğun yol açtığı tahrişi azaltmak amacıyla kullanılır (Jauhiainen, 2023).

Suni gözyaşı ise genellikle suni gözyaşı damlaları veya jel formunda sunulur ve gözyaşı üretiminin yetersiz olduğu durumlarda göz yüzeyini nemlendirir. Suni gözyaşları, kornea ve konjonktivanın nemli kalmasını sağlayarak, göz yüzeyindeki hasarın daha da kötüleşmesini engeller. Viskoelastik suni gözyaşları örneğin sodyum hyaluronat (SH) içeren ürünler, KCS tedavisinde oldukça faydalıdır (Jauhiainen, 2023).

Viskoelastik suni gözyaşları, göz yüzeyinde kayganlık yaratır, bu da göz kırpmayı kolaylaştırır. Göz kırpma, gözyaşlarının düzgün bir şekilde dağılmasına yardımcı olur ve kuru bölgelerin nemlenmesine katkı sağlar (Jauhiainen, 2023). Sodyum hyaluronat gibi viskoelastik maddeler, göz yüzeyine uygulandığında korneal iyileşmeyi hızlandırabilir. Hyaluronat, doğal olarak gözde bulunan ve korneanın iyileşmesine yardımcı olan bir bileşiktir. Ayrıca, kornea üzerindeki yaraların ve ülserlerin iyileşmesine destek sağlar, çünkü bu madde, doku onarımını teşvik eder ve inflamasyonu azaltır. Viskoelastik gözyaşları, göz yüzeyinde uzun süre kalabilir ve nemli kalmasını sağlayarak göz kuruluğunun ve tahrişin önüne geçer. Bu, gözdeki hassasiyeti ve ağrıyı da azaltabilir (Jauhiainen, 2023). Sodyum hyaluronat, su tutma kapasitesine sahip bir madde olup gözyaşı tabakasını daha kalıcı hale getirir. Bu, gözdeki kuruluğu azaltırken, gözyaşının buharlaşmasını engellemeye yardımcı olur (Jauhiainen, 2023).

Sonuç olarak, sodyum hyaluronat içeren viskoelastik suni gözyaşları, KCS tedavisinde göz yüzeyini korumak, iyileşmeyi hızlandırmak ve kuru gözleri rahatlatmak için etkili bir seçenektir (Jauhiainen, 2023).

Selüloz türevleri, göz yüzeyinde uzun süre tutunabilen ve kayganlaştırıcı özellik gösteren polisakkaritlerdir. Ayrıca, diğer oftalmik formülasyonlarla uyumlu olup tahrişe neden olmayan maddelerdir. Bunlar arasında en sık kullanılanlar karboksimetilselüloz (CMC) ve hipromelloz (HPMC) (Araujo ve Galera, 2016).

Karboksimetilselüloz, göz yüzeyinde uzun süre tutunma sağlayan, mukoadezif ve viskoelastik özelliklere sahip olduğu için ticari formülasyonlarda en yaygın olarak tercih edilen maddedir (Araujo ve Galera, 2016).

Hipromelloz, yüksek tutunma kapasitesine sahip bir diğer viskoelastik polisakkarittir. Yaygın olarak kullanılmasına rağmen, göz kapaklarında kabuklanmaya yol açabilir; bu durum, insanlarda blefarit hastalığına benzer bir etki yaratabilir (Araujo ve Galera, 2016).

Yaygın olarak kullanılan sentetik polimerik yağlayıcılar arasında karbomer (poliakrilik asit) ve povidon (polivinilpirolidon) yer alır. Karbomer, yüksek viskoziteye ve uzun tutunma süresine sahip bir polimerdir, ancak kullanımı yoğun bulanıklığa yol açabilir (Araujo ve Galera, 2016). Povidonlar, mukinomimetik özellikler gösteren doğrusal polimerlerdir ve uzun süreli tutunma sağlarlar (Araujo ve Galera, 2016).

Hidroksipropil-guar (HPG), lakrimal filmdeki anormalliklere ve göz yüzeyindeki değişikliklere uyum sağlamak için polietilen glikol 400 (PEG) ve propilen glikol (PG) ile birlikte kullanılan bir jelleştirici madde olarak görev yapar (Araujo ve Galera, 2016).

Lipid merhemler, viskozite polimerlerine bir alternatif olarak kullanılmaktadır. Göz yüzeyini yağlamak ve gözyaşının lipid tabakasını desteklemek için kullanılırlar (Araujo ve Galera, 2016).

Suni gözyaşı ikameleri KCS tedavisinde önemli bir yer tutar ve gün boyunca tekrarlanan uygulama gerekse de oldukça faydalıdır (Jauhiainen, 2023). Suni gözyaşları genellikle günde dört ila altı kez uygulanır, ancak ciddi KCS vakalarında bu sıklık, bir veya iki saatte bir tekrarlanabilir. Ciddi gözyaşı eksikliği olan hastalarda, gözyaşı filmi hızla buharlaşabileceği için, gözün nemli tutulması amacıyla daha sık uygulama gerekebilir. Bu, özellikle göz yüzeyinin iyileşmesi, kuruluk ve tahrişin hafifletilmesi açısından önemlidir (Jauhiainen, 2023).

2.3.2.2. Siklosporin A

Gözyaşı salgısının uyarılması, immünmodülatör etkili ilaçlarla sağlanabilir. Bu ilaçlar KCS gibi durumlarda gözyaşı üretimini artırmayı hedefler ve genellikle suni gözyaşlarına ek olarak kullanılır (Jauhiainen, 2023). Siklosporin A, lakrimal bezlere yönelik bağışıklık sisteminin aracılık ettiği reaksiyonları engelleme konusundaki etkinliği kanıtlandığından bu yana geniş çapta kullanılmaktadır (Izci ve ark., 2015). Siklosporin A (CsA), köpeklerde gözyaşı üretimini uyarma yeteneği ile iyi belgelenmiş bir immünsüpresif maddedir. CsA'nın gözyaşı üretimi üzerindeki etki mekanizması hala tam olarak anlaşılammış olsa da, bilinen en önemli iki etkisi immünmodülasyon ve gözyaşı üretimini uyarmasıdır (Gelatt, 2003).

Kedilerde KCS tedavisinde, topikal suni gözyaşları, antibiyotikler, ve pilokarpin gibi ajanlar yaygın olarak kullanılır. Topikal siklosporin A ise kedilerde gözyaşı üretimi üzerine etkisi kesinleşmemiş bir tedavi seçeneğidir ve bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Gelatt, 2003).

2.3.2.3. Pimecrolimus

Pimecrolimus, kalsinörin inhibitörü olarak, siklosporin A'ya benzer şekilde çalışarak inflamatuvar tepkileri engeller. Göz yüzeyindeki tahriş ve inflamasyonun yönetilmesinde faydalı olabilir, ancak gözyaşı üretimini doğrudan artırmaz (Jauhiainen, 2023).

2.3.2.4. Tacrolimus

Takrolimus, siklosporin A ile benzer şekilde çalışarak bağışıklık modülasyonu sağlar ve ilgilenen dokuya yönelik inflamasyonu azaltır. Topikal formülasyonları, göz yüzeyindeki inflamasyonu kontrol etmek için KCS tedavisinde ek bir tedavi seçeneği olabilir (Jauhiainen, 2023).

2.3.2.5. Pilocarpin

Pilocarpin, nörojenik KCS vakalarında etkili olabilir, ancak gözyaşı bezlerinde işlevsellik kaldığı durumlarla sınırlıdır. Eğer gözyaşı bezlerinin fonksiyonu tamamen kaybolmuşsa, pilocarpin tedavisinin faydası sınırlıdır (Jauhiainen, 2023).

2.3.2.6. Cerrahi Tedavi

KCS tedavisinde, bazı vakalarda cerrahi prosedürler gerekli olabilir. Bu tür cerrahi müdahaleler, gözyaşı üretimi yetersiz olan hastalarda göz yüzeyini korumak ve sağlıklı göz fonksiyonlarını desteklemek için uygulanır. KCS tedavisinde en sık başvurulan cerrahi yaklaşımlar parotis kanal transpozisyonu (PKT) ve kalıcı kısmi tarsorafi gibi yöntemlerdir (Gelatt ve Plummer, 2022).

