

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KÖPEKLERDE SEVOFLORAN ve İZOFLORAN ANESTEZİSİNİN
İNTRAOKÜLER BASINCA ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Veteriner Hekim
Melike COŞKUN

CERRAHİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Z. Kadir SARITAŞ

Tez No: 2006-005

2006-AFYONKARAHİSAR

ÖNSÖZ

Dünyada veteriner hekimlik alanında gelişen teknolojiye paralel olarak yenilikler durmaksızın ortaya koyulmaktadır. Bu gelişmelerin intraoküler hastalıkların tanı ve sağaltımlarında özellikle de veteriner göz cerrahisinde önemli bir yeri bulunmaktadır.

İntraoküler cerrahide klinik olarak karşımıza çıkan en büyük sorun; intraoküler basıncın anestezi protokolüne göre değişmesi, çoğunlukla da artmasıdır. İntraoküler basınç değişiklikleri, yapılan girişimlerin başarısını da önemli derecede etkilemektedir. Özellikle anestezi rejimi pre-intra-post operatif dönemde intraoküler basınç değişikliklerine yol açmakta; bu durum, operasyonların başarısına yansımaktadır.

Araştırmamız deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmayla, son yıllarda veteriner pratiğe yavaş yavaş girmekte olan ve henüz üzerinde çok az sayıda araştırma yapılan sevofloran anestezisinin, sık kullanılan izofloran anestezisine göre etkilerini karşılaştırmak amaçlanmıştır.

Sevofloran insan hekimliğinde 1990'larda kullanım onayı almış ve son yıllarda yaygınlaşmaya başlamış bir volatil anestezi ajanıdır. Veteriner cerrahi alanında intraoküler basınç üzerine olan etkileri yeterli derecede henüz ortaya koyulamamıştır.

Bu çalışmayla, kliniklerimizde gerçekleştirilen intraoküler girişimlerin başarı oranını arttırmak amaçlanmaktadır. Diğer yandan kullanılacak anestezi ajanlarının göz içi basıncı ile santral venöz basınç (CVP), ortalama arteriyel kan basıncı (MAP), kalp atım hızı (HR) ve kardiyak indeks (CI) üzerine olan etkileri arasında bir korelasyonun var olup olmadığı da bu araştırma sonuçlarıyla irdelenecektir. Araştırmanın bir başka önemi de; elde edilecek sonuçların klinik pratiğe aktarılarak, gerek meslektaşlarımıza gerekse deneysel çalışma yapan araştırmacılara ışık tutacağıdır. Bir diğer önemli nokta ise; veteriner

III

hekimlik alanında Dünya literatürüne bu çalışma sonuçları ile katkı sağlanacaktır.

Çalışmalarım sırasında emeklerini esirgemeyen, danışmanım ve Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı Yrd. Doç. Dr. Z. Kadir SARITAŞ'a, Yrd. Doç. Dr. Kamuran PAMUK'a, Doç. Dr. İbrahim DEMİRKAN'a ve istatistiksel değerlendirmelerimi yapan Yrd. Doç. Dr. Fatih Mehmet BİRDANE'ye katkılarından dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	I
Önsöz	II
İçindekiler	IV
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	VII
Şekiller Dizini	IX
Çizelgeler Dizini	XII
ÖZET	XIV
SUMMARY	XVI
1. GİRİŞ	1
1.1.1. Organa Okuli Aksesorya	1
1.1.1.1. Palpebra	2
1.1.1.2. Tunika Konjuktiva	2
1.1.1.3. Apparatus Lakrimalis	3
1.1.1.4. Muskuli Bulbi (Göz kasları)	3
1.1.1.5. Periorbita	4
1.1.1.6. Korpus Adipozum	4
1.1.2. BULBUS OKULİ	4
1.1.2.1. Bulbus Okuli'nin Katmanları	5
1.1.2.1.1. Tunika Fibroza Bulbi	5
1.1.2.1.1.1. Kornea	6
1.1.2.1.1.2. Sklera	7
1.1.2.1.2. Tunika Vasküloza Bulbi	8
1.1.2.1.2.1. Koroidea	8
1.1.2.1.2.2. Korpus Siliare	8
1.1.2.1.2.3. İris	9
1.1.2.1.3. Tunika İterna (Nervea) Bulbi	10
1.1.3. Kamara Bulbi	10
1.1.3.1. Kamara Okuli Anterior	10

1.1.3.2. Kamara Okuli Posterior	11
1.1.3.3. Kamara Vitrae Bulbi	11
1.2. Humor Aköz ve İntraoküler Basınç	11
1.2.1. Humor Aköz Oluşumu	11
1.2.2. Humor Aköz Drenajı	16
1.2.3. İntraoküler Basınç	20
1.2.3.1. Tonometri	20
1.2.3.1.1. İnvaziv Yöntemler	24
1.2.3.1.2. Noninvaziv Yöntemler (Tonometreler)	24
1.2.4. İntraoküler Basıncı Etkileyen Faktörler	28
1.2.4.1. Diüurnal Varyasyon	28
1.2.4.2. Mevsim Değişiklikleri	28
1.2.4.3. Yaş	29
1.2.4.4. Cinsiyet	29
1.2.4.5. Sistemik Kan Basıncı ve Kardiyovasküler Faktörler	30
1.2.4.6. Kalp Hızı	31
1.2.4.7. Kısa-zaman ve Uzun-zaman Varyasyonları	31
1.2.4.8. Uyku ve Anestezi	31
1.2.4.9. Oküler Yangı	34
1.2.4.10. İlaçlar	34
1.2.4.11. Vücut pozisyonu (Postüral değişiklikler)	34
1.2.4.12. Egzersiz	35
1.2.4.13. Hormonal Faktörler	36
1.2.4.14. Nöral Faktörler	36
1.2.4.15. Refraktif Durum	37
1.2.4.16. Cerrahi	37
1.2.4.17. Irk	37
1.2.4.18. Kalıtım	38
1.2.4.19. Laringoskopi , Endotrakeal Entübasyon ve Ventilasyon	39
1.2.4.20. Anestezik Maddeler	40
1.2.4.20.1. Premedikasyon	40
1.2.4.20.2. İndüksiyon	43

1.2.4.20.3. Anestezi İdamesi	46
1.3. İZOFLORAN	47
1.4. SEVOFLORAN	48
1.5. İzofloran ve Sevofloran'ın İntraoküler Basınca Etkisi	52
2. GEREÇ VE YÖNTEM	60
2.1. GEREÇ	60
2.2. YÖNTEM	60
2.2.1. Anestezi Protokolü	62
2.2.2. İntraoküler Basınç Ölçümleri	63
2.2.3. Ortalama Arteriyel Kan Basıncı (MAP) Ölçümleri	63
2.2.4. Kalp Atım Hızı (HR) Ölçümleri	64
2.2.5. Santral Venöz Basınç (CVP) Ölçümleri	64
2.2.6. Kardiyak İndeks (CI) Ölçümleri	64
2.2.7. İstatistiksel Analiz	64
3. BULGULAR	72
3.1. İntraoküler Basınç	76
3.2. Hemodinamik Ölçümler	87
4. TARTIŞMA	91
5. SONUÇ	100
6. KAYNAKLAR	101

Simge ve Kısaltmalar Dizini

%	Yüzde
>	Büyük
<	Küçük
µl	Mikrolitre
A.S. 60. dk	Anestezi sonu 60. dakika
Ark.	Arkadaşları
ATP	Adenizin Tri Fosfat
C°	Santigrad derece
CA	Karbonik anhidraz
Cal	Kalori
CAMP	Siklik Adenizin Mono Fosfat
CI	Kardiyak indeks
cm ³	Santimetre küp
CO	Kardiyak output
CO ₂	Karbondioksit
CVP (Central Venous Pressure)	Santral venöz basınç
dk	Dakika
EKG	Elektro kardiyogram
FDA	Food and Drug Administration
fl	Flakon
g	Gram
GAG	Glikozamin Glikogan
Grup İZO	İzofloran grubu
Grup SEVO	Sevofloran grubu
H ⁺	Hidrojen iyonu
H ₂ O	Su
HCO ₃ ⁻	Bikarbonat
HR (Heart Rate)	Dakika kalp frekansı
i.m	İntramusküler
i.v	İntravenöz

İOB	İntraoküler basınç
İZOF	İzofloran grubunda Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri
İZOP	İzofloran grubunda Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri
kg	Kilogram
lig.	Ligamentum
M.	Muskulus
m ²	Metre kare
MAC	Minimum alveolar konsantrasyon
MAP (Mean Arterial Pressure)	Ortalama arteriyel basınç
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm Hg	Milimetre civa
mm	Milimetre
N.	Nervus
N ₂ O	Nitroz oksit
NKT	Non-Kontakt tonometre
nn.	Nervi
pH	(-log (H)) ⁺
PVR (Periferic Vascular Resistance)	Periferal vasküler direnç
s.c	Subkutan
SEVOF	Sevofloran grubunda Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri
SEVOP	Sevofloran grubunda Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri
SpO ₂	Oksijen basıncı
SVR	Sistemik vasküler rezistans

Şekiller Dizini

Şekil 1.1. Organa Okuli Aksesorya	1
Şekil 1.2. Gözün anatomik kesiti	5
Şekil 1.3. Humor aköz drenajı	17
Şekil 2.1.1. Schiøtz tonometresi	65
Şekil 2.1.2. Köpekte Schiøtz tonometresi ile İOB ölçümü	65
Şekil 2.1.3. Çok kanallı monitör (PETAŞ KMA 800 marka)	66
Şekil 2.1.4. Atropin sülfat (Belladon® fl.)	66
Şekil 2.1.5. Ksilazin hidroklorid (Rompun® Bayer, fl.)	67
Şekil 2.1.6. Tiyopental sodyum (Pentotal® Abbot. A.Ş fl.)	67
Şekil 2.1.7. Sevofloran ve izofloran inhalasyon anesteziplerinin ticari şekli	68
Şekil 2.1.8. Sevofloran ve izofloran anestezinin uygulandığı otomatik ventilatörlü Vent 2000 marka (SMS Ltd. Şt.) anestezi cihazı	69
Şekil 2.1.9. Sevofloran ve izofloran voparizatörlerin görünümü	70
Şekil 2.2.1. Orotrakeal yolla entübe edilmiş köpek	70
Şekil 2.2.2. Kardiak output monitörü	71

Şekil 2.2.3. Arteria femoralis'e yerleştirilen cavafiks kateteri	71
Şekil 3.1.1. Sevofloran ve İzofloran gruplarında Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	76
Şekil 3.1.2. Sevofloran ve izofloran gruplarında Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	77
Şekil 3.1.3. Sevofloran grubunun İOB ölçüm değerlerinin; Peiffer (P) ve Freindenwald'ın (F) kalibrasyon tablosuna göre grafiği	82
Şekil 3.1.4. İzofloran grubunun İOB ölçüm değerlerinin; Peiffer (P) ve Freindenwald'ın (F) kalibrasyon tablosuna göre grafiği	82
Şekil 3.1.5. Sevofloran grubunda Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri grafiği	83
Şekil 3.1.6. İzofloran grubunda Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri grafiği	84
Şekil 3.1.7. Sevofloran grubunda Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri grafiği	85
Şekil 3.1.8. İzofloran grubunda Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri grafiği	86
Şekil 3.2.1. Sevofloran ve İzofloran gruplarında CVP ölçüm sonuçları grafiği	87
Şekil 3.2.2 Sevofloran ve izofloran gruplarında MAP ölçüm sonuçları grafiği	88

Şekil 3.2.3 Sevofloran ve izofloran gruplarında HR ölçüm sonuçları grafiği	89
Şekil 3.2.4 Sevofloran ve izofloran gruplarında CI ölçüm sonuçları grafiği	90

Çizelgeler Dizini

Çizelge 1.1. Slatter'e göre tavşanlarda humor aköz kompozisyon oranı	15
Çizelge 1.2. Gelatt'a göre humor aköz dinamiği ve türler arasındaki farklılıklar	19
Çizelge 1.3. Kapalı sistemlerde data hesabı ve analize dayalı kliniğe uygun köpek gözü için kalibrasyon tablosu	22
Çizelge 1.4. Schiøtz okuma değerinin Freindenwald'a göre çevirim tablosu	23
Çizelge 1.5. İnsanda intraoküler basıncı etkileyen faktörler	33
Çizelge 1.6. İnsanlarda oftalmolojide kullanılan çeşitli ilaçlar	35
Çizelge 1.7. Gelatt'a göre glakoma karşı predispoze köpek ırkları	38
Çizelge 1.8. Bazı ilaçların İOB üzerine etkileri	43
Çizelge 1.9. İzofloran'ın fiziksel ve kimyasal yapısı	47
Çizelge 1.10. Sevofloran'ın fiziksel ve kimyasal yapısı	49
Çizelge 3.1. SEVOP ve İZOP, SEVOF ve İZOF'ta grup içi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması	73
Çizelge 3.2. SEVOP ve İZOP, SEVOF ve İZOF'ta gruplar arası karşılaştırma sonuçları	73

Çizelge 3.3. SEVO ve İZO gruplarında zamana göre HR, MAP, CVP ve CI ölçüm değerlerinin grup içi karşılaştırması	74
Çizelge 3.4. SEVO ve İZO gruplarında zamana göre HR, MAP, CVP ve CI ölçüm değerlerinin gruplar arası karşılaştırması	75

ÖZET**Köpeklerde Sevofloran ve İzofloran Anestezisinin İntraoküler Basınca Etkisinin Karşılaştırılması**

Bu araştırmada köpeklerde sevofloran ve izofloran anestezisinin intraoküler basınca (İOB) etkisini karşılaştırmanın yanısıra her iki anesteziik maddenin santral venöz basınç (CVP), ortalama arteriyel basınç (MAP), kalp atım hızı (HR) ve kardiyak indeks (CI) üzerindeki etkilerini araştırmak amaç edinilmiştir.

Araştırmanın materyalini 12 adet farklı yaş (1-4 yaş), cinsiyet ve ırkta köpek oluşturdu. Rutin sağlık kontrolü yapılan köpekler 10 gün boyunca gözlem altında tutularak; rutin oftalmik muayeneleri, antiparaziter ilaçları ve aşıları yapıldı. İki gruba ayrılan köpeklerde birinci gruba (Grup SEVO) (n=6); atropin sülfat, ksilazin hidroklorid, tiyopental sodyum ve sevofloran anestezisi uygulanırken, ikinci gruba (Grup İZO) (n=6); atropin sülfat, ksilazin hidroklorid, tiyopental sodyum ve izofloran anestezisi uygulandı. Çalışmaya alınan tüm hayvanlar uygulamadan 24 saat önce aç bırakıldı.

Köpeklerin İOB'ları 5,5, 7,5 ve 10.0 g. ağırlıkları bulunan Schiøtz tonometresi ile ölçüldü. Schiøtz tonometresi ile elde edilen değerler Peiffer ve Freindenwald adlı araştırmacıların kalibrasyon tablolarına göre değerlendirildi.

Her iki grupta da İOB ölçümleri; anestezi idamesi 0, 15, 30, 60. dakikalarda ve anestezi sonrası 60. dakika ile 1. günde yapıldı. Ayrıca CVP, MAP, HR ve CI değerleri anestezi idamesi 0, 15, 30 ve 60. dakikalarda ölçülerek kaydedildi.

İki grubun ölçüm sonuçları incelendiğinde; sevofloran anestezisinde İOB değerleri, izofloran anestezisi İOB değerlerine göre daha az düşmüştür. Araştırmamızdaki Peiffer ve Freindenwald kalibrasyon tablosuna göre elde ettiğimiz anestezi idamesi ölçüm sonuçları referans aralıktadır. Gerek birinci

grup (Grup SEVO) gerekse ikinci grupta (Grup İZO) anestezi idamesi 60. dakikaya kadar ki ölçüm sonuçları düşüş yönünde kaydedilmiştir. Bununla birlikte ikinci gruptaki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,0001$). Anestezi sonu 60. dakikada her iki grupta İOB yükselme yönünde kaydedilmiş ve 1. günde elde edilen bulgu, anestezi idamesi 0. dakika ölçüm sonuçlarına yaklaşmıştır.

Bu araştırmada, hiçbir zaman CVP ve HR değerlerinde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Araştırmada, CVP, HR ve İOB değerleri arasında herhangi bir bağıntı da gözlenmemiştir.

Her iki grupta MAP değeri tüm ölçüm zamanlarında düşmüş ve bu düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). İkinci gruptaki (Grup İZO) MAP değerindeki azalış İOB'taki azalışla paralel olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada anestezi idamesi 60. dakikadaki CI ölçüm sonuçları gruplar arasında karşılaştırmada anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Sevofloran'ın hemodinamik parametreleri daha sınırlı değiştirdiği kanısına varılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular ışığında, Sevofloran anestezisi gerek İOB'a gerekse hemodinamik parametrelere olan etkisi yönünden izofloran anestezisine göre daha güvenli bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Köpek, sevofloran, izofloran, Schiøtz tonometresi, İOB, CVP, MAP, HR, CI.

SUMMARY

Comparison of the Effects of Sevoflurane and Isoflurane Anaesthesia on Intraocular Pressure in Dogs

In this study, it was aimed to compare the effects of sevoflurane and isoflurane on intraocular pressure (IOP), and also to compare the effects of both anesthetics on central venous pressure (CVP), mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR) and cardiac index (CI).

The study material consisted of 12 healthy dogs from different age (between 1 and 4 years), sex and breed. After routine health examination, animals were monitored for 10 days. Routine ophthalmic examination was applied. Antiparasites and vaccination were given. Dogs were divided into two groups. The first group (Group SEVO) (n = 6) was administered with atropine sulphate, xylazine hydrochlorid (HCl), thiopental sodium and sevoflurane anesthesia was performed. Whereas the second group (Group ISO) (n = 6) was given atropine sulphate, xylazine HCl and thiopental, and sevoflurane anesthesia was carried out. Animals included in the study were fasted 24 hours before the applications.

Intraocular pressure of the dogs were measured by Schiøtz's tonometry which possessed 5,5, 7,5 or 10,0 gram weights. Values obtained from Schiøtz tonometry were exploited according to the calibration table of Peiffer and Freindenwald.

The measurement of IOP in both groups were performed during the maintenance of anesthesia, the 0th, 15th, 30th, 60th minutes and after the 60th minute and the first day. In addition, values of CVP, MAP, HR and CI during the maintenance of anesthesia were also measured during the 0th, 15th, 30th and 60th minutes.

When the result of measurements examined in both groups, IOP values in sevoflurane anesthesia dropped less than those in isoflurane anesthesia. In our study, results of maintenance anesthesia obtained from the Peiffer and Freidenwald calibration table were within reference range. In both groups, it was recorded that there was decline during the maintenance of anesthesia until the 60th minute. However, the drop in the second group was statistically significant ($p < 0.0001$). An increase in IOP in both groups was recorded at the 60th minute after the anesthesia and the finding at the first day was close to the measurement obtained during the 0th minute of anesthesia maintenance.

In this study, no significant changes were seen in the values of CVP and HR. In the study, no correlation between CVP, HR and IOP were observed.

Mean arterial pressure values dropped during the whole measurement time in both groups and this was statistically significant ($P < 0,05$). In the second group (Group ISO) the decline in MAP was parallel to decline in the IOP.

In the study, at the 60th minute of anesthesia maintenance the difference of CI measurement between groups were significant ($P < 0,05$). It was thought that sevoflurane cause the limited changes in hemodynamic parameters.

In the light of findings of the study, sevoflurane anesthesia was found safer than isoflurane anesthesia in terms of IOP and hemodynamic parameters.

Key Words: Dog, sevoflurane, isoflurane, Schiøtz's tonometry, IOP, CVP, MAP, HR, CI.

1. GİRİŞ

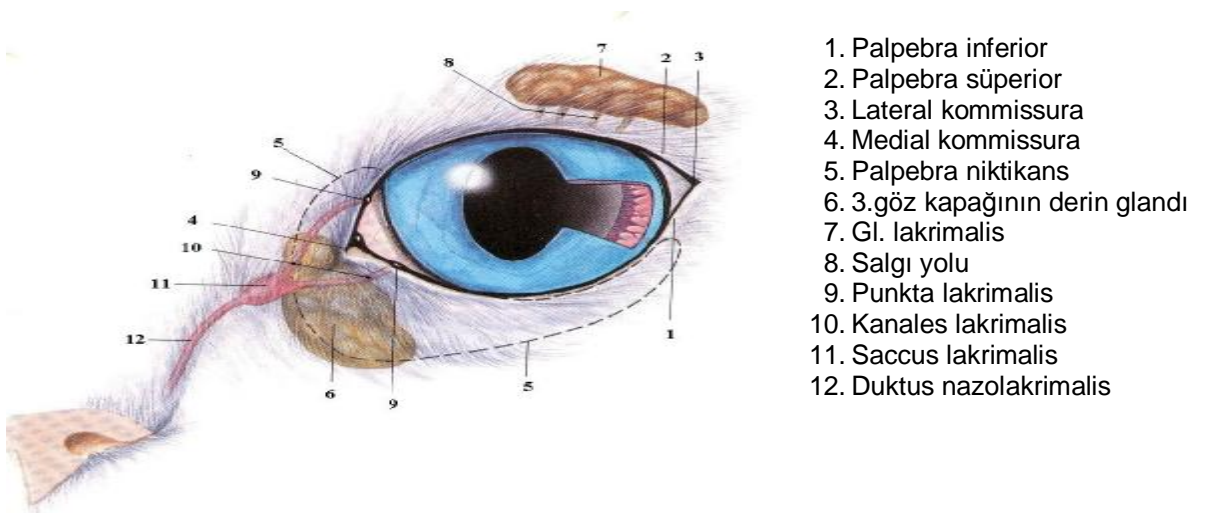
1.1. ORGANUM VISUS

Bir duyunun meydana gelebilmesi için bu duyuya özelleşmiş bir organ, beyin korteksinde bir merkez ve organ ile bu merkez arasında yer alan duyuya özel bir sinire gereksinim vardır. Görme duyusunun özel organı gözdür. Beyindeki merkez ile göz arasındaki sinir ise n. optikus'tur. Göz, kafatasında 'orbita' adındaki çukurluğa yerleşmiştir (1).

Organum visus, iki gruba ayrılarak incelenir. Bunlardan birincisi 'Organa okuli aksesorya' adını alır ve görmeye yardımcı olan organları kapsar, diğeri ise asıl görmeyi sağlayan 'Bulbus okuli'dir (1).

1.1.1. Organa Okuli Aksesorya

Bu grup; 'palpebra' (göz kapakları), 'tunica konjunktiva' (göz kapakları ve bulbus okulinin bir kısmını örten zar), 'apparatus lakrimalis' (göz yaşı aygıtı) ile 'muskuli bulbi' (göz kasları), 'periorbita' ve 'korpuz adipozum' adındaki organları kapsar (1) (Şekil 1.1).



1. Palpebra inferior
2. Palpebra süperior
3. Lateral kommissura
4. Medial kommissura
5. Palpebra niktikans
6. 3.göz kapağının derin glandı
7. Gl. lakrimalis
8. Salgı yolu
9. Punkta lakrimalis
10. Kanales lakrimalis
11. Saccus lakrimalis
12. Duktus nazolakrimalis

Şekil 1.1. Organa Okuli Aksesorya (2).

1.1.1.1. Palpebra

Yılan gibi bazı hayvanların göz kapakları yoktur. Bununla birlikte, göz kapakları olmadan insanlar düşünülemez, gözü korumak için önemlidirler. Göz kapakları, optikal sistem ve orbitanın pozisyonuna paraleldir (3).

Göz kapakları, gözün koruyucu sisteminin en önemli ögesidir. Bu koruma fonksiyonu; bir paravan gibi gözü kapatmak ve silia'nın duyu hareketleri ile göz kapak bezlerinin sekresyonu ve kapakların hareketi ile olur. Göz kapakları kırılarak, kapaklar ve kornea üzerine düzgün göz yaşı filminin yayılmasını sağlar (3).

Göz kapaklarının derisi vücudun birçok kısmından daha incedir. Bu incelik, kolayca derinin katlanmasına ve palpebral açıklığın kolayca kapanıp açılmasına izin verir (3).

Evcil memeli hayvanlarda daha hareketli olan üst göz kapağı 'palpebra süperior', daha az hareketli olan alt göz kapağı 'palpebra inferior' adını alır. Palpebra'ların deriyle kaplı ön yüzü 'fasies anterior palpebrarum', tunika konjunktiva ile kaplı arka yüzü de 'fasies posterior palpebrarum' adını alır. Her iki palpebra'nın birleşme yeri 'kommisura palpebrarum lateralis ve medialis' ve iki palpebra arasındaki açıklık da 'rima palpebrarum' adını alır. Önde yer alan ve silia'ların bağlandığı 'limbus palpebralis anterior', bunun hemen gerisinde glandula tarsales'in açıldığı bölge 'limbus palpebralis posterior'dur (1) (Şekil 1.1).

1.1.1.2. Tunika Konjunktiva

Palpebra'ların iç yüzü ile bulbus okuli'nin bir kısmını örten zardır ve 'tunika konjunktiva palpebrarum' ile 'tunika konjunktiva bulbi' olarak iki bölüme ayrılır. Gözün medial açısında tunika konjunktiva'nın şekillendirdiği yarım ay şeklindeki oluşuma 'plika semilunaris konjunktiva' (palpebra tersia) denir (1) (Şekil 1.1).

1.1.1.3. Apparatus Lakrimalis

Göz yaşını yapan 'glandula lakrimalis', 'fossa glandula lakrimalis' içinde bulunur. Bu bezin çok sayıdaki kanalı, göz yaşını 'forniks konjuktiva süperior'a' boşaltır. Lakrima, bulbus okuli'nin ön yüzünü nemlendirdikten sonra, karankula lakrimalis'in etrafında toplanır. Bu bölgeye 'lakus lakrimalis' denir. Buradaki göz yaşı 'punktum lakrimale' denilen deliklerle kanalikulus lakrimalis'e geçer. Her iki kanalikulus lakrimalis, sakkus lakrimalis'e açılır, buradan da duktus nazolakrimalis aracılığıyla burun boşluğunun ön kısmına açılır (1) (Şekil 1.1).

1.1.1.4. Muskuli Bulbi (Göz Kasları)

Muskulus oblikus dorsalis; foramen etmoideale yakınından çıkar. İç göz açısına doğru seyrederek. Sonra orbita'nın tavanına yönelir. Göz küresini aşağı ve dışa çevirir. Nervus trochlearis tarafından innerve edilir (4).

Muskulus oblikus ventralis; fossa sakki lakrimalis'in gerisindeki fossa m. oblikus ventralis'ten çıkar. Muskulus rektus ventralis'in altından geçer, sklera'da sonlanır. Göz küresini yukarı ve dışa çevirir. Nervus okulomotorius tarafından innerve edilir (4).

Gözün düz giden dört kası; buldukları yere göre 'M. rektus dorsalis', 'M. rektus ventralis', 'M. rektus medialis' ve 'M. rektus lateralis' adını alır. Foramen optikum çevresinden çıkarak, sklera üzerinde sonlanırlar. Göz küresini yukarı, aşağı, dışa ve içe çevirirler. Bahsedilen ilk üç kas n. okulomotorius tarafından, diğeri ise n. abduzens tarafından innerve edilir (4).

Nervus optikus'u çevreleyen ve m. rektus'ların altında yer alan kas ise 'm. retraktor bulbi' adını alır. Sklera'ya yapışarak sonlanır. Kontraksiyonu halinde bulbus okuli'yi orbita içine doğru çeker. Nervus abduzens tarafından innerve edilir (4).

Gözün yukarıda sayılan kasları dışında, palpebra'ları hareket ettiren m. orbikularis okuli, m. malaris ve m. levator palpebra süperior bulunur (1).

1.1.1.5. Periorbita

Bulbus okuli ile orbita arasında göz kaslarını da içine alan sert, dayanıklı zardır (1).

1.1.1.6. Korpus Adipozum

Orbita'nın iç yüzünü kaplayan periorbita'yı dıştan kaplamış olan yağ kitlesine 'korpus adipozum ekstraorbitale' denir. 'Korpus adipozum intraorbitale' ise bulbus okuli kaslarının arasında yer alır (1).

1.1.2. BULBUS OKULİ

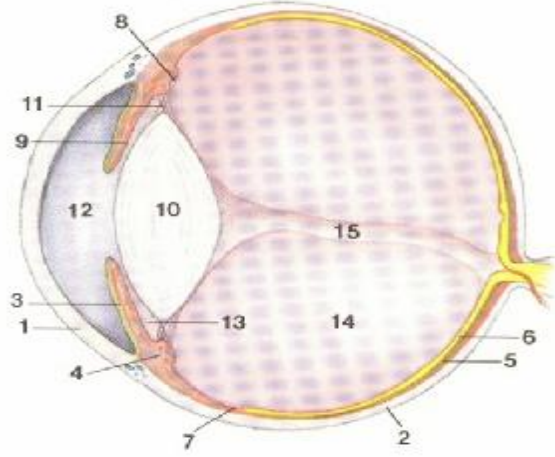
Gözün görmeyi sağlayan küre biçimindeki kısmı 'bulbus okuli' olarak isimlendirilir. 'Orbita' adı verilen çukurluğun rostral (ön) kısmı içine yerleşmiş olarak karnivorlarda başın rostralateral'inde yer alır (5). Ön kutbuna 'polus anterior', arka kutbuna 'polus posterior' denir. Bu iki kısmın dış kısımları arasındaki eksen 'aksis okuli eksternus', aynı kutupların iç kısımları arasındaki eksen de 'aksis okuli internus'tur'. Gözün ışığı kırma oluşumlarının orta kısımlarından geçerek retina üzerine düşen eksen 'aksis optikus' adını alır. Bulbus okuli'de polus anterior ve posterior'dan geçen hayali enleme 'ekuator' denir (1).

Bulbus okuli'nin yönünü belirlemek için; distal (ön, korneal) bölge, proksimal (geri, serebral) bölge, lateral (temporal) bölge, medial (nazal) bölge, dorsal (frontal) bölge, ventral (maksillar) bölge terimleri kullanılır (5).

Bulbus okuli'de, içi 'korpus vitreum' denilen pelte kıvamında bir kitleyi kapsayan 'kamara vitrea bulbi' ile 'humor aköz' adındaki sıvı ile dolu bulunan 'kamara okuli anterior ve kamara okuli posterior' isimdeki odacıklar yer alır. Göze gelen ışınları kırmaya yarayan ve bikonveks biçiminde olan oluşum da 'lens'tir' (5) (Şekil 1.2).

Bulbus okuli, orbita içinde önde göz kapakları ve tunika konjunktiva, diğer yönlerden fasias bulbi, göz kasları ve yağ dokusu ile korunmuştur (5).

1. Kornea
2. Sklera
3. İris
4. Korpus siliare
5. Koroidea
6. Görsel retina
7. Ora siliaris retina
8. Pars siliaris retina
9. Pars iridika retina
10. Lens
11. Fibro zonularis
12. Kamara okuli anterior
13. Kamara okuli posterior
14. Vitreus
15. Hyaloid kanal



Şekil 1.2. Gözün anatomik kesiti (2).

1.1.2.1. Bulbus Okuli'nin Katmanları

Bulbus okuli farklı yapıya sahip üç katmandan oluşmuştur. Dıştan içe doğru bu katmanlar;

- Tunika fibroza bulbi
- Tunika vasküloza bulbi
- Tunika interna bulbi'dir (1).

1.1.2.1.1. Tunika Fibroza Bulbi

Bulbus okuli'ye şeklini veren en dayanıklı tabakadır. Önde saydam olan 'kornea' ile arkada beyaz renkte görülen ve saydam olmayan 'sklera' kısımlarından oluşur (1) (Şekil 1.2).