Nazolakrimal punkta tıkanıklığı, insanlarda ve bazı hayvan türlerinde gözyaşı drenajını engellemek amacıyla yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemidir. Köpeklerde KCS durumunda bu tedavi yöntemi genellikle etkili değildir. Bunun nedeni, köpeklerde gözyaşı üretiminin çok düşük seviyelerde olması ve gözyaşı üretimini artırmaya yönelik tedavi gerekliliğidir (Gelatt ve Plummer, 2022).

Parotis Kanal Transpozisyonu

Parotis bezi, köpeklerde baş ve boyun arasında kulak kanalına yakın bir bölgede yer alır ve ağız içi sıvı üretimi ile ilgilidir. Parotis kanalı, ağız boşluğunda yer alan bir papilla aracılığıyla açılır. Bu kanal, tükrüğün parotis bezinden ağza doğru aktarılmasını sağlar. Ancak parotis kanal transpozisyonu prosedüründe, parotis bezinin tükrük salgısının gözyaşı üretimi yerine kullanılabilmesi için bu kanal, gözyaşı sistemiyle bağlantılı hale getirilir (Jauhiainen, 2023).

PKT ameliyatından sonra çeşitli postoperatif komplikasyonlar zaman zaman gözlemlenebilir. Parotis kanal transpozisyonu, KCS tedavisinde etkili bir cerrahi

seçenek olmakla birlikte, burulma, yırtılma, travma ve kanal tıkanıklığı gibi komplikasyonlarla birlikte gelebilir. Bu komplikasyonlar cerrahiden sonra düzenli izlem ve gerekirse ek müdahaleler gerektirebilir (Gelatt ve Plummer, 2022).

Tükürük sıvısının gözyaşları ile karşılaştırıldığında yüksek mineral içeriği, PKT cerrahisi sonrası göz yüzeyinde mineral birikintilerine yol açabilir. Bu, genellikle normal bir durum olarak kabul edilse de, sahiplere bu konuda bilgi verilmesi önemlidir (Gelatt ve Plummer, 2022).

Tarsorafi

Kalıcı parsiyel tarsorafi, özellikle brakisefalik ırk köpeklerde gözyaşı üretimi yetersizliği ve göz yüzeyi hastalıkları (özellikle KCS) ile mücadele için önemli bir cerrahi müdahaledir. Gözyaşlarının yeterli miktarda ve sürekliliğini sağlamak için etkili bir çözüm sunar. Parsiyel tarsorafi, göz kapağının bir kısmını kapatarak, korneayı dış etkenlerden (örneğin, rüzgar, toz, yabancı cisimler ve aşırı ışık) korur. Bu, özellikle gözyaşı üretimi yetersiz olan köpeklerde korneal kuruluk ve hasar riskini azaltır. Aynı zamanda, kornea yüzeyinin daha az aşırı ışığa maruz kalması, korneal epitelin sağlıklı kalmasına yardımcı olur (Jauhiainen, 2023). Kısmi kalıcı tarsorafi cerrahisinde, alt ve üst göz kapakları kısmi olarak birbirine dikişlerle kapatılır. Dikişlerin gerginliği ve göz kapağının şişmesi gibi komplikasyonlar göz önünde bulundurularak, uygun bir cerrahiden önce ve sonrasında dikkatli bir izleme süreci gereklidir (Jauhiainen, 2023).

Punkta Tıkanıklığı

Gözyaşının gözlerden akışını azaltmak amacıyla, alt ve üst gözyaşı kanallarının veya sadece alt gözyaşı kanalının kapatılması, genellikle nazolakrimal tıkanıklık prosedürü olarak adlandırılır. Bu cerrahi olarak ya da cerrahi olmayan bir yöntemle yapılabilir. Gözyaşı kanallarının cerrahi olarak kapatılması ve kenarlarının dikilmesi, gözyaşı drenajının kontrol altına alınmasında kullanılan bir cerrahi yöntemdir. Cerrahi olmayan bir yöntem olarak, lakrimal punktuallara silikon tıkaçlar yerleştirilmesi veya yapıştırıcı bir solüsyon uygulanması tercih edilebilir (Jauhiainen, 2023).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Gereç

Bu çalışma, Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı klinikleri ve Pati Beurre Veteriner Hekim Muayenehanesine 6-24 aylık yaş aralığındaki dişi ve kısırlaştırma operasyonu için getirilen, operasyona uygun on iki adet kediden oluşmuştur (Tablo 3.1).

Çalışmada kullanılan hayvanların anestezi öncesi, sırasında (15., 30. 45. ve 60. dakikalarda) ve sonrasında (15., 30. ve 60. dakikalarda) Schirmer göz yaşı testi (Fiona Vet Schirmer Tear Test Strip, Cat No:1195) sol ve sağ göze uygulanarak ölçümleri yapılmıştır. Entübe edilmesiyle birlikte refleks kontrolleri yapılan ve refleks göstermeyen tüm kedilerde sağ göze hiyalüronik asidin sodyum tuzu olan sodyum hiyalüronat ve dekspantenol içeren göz damlası (Bepanthol Eye, Bayer, İstanbul), sol göze ise karbomer içeren göz merhemi (Viscotears, Bausch-Lomb, İstanbul) uygulanmıştır.

Tablo 3.1. Çalışmaya dahil edilen kedilerin tür, ırk cinsiyet, yaş bulguları ve yapılan operasyonlar.

Sıra No	Tür	İrk	Cinsiyet	Yaş(Ay)	Yapılan Operasyon
1	Kedi	Smokine	Dişi	24	Ovariohisterectomie
2	Kedi	British Shorthair	Dişi	10	Ovariohisterectomie
3	Kedi	Tekir	Dişi	14	Ovariohisterectomie
4	Kedi	Tekir	Dişi	7	Ovariohisterectomie
5	Kedi	Sarman	Dişi	21	Ovariohisterectomie
6	Kedi	Bombay	Dişi	6	Ovariohisterectomie
7	Kedi	British Shorthair	Dişi	8	Ovariohisterectomie
8	Kedi	British Shorthair	Dişi	16	Ovariohisterectomie
9	Kedi	Smokine	Dişi	9	Ovariohisterectomie
10	Kedi	Calico	Dişi	6	Ovariohisterectomie
11	Kedi	Tekir	Dişi	11	Ovariohisterectomie
12	Kedi	Tekir	Dişi	20	Ovariohisterectomie



Şekil 3.1. Schirmer gözyaşı test kiti.



Şekil 3.2. Sağ göze uygulanan sodyum hiyalüranat ve dekspantenol içeren göz damlası.



Şekil 3.3. Sol göze uygulanan karbomer içeren göz jeli.

3.2. Yöntem

3.2.1. Klinik Muayene ve Değerlendirme

Öncelikle hayvan sahiplerinden anamnez bilgileri alınmıştır ve ardından genel muayeneleri tamamlanmıştır. Genel muayenede, hastanın genel durumu, beden ısısı, kalp atım sayısı, solunum sayısı, akciğer oskültasyonu bulguları, mukoza ve lenf yumrularının muayenesi; gözyaşı akıntısı, hapşırma, solunum güçlüğü varlığı değerlendirilerek bulgular kaydedilmiştir. Özel muayenede tüm hayvanlarda oftalmoskopik muayene ve Schirmer gözyaşı testleri yapılmıştır. Gerekli görülen hastalarda tanı için rutin hemogram ve serum biyokimyasal parametrelerine bakılmıştır.



Şekil 3.4. Bir kedinin genel muayenesi.



Şekil 3.5. Oftalmoskop.

3.2.2. Anestezi Protokolü

Önceden operasyonu planlanmış olan tüm hastalar operasyonun 12 saat öncesinden aç bırakıldı. Anestezi amacı ile 2 mg/kg dozunda kas içi ksilazin hidroklorür (Rompun %2, Elanco, İstanbul) enjeksiyonu ile premedikasyonu takiben 15 dakika sonra 6 mg/kg dozunda ketamin hydrochloride (Ketasol % 10, Richterpharma, Ankara)'in kas içi enjeksiyonu ile indüksiyon sağlandı. İndüksiyon sağlanan hastalar entübe edildi ve genel anestezi %2 konsantrasyonun da isofluran (Isoflurane–USP, Adeka, Samsun) solutulması ile sürdürüldü. Anestezi protokolü tüm kedilerde entübasyon işleminden sonra 60. dakika da sonlandırılıp ekstübasyon işlemi yapıldı.

3.2.3. Schirmer Gözyaşı Testinin Uygulanması

Genel ve özel muayenesi tamamlanan kedilerin anesteziden önce sağ ve sol gözlerine alt göz kapağının lateral ila orta üçte birlik kısmına yerleştirdiğimiz test kağıdını iki dakika süreyle tutarak ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Anestezi protokolü tamamlanan kedilerde sırasıyla entübasyon işlemi takiben her 15 dakikada bir operasyon sırasında lateral pozisyonda bulunan hayvanlar ölçüm sırasında baş bölgesini yüz üstü olacak şekilde getirilerek gözyaşı seviyeleri ölçülerek kaydedilmiştir. Operasyonun bitimini takiben ise ekstübasyon işlemi sonrasında sırasıyla 15., 30. ve 60. dakikalarda kediler yüz üstü yatar pozisyonda gözyaşı seviyeleri ölçülerek kaydedilmiştir.



Şekil 3.6. Schirmer gözyaşı testinin uygulanması.

3.2.4. İstatiksel Analiz

Elde edilen sonuçlar, grup içi zaman aralıklarının istatistiksel farkları Friedman Testi ile, grup içi zaman farklılıklarının istatistiksel analizleri Wilcoxon ile, gruplar arası zaman farklarının istatistiksel analizleri Mann Whitney-U testi ile SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR

Sunulan çalışmada, grup içinde farklı zaman aralıklarında yapılan ölçümlerde her iki gözde de anesteziden önce normal referans değerleri arasında bulunmuştur (Sağ göz $18,58 \pm 3,825$ mm/dk, sol göz $17,50 \pm 3,943$ mm/dk). Kedilerin anestezisi alınması ile beraber her iki gözde de başlangıç değerlerine göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüşler görülmüştür. Bu düşüşler özellikle 45. ve 60. dakikalarda en üst seviyelerde sırasıyla sağ gözde $4,50 \pm 0,798$ mm/dk, $4,58 \pm 0,669$ mm/dk ve sol gözde $4,50 \pm 0,905$ mm/dk, $4,75 \pm 0,754$ mm/dk gerçekleşmiştir (Tablo 4.1., Şekil 4.1.).

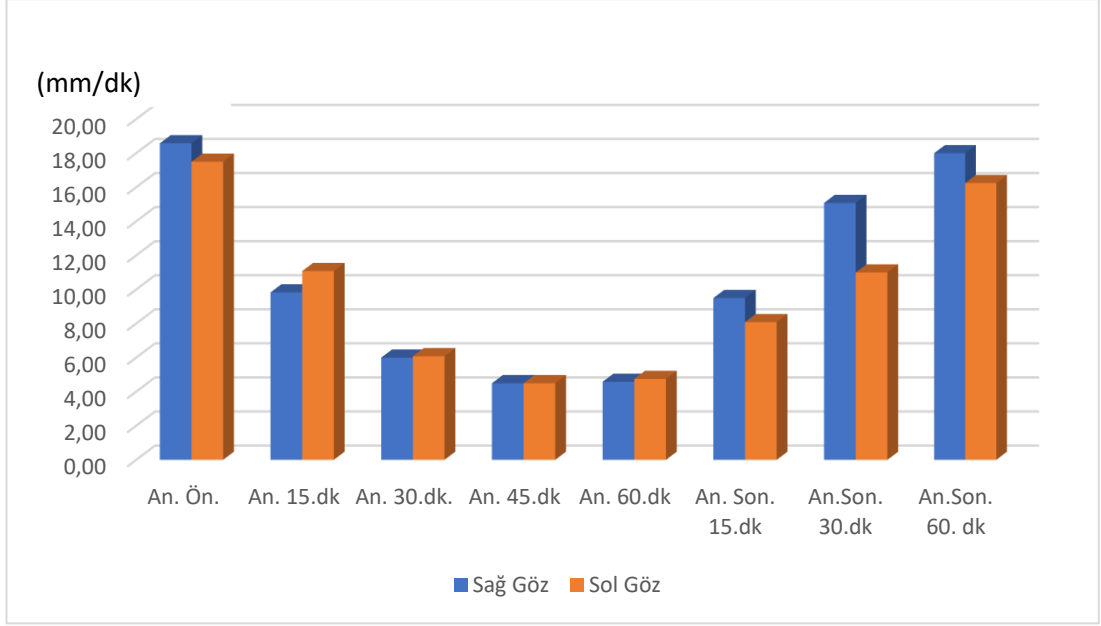
Sağ gözde anesteziden önce $18,58 \pm 3,825$ mm/dk ölçülen STT değerleri anestezinin başlaması ile beraber özellikle 30., 45. ve 60. dakikalarda istatistiki olarak önemli düzeyde düşüşler göstermiştir. Bu düşüşler anesteziden sonraki 15. ($9,50 \pm 4,167$ mm/dk) dakikada, anestezinin 15. ($9,83 \pm 3,589$ mm/dk) dakikası ile neredeyse benzer seviyelerde seyretmiştir. STT deki yükselme anesteziden sonraki 30. dakikada ($15,08 \pm 2,712$ mm/dk) hızlı bir şekilde başlamış ve anesteziden sonraki 60. dakikada ($18,00 \pm 3,861$ mm/dk) başlangıç değerleri ile istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Tablo 4.1., Şekil 4.1.).

Sol gözde anesteziden önce $17,50 \pm 3,943$ mm/dk olarak ölçülen STT değerleri anestezinin başlaması ile beraber özellikle sırasıyla 30. ($6,08 \pm 2,021$ mm/dk), 45. ($4,50 \pm 0,905$ mm/dk), 60. ($4,75 \pm 0,754$ mm/dk) dakikalarda başlangıç değerine göre anlamlı derecede ($p < 0,05$) düşmüştür. Anesteziden sonraki 30. dakikada ($11,00 \pm 3,542$ mm/dk) düşüş anestezinin 15. dakikasındaki ($11,08 \pm 3,088$ mm/dk) düşüşe benzese de başlangıç değeri ile istatistiki olarak anlamlı şekilde düşük çıkmıştır. Sol gözde anesteziden sonraki 60. dakikada ($16,25 \pm 3,415$ mm/dk) STT deki yükselme başlangıç değeri ile birlikte anesteziden sonraki 30 dakikayla benzer bulunmuş, dolayısıyla bu grupta STT değerinde yükselme daha yavaş seyretmiştir (Tablo 4.1., Şekil 4.1.).

Tablo 4.1. Gruplar içi zaman dağılımına göre Schirmer gözyaşı testi miktarları.

	n	Sağ Göz STT (mm/dk)	Sol Göz STT (mm/dk)
Anestezi Önce	12	18,58±3,825 ^d	17,50±3,943 ^c
Anestezi 15. dakikası	12	9,83±3,589 ^b	11,08±3,088 ^b
Anestezi 30. dakikası	12	6,00±2,412 ^a	6,08±2,021 ^a
Anestezi 45. dakikası	12	4,50±0,798 ^a	4,50±0,905 ^a
Anestezi 60. dakikası	12	4,58±0,669 ^a	4,75±0,754 ^a
Anestezi sonrası 15. dakika	12	9,50±4,167 ^b	8,08±2,906 ^a
Anestezi sonrası 30. dakika	12	15,08±2,712 ^c	11,00±3,542 ^{ab}
Anestezi sonrası 60. dakika	12	18,00±3,861 ^{cd}	16,25±3,415 ^{bc}

STT: Schirmer Tear Test, n: Göz Sayısı. ^{a,b,c,d}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki fark istatistiki olarak ($p<0,05$) anlamlıdır.