1.1.2.1.1.1. Kornea

Ön yüzüne 'fasies anterior', arka yüzüne 'fasies posterior' denir. Kornea'nın öne doğru yaptığı tümsekliğin tepe kısmına 'verteks kornea', sklera ile birleşen kısmına da 'limbus kornea' denir (1).

Renksiz ve periferi hariç damardan yoksundur. Esnek ve saydam bir yapıya sahiptir. Çok iyi gelişmiş bir sinir ağı ile donatılmıştır. Fasies anterior'u sklera ile sıkıca birleşmiştir, fasies posterior'u ise kamara okuli anterior içindeki humor aköz ile temastadır. Kan ve lenf damarları bulunmayan kornea'nın beslenmesi, stroma'nın lamelleri arasında dolaşan doku sıvısının diffüzyonu ile olur (5).

Evcil hayvanlarda kornea'nın horizontal çapı, vertikal çapından daha büyüktür. Kornea türler arasında çeşitli kalınlıkta olup, genellikle 1.0 mm'den incedir. Köpek ve sığır kornea'ları merkezde en kalın olup, at kornea'sı limbus'ta en kalındır ve kedi kornea'sı değişkendir. Merkezde en büyük kalınlığı olan türlerde limbus'tan keratektomi yapıldığında, fazla dokuları uzaklaştırmaktan sakınılmalıdır (6).

Kornea dıştan içe doğru beş katmandan oluşmuştur. Bu katmanlar şunlardır;

1. Epitelyum anterioris kornea (epitel)
2. Lamina limitans anterior (bazal membran)
3. Substansia propriya kornea (stroma)
4. Lamina limitans posterior (descement membran)
5. Endotelyum kamara anterioris (endotel)

Korneal epiteli; basit, squamöz çok katlı hücreler ile wing hücrelerinden oluşur ve nonkeratinize bir yapıdadır (6).

Bazal hücreler; nükleus, mitokondri, golgi aygıtı kompleksi içermektedirler ve hemidesmozomlar ile bazal membrana tutunmuşlardır (6).

Stroma; fibrositler, keratositler, kollajen ile yapı maddelerinden oluşmuştur ve bu korneal zeminin % 90'ını oluşturur. Stromal kollajen fibrillerin görevleri korneal şeffaflığı korumak, sklera ve skar dokusunda kollajenden stromayı ayırmaktır (6). Stroma suya karşı oldukça duyarlıdır. Endoteldeki rejenere olmayan yıkımlanmalar kornea'da ödeme neden olur (7).

Desement membran; endotelyumun bazal membranıdır. İnce ve şeffaftır, yaş ile kalınlaşması artar. Desement membran stromanın posterioruna ve endotelyumun anterioruna uzanır ve aşırı dayanıklı kollajen filamentlerin kompozisyonudur. Elastiktir, eğer yırtılırsa kamara okuli anterior'da geriye kıvrılır. Sonuçta endotelial hücreler yaralara penetre olarak küçük defektleri doldurur ve sekresyonla yeni membran oluştururlar (6).

Endotel; kornea'nın en içinde bulunan zardır. Tek hücre tabasına sahiptir ve desement membran'nın posterioruna uzanır. Yüksek metabolik aktivite nedeniyle endotelial hücreler çok sayıda mitokondri içerir. Genç köpeklerin endoteli, % 90 yıkımlanmadan sonra altı haftada rejenere olur. İlerleyen yaşla birlikte, çok sayıda olan endotel hücresi azalır. Genç köpeklerde normal endotel hücreleri yaklaşık 2800/mm² kadardır (6).

1.1.2.1.1.2. Sklera

Çoğunluğu kollojen, az bir kısmı da esnek ipliklerden oluşan sklera, bulbus okuli'nin proksimalinde yer alır. Tunika fibroza bulbi'nin saydam olmayan kısmıdır. Gözün şeklini verir ve göz içi basıncına karşı koyar (5).

Kornea ile birleştiği kısım 'sulkus sklera'dır'. Bu bölgenin iç yüzünde, 'sinus venozus sklera (schlemm kanalı) ' adındaki oluşum göz kamaralarındaki humor aköz'ü alarak 'pleksus venozus sklera' adındaki vena ağına götürür (5).

Sklera arkada n. optikus ile delinmiştir. Nervus optikus liflerinin geçtiği delikli bölgeye 'area kribroza sklera' denir (5).

Sklera'da damar ve sinir sayısı azdır. Sinirleri nn. siliaris'ten gelir (4) (Şekil 1.2).

1.1.2.1.2. Tunika Vasküloza Bulbi

Gözün damar ve sinirden zengin (iris hariç) tabakasıdır. Üzerini örten sklera kaldırıldığı zaman n. optikus'a bağlı olarak siyah bir üzüm salkımına benzediği için bu tabakaya 'Uvea' da denilmektedir (4).

Arteria oftalmika'dan gelen kanla beslenen bu katman, bulbus okuli'nin proksimalinden distaline doğru üç bölümden oluşmuştur. Bunlar; koroidea, korpus siliare ve iris'tir (5) (Şekil 1.2).

1.1.2.1.2.1. Koroidea

Sklera'nın iç yüzünü örten kısımdır. Nervus optikus'un sklera'ya girdiği bölgenin üst kısmında sarı, yeşil veya mavi renkli görülen kısım 'tapetum lusidum'dur'. Bu oluşum memeli hayvanların karanlıkta daha iyi görmelerini sağlar (1).

Koroidea, kan damarları ve pigmentli bağ dokusundan oluşur. Sahip olduğu damarlarla aynı zamanda retina'yı besler. İçerdiği fazla sayıda pigment nedeniyle rengi koyu kahve görülür (5).

Dış yüzü ile sklera arasında 'spasyum perikoroideale' denilen bir aralık bulunur. Bu aralık içinde koroidea'nın dış yüzünü sklera'ya gevşek olarak bağlayan bağ dokusu ile damar ve sinirler bulunur (4) (Şekil 1.2).

1.1.2.1.2.2. Korpus Siliare

Koroidea'nın ön kısmında yer alan bölgedir. Koroidea'ya komşu olan düz kısım 'orbikulus siliaris', bunun önünde prosesus siliaris'leri bulunduran 'korona siliaris' ve sklera'ya bakan yüzünde 'muskulus siliaris' olmak üzere üç

oluşum bulunur. Bunlardan musculus siliaris gözün akkomodasyonu'nu sağlar (1) (Şekil 1.2).

Siliar kasların kontraksiyonunun sonuçları;

1. Lens zonulasının gevşemesi, lens'in şeklinin değişmesi ile yakın görüş için uyum,
2. Humor aköz drenajının artması'dır (6).

Korpus siliare, zengin bir kapillar damar ağını ve pigmentli bağ dokusunu kapsar (5).

Düz kas lifleri, kan damarları, konnektif doku ve sinirler, korpus siliare'nin büyük kısmını oluşturur (6).

1.1.2.1.2.3. İris

Kornea'nın arkasında yer alan ve ortasında 'pupilla' denilen deliğin bulunduğu perde şeklindeki kassel bir oluşumdur. Korpus siliare'ye komşu kenar 'margo siliaris', pupilla'yı çevreleyen kenar 'margo pupillaris'tir'. İris'in ön yüzü 'fasies anterior', arka yüzü ise 'fasies posterior'dur (1).

İris aynı zamanda kamara okuli anterior ile kamara okuli posterior arasında bir sınır oluşturur (5).

İris pupilla'yı etkileyerek göze giren ışık miktarını değiştirir. Pupilla'nın daralmasıyla alan derinliği artar ve merceğin ışınları kırma yeteneği azalır. İris'in bu etkileri iki kas grubuna sahip olmasındandır. Bunlar;

1. M. konstriktör pupilla: Pupilla ile kas liflerinin sirküler bandıdır. Bu lifler parasempatik innervasyona sahiptir.
2. M. dilatör pupilla: Radiale yönelen lifler iris'in tabanına doğru pupilla yakınındaki bölgeden geçer. Bu lifler, sempatik innervasyona sahiptir (6).

Evcil hayvanlardaki iris vaskülarizasyonu insan iris'inden fazladır. Hayvanlarda iris bazalına yakın cerrahi prosedürlerde major arteriyel sirkülasyon transversal kesilirse fazla kanama görülür (6) (Şekil 1.2).

1.1.2.1.3. Tunika İterna (Nervea) Bulbi

Bulbus okuli'nin en iç katmanıdır. Sinirsel ve ince bir katmandır. Bu katmana 'retina' da denir. Dış yüzü koroidea ile iç yüzü membrana vitrea ile temastadır. Retina'nın diskus n. optisi'den ora serrata'ya kadar olan kesimine retina'nın gören bölümü, 'pars optika retina' denir. Ora serrata'nın önünde kalan iris'in margo pupillaris'ine kadar uzanan bölümüne de retina'nın görmeyen bölümü, 'pars seka retina' denir (4) (Şekil 1.2).

1.1.3. Kamara Bulbi

Bulbus okuli kamaraları; kamara okuli anterior, kamara okuli posterior ve kamara vitrae bulbi'dir (1) (Şekil 1.2).

1.1.3.1. Kamara Okuli Anterior

Kornea ile iris arasındaki boşluktur. İçi, humor aköz ile doludur. Bu boşluğu çevreleyen kornea, korpus siliare ve iris ile birleşir. Bu birleşme yerine 'angulus iridokornealis' denir. Bu köşenin dış duvarında sinüs venozus sklera (schlemm kanalı) bulunur. Bu kanalın dış tarafındaki kornea dokusu trabeküler bir yapı gösterir. Trabeküller arasındaki boşluklara 'spasyo anguli iridokornealis' denir. Trabeküler dokunun bazı lifleri 'ligamentum pektinatum' adı ile iris dokusu üzerine de geçer (4).

Kamara okuli anterior ırklar arasında anatomiksel açıdan küçük farklılıklara sahipken, derinlik bakımından ise çok büyük farklılıklara sahiptir. Bu da, klinik muayenede göz önünde bulundurulmalıdır (8) (Şekil 1.2).

1.1.3.2. Kamara Okuli Posterior

İris ile lens arasındaki boşluktur. İçi, humor aköz ile doludur. Bu boşluğun içinde lens'i asan iplikler yani 'fibro zonularis'ler' geçer (4) (Şekil 1.2).

1.1.3.3. Kamara Vitrae Bulbi

Retina, korpus siliare ve lens arasında kalan ve bulbus okuli boşluğunun 4/5'ini oluşturan kısımdır. 'Korpus vitreum' denilen bir madde ile doludur (4) (Şekil 1.2).

1.2. Humor Aköz ve İntraoküler Basınç

1.2.1. Humor Aköz Oluşumu

Humor aköz; kamara okuli anterior ve kamara okuli posterior'u doldurur. Humor aköz; pasif (diffüzyon ve ultrafiltrasyon) ve aktif (konsantrasyon derecesine karşı selektif transport) olarak korpus siliare'de 'prosesus siliare' tarafından oluşturulur. Humor aköz'ün kompozisyonu, korpus siliare'deki kan damarları duvarlarının filtrasyon aktivitesi ile ve siliar epitelyum'daki hücrelerin arasındaki birleşme ile kontrol edilir. Humor aköz volümü arteriyel basınç ile ilişkilidir; düşük basınç humor aköz'ün azalmasına neden olur. Humor aköz oluşumuyla karbonik anhidraz ilişkili olmasına rağmen tam mekanizma anlaşılamamıştır, bu enzim alıkozulduğunda humor aköz oluşumu azalmaktadır (6).

Humor aköz, kanın ultrafiltrasyona uğramış halidir (8), 1,335'lik refraktif indeksle yoğunluğu sudan biraz fazladır (9).

Humor aköz pH'sı 7,2, özgül ağırlığı 1,003 ve suya göre göreceli viskozitesi 1,030 olan berrak bir sıvıdır (10).

Humor aköz, normalde berrak ve renksizdir. Kan plazması ve serebrospinal sıvı kompozisyonu ile karşılaştırıldığında, humor aköz protein açısından çok fakirdir (11).

Siliar stroma'nın kapilları içindeki kan ile kamara okuli posterior'daki humor aköz arasında fonksiyonel bir bariyer olan 'kan-humor aköz bariyeri' vardır. Kapillalar, bir çok por ile büyük moleküllerin stroma'ya geçişini kolaylaştıran ince epitelyuma sahiptir. Proteinler dahil bir çok büyük molekül, siliar epitelyumun iki katmanının içindeki hücrelerin arasına geçemez, çünkü hücreler arasında çok sıkı birleşme vardır. Bariyerin anatomik lokalizasyonu muhtemelen; kapillar endotel hücreleri, endotelial bazal membran ve intrasellüler birleşme yerlerindedir. Kan-humor aköz bariyeri hastalık durumunda sıklıkla bozulur (6).

Humor aköz'ün sürekli salınımı lens'in ve kornea'nın avasküler beslenmesini ve artıkların uzaklaştırılmasını sağlar (6).

Ultrafiltrasyon; kamara okuli posterior'daki ozmotik yükselmeye karşı, siliar damar sistemi içindeki arteriyel sistem ile hidrostatik basıncın etkisi altında sıvının geçişini sağlar. Kamara okuli posterior'da ve siliar epitelyuma doğru prosesus siliaris'in stroması içinde siliar kapillardan sıvı geçer. Sonra humor aköz, sklera içindeki küçük ven pleksuslarına doğru sistemik venöz sirkülasyon ağ yolu ile ve iridokorneal açığı içinde trabeküler ağda kamara okuli anterior içinden pupilla'ya doğru geçer. Trabeküler ağ içine giren kas fibrilleri gözden humor aköz drenajını etkiler. Muhtemelen bu fibriller gerildiğinde bu ağdaki aralıkların boyutu artar, böylece gözden humor aköz'ün geçişi kolaylaşır (6).

İntraoküler basıncın ozmotik basınçla ilişkisi şu eşitlikle belirtilir:

$$İOB= K(OB_{aq}-OB_{pl}) + KB$$

Burada K akış sabitini (0,1), OB_{aq} humor aköz'ün ozmotik basıncını, OB_{pl} plazma onkotik basıncını ve KB kapiller basıncı simgelemektedir (10).

Drenajın alternatif yolu olan uveoskleral yol; köpeklerde humor aköz drenaj yeteneğinin % 25'i kadardır. Humor aköz korpus siliaris ve koroidea içinde venöz sisteme diffüze olur (6). Uveoskleral yolda, humor aköz kamara okuli

anterior'dan ayrılır, kaudal olarak trabeküler ağa ve sklerosiliar aralığa geçer, meridyonel siliar kasa doğru süzülür ve en son olarak suprasiliar ve suprakoroidal yerlerde sonlanır. Bundan sonra sıvı koroidal ve skleral sirkülasyon ile absorbe edilir. Trabeküler ağ ve humor aköz drenaj kanalları sempatik sinirlerle innerve edilir (11).

Kamara okuli anterior içinde humor aköz sıvı halde, termodinamik olarak (kornea ve iris arasındaki ısı farklılığından dolayı) dolaşır ve 360° lik iridokorneal açı yoluyla skleral dolaşıma karışır. Evcil hayvan türlerinde bu açı bir siliar yarığ gibi korpus siliare içine uzanır. Bu yarığın giriş kısmı lig. pektinatum lifleriyle çevrilmiştir ve bu yarığın boşluğu da ağ şeklinde trabeküller içerir. Kedilerde lig. pektinatum çıplak gözle görülebilir, çünkü kamara okuli anterior bu türde derindir. Fakat köpekte bu mümkün değildir. Köpeklerde; lig. pektinatum ve siliar yarığın giriş kısmını incelemek için Goniolense ihtiyaç vardır. Bireyler arasında skleradaki pigmentasyon ve lig. pektinatum'un fiziksel yapısı farklılık gösterir. Her ikisi de Gonioskop görüntüsünü etkiler. Bazı durumlarda bu pigment bölgesi klinik yorumu güçleştirir. Fakat normal hayvanlarda lig. pektinatum her zaman görülebilmelidir (8).

Humor aköz'ün kimyasal komponentleri; proteinler, immunoglobulinler, enzimler, lipitler (kan-humor aköz bariyeri nedeniyle plazma konsantrasyonundan daha düşüktür), elektrolitler ve diğer inorganik komponentlerdir. Humor aköz içinde, çeşitli konsantrasyonda karbonhidratlar, üre ve amino asitler de bulunur (9).