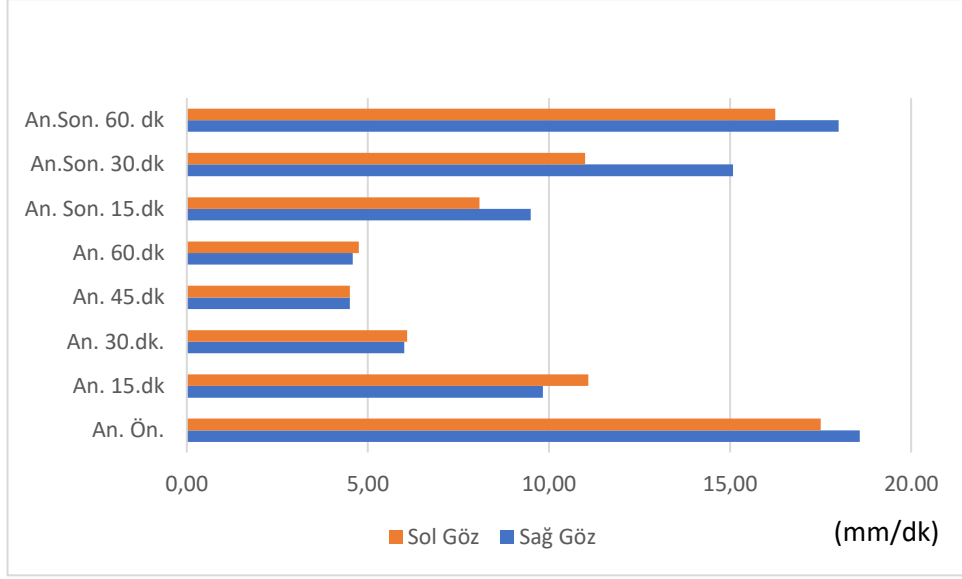
An.: Anestezide, An. Ön. : Anestezi Öncesi, An. Son. : Anestezi Sonrası.
Şekil 4.1. Gruplar içi zaman dağılımına göre Schirmer gözyaşı testi miktarları.

Sunulan çalışmada gruplar arasında sağ ve sol gözlerde zaman aralıkları bakımından anestezi den sonraki 30. dakikalarda sırasıyla sağ gözde $15,08 \pm 2,712$ mm/dk, sol gözde $11,00 \pm 3,542$ mm/dk STT değerleri istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) fark belirlenmiştir. Bu durumda sağ gözdeki başlangıç STT değerine daha çabuk dnldğünü göstermektedir. Diğer zaman aralıklarında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.2., şekil 4.2.).

Tablo 4.2. Gruplar arası zaman dağılımına göre Schirmer gözyaşı testi miktarları

	n	Sağ Göz STT (mm/dk)	Sol Göz STT (mm/dk)
Anestezi Önce	12	18,58 \pm 3,825	17,50 \pm 3,943
Anestezi 15. dakikası	12	9,83 \pm 3,589	11,08 \pm 3,088
Anestezi 30. dakikası	12	6,00 \pm 2,412	6,08 \pm 2,021
Anestezi 45. dakikası	12	4,50 \pm 0,798	4,50 \pm 0,905
Anestezi 60. dakikası	12	4,58 \pm 0,669	4,75 \pm 0,754
Anestezi sonra 15. dakika	12	9,50 \pm 4,167	8,08 \pm 2,906
Anestezi sonra 30. dakika	12	15,08 \pm 2,712 ^a	11,00 \pm 3,542 ^b
Anestezi sonra 60. dakika	12	18,00 \pm 3,861	16,25 \pm 3,415

STT: Schirmer Tear Test, n: Göz Sayısı. ^{a,b}: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki fark istatistik olarak ($p<0,05$) anlamlıdır.



An.: Anesteziye, An. Ön. : Anestezi Öncesi, An. Son. : Anestezi Sonrası.
Şekil 4.2. Gruplar arası zaman dağılımına göre Schirmer gözyaşı testi miktarları.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma, göze uygulanan farklı ilaç uygulamalarının hayvanlarda anestezi sırasında ve sonrasında göz kuruluğu üzerindeki etkilerini anlamamıza değerli bir katkı sunmaktadır. Özellikle her iki göze farklı ilaç uygulanmasına odaklanılan bu çalışmanın bulguları, gözyaşı filmi stabilitesi ve klinik etkileri hakkındaki mevcut literatüre uyumlu ve genişletici bir perspektif sunmaktadır.

Gözyaşı salgısı oküler yüzeyin sağlıklı kalması için oldukça önemlidir. Sağlıklı bir gözde gözyaşı salgısı sürekli olarak salgılanarak normal fizyolojinin devamlılığı sağlanmaktadır. Gözyaşı salgısının ölçülmesi için en fazla Schirmer gözyaşı testi kullanılmaktadır. Günümüzde özellikle veteriner sahada ölçümlerin daha hızlı ve güvenilir yapılması için Phenol red thread test (PRT) ve Strip meniscometry testi (SMT) gibi yeni testlerde kullanılmaya başlanılmıştır. Miyasaka ve ark. (2019)'nın yaptığı çalışmada şerit meniskometri testi ile schirmer göz yaşı testini karşılaştırmışlar ve sonuçların 5 saniyede şerit meniskometri testi ile ölçülen değer, schirmer gözyaşı testi ile arasında güçlü bir korelasyonun olduğunu bildirmişlerdir (Miyasaka ve ark., 2019). Literatür ile paralel olarak çalışmamızda standart gözyaşı ölçüm şeridi olan schirmer gözyaşı testinin kullanılması, sonuçların farklı testlerle de korelasyon halinde olabileceğini göstermiştir.

Gözyaşı ve komponentleri korneanın antibakteriyal olarak korunmasının yanında, göz kapaklarının korneaya daha az sürtünmesi ve optik aktivitenin devamlılığının sağlanması gibi önemli görevleri vardır (Wilkie, 1996). Gözyaşı korneal ve konjunktival dokuların glukoz ve oksijen gibi metabolik gereksinimlerinin karşılanması ve oluşan artıkların bölgeden uzaklaştırılmasını da sağlamaktadır (Di Pietro ve ark., 2021; Eichenbaum ve ark., 1987). Sağlıklı bir gözde gözyaşı salgısı sürekli bir düzen içinde salgılanmalıdır. Williams (2005), yaptığı araştırmada sağlıklı köpeklerde STT değerlerinin genellikle 15-25 mm/dk arasında olduğunu bildirmiştir (Williams, 2005). Peche ve ark. (2015), yaptığı çalışmada ise anestezi öncesinde sağlıklı bir kedide ortalama her iki gözde de STT değerleri 15 ± 4 mm/dk olarak

bulunmuş ve bu diğer çalışmalarla da uyumlu olduğu bildirilmiştir (Peche ve ark., 2015). Cullen ve ark. (2005) yaptığı çalışmada kedilerde her iki göz için ortalama STT değerleri 16.7 ± 4.5 mm/dk olarak bulunmuştur (Cullen ve ark., 2005). Davis ve Townsend (2011) yaptığı çalışmada ise sağlıklı kedilerin ortalama STT değeri ise $16,24 \pm 6,20$ mm/dk (aralık: 7–35 mm/dk) olarak ölçülmüştür (Davis ve Townsend, 2011). Yaptığımız çalışmada anestezi öncesi (T0) STT değeri ölçümleri sağ göz için 18.58 ± 3.83 mm/dk, sol göz için 17.50 ± 3.94 mm/dk. olarak kaydedilmiştir ve bu diğer çalışmalarla uyumludur. Bu çalışma bulguları, operasyon öncesinde lakrimal bezlerin fonksiyonel olarak normal çalıştığını ve her iki gözde de homojen bir gözyaşı üretimi olduğunu doğrulamaktadır.