Kamara okuli anterior'a doğru humor aköz'ün geçişi boyunca, diffüzyonel değişme ve oküler dokuları kuşatan metabolitler nedeniyle humor aköz'ün kimyasal kompozisyonu değişir (6). Kamara okuli anterior'da humor aköz kompozisyonu yaklaşık olarak plazma kompozisyonuna benzemektedir (Çizelge 1.1. Tavşanlarda humor aköz kompozisyon oranı) (6).

Humor aköz'de karbonhidrat seviyesi plazmanın yaklaşık % 80'i kadardır (9).

Humor aköz'de üre konsantrasyonu da plazma konsantrasyonunun yaklaşık % 80'i kadardır. Köpeklerde daha önce yapılan çalışmalara göre; üre, kan-humor aköz bariyerine çok yavaş penetre olur ve humor aköz'deki ürenin düşük konsantrasyonu ile sonuçlanan çalışma seviyeleriyle karşılaştırıldığında plazma kadar zengin değildir (9).

Bir çok memeli türünde humor aköz'deki amino asit konsantrasyonu plazmadan daha yüksektir. Bu durum, siliar epitelyuma doğru amino asitin aktif transportunun bu sekresyon prosesine karıştığını göstermektedir. Bununla birlikte, köpeklerde humor aköz'deki amino asit konsantrasyonu plazma içindeki amino asit konsantrasyonundan daha düşüktür. Vitreus belkide bazı amino asitler için bir eliminasyon yeri gibi davranıp, eksikliklerine neden olmaktadır (9).

Elektrolitler anyon ve katyonlara ayrılır. Humor aköz'deki ana katyonlar; sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyumdur. Toplam katyon konsantrasyonunun % 95'ini sodyum oluşturur. Sodyum'un humor aköz'e girişi aktif transport mekanizması ile kamara okuli posterior'daki sıvının net akışı ile birlikte (9).

Humor aköz'deki ana anyonlar; klor, bikarbonat, fosfat, askorbat ve laktat'tır. Klor ve bikarbonat iyonları sodyum ile birlikte girerler fakat konsantrasyon çeşitlilikleri türler arasında değişir. Örneğin, ata humor aköz klor konsantrasyonu plazmadan fazladır. Oysaki humor aköz'ün bikarbonat seviyesi plazma bikarbonat seviyesinden daha düşüktür. Humor aköz'deki laktat, plazmadaki konsantrasyonundan daha yüksektir. Kamara okuli posterior'daki laktat konsantrasyonu plazma konsantrasyonuna göre yüksek değildir (9).

Humor aköz'deki askorbat konsantrasyonu plazma askorbat konsantrasyonundan daha fazladır. Çünkü burada aktif transport mekanizması

rol oynamaktadır. Humor aköz askorbat oranı genç hayvanlarda erişkin hayvanlara göre daha düşüktür, fakat mekanizması tam anlaşılamamıştır (9).

Humor aköz üç temel mekanizma ile şekillenir;

- diffüzyon,
- ultrafiltrasyon ve
- siliar epitelyum'dan aktif sekresyon (9).

Sıvıların diffüzyonu konsantrasyon değişimi ile eğimle ya da yüksek konsantrasyon bölgesinden düşük konsantrasyon bölgesine doğru olur. Yağda çözünebilen maddeler diffüze olabilen maddelere örnektir. Ultrafiltrasyon; hidrostatik basınç ile maddelerin hücre membranında hareketliliği arttığına oluşur (9).

Çizelge 1.1. Slatter'e göre tavşanlarda humor aköz kompozisyon oranı (6).

Elementler	Kamara Okuli Posterior	Kamara Okuli Anterior
Klor	0,88	0,94
Hidrojen iyonu	0,70	0,84
Bikarbonat	1,70	1,35
Askorbat	57,0	44,0
Protein	0,007	0,009

Aktif transport enerjiye ihtiyaç duyar (genellikle ATP). Belirli eriyebilenlerin aktif transport (siliar epitelyum ile) süreci humor aköz oluşumunda en önemli faktördür. Sodyum iyonu, kandan humor aköz'e aktif transportla geçen en önemli öğedir. Na^+K^+ATPaz enzim kompleksi, pigmentsiz epitelyumdaki aktif transport sistemidir. Bu enzim kompleksindeki değişiklik humor aköz oluşumunda belirgin bir azalmaya neden olur. Plazma ve humor aköz'deki ozmolarite farklılığı azdır ve humor aköz yapım oranı çözünenlerin geçiş oranına bağlıdır. Bu reaksiyonda karbonik anhidraz, katalizör olarak görev yapar (9).

Karbonik anhidraz (CA) katalaz tepkimesi:



Humor aköz'e bikarbonat girişi kamara okuli posterior'a sıvının girişi ile birlikte dir. Sistemik ve topikal karbonik anhidraz inhibitörlerinin verilmesi tepkimeyi yavaşlatır ve humor aköz oluşum oranını azaltır. Karbonik anhidraz inhibitör ajanları glokom'un sağaltımı için etkili terapötik ajanlardır (9).

1.2.2. Humor Aköz Drenajı

Humor aköz oluşum oranı, humor aköz drenaj oranına eşittir, buna göre de intraoküler basınç (İOB) belirlenir. Humor aköz oluşum oranı türler arasında farklılık gösterir. Humor aköz dinamiği; oluşumu (aktif sekresyon) ve drenajı (konvensiyonel ve non-konvensiyonel) arasındaki dengeye bağlıdır. Konvensiyonel drenaj; humor aköz'ün korneaskleral trabeküler ağa doğru akışına bağlıdır, oysa, non-konvensiyonel yol uveoskleral drenaja bağlıdır. Episkleral venöz basınç yaklaşık 10-12 mm Hg direnç sağlar ki bu da insan, maymun, tavşan ve köpeklerde benzerdir (9).

Humor aköz, direkt olarak angular humor aköz pleksusa (insan olmayan primatlarda ya da evcil tavuklarda Schlemm kanalı) transellüler porlar, büyük vakuoller ya da pinositotik damarlar tarafından geçer. Diğer giriş mekanizması; makrofajlar ve doğal trabeküler ağ hücrelerini kuşatarak olmaktadır. Bu temizleme mekanizması büyük partiküllerin varlığında aktive olur. Sonra humor aköz episkleral ve subkonjuktival ven pleksuslara ve son olarak da genel sirkülasyona katılır (9).

Humor aköz akış yolundaki glikoaminoglikan'ların (GAG); yapısal bütünlüğün sürekliliği, bağlanma, hücre matriksi geçişi, büyüme faktörlerinin sekresyonu, intersitisyel sıvı akışının düzenlenmesi gibi önemli fizyolojik rolleri vardır (9).

Glokomlu insan ve Beagle ırkı köpeklerde yapılan yeni çalışmalar, trabeküler ağ'da enzim-direnç sistemi olduğunu göstermiştir. Glokomlu gözde

humor aköz dinamiğinin normal olmayan durumuna yardım eden bu enzim-direnç sistemi, akış direncinde artışa neden olur (9).

Matematiksel olarak, humor aköz oluşum oranı şu şekilde gösterilir;

$$F_{in} = (P_a - P_e) C_{in}$$

F_{in} = Humor aköz oluşumu

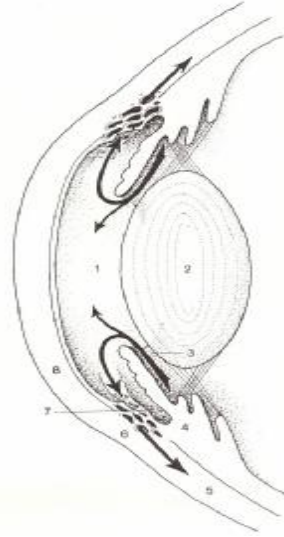
P_a = Siliar arteriyel kan basıncı

P_e = Episkleral venöz basıncı

C_{in} = Akış (9).

Bununla birlikte, İOB arttığında humor aköz oluşum oranı azalır. Bu olay 'psödofasilite' (yanlış drenaj) diye bilinir. Psödofasilite; humor aköz'ün basınçtan bağımsız ultrafiltrasyon oluşumudur. Şöyle ki humor aköz dinamiğinin ölçüm işlemleri İOB'ı geçici olarak yükseltir ve humor aköz oluşum oranı geçici olarak azalır. Bu da drenaj ölçümlerini değiştirir (9).

1. Kamara okuli anterior
2. Lens
3. Kamara okuli posterior
4. Korpus siliare
5. Sklera
6. Pleksus venozus
7. Lig. Pektinatum
8. Kornea



Şekil 1.3. Humor aköz drenajı (12).

Humor aköz oluşum oranını etkileyen diğer nedenler, İOB'ın regülasyonunu ayarlar. Bununla birlikte, İOB'ın merkezi sinir sistemi regülasyonu anlaşılammıştır. Belki de humor aköz oluşumunun hormonal kontrolü rol oynamaktadır. Siliar ve renal epitelyum arasındaki benzerlik nedeniyle, antidiüretik hormon, kortisol ve prolaktin; humor aköz dinamiğini düzenleyici faktörlerdir (9).

Humor aköz'ün trabeküler ağa akış oranı matematiksel açıdan şu şekildedir;

$$F_{out} = (P_i - P_e) C_{out}$$

$$P_i = \text{İOB}$$

$$P_e = \text{Episkleral venöz basınç}$$

$$C_{out} = \text{Drenaj (9)}.$$

Yapılan yeni çalışmalarda akış direncinin asıl yerinin, angular humor aköz pleksus'un endotelial içi ve ekstraselüler matriksi olduğu belirtilmektedir. Filtrasyon yerinin akış direnci yerinden farklı olabileceği düşünülmektedir (9).

Humor aköz akışı öncelikle trabeküler ağa doğrudur, fakat küçük bir yüzdesi; iris'e, korpus siliare'ye ve de vitreus'a doğru (hayvan türlerine bağlı olarak) diffüzyon ile ayrılır. Bu non-konvensiyonel ya da uveoskleral akış, İOB'a bağlı değildir, fakat kamara okuli anterior ve suprakoroidal yer arasındaki hidrostatik basınç farklılığı ile ve korpus siliare'nin durumu ile etkilenir. Korpus siliare kaslarının kontraksiyonu non-konvensiyonel akışı azaltır (9).

Bir çok hayvan türünde drenaj yeteneği hesaplanmıştır. Humor aköz dinamiği hayvan türleri arasında farklılık gösterir (Çizelge 1.2) (9).

Humor aköz akış yolu şu sınırları takip eder;

- limbus ve kamara okuli anterior;

- ligamentum pektinatum derinliğinde, iris'in tabanında ve siliar'ın içerideki yüzü ya da sklerosiliar aralık veya sinus;
- posterior olarak siliar aralığının derin yüzü ya da sinus ve
- anterior olarak sklera'nın dışı ve siliar'ın dış yüzü ya da posterior olarak sklerosiliar aralık (13).

Kedi ve köpeklerde humor aköz akış yolu insanlarınkinden biraz farklıdır; bir çok trabekül içeren anterior korpus siliare'nin bölünmesi ile iris'in tabanı direkt olarak periferik kamara okuli anterior ile iletişim içindedir. Desement membran'ın sınırı, posterior limbus içindeki birleşim şekli ve lig. pektinatum'un büyüklüğü iris'in anterior tabanına doğrudur. Ligamentum pektinatum humor aköz'de direkt rol oynamıyor gibi görünse de iris'in stabilitesini sağlamaktadır (13).

Bir çok hayvan türünde akış yolundaki anatomiksel farklılıklar, humor aköz dinamiğindeki morfolojik ve fizyolojik farklılıklarından, uyum ihtiyacının ilgili olduğunu göstermektedir. Kedi ve köpeklerde korpus siliare'nin kasları insanlarınkinden daha az gelişmiştir ve lens'in şeklinin değişmesiyle uyum sınırlıdır (13) (Şekil 1.3).

Çizelge 1.2. Gelatt'a göre humor aköz dinamiği ve türler arasındaki farklılıklar (9).

Türler	Humor aköz Oluşum Oranı µl/dak	Humor aköz Drenajı* ml/dak/mm Hg	Uveoskleral Drenaj (%)	Episkleral Venöz Basınç mm Hg
İnsan	2	(N) 0,28 (G) 0,18	4-14	5-15
Maymun	1,2	0,73	30-60	14
Köpek	2,5	(N) 0,25 (G) 0,13	(N) 15 (G) 3	10-12
Kedi	15,0	0,19	3	7
Tavşan	4,0	0,23	13	5-15

* Tonografi ile belirlendi (C-değer) N= Normal göz; G= Glokomatöz göz

1.2.3. İntraoküler Basınç

İntraoküler basınç, oküler içeriğin doku basıncıdır. İntraoküler basınç sürekli arteriyal basıncın evreleri ile değişir. Solunum evresinde, yıl içinde ve gün içinde de değişim görülür. Kan basıncındaki lokal değişimler hızla İOB'a yansır ve göz kapaklarının kapanması gibi lokal olaylar İOB'ı şiddetli bir şekilde arttırabilir (3).

İntraoküler basınç, humor aköz'un kamara okuli posterior'da bulunan siliar cisim'den üretimi ve iridokorneal açıdan Schlemm kanalı yoluyla eliminasyonu arasındaki dinamik denge ile belirlenir (14).

Normal İOB'ta, humor aköz oluşumu ve rezorpsiyonu arasında hassas bir denge vardır. İntraoküler basınç ile humor aköz üretimi düzenli değildir. Primer akış yolu oklüzyona uğradığında pupilla ya da iridokorneal açığı İOB'ın artmasına neden olur; retinal atrofi ve körlük oluşabilir (11).

Fizyolojik intraoküler hipertansiyon; örneğin göz kapaklarının kapanmasını zorlayan fibröz lifler ve m. retraktör bulbi ile gözün retraksiyonu sonucu oluşur. Bu, öksürük boyunca olduğu gibi muhtemelen kan basıncındaki ani değişimler ile akut olarak şekillenmektedir. Patolojik intraoküler hipertansiyon ise 'glokom' olarak adlandırılır (11).

İntraoküler hipotansiyon; retinal dekolman ve uveitis'in patolojileri ile birlikte görülebilir. Uzun süreli hipotansiyonlar göz küresinin atrofisi ile sonuçlanır (11).

1.2.3.1. Tonometri

İntraoküler basıncın ölçülmesi 'tonometri' olarak adlandırılır. Gözdeki basınç, kornea ve sklera'daki basınç sonucudur. Çeşitli yöntemler kullanılarak bu basınç hesaplanır. Direkt basınç değerlendirilmesinde kanülasyon ölçümleri deneysel olarak kullanıldığı halde kliniksel olarak kullanılamaz (6).

Sklera çok az elastik olduğu ve gerginliği i basınçla sağlandığı için standart bir ağırlık uygulamasıyla ökertilebilme ya da belli bir basınçla düzleştirilme derecesi, oküler basıncın oldukça hassas bir göstergesidir. Bu yöntem klinikte tonometri'de kullanılır (14).

İntraoküler basınç veteriner oftalmoloji'de üç yöntemle değerlendirilir;

(1) palpasyon,

(2) indentasyon tonometri (ökertme) ve

(3) applanasyon tonometri (düzleştirici) (6).

İndentasyon tonometrileri 1863 yılında Graefe, Donders, Gradle, Mclean tarafından kullanılmıştır ve son olarak 1905 yılında Schiøtz tarafından geliştirilmiştir (9).

İntraoküler basınç fiziksel muayene sırasında, kabaca göz küresinin göz kapağına doğru palpasyonu ile ölçülebilir; bununla birlikte bu teknik rutin oftalmik kullanım için yetersizdir. Klinisyenler muayenelerinde palpasyonun doğruluğuna, göz küresinin relatif çıkıntısı ve hastaların işbirliği ile güvenirlere. Bu metoda bağlılık yalnız tanıya kılavuzluk edebilir ve uygun olmayan oküler sağaltıma neden olabilir. Sonuç olarak aletle yapılan İOB ölçümleri tam oftalmik değerlendirmede gereklidir (6).

Veteriner ve karşılaştırılmalı oftalmoloji'de öncelikle Schiøtz tonometresi yapılmıştır. Bu tonometre'yi, öncelikle tavşan, kedi ve köpeklerde kullanmışlardır. Uberreitter ve Magrane'nin Schiøtz tonometresini değerlendirdikleri raporlarda; Uberreitter palpasyonu tercih etmiştir. Buftalmili tavşanlarda çalışmaların erken dönemlerinde, Schiøtz tonometresi'ni kalibre etmiş ve değiştirilen tabloyu geliştirmişlerdir. 1977 yılında Peiffer ve arkadaşları (izelge 1.3), 1988 yılında Pickett ve arkadaşları değiştirilen tabloyu geliştirmişlerdir (izelge 1.4) (9,15,16).

Gelatt ve arkadaşları birkaç applanasyon tonometresini karşılaştırdıklarında, Mackay-Marg (Model 12) tonometre'sinin köpekler için

üstün olduğunu bulmuşlardır. Pneumatograf tavşanlar için iyi bir tonometre olduğunu, atlarda da Mackay-Marg (Model 12) tonometre'sinin tatmin edici olduğunu belirtmişlerdir (9).

Çizelge 1.3. Kapalı sistemlerde data hesabı ve analize dayalı kliniğe uygun köpek gözü için kalibrasyon tablosu (15).

Schiotz's skala okuma değeri	İntraoküler basınç 5,5 g. Ağırlık (mm Hg)		İntraoküler basınç 7,5 g. Ağırlık (mm Hg)		İntraoküler basınç 10,0 g. Ağırlık (mm Hg)	
0	56.1		75.7		99.2	
0.5	52.6		71.2		93.6	
1.0	49.3		67.0		88.3	
1.5	46.3		63.1		83.3	
2.0	43.4		59.4		78.6	
2.5	40.8		55.9		74.1	
3.0	38.3		52.6		69.9	
3.5	36.0		49.6		66.0	
4.0	33.9		46.7		62.2	
4.5	31.9		44.0		58.7	
5.0	30.1		41.6		55.4	
5.5	28.4		39.2		52.3	
6.0	26.9		37.1		49.4	
6.5	25.5		35.1		46.7	
7.0	24.2		33.2		44.2	
7.5	23.0		31.5		41.8	
8.0	21.9		29.9		39.6	
8.5	21.0		28.5		37.5	
9.0	21.1		27.1		35.6	
9.5	19.3		25.9		33.8	
10.0	18.6		24.8		32.1	
10.5	18.0		23.8		30.6	
11.0	17.4		22.8		29.1	
11.5	17.0		22.0		27.8	
12.0	16.6		21.3		26.6	
12.5	16.3		20.6		25.5	
13.0	16.0		20.0		24.5	
13.5	15.8		19.5		23.6	
14.0	15.7		19.1		22.8	
14.5	-		18.8		22.0	
15.0	-		18.5		21.4	
15.5	-		18.3		20.8	
16.0	-		18.1		20.3	
16.5	-		18.0		19.9	
17.0	-		-		19.5	
17.5	-		-		19.2	
18.0	-		-		19.0	
18.5	-		-		18.8	
19.0	-		-		18.7	
19.5	-		-		18.6	
20.0	-		-		18.6	

Çizelge 1.4. Schiøtz okuma değerinin Freindenwald'a göre çevirim tablosu (16).

Schiøtz skala okuma değeri	İOB 5,5 g Ağırlık (mm Hg)	İOB 7,5 g Ağırlık (mm Hg)	İOB 10,0 g Ağırlık (mm Hg)
0	41,5	59,1	81,7
0,5	37,8	54,2	75,1
1,0	34,5	49,8	69,3
1,5	31,6	45,8	64,0
2,0	29,0	42,1	59,1
2,5	26,6	38,8	54,7
3,0	24,4	35,8	50,6
3,5	22,4	33,0	46,9
4,0	20,6	30,4	43,4
4,5	18,9	28,0	40,2
5,0	17,3	25,8	37,2
5,5	15,9	23,8	34,4
6,0	14,6	21,9	31,8
6,5	13,4	20,1	29,4
7,0	12,2	18,5	27,2
7,5	11,2	17,0	25,1
8,0	10,2	15,6	23,1
8,5	9,4	14,3	21,3
9,0	8,5	13,1	19,6
9,5	7,8	12,0	18,0
10,0	7,1	10,9	16,5
10,5	6,5	10,0	15,1
11,0	5,9	9,0	13,8
11,5	5,3	8,3	12,6
12,0	4,9	7,5	11,5

1.2.3.1.1. İnvaziv Yöntemler

İğneler ve Kanüller (Manometri) (15).

1.2.3.1.2. Noninvaziv Yöntemler (Tonometreler)

A- Göze temas eden aletler

1. Statik aletler

a) Applanasyon tonometreleri (Düzleştirici)

-Sabit alan (Goldmann, Mackay-Marg)

-Sabit güç (Maklakoff)

b) İndentasyon tonometreleri (Çökertme)

-Sabit çökertme

-Sabit güç (Schiotz)

2. Dinamik aletler

a) Balistik tonometreler

-Vuruş hızlandırması

-Vuruş süresi

-Rebound hız

b) Vibrasyon tonometreleri (Krokan) (15).

B- Göze temas etmeyen aletler (Non-kontakt tonometreler) (Grolman) (15).

İndentasyon Tonometrisi (Çökertme)

İndentasyon tonometrisi'nde kornea'nın çapı ölçümde temel alınır, gözün çökertilmesiyle İOB'ın ölçümüne dayanan bir tekniktir. Bu grupta Schiotz tonometresi kullanılmaktadır (8).

Schiotz Tonometresi

Stabilize edilen bölgeye doğru kayan piston ile korneal yüzeye uyan ve yerleştirilen ayak tabanı ve elle tutma yeri olan; nispeten ucuz bir alettir. Kullanımı kolaydır. Pistona farklı ağırlıklar eklenebilir (5,5 g, 7,5 g, 10,0 g) (8).

Schiøtz indentasyon tonometresi kalibre edilmiş bir piston ile birlikte; sterilize konkav bir yüzey ve kornea'yı çökertecek bilinen ağırlıklar kullanılarak yapılır. Verilen bir ağırlık için indentasyon miktarı İOB ile ters orantılıdır; daha sonra Friedenwald nomogramıyla elde edilen ölçüm mm Hg cinsine çevrilir (10).

Tonometre skalası 0,005 mm piston 1 skal üniteye denk gelecek şekilde tasarlanmıştır. Pistona kalibre edilmiş mm Hg'ya eşit şekilde skala bağlıdır (9).

Teoriksel olarak insan kornea'sının eğimi ve rijiditesi küçük hayvan kornea'sından farklıdır, böylece optimal değerlendirmede spesifik türler için çevirim tablosu gerekmektedir. Pratik olarak indentasyon tonometresi sadece İOB'ı hesaplar ve aletle birlikte insan data tablosu ya da veteriner skalası kullanıldığında riskli değildir (9).

Yaklaşık olarak, köpeklerde Schiøtz'la gösterilen normal basınç skala değerleri 3-7, kedilerde 2-6 arasındadır ve 5,5 g ağırlık ile skala göstergesi 3'ten az olduğunda İOB artmış olduğunu ve hipotansif gözde ise 7'den daha fazla olduğu ileri sürülmüştür. Gözün büyüklüğüne göre (küçük gözler normal İOB değerinden daha yüksek değerdedir), skleral rijiditede yaşla ilgili farklılıklar (gençlerin gözü daha elastik ve daha yüksek değer verir) ve korneal lezyonlar sonuçları etkileyebilir. Her hasta değerlendirilmeden önce, konveks metal test bloğunda alet kalibre edilmeli; indikatör 0'ı göstermelidir. Hastanın gözüne birkaç damla topikal anestezi damlatılır ve tonometre göze uygulanır. Tonometrenin dikey tutulması önemlidir, komponentleri temiz ve rahat hareket edebilir durumda olmalıdır (9).

Köpek oturur pozisyona alınır veya dorsal ya da lateral pozisyonda yatırılır. Baş ve göz vertikal aksis'e pozisyonlandırılır. Göze genellikle 1 dakikalık periyotta iki kez lokal anestezi damlatılır. Göz kapakları parmaklarla açılır (göz kapağının biraz kenarından), tonometre vertikal olarak tutulur ve tonometrenin ayak tabanı kornea'ya uygulanır. Kornea horizontal düzlemde olmalıdır. Şayet üçüncü göz kapağı protrüzyona uğradıysa, nazikçe mediale 'thumb forsepsi' ya da tonometrenin tabanı ile itilir (9). Ölçümler birkaç zamanda tekrarlanmalıdır ve her bir ölçüm için üç okuma yapılmalıdır. Alet

korneal yüzeyin olabildiğince merkezine yerleştirilmelidir, çünkü sklera farklı rijiditeye sahiptir. Ayak tabanının eğimli yüzü tamamıyla kornea ile temas halinde olmalıdır. Elle fazla güç uygulanmamalıdır (8).

Genellikle ikinci ve üçüncü okumalar önemsiz derecede birinci okumadan düşüktür. Köpeklerde Schiøtz'la yapılan ölçümlerde normal İOB değerleri 15-25 mm Hg'dır (9).

Schiøtz tonometresiyle ölçümün geçerliliği; hastaya, hekime ve alete bağlıdır. Hayvanın aşırı hareket etmesi ya da göz kapakları üzerine yapılan aşırı basınç İOB'ı artırır. Kornea'nın eğimi ve oküler rijidite yapılan ölçümün doğruluğunu büyük oranda etkiler. Normalden büyük gözlerde Schiøtz okuması düşmeye eğilimlidir. Aksine normalden daha küçük gözlerde normal İOB'tan daha yüksek değerler çıkar. Tonometrenin limbus kapalı iken yerleştirilmesinde oküler rijidite yüksektir. Artmış oküler rijidite Schiøtz değerlerinin normalden yüksek olmasına neden olur (8).

Bu tekniğin dezavantajlarından biri tekniğin pratiğini yapmak ve aleti idare etmesini bilmektir (8).

Schiøtz tonometresinin güvenli kullanımını içine alan öneriler;

- Her kullanımdan önce tonometre kalibre edilmelidir
- Kornea'nın iyi anestezi edilmesini sağlamak gerekir
- Bir çok anestezik ve sedatif İOB'ı düşürür (Ketamin hariç)
- Göz küresi ya da v. jugularis komprese edilmemelidir

-Kornea horizontal durmalı, tonometre kornea'ya vertikal ve kornea'nın merkezine koyulmalı; üçüncü göz kapağı gibi limbus ve sklera'dan kaçınılmalıdır

- Birkaç ölçüm yapılmalıdır
- Daima her iki göz de değerlendirilmelidir

-İrk ve yaş çeşitlilikleri hesaba katılmalıdır

-Diğer klinik belirtilerle birlikte okunan sonuçlar birleştirilerek değerlendirilmelidir

-Her kullanımdan sonra tonometre temizlenmelidir

-Rutin fiziksel/oftalmik muayenelerde tonometri yapılmalı, güvenli bir teknik uygulanmalıdır (8).

Peiffer ve arkadaşlarının 1977 yılında Labrador köpek ırkında yaptıkları bir çalışmada, Schiøtz tonometresiyle açık ve kapalı sistemde göz içi basıncını ölçmüşlerdir. Tonometrenin göz içi basıncını doğrudan saptamadığını fakat daha çok pistonla korneal çukurluğun derinliğini ölçtüğünü belirtmişlerdir. Çukurluk derinliğinin yalnızca göz içi basıncının işlevi olmadığını ayrıca korneal eğriliğin, göz ve korneal sertliğin, göz basıncı hacim ilişkisinin de işlevi olmadığını söylemişlerdir. Mevcut çalışmada, deneysel bu faktörlerin tanımlanmasına ve kantitasyonuna olanak sağlamadığı belirtilmiştir (17).

Kapalı sistemde, göz içi hacmi, tonometre ölçümü boyunca hemen hemen sabit kalır; çünkü bu durum belirli bir tonometri ölçüm ağırlığına ve sertliğine bağlıdır ya da göz küresi ve göz dokularının uyumuna bağlıdır (17).

Açık sistemde; göz içi basıncında minimal bir artışla göz ile sıvı deposu arasında elde edilir bir basınç dengesi oluşuncaya kadar sıvı gözden dışarı mecburen itilir (zorla akıtılır). Dışarı alınmış sıvının miktarı alınırken göze geri döner (17).

Friedenwald, kapalı sistemin okuma değerlerine daha çok güvenmiştir (17).

Tonometri göstergesi ile ilgili okuma hatalarında, tonometri pozisyonundaki değişimler ve pistonun hareketine direnç düşünülmelidir. Mevcut çalışmada bu faktörler, deneyimli bir kişi tarafından tonometri ölçümü

yapılmış olmasıyla ve düzenli aralıklarla pistonun temizlenmesiyle minimize edilmiştir (17).

1.2.4. İntraoküler Basıncı Etkileyen Faktörler

1.2.4.1. Diürnal Varyasyon

İntraoküler basınç uyku-uyanıklık periyodunda ortalama olarak sabahın erken saatlerinde en düşük, akşam saatlerinde ise en yüksektir. Bu durum glokomlu hastalarda daha da fazladır. Diürnal varyasyon açıkça humor aköz oluşum oranının varyasyonu ile ilişkilidir (3).

Bazı araştırmalarda geceye göre gün boyunca İOB'ta yükselmeler çok olmamakla birlikte görülmüştür. Bu siklustaki değişimin tam mekanizması bilinmemekle birlikte muhtemelen metabolik, nörotik ve hormonal kombinasyon etkilemektedir (6).

Diürnal varyasyonlarının çoğu, humor aköz oluşum oranının dalgalanmasına neden olur. Humor aköz oluşum oranı, uyuma boyunca düşük seviyede; gün boyunca ise artmaktadır. Birkaç araştırmacı, diürnal İOB varyasyonlarının, diürnal glikokortikoid sirkülasyonunu izlediğini, plazma kortizolden 3-4 saat sonra İOB'ın pik yaptığını bildirmişlerdir (18).

Normal basınçlı ve glokomlu Beagle ırkı köpeklerde yapılan çalışmalarda, insanlarınkine benzer intraoküler varyasyonlar görülmüştür. Normal köpeklerde gün içindeki İOB değişimleri 18 mm Hg ile 22 mm Hg arasındadır (11).

1.2.4.2. Mevsim Değişiklikleri

İntraoküler basınç kışın en yüksek, yazın en düşüktür. İstatiksel açıdan, bu varyasyon fazla görülmez (3).

Bununla birlikte bu değişim köpeklerde kanıtlanmamıştır ancak Magrane; akut konjestif glokoma yakalanma oranının Amerikan Cocker Spaniel’lerde ekim-mart ayları periyodunda daha sık olduğunu ileri sürmüştür (11).

1.2.4.3. Yaş

İnsanlarda, 60 yaşından sonra humor aköz oluşumu ve intraoküler basınç azalmaktadır. İnsanlarda ve tüm hayvanlarda, yaş ile gözden ayrılan humor aköz’ün azalması ve ayrıca İOB’in azalması için humor aköz oluşumu büyük oranda düşmektedir (6).

İntraoküler basınç üzerindeki diüurnal, mevsimsel, cinsiyet, kan basıncı ve yaşın etkisinin açık açılı glokoma ilişkisine bakıldığında, sadece yaş faktörü açık açılı glokoma korelasyon göstermiştir (3).