Bazı sedatif ve anestezi ilaçlarının evcil kedilerde dahil olmak üzere hayvanlarda gözyaşı salgısını azalttığı bildirilmiştir. Xylazine alfa-2 adrenerjik agonistidir ve veteriner sahada sedatif ve analjezik olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. (Arnett ve ark., 1984; Kanda ve ark., 2019). Ghaffari ve ark. (2010)' nın kedilerde asepromozin ve xylazinin STT üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında sedasyondan önce asepromozin uygulanan grupta ölçülen STT değerinin sedasyondan sonra ortalama %60 oranında, xylazine uygulanan grupta ölçülen STT değerinin sedasyondan sonra ortalama %65 oranında azaldığını bildirmişlerdir (Ghaffari ve ark., 2010). Soontornvipart ve ark. (2003)' nın yaptığı çalışmada tüm sağlıklı köpeklerde anestezi öncesi STT değerleri normal olduğunu, premedikasyondan 10 dakika sonra STT değerleri normal değerlerden kritik seviyeye ulaşacak kadar %80 gibi yüksek bir oranda anlamlı şekilde azaldığını ve 30 dakika sonra STT tespit edilemez hale geldiğini (STT 0 mm/dakika) belirtmiştir (Soontornvipart ve ark., 2003). Di Pietro ve ark. (2021)' nın çalışmasında, sedatif protokollerin (özellikle alfa-2 adrenerjik agonistlerin) lakrimal bezlerin parasempatik innervasyonunu baskıladığı ve bu etkinin operasyon boyunca devam ettiği belirtilmiştir (Di Pietro ve ark., 2021). Sanchez ve ark. (2006)' nın yaptıkları çalışmasında intravenöz medetomidin veya medetomidin-butorfanol kombinasyonu ile sedasyona alınan, oftalmik hastalık öyküsü bulunmayan köpeklerde, premedikasyon öncesinde (Ortalama 18.7 ± 2.0 mm/dk) ölçülen STT değerinin, sedasyondan 15 dakika sonra ortalama %70 oranında düşme olduğunu bildirilmiştir (Sanchez ve ark., 2006). Ayrıca, Di Pietro ve ark. (2021), sedasyon öncesi köpeklerde ölçülen STT değerlerinin operasyonel müdahaleler için güvenilir bir temel sunduğunu belirtmiştir (Di Pietro ve ark., 2021). Çalışmamızda STT

ölçümleri ile anestezi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla anestezi öncesi, esnası ve sonrasında yapılmış, premedikasyondan sonra sedasyon aşamasında ölçümler yapılmamıştır. Ancak anestezi sırasında yapılan ölçümlerde de düşüşlerin gözlenmesi literatür veri ile benzerlik göstermiştir. Bu durum premedikasyon ile elde edilen sedasyon ve devamındaki anestezinin düşüşlerde etkilerini sürdürdüğünü düşündürmüştür.

Kommenou ve ark. (2013), cerrahi sırasında yatış pozisyonunun (sol/sağ, sırt üstü, karın üstü) anestezi sonundaki STT değerleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir (Kommenou ve ark., 2013). Yaptığımız çalışmada bu durum göz önünde bulundurulduğu halde cerrahi sırasında lateral pozisyonda bulunan kedilerin hepsinin baş pozisyonları yüz üstü olacak şekilde konumlandırılıp STT ölçümleri yapılmıştır. Elde ettiğimiz STT değerleri literatür ile benzerlik göstermektedir. Bu durum, anlık gözyaşı ölçümlerinde literatür veride belirtilen yatış pozisyonunun etkili olmamasının yanında baş pozisyonu da yine ölçümleri etkilemediği görülmüştür.

Gözyaşı salgısına cinsiyetin etkisi hem veteriner hem de beşeri hekimlikte çalışılmıştır. Altıntaş ve ark. (2004) yapmış oldukları çalışmada kadınlarda menapozdan sonra gözyaşı salgısının azaldığını bildirmişlerdir (Altıntaş ve ark., 2004). Her iki cinsiyetten kısırlaştırılmış köpekler gözyaşı üretiminde azalma gösterirken, sadece kısırlaştırılmış dişilerde keratokonjonktivitis sicca insidansı daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (Gelatt ve ark., 1975). Hamor ve ark. (2000)' nın çalışmasında cinsiyetin veya kısırlaştırma durumunun STT sonuçları üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmadığı bildirilmiştir (Hamor ve ark., 2000). Schirmer ve Roberts (1995)'in yaptığı çalışmada cinsiyetin ve kısırlaştırma durumunun STT sonuçları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını, gözyaşı üretiminin bu faktörlerden bağımsız olduğunu gösterdiğini, bu bulgunun hem erkek hem de dişi köpeklerde gözyaşı üretimiyle ilgili normal değer aralıklarının genel olarak benzer olduğunu doğruladığını bildirmişlerdir (Schirmer ve Roberts, 1995). Kısırlaştırılmamış ve 6-24 aylık yaş aralığındaki kısırlaştırma operasyonları için getirilen kediler çalışmamıza dahil edilmiştir. Çalışmamızdaki dişi kedilerde operasyon öncesi ve sonrası STT değerleri literatür veri ile benzerlik göstermiş, erkek ve dişilerde bildirilen sınırlar içerisinde gözlenmiştir. Ancak kısırlaştırma operasyonundan sonra hayvanlarda uzun dönem

takip yapılmamış ve bu nedenle kısırlaştırma durumu hakkında yorum yapılamamıştır. Bu durumun STT üzerine etkilerinin kıyaslanabilmesi için sonraki uzun dönem takip içeren çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmüştür.

Kuru göz sendromu kedi ve köpeklerde gözyaşı sekresyon yetersizliğinin bir bulgusu olarak ortaya çıkmaktadır. Kuru göz sendromuna en önemli sebebi olarak otoimmün nedenler ve buna bağlı olarak gözyaşı üretiminden sorumlu hücrelerin etkilenmesi söylenmektedir. Bu durum siklosporin tedavisine olumlu yanıtlarla da açıklanmaktadır (İzci ve ark., 2015). Kuru göz sendromunun diğer nedenleri arasında travmatik lezyonlar, sistemik hastalıkta oluşturan distemper gibi etkenler, radyoterapiler, prolebe olan galandula niktidansın uygun olmayan cerrahi müdahaleleri ve çeşitli ilaçlar sayılmaktadır. Kuru göze neden olan sulfonamidler ve etodolak gibi NSAIDs ilaçlar rapor edilsede, üzerinde en fazla çalışılan ilaç grubunu anestezipler oluşturmaktadır (Sanchez ve ark., 2006). Kısa veya uzun süreli anestezi uygulamalarının gözyaşı salgısı üzerine olumsuz etkileri olduğu yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Bununda en büyük nedeni anestezi ve sedasyon için kullanılan ilaçların parasempatik sinir innervasyonunu etkileyerek gözyaşı sekresyonunda azalmaya neden olmalarıdır (Di Pietro ve ark., 2021). Mouney ve ark. (2011)' nın acepromazine maleat ve morfinin köpeklerde sevofluran anestezisi öncesinde, sırasında ve sonrasında gözyaşı üretimi üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmasında premedikasyon öncesi, premedikasyondan 15 dakika sonra, anestezi indüksiyonundan 5, 10, 20 ve 30 dakika sonrasında, anesteziden hemen sonra ve anesteziden 2 ve 10 saat sonra STT ölçümlerini yaptıklarını bildirmişlerdir. Premedikasyondan hemen önce ölçülen STT değerleri ortalama 18.7 ± 3.1 mm/dk, premedikasyondan 15 dakika sonraki ölçümlerde %10 oranında hafif düşüş gösterdiği ve anesteziden sonra 30. dakika da %30 oranında azalma görülmüştür (Mouney ve ark., 2011). Yaptığımız çalışmada da operasyon sonrası 30. dakikada STT ölçümleri daha düşük çıkmıştır. Bu Mouney ve ark., (2011) yaptığı çalışmaya benzerlik göstermektedir. Mayordomo-Febrer ve ark. (2017) yaptığı çalışmasında morfin-alfaksalon-midazolam kombinasyonu ile premedikasyon, alfaksalon ile indüksiyon ve sevofluran ile anestezi sürdürme protokolünün STT ölçüm değerleri üzerine etkisinde, premedikasyon öncesinde ortalama STT değerini 20.5 ± 3.2 mm/dk, premedikasyon sonrası 5., 10. ve 15. dakikalarda ortalama STT değeri premedikasyon öncesine göre %10 oranında, indüksiyondan 5 dk sonrasında ortalama STT değeri premedikasyon öncesine göre