Mughannam ve arkadaşları 2004 yılında 32 tane sağlıklı Labrador ırkı köpekte büyüme boyunca İOB’taki değişimi araştırmışlardır. Yavrulama tarihine dayanarak kesin yaşları bilinen köpeklerde (6 haftalık ve 14 aylık köpeklerde) ölçülen İOB değerlerine göre, 14 aylık köpeklerde İOB değeri 6 haftalık köpeklerden biraz yüksek çıkmıştır. Bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Bu çalışmanın sonucunda, ilk gelişim yıllarındaki Labrador ırkı köpeklerde İOB’ındaki değişimin anlamlı olmadığı görüşü ortaya çıkmıştır. Yapılan bu çalışmanın sonuçları daha önce öne sürülen, genç köpeklerde göz küresinin büyümesine bir gereklilik olarak İOB’ın artışını destekleyen teoriyle çelişmektedir. Buna rağmen bu çalışma, göz küresinde olabilen genişleme ve intraoküler basınç arasındaki dinamik bir ilişkinin olasılığını ekarte etmemektedir (19).

1.2.4.4. Cinsiyet

Bazı çalışmalarda İOB, dişilerde erkeklere göre istatistiksel açıdan önemsiz derecede yüksek bulunmuştur. Fakat tüm çalışmalar bu bulguyu doğrulamamıştır (3).

1.2.4.5. Sistemik Kan Basıncı ve Kardiyovasküler Faktörler

Kan basıncı ve İOB arasında zayıf bir korelasyon vardır (6).

Düşük arteriyel basınç ile birlikte seyreden hastalıklarda; İOB da düşük bulunmuştur (Örneğin; hipoadrenokortikizm, dehidrasyon, hipovolemik ve kardiyojenik şok gibi). Arteria karotis ligasyonu da İOB'ı azaltmaktadır (6).

Birçok araştırmacı İOB ve sistemik kan basıncı arasında korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Kan basıncındaki büyük değişimler, İOB'taki küçük değişimlere eşlik etmektedir. Bulpitt ve arkadaşları İOB'taki 2 mm Hg artışta sistemik kan basıncının 100 mm Hg artması gerektiğini hesaplamışlardır. Buna göre her kardiyak siklusta arteriyel basınç varyasyonlarında İOB'ta 1-3 mm Hg dalgalanma normaldir. İntraoküler basınçtaki dalgalanma, oküler basıncın yüksekliği ve arteriyel basıncın varyasyonu ile ilgilidir. Bazı araştırmacılar hemoglobin konsantrasyonu ve nabız hızı ile İOB arasında korelasyon olduğuna inanmaktadır (18).

Episkleral venöz basıncın yükselmesi, lokal ya da sistemik durumdan ise de İOB ile birlikte yükselmektedir (18).

Serum osmolaritesindeki değişim İOB oluşumunu değiştirir. Bu, hemodiyaliz boyunca İOB'taki anlamlı değişime en iyi örnektir. Glokom'un akut olgularında gliserin, üre ve mannitol gibi hiperozmotik ilaçlar sistemik olarak verildiğinde İOB'ı azaltır (18).

İntraoküler basınçtaki en ciddi artışlar, genellikle humor aköz oluşumunun akut venöz konjesyon ile bloke olmasına bağlıdır. Bu aynı zamanda koroidal hacmi de arttırır. Hafif bir öksürük İOB'ı 30-40 mm Hg'ya çıkarılabilir. Herhangi bir zorlanma, ıkınma, nefes tutma, solunum yollarının genel anestezi indüksiyonu ya da uyanış sırasında obstrüksiyonu oftalmik venlerde konjesyona neden olarak İOB'ı arttırır (10).

1.2.4.6. Kalp Hızı

İntraoküler basınç ile kalp hızı arasında az derecede pozitif korelasyon vardır. Kan basıncı ile İOB arasındaki ilişki için az da olsa açıklama vardır fakat kalp hızının İOB ile olan ilişkisi henüz açıklanamamaktadır (3).

Diastolik kan basıncı ve kan glikoz konsantrasyonu gibi diğer faktörlerin İOB'la zayıf bir ilişkisi vardır (3).

1.2.4.7. Kısa-zaman ve Uzun-zaman Varyasyonları

Nabız ve respirasyon İOB'ı kısa süreli etkiler (3). Bazı araştırmacılar da nabız frekansı, artmış kan basıncı, obezite gibi faktörlerin de İOB'taki artışta sekonder olarak etkili olabileceğini bildirmişlerdir (15).

Göz kapaklarının kuvvetlice kapanması ve kapakların yukarı doğru kıvrılması İOB'ı arttırmaktadır (3).

İnsanlarda baş, kalp seviyesinin aşağısında olduğu zaman İOB hemen yükselmektedir, artan episkleral venöz basınçtaki değişiklikler birkaç dakikada normale dönmemektedir (3).

İntraoküler basıncın kronik artışının en genel nedeni trabeküler drenaj yeteneğinin azalmasıdır, fakat sistemik kan basıncının artışı İOB'ta bazı artışlarla birlikte. Venöz basıncın artışı, mediastinal tümör ya da sinüs-karotid-kavernosus fistülünden sonuçlanabilir, İOB'ı patolojik seviyelere yükseltebilir (3).

Katarakt, intraoküler tümör ya da orbital tümör gibi bazı hastalıklar, kapalı açılı glokom gibi humor aköz akış yeteneğinin azalmasına neden olmadıkça İOB'ı değiştirmez (3).

1.2.4.8. Uyku ve Anestezi

Uyku ya da cerrahi anestezi prosedürlerinin başlangıcında İOB'ta hemen azalış görülür. Her iki durumda da ekstraoküler kaslar tonusunu kaybeder (3).

Uyanık durum boyunca ekstraoküler kasların sabit hareketi vardır, bu hareketlerle gözün ekvatorunu desteklerler ve İOB'ı desteklemek için yetersiz olan ekvatoriyal sklera'ya yardım ederler. Kaslar desteğini kaldırdığında, sklera'nın yavaşça yayıldığı ve İOB'ın düştüğü görülmektedir. İntraoküler basıncın depresyonunun devam etmesini belki de diğer faktörler (sistemik kan basıncının düşmesi gibi) etkilemektedir (3).

Uyku boyunca humor aköz oluşumu, uyanma sırasındaki orandan yalnızca 1,5 kat daha azdır (3).

Çizelge 1.5. İnsanda intraoküler basıncı etkileyen faktörler (18).

FAKTÖRLER	İLİŞKİ	YORUMLAR
Yaş	Yaşın artmasıyla İOB da artar	Kardiyovasküler faktörlerle birlikte
Cinsiyet	İntraoküler basınç dişilerde daha yüksektir	
İrk	İntraoküler basınç zencilerde daha yüksektir	
Heredite	İntraoküler basınç kalıtsaldır	Poligenik etki
Diüurnal Varyasyon	Sabah en azdır	Bireyseldir
Mevsimsel Değişiklikler	Kış aylarında İOB daha yüksektir	
Kan Basıncı	Kan basıncı arttığında İOB da artar	
Obesite	Obezlerde İOB daha yüksektir	
Postüral Değişiklikler	Ters pozisyonda oturulduğunda İOB artar	En büyük etki horizontal aşağıdır
Egzersiz	Faal egzersizler İOB'ı geçici olarak düşürür	Uzun süreli koşular daha az etkiler
Nöral Faktörler	Kolinerjik ve adrenerjik uyarılar İOB'ı değiştirir	
Hormonal Faktörler	Kortikosteroidler İOB'ı artırır;	
İlaçlar	Birçok ilaç İOB'ı değiştirir	
Refraktif Durum	Miyoplarda daha yüksek İOB vardır	aksiyel uzunluk ilişkisi
Göz Hareketleri	Direnç karşısında gözler hareket ederse İOB artar	
Göz Kapaklarının Kapanması	Zorla kapanmalarda İOB artar	
İnflamasyon	Humor aköz drenajı akışından daha fazla etkilenene kadar İOB azalır	
Cerrahi	Humor aköz drenajı akışından daha fazla etkilenene kadar İOB azalır	

1.2.4.9. Oküler Yangı

Yangıya neden olan tüm spontan ve cerrahi girişimler humor aköz oluşumunu ve İOB'ı düşürmektedir. İntraoküler basınçta oluşan fazla düşmeler özellikle üveitlerde intraoküler yangı varlığının önemli diagnostik bulgusudur (6).

1.2.4.10. İlaçlar

Karbonik anhidraz inhibitörleri maksimal etki dozunda humor aköz oluşumunun % 50 azalmasına neden olmaktadır; daha fazla artan dozlarda daha fazla inhibitör etki görülmemektedir (6).

Köpeklerde epinefrin'in topikal verilmesi humor aköz sekresyonunu azaltır (6).

Kedilerde İOB'ta geçici büyük artışa neden olan ketamin hariç, ekstraoküler kasların spazmindan dolayı anestezi ajanlarının İOB'ta düşmeye neden olduğu sanılmaktadır (6).

Çizelge 1.6'da insanlarda oftalmolojide kullanılan bazı ilaçlar gösterilmiştir (20).

1.2.4.11. Vücut pozisyonu (Postüral değişiklikler)

Beşeri çalışmalarda normal bireyler oturur pozisyondan sırt üstü yatar duruma geçtiklerinde İOB 6 mm Hg kadar artmaktadır. Açık açılı glokomlu ya da normal tansiyon glokomlu hastalarda aynı cevap görülmektedir. Normal bireyler ters pozisyonda yattıklarında, İOB anlamlı bir şekilde artmaktadır. İntraoküler basıncın artışı çok hızlı olur ve belkide bu artış, arteriyel ve venöz basıncın değişiminin yansımasıdır (18).

Çizelge 1.6. İnsanlarda oftalmolojide kullanılan çeşitli ilaçlar (20).

Sempatomimetikler: Fenilefrin, epinefrin, dipivefrin, brimonidin, aprakolinid
Parasempatolitikler: Atropin, homatropin, siklopentolat, tropikamid
Parasempatomimetikler: Pilocarpin, karbakol, asetilkolin
Antikolinesterazlar: Esotiopet
β-Adrenoreseptör antagonistleri: Timolol, betaksolol, karteolol, levobunolol, metipranolol
Lokal anestezikler: Kokain
Diüretikler: Asetazolamid, dorzolamid, brinzolamid
Steroidler
Antibiyotikler: Kloramfenikol

Yapılan beşeri bir çalışmada, ters vücut pozisyonunun İOB üzerine etkisini araştırmışlardır. Tüm gruplarda (normal hastalar ve açık açılı glokomlular) yukarı inversiyon pozisyonunda İOB'ta anlamlı artış bulmuşlardır. Ancak inversiyondan önceki görüş alanı ile inversiyondan sonraki görüş alanı arasında bir değişime rastlanmamıştır (21).

Benzer bir çalışmada Klatz ve arkadaşları oturma pozisyonundan yatar pozisyona geçen normal bireylerde sistemik kan basıncının ve İOB'nin arttığını görmüşlerdir. Pozisyona bağlı İOB artışı muhtemelen episkleral venöz basıncının artmasıyla birlikte olduğu düşünülmektedir (21).

1.2.4.12. Egzersiz

Güç ve hareketli egzersiz, İOB'ta geçici azalmaya neden olur. Bu fenomen, kısmi olarak asidoz ve serum ozmolaritesinin değişmesinden kaynaklanmaktadır (18).

Fiziksel aktivitenin tipine bağlı olarak, İOB artabilir ya da azalabilir. Aşırı egzersiz normal bireylerde ortalama % 24, açık açılı glokomlu bireylerde % 30'luk İOB düşmesine neden olur (22).

1.2.4.13. Hormonal Faktörler

İnsanlarda diüurnal intraoküler dalgalanmayı glukokortikoid dönemi izler. Topikal olarak perioküler şekilde kortikosteroidlerin verilmesi, İOB'ı sistematik olarak artırır (18).

Bazı araştışıcıların İOB'a cinsiyet hormonlarının etkisi üzerine soruları vardır. Gebeliğin üçüncü döneminde İOB düşmektedir. Bununla birlikte, diğer çalışmalarda İOB ile serum progesteron ve östrojen düzeyleri arasında uygun bir korelasyon bulmamışlardır. Deney hayvanlarında ve insanlarda progesteron ve östrojenin farmakolojik dozları verildiğinde İOB'ta azalma görölmüştür (18).

Diabetli bireylerde genel popölasyona göre daha yüksek İOB görölmektedir. Bunun nedeni henüz tam açıklanamamıştır (18).

Büyüme hormonu, tiroksin, aldosteron, vazopressin ve melanosit sitümüle edici hormon gibi diğer hormonlar, İOB'ı etkileyebilirler (18).

1.2.4.14. Nöral Faktörler

Birçok araştışıcı İOB'ın nöral kontrol altında olması gerektiğini belirtmektedir. Henüz bu hipotez ispatlanmamıştır, fakat bazı incelemeler yapılmıştır. Sempatektomi prosedürleri, İOB'ta geçici azalmaya neden olmaktadır ve drenaj yeteneğini arttırmaktadır. Bu ketakolominlerin serbest bırakılmasından kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde adrenerjik agonistler ve siklik-AMP İOB'ı azaltabilmektedir (18).

Bazı araştışıcılar, İOB'ın nöral kontrolünün parasempatik sistemle yapıldığını bildirmişlerdir. Üçüncü kranial sinirin uyarılması İOB'ı azaltmaktadır. Kolinerjik ilaçlar drenaj yeteneğini arttırarak İOB'ı azaltmaktadır. Ganglion blokaj ilaçları İOB'ı arttırmaktadır (18).

Sonuç olarak; bazı araştışıcılar, merkezi sinir sisteminin İOB'ı kontrol ettiğini bulmuşlardır. Birkaç araştışıcı, deney hayvanlarında spesifik diensefalik

alanların uyarılmasının İOB'ı değiştirdiğini ortaya koymuş, bazı araştırcılar ise bu etkinin spesifik olmayan karakterde olduğunu vurgulamıştır (18).

Kalsiyum, prostoglandin, araşıdonik asit, siklik nükleotidler, hiperozmotik solüsyonlar ve hipoozmotik solüsyonlar dahil bir çok maddenin infüzyonu İOB'ı değiştirir (18).

1.2.4.15. Refraktif Durum

Bir çok çalışma miyop insanlarda İOB'ın daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. İntraoküler basıncın aksial uzunluk ile korelasyonu vardır (18).

1.2.4.16. Cerrahi

Oküler cerrahiden sonra İOB çoğunlukla azalmaktadır. Bununla birlikte, drenaj kanalları yangı ya da cerrahiden etkilenirse, İOB yükselebilir (18).

1.2.4.17. Irk

İngiltere'de yapılan çalışmada zencilerin beyazlara göre daha yüksek İOB sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Bu farklılığın ırksal ya da genetik olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, bu farklılığın zencilerdeki iris pigmentasyonunun fazlalığının bir yansıması olabileceği kanısına varılmıştır (18).

Yapılan bir çalışmada Schiötz tonometresi ile göz içi basınçları ölçülen köpeklerde başta Kangal sonra Kangal melezi, yerli ve diğer köpek ırklarından elde edilen bulgulara göre göz içi basınçlarını normalden biraz yüksek bulmuşlar, basınçların >30 mm Hg'ya yakın olduğunu saptamışlardır. Aynı araştırcı köpeklerdeki glom riskinin insanlardakine çok benzediğini, bu nedenle de insan göz hastalıkları alanında köpeklerin bir model oluşturduğunu belirtmiştir (16).

Tüm köpek ırklarında spontan glokom olgusu gözlenmektedir. Hastalık daha çok Amerikan Cocker Spaniel, English Cocker Spaniel, Smooth ve Wirehaired Fox Terrier'ler, Basset Hound, Sealyham Terrier'ler, Miniature ve Toy Poodle'lar ve Beagle'larda görülmektedir. American Cocker Spaniel ırkında ise olgunun familiar bir predispozisyonun etkili olduğu, kondisyonel olarak hastalığın çabuk geliştiği bildirilmiştir. Primer glokom olgularında goniodisgenezi ya da lig. pektinatum'da obstruksiyon bulunmamasına karşın riskli ırkların Basset Hound, Flandre Bouvier'ler, Amerikan ve İngiliz Spaniel Cocker'ler, İngiliz ve Spaniel Welschler'in demonstratif ırklar olarak kabul edildikleri bildirilmiştir (16).

Gelatt'a göre köpeklerde glokoma karşı predispoze ırklar çizelge 1.7 'de gösterilmiştir (16).