%20 oranında ve sevofluran ile anestezi sırasında 15. ve 25. dakikalarda ise ortalama STT değerini premedikasyondan öncesine göre %40 oranında düştüğünü bildirmişlerdir (Mayordomo-Febrer ve ark., 2017). Çalışmamız da isofluran ile indüksiyondan 15 dakika sonrasında ortalama sağ gözde %50 oranında, sol gözde ortalama %40 oranında STT ölçümlerinin düştüğü görülmüştür. Bu bulgular yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Ancak çalışmamızda indüksiyondan sonra yapılan 30. dakikada ki ölçümlerde her iki gözde de ortalama %65 oranında düşme görülmüştür ve yapılan çalışmaya göre daha fazla oranda düşüş gösterdiği görülmektedir. Shepard ve ark. (2011)'nın yaptıkları çalışmasında köpekleri rastgele dört gruba ayırmışlar ve sırasıyla 1 saat isofluran, 1 saat desfluran, 4 saat isofluran ve 4 saat desfluran olmak üzere, dört farklı uygulama yapmışlardır. Hayvanlara 5 gün herhangi uygulama yapmamışlar ve akabinde gruplara uygulanan anestezi prosedürlerini değiştirerek 4 hafta sonunda tüm grupları sırasıyla sayılan anestezi prosedürüne tabi tutmuşlardır. Gözyaşı üretimi STT ile anestezi öncesi, anestezi indüksiyonundan 10 dakika sonra, anestezi indüksiyonundan 30 dakika sonra, 1 saatlik gruplarda anestezi indüksiyonundan 60 dakika sonra, 4 saatlik gruplarda ise saat başı, anesteziden hemen sonra ve anesteziden 2, 10 ve 22 saat sonra ölçümleri yapıldığı bildirilmiştir. Anestezi öncesi STT ortalama değerleri 18.4 ± 2.7 mm/dk, anestezi indüksiyonundan sonra önemli derecede düştüğü bildirilmiş ve ortalama STT değerleri 10. dakika da %55 oranında, 30. dakika da %70 oranında düştüğü bildirilmiştir. 4 saatlik gruplarda ise saat başı yapılan ölçümleri, anesteziden 1 saat sonra yapılan STT ölçümlerine benzer bulunmuş ve ortalama değerleri %75 oranında ki seviyelerine düştüğü bildirilmiştir (Shepard ve ark., 2011). Çalışmamızda isofluran ile indüksiyondan sonra 15., 30. ve 60. dakika da ki STT ölçüm değerleri bu çalışmaya göre benzer bulgular elde edilmiştir. Bu durum isofluranın parasempatik sistemi baskılamasından kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir.

Anestezi kaynaklı gözyaşı üretimi azalmasının klinik sonuçları vardır. Genel anesteziyle ilişkili korneal ülserasyon yaygın olup, özellikle yeterli korneal yağlama sağlanmadığında görülür (Herring ve ark., 2000). Çalışmamızda anestezi sırası ve sonrasında yapılan muayenelerinde KCS ya da ülserasyon gibi anestezinin olumsuz etkileri ile karşılaşmamıştır. Anestezi sonrası daha uzun dönemde bu etkilerin değerlendirilmesi bakımından ek çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Sanchez ve ark. (2006)'nın yaptıkları çalışmasında intravenöz medetomidin veya medetomidin-butorfanol kombinasyonu ile sedasyona alınan, oftalmik hastalık öyküsü bulunmayan köpeklerde sedasyonun tersine çevrilmesinden 15 dakika sonra ölçülen ortalama STT değerlerinde (12.9 ± 2.6 mm/dk) yükselme olsa da premedikasyondan önceki değerlere (18.7 ± 2.0 mm/dk) ulaşamadığı bildirilmiştir (Sanchez ve ark., 2006). Çalışmamızda bu bulguları anestezi sonrakı 15. dakikada ki ölçüm değerleri ile karşılaştırdığımızda STT ölçüm değerleri bu çalışmaya göre daha düşük seviyelerde çıktığı görülmüştür. Çalışmamızda sedasyonu takiben anestezi uygulaması yapıldığı için STT değerleri literatür veriye göre düşük seyretmiştir.

Shepard ve ark. (2011)'nin yaptıkları çalışmasında anestezi öncesi STT ortalama ölçüm değerleri 18.4 ± 2.7 mm/dk olan köpeklerde anestezi sonrakı hemen sonra ortalama STT (11.5 ± 2.3 mm/dk) değerleri yükselmeye başladığı (anestezi sonunda ortalama STT değerleri 4.9 ± 1.5 mm/dk), anestezi sonrakı 2 saat sonra tüm gruplarda belirgin şekilde iyileştiği (15.7 ± 2.5 mm/dk) ve anestezi sonrakı 22 saat sonra ise anestezi öncesi temel değerlere döndüğü (18.1 ± 2.4 mm/dk) bildirilmiştir (Shepard ve ark., 2011). Çalışmamızda anestezi sonrakı STT ölçümleri ile bu çalışmada ki ölçümler benzer bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmada anestezi sonrakı hemen sonra yapılan ölçümlerde kaydedilen değerler bizim çalışmamızda ki anestezi sonrakı 15. dakikasında ki kaydedilen STT ölçüm değerlerine göre daha yüksek bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmada anestezi sonrakı 2. ve 22. saatlerde yapılan STT ölçümlerinde elde edilen bulgulara kıyasla çalışmamızda benzer bulgular özellikle sağ gözde anestezi sonrakı 30. dakika da elde edilmiştir ve daha çabuk bir yükselme olduğu görülmüştür. Çalışmamızda anestezi sonrakı 60. dakika da kaydedilen STT ölçüm değerleri bu çalışmada ki 22. saat ölçüm değerleri ile benzer değerler elde edilmiş olup her iki gözde de anestezi sonrakı 60. dakika da yapılan ölçümlerde ki STT değerlerinin diğer çalışmaya göre daha hızlı premedikasyon öncesi değerlere yükseldiği görülmüştür.

Williams (2005), Schirmer testiyle ölçülen gözyaşı üretiminin, operasyon sonrakı farklı zaman noktalarında değerlendirilerek toparlanma dinamiklerinin daha net bir şekilde anlaşılabilceğini öne sürmüştür (Williams, 2005). Çalışmamız anestezi sonrakı belirlenen farklı zaman noktalarında kaydedilen STT ölçüm değerlerinin diğer çalışmalara kıyasla daha hızlı toparlanmasında, uygulanan ilaçların etkilerinin sonuçları görülmektedir.

KCS özellikle köpeklerde ve kedilerde gözyaşı sekresyon yetersizliği olarak tanımlanmaktadır. Yapılan çalışmalar KCS'nin en yaygın nedeni olarak immün kaynaklı yetersizlikleri göstermektedir (İzci ve ark., 2015). Sebbag ve ark. (2017), farklı ilaçların iyileşme sürecindeki etkilerini karşılaştırmış ve bazı ilaçların lakrimal bezlerde hızlı bir fonksiyonel iyileşme sağladığını, bazılarının ise daha uzun vadeli ancak yavaş etkiler gösterdiğini belirtmiştir (Sebbag ve ark., 2017). Berdoulay ve ark. (2005)'nin yaptığı çalışmada %0.02 takrolimusun etkinlik oranı (%83) olarak bildirmişlerdir (Berdoulay ve ark., 2005). Ofri ve ark. (2009)'nin yaptığı çalışmada KCS tedavisinde yağ bazlı %1 pimekrolimus göz damlasının etkinliğini değerlendirmek ve bu etkinliği siklosporin A (CsA) merhemi ile karşılaştırdıklarını, pimekrolimusun tedavide daha etkili olduğunu bildirmişlerdir (Ofri ve ark., 2009). Peche ve ark. (2015)'nin çalışmada, operasyon sonrası gözyaşı üretiminin kullanılan ilaçların kimyasal özelliklerine bağlı olarak farklı hızlarda toparlandığı bildirilmiştir. Özellikle koruyucu içermeyen formülasyonların daha hızlı iyileşme sağladığı vurgulanmıştır (Peche ve ark., 2015). Çalışmamızda klinik olarak sağlıklı olan kediler kullanıldığı için anestezi sonrası dönemde düşmüş olan gözyaşı değerlerinin klinik olarak hasta hayvanlara göre daha hızlı bir şekilde normale döndüğü şeklinde yorumlanmıştır.