1.2.4.18. Kalıtım

Hereditör etki poligenik karakterdedir. Birçok çalışma açık açılı glokomlu hastaların 1. derecede relatif genel popülasyona göre daha yüksek İOB'a sahip olduğunu göstermiştir (16).

Çizelge 1.7. Gelatt'a göre glokoma karşı predispoze köpek ırkları (16).

Amerikan Cocker Spaniel
Basset Hound
Beagle
Brittany Spaniel
English Cocker Spaniel
English Springer Spaniel
Norwegian Elkhound
Samoyed
Sealyam Terrier
Siberian Husky
Smooth Fox Terrier
Toy and Miniature Poodle
Wire Fox Terrier

1.2.4.19. Laringoskopi , Endotrakeal Entübasyon ve Ventilasyon

Mirakhur ve arkadaşlarının 1988 yılında 80 insanda yaptıkları bir çalışmada trakeal entübasyon ve anestezi indüksiyonu boyunca İOB'taki değişimleri araştırmışlardır. Kas gevşeticilerin verilmesinden (vekuronyum, suksametonyum) 3 dakika sonra trakeal entübasyon kolaylaştığını belirtmişler ve bunu izleyen süreçte Tiyopentan (n=40) ya da Propofol (n=40) ile anestezi indüksiyonu boyunca İOB ölçmüşlerdir. Entübasyon ile İOB'ta anlamlı bir artış görülmüştür. Bu artış entübasyondan önceki değerlerle karşılaştırılmıştır. Entübasyondan önce indüksiyon ajanlarının ek dozları İOB'taki artışı azalttığını bildirmişlerdir (23).

Endotrakeal entübasyon İOB'ı arttırmada güçlü bir uyarıcı görevi yapar. Süksinil kolin'in yaptığı İOB artışı, entübasyonla birleşince iyice belirginleşir (10).

Laringoskopi ve endotrakeal entübasyonun İOB'ı arttırdığı mekanizma tam belli olmamakla birlikte, sempatik stimülasyon sonucu geliştiği, aynı zamanda kan basıncında ani bir yükselme meydana getirdiği bilinmektedir (14).

Entübasyon sırasında oluşan İOB artışının genellikle ıkınmaya bağlı olduğu, bunun için de entübasyondan önce larinkse topikal lidokain uygulanmasının ya da intravenöz (i.v) lidokain verilmesinin İOB artışını engelleyebileceği bildirilmiştir. Laringoskopi ve endotrakeal entübasyon sempatik uyarıdır ve arteriyel kan basıncında hızlı yükselmeye neden olabilir. Laringoskopi öncesinde verilen fentanil ve lidokainin endotrakeal entübasyonunun dolaşım sistemindeki etkilerini yumuşattığı bilinmektedir (10).

Hipoventilasyon ya da solunum yolu obstrüksiyonu hiperkarbiye, bu da koroidal arterlerin dilatasyonuna yol açarak İOB'ı artırır. Hipoksi de göz içi damarlarındaki vazodilatasyon nedeniyle İOB'ı artırabilir. Hiperventilasyon, İOB'ı azaltmaya eğilimlidir (10).

1.2.4.20. Anestezi Maddeleri

Oküler cerrahi'de kısa etkili anestezi ajanlar uygundur ve genellikle kullanılır (24).

Hastaların iyileşmesi, anestezi yönetimine, veteriner oftalmik cerrahi ile veteriner anestezi'deki ilerlemeye paraleldir. Farklı hayvan türleri ve insanlardaki çalışmalarda; trankilizanlar, narkotik analjezikler, dissosiyatif anestezi ajanları ve nöromusküler gevşeticiler sıklıkla benzer oftalmik yanıtları göstermektedir; bununla birlikte ırklara özel farklılıklar da oluşabilmektedir (13).

Veteriner oftalmik kritik hastalarda, perioperatif topikal ve sistemik ilaçların kombinasyonu, anestezi ajanlarının seçimi belirli düzende olmalıdır. Aynı zamanda bir çok oftalmik hasta yaşlı ve farklı hastalıklara sahip olabilir, genel anestezi ajanlarının seçimi bunu etkileyebilmektedir (13).

1.2.4.20.1. Premedikasyon

Premedikasyon ya da preanestezi; hayvanın daha kolay bir şekilde anesteziye girişine, anestezinin devamına, aynı zamanda anestezi hastasının rahat ve güven içinde çalışmasına izin verir (25).

Premedikasyon; anestezi maddeye, hayvanın kondüsyon, yaşlılık ve çeşitli hastalıklara bağlı olarak ortaya çıkabilecek istenmeyen olumsuzlukları önlemeye veya minimum düzeye indirgemeye olanak sağlar (25).

Preanestezi ajanları; metabolizmayı yavaşlatarak verilecek anestezi madde miktarını azaltır, hayvanı sakinleştirir, stresi hafifletir, salivasyon ve bronş sekresyonunu azaltır, gastro-intestinal hareketleri azaltarak kusmayı önler, anesteziye girişin ve uyanmanın ağrısız ve eksitasyonsuz oluşumunu sağlar (25).

İntraoküler cerrahide kullanılan preanestezikler, İOB üzerinde minimal etkiye sahip ve İOB'ı azaltan nitelikte olmalıdır (15).

Benzodiazepinler; sedatif ve merkezi olarak kas gevşetici özelliktedir. Raw ve arkadaşları benzodiazepin'lerin oral preparatlarının İOB'ın azalışına neden olmadığını ileri sürmüş, entübasyon ve larengoskopi ile birleşerek İOB'ın artışını zayıflatabileceklerini belirtmişlerdir. İntravenöz olarak diazepam verildiğinde 10 dakikadan daha az bir sürede İOB'ın düştüğünü görmüşlerdir. İndüksiyon öncesi i.v olarak midazolam verdiklerinde İOB üzerinde bir etki görmemişlerdir (20).

Antikolinergik'ler, indüksiyondan önce intramusküler (i.m) olarak verildiğinde İOB üzerinde çok az etki gösterirler (20).

Antikolinergik bir ajan olan Atropin'in paranteral rutin kullanışı tartışmalıdır. Paranteral glikopirolat (0,01 mg/kg, i.m) tercih edilir, çünkü daha az kardiyak etkisi vardır (13).

Postoperatif bulantı ve kusmayı azaltıcı etkisi ile santral venöz basıncı arttırıcı etkisi olan anti-emetiklerin İOB üzerine yararlı etkileri vardır. İndüksiyon öncesi metoklopramidin i.v verilmesiyle 30 dakikada İOB'ta küçük bir artış yapabilmektedir. İndüksiyondan önce ondansetron verildiğinde İOB'ı etkilemez, bu nedenle de perfore göz yaralanmasında anti-emetikler seçilir (26).

İlaçların İOB üzerindeki etkileri çizelge 1.8'de gösterildi (20).

Primer glokomlu yüksek İOB'a sahip köpeklerde sistemik hiperozmotik ilaçların kullanılması tavsiye edilmektedir. İntraoküler basınç 30 mm Hg üzerindeyse; % 20 Mannitol solüsyonundan i.v olarak 1-2 g/kg verilmesi ya da oral olarak gliserol'ün 2 ml/kg dozunda verilmesi gerektiği bildirilmiştir (26).

Fareler üzerinde yapılan bir çalışmada rebound tonometrenin fare gözünde uygulanabilirliği ve İOB'ı ölçmeye çalışmışlardır. Anestezideki fareler sadece ketamin ile anestezi edildiklerinde rebound tonometre ile ölçülen değerler $9,8 \pm 3,9$ mm Hg olarak tespit edilmiş ve ketamin, asepromazin, ksilazin karışımı kullanıldığında değerler $7,6 \pm 1,9$ mm Hg olarak bulunmuştur. Karşılıklı gözlerde bu iki anestezi protokolü için farklılığı sırası ile $0,9 \pm 2,5$ ve $0,1 \pm 2,7$ mm Hg olarak bulmuşlardır. İndüksiyon-impact (I/I) tonometresi noninvazif olarak fare gözlerinde in vivo İOB ölçümü için kullanılabileceğini ve kolay kullanımı sayesinde farelerde İOB ölçümü için güvenilir bir tonometre olduğunu belirtmişlerdir (27).

Sedatif ve trankilizanlar özellikle intraoküler cerrahi'den önce sıklıkla kullanılırlar. Tüm sedatif ve trankilizanlar İOB'ı düşürür, muhtemelen bu etkileri humor aköz drenajını artırarak olmaktadır. Trankilizanlar içinde fenotiazin, asepromazin maleat en sık tavsiye edilen ajanlardır. Asepromazin maleat ($0,03-0,1$ mg/kg, i.m) sıklıkla kullanılır, fakat yalnız kullanılmaz. Çünkü trankilizan etkisi aritmojenik ajanlarla ve ketakolamin uyarılmasına karşı miyokardiyumun stabilizasyonu ile anti-aritmojenik etkisi birleşir. Fenotiyazin perioperatif olarak anti-emetik etkiye sahiptir (13).

Oftalmik hastalarda ksilazin, perioperatif olarak tercih edilmez, çünkü kusmaya ve şiddetli bir şekilde bradikardiye neden olur. Asepromazin, yavaşça genel anesteziden kendine gelmeyi uzatır, hipotermi ve arteriyel hipertansiyona yol açar, diğer yandan genellikle travmadan iyileşmeyi daha düzgün şekilde sağlar (13).

Yapılan hayvan ırkları çalışmalarında birçok narkotiğin İOB'ı yavaşça düşürdüğünü görmüşlerdir. Narkotiklerin iki büyük avantajı vardır; bu ilaçlar güçlü analjezik etkiye sahiptir ve ilacın geri dönüşümü gerekli ise kimyasal antagonistleri kullanılabilir. Meperidin hariç bu ajanların çoğu güçlü vagotonik ve solunum depresanıdır (13).

Narkotiklerin preoperatif kullanımları oftalmik cerrahide enderdir. Şayet postoperatif iyileşme travmatik olacaksa, analjezik etkilerinden dolayı ara sıra paranteral narkotikler kullanılabilir (13).

Çizelge 1.8. Bazı ilaçların İOB üzerine etkileri (20).

İOB'ı Azaltan İlaçlar	İOB'ı Arttıran İlaçlar	İOB'ı Değiştirmeyen İlaçlar
Opioidler: Alfentanil, fentanil, morfin, remifentanil, sufentanil	İndüksiyon ajanlar: Ketamin	Benzodiazepinler: Oral preparatlar, midazolam i.v
İndüksiyon ajanları: Tiyopental, propofol, etomidat	Kas gevşeticiler: Süksinilkolin, Metoklopramid	Antikolinergikler
Inhalasyon ajanları: Halotan, enfloran, izofloran, sevofloran, desfloran		Kas gevşeticiler: Atrakuriyum
Kas gevşeticiler: Vekuronyum, rokuronyum, pankuronyum		N₂O
Benzodiazepinler: Diazepam i.v		Antikolinesterazlar: Neostigmin
Çeşitli ilaçlar: Lidokain i.v, nifedipin		

1.2.4.20.2. İndüksiyon

Anestezinin başlangıç dönemi olup, hasta için mümkün olduğunca rahat ve hoş gidecek şekilde yapılması gerekmektedir. İndüksiyonda; hızlı bir bilinç kaybı ve yüzeysel cerrahiye izin verecek anestezi oluşmalıdır. Bu dönemde yeterli ventilasyon sağlayacak şekilde solunum yolunun kontrolü ve kardiyovasküler fonksiyonların korunması iki önemli noktadır. Anestezi indüksiyonu inhalasyon, intravenöz, intramusküler ve rektal yolla yapılabilir (14).

İntravenöz indüksiyon, insanlarda 1934 yılında J. Lundy ve R. Wolters'in tiyopentalı klinik olarak kullanmaya başlaması ile yaygınlık kazanmıştır.

Propofol ise 1977 yılında Kay ve Rolly tarafından ilk kez kullanılmış ve giderek yaygınlaşmıştır (14).

Hayvanlarda barbitüratların çoğu İOB'ı düşürür. Bu oküler hipotansiyon; diensefalonun depresyonundan, humor aköz drenaj yeteneğinin artması ve ekstraoküler kasların gevşemesindedir (13).

Tiyopental ve tiamilal gibi çok kısa etkili barbitüratların 8-12 mg/kg i.v dozları etkili indüksiyon sağlar. Bu ilaçların kullanımından sonra İOB'ın azalması arteriyel kan basıncındaki değişimden çok ekstraoküler kasların gevşemesi ve humor aköz drenaj artışındandır. Bu ajanlar, güçlü solunum depresanlarıdır, endotrakeal entübasyon barbitüratların verilmesinden hemen sonra yapılmalıdır (13).

Ketamin, enjektabl anesteziğin kuralı dışındadır. İnsanlarda, ketaminle İOB'taki artış ekstraoküler kasların tonusunun artmasıyla birlikte (13).

Ketamin, dissosiatif anesteziğin olarak, kedilerde genel anestezi indüksiyonu için i.m olarak enjekte edilebilir ve kas gevşemesini sağlamak için diazepamla kombine verilebilir (13).

Yeni ajanlardan biri olan propofol (2,6-diisopropylphenol) sadece suda eriyebilir ve kullanılmadan önce hemen karıştırılmalıdır. Koruyucusuz steril cam ampül içindedir. Dokuda plazmadan hızlı yayılım ve plazmadan hızlı metabolik atılıma sahiptir. Öncelikle karaciğer ve böbrekte konjugasyon ile metabolize olur ve 2,5 mg/kg (köpekte sedasyon için)-8 mg/kg (sedasyon olmayan köpekte) dozda i.v bolus olarak verilmesinin ardından trakeal entübasyon ve inhalasyon anestezisi başlamalıdır. Propofol anestezisi kısadır; sedasyon altında olmayan köpeklerde kendine gelme sadece 15 dakikada olur (13).

Küçük hayvanlarda; propofol, midazolam ve telazol gibi diğer enjektabl ajanlar indüksiyon ajanı olarak kullanılabilir. Propofol, indüksiyon ajanı olarak 6 mg/kg dozunda i.v olarak verilir. Genel anestezi başlangıcından sonra

düzgün, eksitasyonsuz süre oldukça kısadır (2,5-9 dakika süreyle). İnhalasyon anestezi indüksiyonu için genellikle bolus enjeksiyon olarak verilen propofol tekrar enjekte edilebilir; bununla birlikte nispeten kısa zaman periyodu için birkaç enjeksiyon gerekir. Propofol verilmesinden sonra kendine gelme, genellikle hızlı ve eksitasyonsuzdur (13).

Propofol minimal analjezik etkiye sahiptir ve opoitler gibi analjezik etkili ilaçlarla verilmelidir. Propofol İOB'ı düşürmektedir (13).

Propofol İOB'ı düşürdüğü halde ve tiamilal'a göre daha pahalı olmasına karşın, elverişli indüksiyon ajandır ve birçok kısa zamanlı oftalmik prosedürlerde genel anestezi olarak eşsizdir (13).

Midazolam sıvıda eriyebilen benzodiazepindir. Tek başına kullanıldığında anesteziye neden olmaz; bundan dolayı genel anestezi için midazolam sıklıkla ketamin ile kombine edilir ya da çok kısa etkili tiobarbitüratlar'dan biriyle (tiamilal ya da tiyopental) kullanılır. Telazolün i.m enjeksiyonundan sonra (köpeklerde 6,6-13,2 mg/kg i.m ya da s.c, kedilerde 9,7-15,8 mg/kg i.m ya da s.c) anesteziye giriş 2-5 dakikada ve çıkış 3-5 saat içinde olur. Telazol ile anestezi indüksiyonu genellikle düzgündür fakat çıkış travmatik olabilir (13).