Gözyaşı sekresyon yetersizliğinin özellikle semptomatik tedavisinde hyaluronik asid, karbomer ve carboksümetil sellüloz gibi ajanlar kullanılmaktadır. Bu ajanların gözyaşının aköz kısmının korunmasından ve ayrıca lubrikant özelliklerinden yararlanılmaktadır. Sodyum hyoluronat yüksek moleküllü doğal bir glikozaminoglikan ürünüdür (Zheng ve ark., 2014). Karbomer, suyla karıştırıldığında jelleşme özelliğine sahip, sentetik polimerler sınıfına ait bir bileşiktir (Xiao ve ark., 2008).

Cullen ve ark. (2005)'nin yaptığı çalışmada anesteziden 8-20 saat sonra yapılan ölçümlerinde sağ göz için STT değeri 12.5 ± 4.3 mm/dk, sol göz için STT değeri 13.1 ± 4.0 mm/dk bulunmuştur (Cullen ve ark., 2005). Herring ve ark. (2000)'nin yaptığı çalışmada 2, 12 ve 24 saatlik postanestezik ölçümlerde bazal değerlerden anlamlı şekilde farklılığı belirtmişlerdir. Bu zamanlardaki ortalama STT değerleri sırasıyla 6.8 mm/dakika, 11.7 mm/dakika ve 15.8 mm/dakika olarak ölçüldüğü belirtilmiştir (Herring ve ark., 2000). Mouney ve ark. (2011)'nin yaptığı çalışmada ise

acepromazine maleat ve morfinin köpeklerde sevofluran anestezisi anesteziden 10 saat sonra yapılan STT ölçümlerinde ortalama değer 16.8 ± 3.4 mm/dk olarak ölçüldüğünü, ancak bu değer in premedikasyon öncesinde ölçülen STT değerlerine (18.4 ± 3.5 mm/dk) ulaşamadığını bildirmişlerdir (Mouney ve ark., 2011). Çalışmamızda elde edilen bulgular ile karşılaştırıldığında benzer bulguların özellikle sağ gözde anesteziden sonraki 30. dakika da, her iki gözde de anesteziden sonraki 60. dakikada ki STT ölçüm değerlerine benzer bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular uygulanan ilaçların anestezisi sonrası dönemde STT ölçüm değerlerinin daha hızlı normal değerlere ulaştığını göstermektedir. Yapmış olduğumuz çalışmada daha önce yapılan ve herhangi bir koruyucu amaçlı göz kremi, jeli veya damlası uygulanmayan (Cullen ve ark., 2005; Herring ve ark., 2000; Mouney ve ark., 2011) çalışmalara göre daha hızlı normal değerlerine yükseldiği, bu durumun uygulamış olduğumuz SH ve karbomerin daha fazla su tutucu özelliğinden kaynaklandığı ile açıklanabilir.

Peche ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada anestezide alınan kedilerin sağ gözüne parafin bazlı göz merhemi, sol gözlerine ise su bazlı göz jeli uygulamışlardır. Anestezide öncesi gerçekleştirilen Schirmer gözyaşı testinin sonucu her iki gözde 15 ± 4 mm/dk olarak bulmuşlardır. Gözyaşı üretimi anestezinin bitiminden sonra sağ gözde 6 saate kadar ve sol gözde 18 saate kadar anestezide öncesi değerlere göre önemli ölçüde azaldığını, bu durumda parafin bazlı göz merheminin daha etkili olduğunu bildirmişlerdir (Peche ve ark., 2015). Yapmış olduğumuz çalışmada sağ göze SH ve sol göze uyguladığımız karbomer etken maddeli gözyaşı ürünleri arasındaki geri dönüş hızı Peche ve ark., (2015) yapmış olduğu çalışmadan farklı olması her iki ajanında su bazlı olmasından kaynaklandığı, çalışmamızdan çıkan sonuçlardan SH'nın karbomere göre su tutucu özelliğinin daha fazla olduğu ve buna bağlı gözyaşı sekresyonunun daha çabuk toparlandığı kanısına varılmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, anestezi altında farklı tip göz ürünlerinin gözyaşı sekresyonu üzerindeki etkilerini değerlendirerek veteriner hekimlik alanında önemli bulgular sunmuştur. Özellikle sağ gözde kullanılan sodyum hiyalüronat ve dekspantenol içeren göz damlasının (Bepanthol Eye, Bayer, İstanbul), sol göze uygulanan karbomer içeren göz jelinden (Viscotears, Bausch-Lomb, İstanbul) daha hızlı bir etkinlik gösterdiği belirlenmiştir. Bu, anestezi sonrası gözyaşı sekresyonunun sağlanması ve göz sağlığının korunması açısından daha avantajlı bir ürün olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmanın bulguları, anestezi sırasında göz sağlığının korunması için kullanılan destekleyici ürünlerin önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Özellikle Bepanthol Eye'nin anesteziden sonraki 30. dakikada gözyaşı sekresyonunu artırarak sağladığı avantaj, bu tür ürünlerin seçiminin klinik uygulamalarda dikkatle yapılması gerektiğini göstermektedir.

Farklı anestezi kombinasyonları ve protokollerin gözyaşı sekresyonu üzerindeki etkilerini inceleyen ek çalışmalar yapılmalıdır. Özellikle alfa-2 adrenerejik agonistlerin veya diğer anestezi ajanlarının lakrimal bezler üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde değerlendirilebilir. Farklı formülasyonlara sahip göz ürünlerinin etkilerinin karşılaştırılması, anestezi sırasında gözyaşı kaybını önlemek için en uygun ürünün belirlenmesine katkı sağlayacaktır. Gözyaşı ürünlerinin uzun vadede korneal sağlık ve iyileşme üzerindeki etkilerini değerlendiren daha kapsamlı çalışmalar önerilmektedir. Klinik pratikte gözyaşı ürünlerinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için standart protokoller geliştirilmelidir.

Sonuç olarak, veteriner hekimlikte göz sağlığının korunması için uygun destekleyici ürünlerin seçimi ve anestezi protokollerinin buna göre optimize edilmesi, kedilerde operasyon sonrası komplikasyonları minimize etme potansiyeline sahiptir.

7. KAYNAKLAR

- Altıntaş, Ö., Çağlar, Y., Yüksel, N., Demirci, A., and Karabaş, L. (2004). The effects of menopause and hormone replacement therapy on quality and quantity of tear, intraocular pressure, and ocular blood flow. *Ophthalmologica*, 218(2), 120–129. <https://doi.org/10.1159/000076148>
- Araújo, D. M. L. de and Galera, P. D. (2016). Ocular lubricants: What is the best choice? *Ciência Rural*, 46(11), 2055–2063. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20160020>
- Arnett, B. D., Brightman, A. H., and Musselman, E. E. (1984). Effect of atropine sulfate on tear production in the cat when used with ketamine hydrochloride and acetylpromazine maleate. *J Am Vet Med Assoc* 1984; 185: 214–215.
- Berdoulay, A., English, R. V., and Nadelstein, B. (2005). Effect of topical 0.02% tacrolimus aqueous suspension on tear production in dogs with keratoconjunctivitis sicca. *Veterinary Ophthalmology*, 8(4), 225–232. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2005.00400.x>
- Cullen, C. L., Lim, C., and Sykes, J. (2005). Tear film breakup times in young healthy cats before and after anesthesia. *Veterinary Ophthalmology*, 8(3), 159–165. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2005.00474.x>
- Davis, K. and Townsend, W. (2011). Tear-film osmolarity in normal cats and cats with conjunctivitis. *Veterinary Ophthalmology*, 14(Suppl 1), 54–59. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2011.00916.x>
- Di Pietro, S., Giannetto, C., Falcone, A., Piccione, G., Congiu, F., Staffieri, F., and Giudice, E. (2021). Dexmedetomidine and tear production: Evaluation in dogs as spontaneous model for ocular surface disorders. *Veterinary Sciences*, 8(2), 28. <https://doi.org/10.3390/vetsci8020028>
- Eichenbaum, J. D., Lavach, J. D., Severin, G. A., and Paulsen, M. E. (1987). Immunology of the ocular surface. In: *Ophthalmology in Small Animal Practice, The Compendium Collection*, Vet. Learning System, Trenton, New Jersey, pp. 100-101
- Ghaffari, M. S., Malmasi, A., and Bokaie, S. (2010). Effect of acepromazine or xylazine on tear production as measured by Schirmer tear test in normal cats. *Veterinary Ophthalmology*, 13(1), 1-3.
- Gelatt, K. N. (2003). Keratoconjunctivitis sicca in dogs and cats. In *NAVC Proceedings* (pp. 701–703). North American Veterinary Community.
- Gelatt, K. N. and Plummer, C. E. (2022). *Essentials of Veterinary Ophthalmology* (4th ed.). John Wiley and Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119801337>
- Gelatt, K. N., Peiffer Jr, R. L., Erickson, J. L., and Gum, G. G. (1975). Evaluation of tear formation in the dog, using a modification of the Schirmer tear test. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 166(4), 368-370.
- Gould, D. and McLellan, G. J. (Eds.). (2014). *BSAVA Manual of Canine and Feline Ophthalmology* (3rd ed.). British Small Animal Veterinary Association. <https://doi.org/10.22233/9781910443170>
- Hamor, R. E., Roberts, S. M., Severin, G. A., and Chavkin, M. J. (2000). Evaluation of Schirmer tear test results and tear break-up time in healthy dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 61(7), 856-860. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2000.61.856>

- Herring, I. P., Pickett, J. P., Champagne, E. S., and Marini, M. (2000). Evaluation of aqueous tear production in dogs following general anesthesia. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 36(5), 427–430. <https://doi.org/10.5326/15473317-36-5-427>
- Izci, C., Celik, I., Alkan, F., Erol, M., and Sur, E. (2015). Clinical and light microscopic studies of the conjunctival tissues of dogs with bilateral keratoconjunctivitis sicca before and after treatment with topical 2% cyclosporine. *Biotechnic & Histochemistry*, 90(3), 223–230. <https://doi.org/10.3109/10520295.2014.930177>
- Jauhiainen, M. M. M. (2023). *Keratoconjunctivitis sicca in dogs: Review of cases presented in the ophthalmology unit of the Small Animal Clinic of Estonian University of Life Sciences* [Final Thesis, Estonian University of Life Sciences].
- Kanda, T., Shimizu, Y., Hanazono, C., Maki, S., Maeta, N., Itoi, T., Furumoto, K., Okamura, Y., Itoh, Y., and Furukawa, T. (2019). Effect of intramuscular administration of medetomidine and xylazine on tear flow measured by the Schirmer tear test I in healthy cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(8), 788–792. <https://doi.org/10.1177/1098612X18795723>
- Kommenou, A. T. H., Kazakos, G. M., Savvas, I., and Thomas, A. L. N. (2013). Evaluation of aqueous tear production in dogs after general anaesthesia with medetomidine–propofol–carprofen–halothane. *Veterinary Record*, 173(6), 142. <https://doi.org/10.1136/vr.101231>
- König, H. E., and Liebich, H.-G. (Eds.). (2020). *Veterinary anatomy of domestic animals: Textbook and colour atlas* (7th ed.). Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b-007-167437>
- Mayordomo-Febrer, A., Gomes, E., and Ginel, P. J. (2017). Effect of an anaesthetic protocol combining morphine, alfaxalone and midazolam with sevoflurane on intraocular pressure and tear production in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 44(4), 890–896. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2017.01.003>
- Miyasaka, K., Kazama, Y., Iwashita, H., Wakaiki, S., and Saito, A. (2019). A novel strip meniscometry method for measuring aqueous tear volume in dogs: Clinical correlations with the Schirmer tear and phenol red thread tests. *Veterinary Ophthalmology*, 22(6), 833–841. <https://doi.org/10.1111/vop.12664>
- Mouney, M. C., Brassard, J. D., and Carrier, M. (2011). Effects of acepromazine maleate and morphine on tear production in dogs during and after sevoflurane anesthesia. *American Journal of Veterinary Research*, 72(5), 608–612. <https://doi.org/10.2460/ajvr.72.5.608>
- Ofri, R., Horowitz, I., Jacobson, S., Kass, P. H., and David, L. (2009). Efficacy of topical 1% pimecrolimus eye drops versus cyclosporine A ointment in the management of canine keratoconjunctivitis sicca. *Veterinary Ophthalmology*, 12(5), 282–287. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2009.00706.x>
- Peche, N., Köstlin, R., Reese, S., and Pieper, K. (2015). Postanaesthetic tear production and ocular irritation in cats. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, 43(2), 75–82. <https://doi.org/10.15654/TPK-140182>
- Sánchez, R. F., Mellor, D., Mould, J., and Williams, D. L. (2006). Effects of medetomidine or medetomidine–butorphanol combination on tear production in dogs. *Veterinary Ophthalmology*, 9(1), 33–37. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2005.00423.x>
- Schirmer, C. E., and Roberts, S. M. (1995). Schirmer tear test values in clinically normal dogs: Effects of age, sex, and time of day. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 207(2), 220–222.
- Sebbag, L., Pesavento, P. A., Carrasco, S. E., Reilly, C. M., and Maggs, D. J. (2017). Feline dry eye syndrome of presumed neurogenic origin: A case report. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.1177/2055116917746786>
- Shepard, M. K., Skorobohach, B., and Sinclair, M. D. (2011). Effects of isoflurane and desflurane on tear production in dogs during short and long anesthetic episodes. *American Journal of Veterinary Research*, 72(8), 1100–1104. <https://doi.org/10.2460/ajvr.72.8.1100>

Soontornvipart, K., Raušer, P., Kecová, H., and Lexmaulová, L. (2003). Effect of anaesthetic premedication with medetomidine-buprenorphine on the aqueous tear production in dogs. *Acta Veterinaria Brno*, 72(2), 267–272. <https://doi.org/10.2754/avb200372020267>

Wilkie, D. A. (1996). Management of Keratoconjunctivitis Sicca in Dogs. In: *Ophthalmology in Small Animal Practice*. The Compendium Collection, Vet. Learning System, Trenton, New Jersey, pp. 234-237

Williams, D. L. (2005). Analysis of tear uptake by the Schirmer tear test strip in the canine eye. *Veterinary Ophthalmology*, 8(5), 325–330. <https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2005.00574.x>

Xiao, Q., Hu, Y., Chen, F., and Chen, X. (2008). A comparative assessment of the efficacy of carbomer gel and carboxymethyl cellulose containing artificial tears in dry eyes. *Huazhong University of Science and Technology Journal of Medical Sciences*, 28(5), 592-595. <https://doi.org/10.1007/s11596-008-0523-9>

Zheng, X., Goto, T., and Ohashi, Y. (2014). Comparison of in vivo efficacy of different ocular lubricants in dry eye animal models. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 55(5), 3454–3460. <https://doi.org/10.1167/iovs.13-13730>

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Celil KÜK
Eğitim	
Lise	Manisa Lisesi (2002)
Lisans	Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi (2012)
Yüksek Lisans	
Doktora	
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce	
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
Kuruluş Adı	Balıkesir Veteriner Hekimler Odası