Yapılan beşeri bir çalışmada, propofol ve tiyopental'ın İOB üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Propofol ya da tiyopental ile oksijen + % 60'lık nitroz oksit (N₂O) inhalasyonunun indüksiyon dozlarından sonra 5 dakika süresince İOB değerleri ölçülmüş; her iki ajan çalışma süresince propofolle % 53'lük, tiyopental ile % 40'lık İOB'ta anlamlı bir düşüş oluşturduğu belirlenmiştir. Her iki indüksiyon ajanında da yaş ile doz arasında anlamlı bir negatif korelasyon olduğu saptanmıştır. Tiyopental uygulamasında sistolik kan basıncında herhangi bir önemli düşüş görülmemesine rağmen, propofol uygulamasıyla çalışma periyodu boyunca anlamlı bir düşüş görülmüş; kalp hızı tiyopental uygulamasından hemen sonra % 17 düzeyinde arttığını ve anlamlı olduğunu, propofol uygulamasından sonra ise % 11'lik daha küçük bir artış olduğunu ve bunun yalnızca ilk 3 dakika süresince anlamlı olduğu

görülmüştür. Çalışmanın sonucunda, propofol'le anestezi indüksiyonunun göz içi basıncında önemli ve yararlı bir azalma sağladığı kanısına varılmıştır (28).

Oftalmik cerrahi prosedür uygulanmayan 120 hastada yapılan beşeri bir çalışmada, süksinilkolin'in yalnız enjeksiyonunu izleyerek İOB'ın anlamlı bir şekilde yükseldiği görülmüştür. Süksinilkolin göz yarasına penetre olduğu için genel anestezi yönetimi için entübasyonda güvenilmeyeceğini, bununla beraber, rutin oftalmik cerrahide korneal ya da skleral ensizyon ile enjeksiyon arasında 8 dakika geçmemesi şartı ile güvenle kullanılabilceğini belirtmişlerdir (29).

1.2.4.20.3. Anestezi İdamesi

İndüksiyondan sonra, anestezinin cerrahi girişim boyunca ve bu girişimin gerektirdiği derinlikte, belirli bir düzeyde sürdürüldüğü dönemdir. Solunum şekli (spontan veya kontrollü), solunum yolu kontrolü (maske ya da endotrakeal entübasyon), anestezik ajanlar, intravenöz ajanların verilme şekli yöntemin özelliklerini oluşturur (14).

Nitroz oksit'in İOB üzerinde direkt etkisi yoktur. Bununla birlikte, retinal dekolman için intravitral sülfür hegzafloşit veya hava gibi gaz enjeksiyonu yapılan prosedürlerde N₂O'den kaçınılmalıdır (20).

Anestezi idamesinde, uygulama kolaylığı ve derlenme özellikleri nedeniyle inhalasyon ajanları tercih edilmektedir. Anestezi derinliğinin kontrolü kolaydır. Primer olarak akciğerden atıldıkları için respiratuar, kardiyovasküler, sentral sinir sistemi fonksiyonlarındaki depresyon etkileri ajanın kesilmesi ile ortadan kalkar (14).

Volatil anestezik ajanlar; halotan, enfloran, izofloran, sevofloran ve desfloran bazal değerlerin % 50 üstü ile, doz-yöntem ilişkisine bağlı olarak İOB'ı azaltır. İntraoküler uyumdaki paradoksal azalmaya karşın sevofloran İOB'ın azalmasına neden olur (20).

Beşeri bir çalışmada halotan, enfloran ve izofloran'ın İOB ve eş zamanlı ortalama arteriyel kan basınçlarına etkileri 20'şer hasta içeren 3 grupta standardize edilmiş koşullarda çalışılmıştır. Diazepam ile premedikasyon yapılmıştır. Daha sonra % 1 veküronyum ile indüksiyon sağlanmıştır. Azot protoksit, oksijen ve 3 volatil anestezi ile inhalasyon anestezisine geçilmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda İOB'ta halotan ve enfloran grupları arasında fark bulunmamış, İOB'ta en fazla düşüşün izofloran grubunda olduğu tespit edilmiştir. Yapılan korelasyon testlerine göre de İOB'taki düşmelerin arteriyel kan basıncı düşmelerinden bağımsız olduğu belirlenmiştir (30).

1.3. İZOFLORAN

İnsanlarda Terrell R. C. tarafından 1965'te bulunup Stevens W. C. ve arkadaşları tarafından 1971'de klinik kullanıma sunulmuştur (10).

Veteriner hekimlikte kullanımı FDA (Food and Drug Administration) tarafından ilk kez 1989 yılında onaylanmış ve Amerika'da kullanıma girmiştir (25).

Kimyasal olarak 1-kloro-2,2,2, triflorometileteter yapısında olup, enfloran'ın bir izomeridir (25).

İzofloran'ın fiziksel ve kimyasal yapısı çizelge 1.9 da gösterilmiştir (31).

Çizelge 1.9. İzofloran'ın fiziksel ve kimyasal yapısı (31).

Molekül ağırlığı	185 g
Buhar Basıncı (20 C°)	240 mm Hg
Kaynama Noktası	49 C°
Özgül Ağırlık (20 C°)	1,49 g/cm ³
Buharlaştırma Isısı	44 Cal/g
Spesifik Isısı	0,281 Cal/g/ C°

Renksiz, patlayıcı ve yanıcı olmayan, koruyucu içermeyen, kimyasal olarak stabil bir maddedir. Kan/gaz katsayısı 1,4, su/gaz katsayısı 0,6, yağ dokusu/gaz katsayısı 94,5'tir. Bu değerler, halotan ve enfloran'ın partiyon katsayısından düşük olduğundan, anesteziye girme ve anesteziye uyanma daha hızlıdır. Minimum alveolar konsantrasyon (MAC) değeri oksijen içinde 1,15, % 70 azot protoksit içinde 0,56'dır (32).

İzofloran'la inhalasyon anesteziyi uygulamak için konsantrasyonu hassas olarak kontrol eden özel kalibre edilmiş, kendine özgü voparizatör (ISOTEC) kullanılır. İzofloran ile anestezi indüksiyonunda % 2,5-4,5 konsantrasyon gereklidir. Anestezi devamı % 1-3'lük oranla sürdürülür (25).

1.4. SEVOFLORAN

Sevofloran; 1970 yılında keşfedilmiş, insanlarda 1975 yılında ilk klinik uygulaması bildirilmiş bir metil propil eter'dir. Mevcut inhalasyon anesteziklerinden daha hızlı etkili, kardiyovasküler ve solunum sistemine istenmeyen etkileri daha az olan bir ajandır (32).

Kimyasal formülü $\text{CH}_2\text{F}-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, florometil-1,1,1,3,3,3-hekzoflorosopropil olan bir eter sentezidir. Renksiz, yanıcı ve patlayıcı olmayan, hoş kokulu sıvı şeklinde bir anesteziktir. Kan/gaz katsayısı 0,65'tir. Bu nedenle hızlı bir indüksiyon ve uyanma sağlar (25).

Kendine özgü voparizatör (SEVOTEC) aracılığıyla kullanılır. İnsanlarda MAC düzeyi % 1,71-2,05; hayvanlarda ise; % 1,97-3,3 oranındadır (25).

Çizelge 1.10'da sevofloran'ın fiziksel ve kimyasal yapısı gösterilmiştir (31).

Çizelge 1.10. Sevofloran'ın fiziksel ve kimyasal yapısı (31).

Molekül Ağırlığı	200 g
Buhar Basıncı (20 C°)	160 mm Hg
Kaynama Noktası	58 C°
Özgül Ağırlık (20 C°)	0,68 g/cm ³
Buharlaştırma Isısı	48 Cal/g

Yapılan bir çalışmada köpeklerde sevofloran'ın kardiyopulmonar etkilerini halotan, enfloran ve izofloran ile karşılaştırmışlardır. Çalışmada 24 sağlıklı Beagle ırkı köpek kullanılmıştır. Sevofloran grubundaki köpeklerde tüm anestezi aşamalarında dakika kalp frekansı'nın (HR) anlamlı bir şekilde arttığını, sistemik vasküler rezistans'ın (CVR) anestezi aşamalarının artması ile kademe kademe azaldığını ve doza bağlı olarak sistolik ve diastolik kan basıncının azaldığını saptamışlardır. Sevofloran'ın 1,5 ve 2 MAC değerlerinde strok indeksin yavaşça azaldığını ve anlamlı olduğunu görmüşler; bununla birlikte kalp hızının anlamlı şekilde artması nedeniyle kardiyak indeksin değişmediğini saptamışlardır. Sonuç olarak sevofloran'ın kardiyovasküler etkilerinin halotan'dan daha büyük olduğunu, izofloran'a benzediğini ve enfloran'dan daha düşük olduğunu görmüşlerdir (33).

Anestezi öncesi atropin sülfat, ksilazin hidroklorid ile premedike edilen, anestezi indüksiyonu tiyopental sodyum ve fentanil sitrat ile gerçekleştirilen 20 köpekte yapılan bir çalışmada, sevofloran ve izofloran anestezisinin hemodinamik parametrelere olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada iki grup arasında 0 ve 60. dakikalarda HR değerinde anlamlılık saptamışlardır. Her iki grupta MAP bulgularında ise 0. dakika değerlerine göre 120. dakika değerlerinde bir düşüş gözlenirken bu düşüşün hiçbir periyotta istatistiksel olarak anlamlı olmadığını vurgulamışlardır. Araştırmada her iki grupta CVP

değerlerinde tüm ölçüm zamanlarında istatistiksel önem belirlenmezken, CO değerlerinin de stabil seyrettiğini belirtmişlerdir (31).

İnsanlarda yapılan bir çalışmada, pediatrik cerrahide propofol ve remifentanil kullanılarak total intravenöz anestezisi ve sevofloran'la remifentanil kullanılarak dengeli anestezi karşılaştırmasını yapmışlardır. Sonuç olarak propofol ve remifentanil ile total intravenöz anestezinin sevofloran ve remifentanil ile dengeli anestezide eşit etkileri olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca, doz idaresinin seleksiyonuna göre, çocuklarda uyanma zamanı total intravenöz anesteziden sonra anlamlı şekilde kısa olduğunu saptamışlardır (34).

On altı erişkin hastada yapılan bir çalışmada propofol ve tiyopentan'ın equipotent dozu ile anestezi indüksiyonu takibinde hemodinamik değişimleri karşılaştırmışlardır. Propofol'ün arteriyel kan basıncında ve total periferel rezistansta anlamlı bir düşmeye neden olduğunu ve kardiyak debi'yi önemsiz derecede düşürdüğünü görmüşlerdir. İki grup arasında kardiyak debi değerlerinde herhangi bir farklılık görmemişlerdir. Kalp hızında istatistiksel açıdan anlamlı olmayan artış saptamışlar ve tiyopentan ile az derecede benzer değişimlerin olduğunu görmüşlerdir. İndüksiyondan sonra ortalama arteriyel kan basıncının propofol grubunda tiyopentan grubuna göre daha düşük olduğunu görmüşler fakat bu düşüklüğün sadece dört dakikada istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu saptamışlardır. Santral venöz basıncın tüm ajanların verilmesinin takibinde düşük olduğunu görmüşlerdir. Strok volüm'ün tiyopentan grubunda daha düşük ve anlamlı olduğunu buna karşın; propofol grubunda sadece 2-4 dakikada anlamlı olduğunu belirlemişlerdir. Kardiyak indeksteki düşüşü her iki grupta da istatistiksel açıdan anlamlı bulmamışlardır. Propofol ile indüksiyon anestezisinin kabul olunabilir hemodinamik değişimlere yol açtığını, fakat bu ajanın tiyopentan'dan daha fazla kardiyovasküler sistem depresanı olduğunu bildirmişlerdir (35).

Yapılan bir diğ er araştırmada, köpeklerde sevofloran ve izofloran anestezisini karşılaştırmışlardır. Çalışmada kullanılan 6 Beagle'da preanestezik medikasyonu buprenorfin (0,01 mg/kg) ve asepromazin (0,03 mg/kg) ile intramuskuler yolla yapmışlardır. Rastgele seçilen köpeklerde izofloran ya da sevofloran ile (2,5 MAC oksijen içinde 6 L/dk) maske indüksiyonu yapılmış, entübasyondan sonra anestezisi idamesi 60 dakikada 1,5 MAC olarak aynı ajanlarla sürdürmüşlerdir. Kalp hızı, solunum sayısı, ortalama arteriyel kan basıncı, diastolik arteriyel kan basıncı ve beden ısılarını entübasyonda ve her 5 dakikada bir ölçmüşlerdir. Sevofloran indüksiyonunun izofloran indüksiyonundan daha kısa olduğu, her iki ajanın da hızlı ve düzgün kendine gelmeyi sağladığını saptamışlardır. Kalp hızının anestezinin 20-60 dakikalarında izofloran grubunda anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğunu görmüşler fakat diastolik arteriyel basınç, solunum sayısı ve beden ısılarında anlamlı bir fark görmemişlerdir (36).

Yapılan başka bir araştırmada; köpeklerde enfloran, halotan, izofloran ve desfloran'ın koroner hemodinamik etkileri ve sistemik etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmada aortik ve sol ventriküler basınç, sol ventriküler basıncın pik yaptığı artış (dp/dt), subendokardial segment uzunluğu, koroner kan akış hızı ve kardiyak debi'yi ölçmüşlerdir. Desfloran'ın 1,75 MAC'ta halotan ya da enfloran'dan kalp hızında daha büyükçe bir artış oluşturduğunu görmüşlerdir. İzofloran'ın periferel vasküler rezistans'a az etki ettiğini ve miyokardial kontraktileti büyük oranda koruduğunu, sol ventriküler pozitif pik yaptığını görmüşlerdir. Diastolik koroner kan akış hızındaki artış ve buna eşlik eden diastolik koroner vasküler rezistans'ta azalışın desfloran ve izofloran'da ortaya çıktığını görmüşlerdir. Desfloran ve izofloran'ın otonom sinir sistemi blokajındaki etkilerinin koroner vazodilatasyon hariç aynı olduğunu bildirmişlerdir. Otonom sinir sistemi blokajından sonra, izofloran'ın koroner kan akış hızını arttırdığını, fakat desfloran'ın arttırmadığını saptamışlardır. Ayrıca desfloran ve sevofloran, halotan ve enfloran'dan daha az bir şekilde miyokardial kontraktilete de depresyon oluşturduğunu belirtmişlerdir. zet olarak, desfloran ve izofloran'ın eşit anestezik

konsantrasyonunda benzer hemodinamik etki gösterdiğini, bununla birlikte otonomik refleksleri inhibe eden ilaçların yokluğunda, desfloran'ın düşük negatif inotropik etki yarattığını ve arteriyel basıncı biraz düşürdüğünü bildirmişlerdir. Tüm anesteziklerin kalp hızını arttırdığını saptamışlardır. Oluşan taşikardinin desfloran'da halotan ya da enfloran'a göre daha büyük olduğunu görmüşlerdir (37).

1.5. İZOFLOLAN ve SEVOFLOLAN'IN İNTRAOKÜLER BASINCA ETKİSİ

Yapılan bir çalışmada, ergin köpeklerde anestezi indüksiyonu için sevofloran ve izofloran'ı karşılaştırmışlardır. Maske indüksiyonu boyunca sevofloran'la anlamlı bir şekilde kısa süre palpebral refleks kaybı, negatif kuyruk gerilme cevabı oluşmuş ve bunu entübasyon boyunca izofloran'la karşılaştırmışlardır. İki inhalant anestezik arasında kendine gelmeyi gösteren parametrelerde anlamlı bir fark bulmamışlardır. Bu çalışmada, hızlı entübasyon ile birlikte sevofloran'ın izofloran'dan daha iyi özellikte indüksiyon ajanı olduğunu belirtmişlerdir. Sevofloran'ın düşük kan/gaz eriyebilirliği daha hızlı ilaç eliminasyonuna ve normal aktivitelere (sternal pozisyonda oturuş, kalkma, yürüme gibi) hızlı dönmesine izin verdiğini bildirmişlerdir. Kardiyak debideki (CO) artış ya da ventilasyonun azalması kendine gelme zamanını uzattığını, kan ve dokudaki ilacın eriyebilirliğini arttırdığını bildirmişlerdir. İki ajanda da kendine gelme periyodunun hızlı ve düzgün olduğu belirlenmiştir. Papağanlarda ve sığırlarda yapılan yeni çalışmalarda; sevofloran anestezisinden kendine gelmenin aşırı derecede hızlı ve dikkate değer bir şekilde olduğunu göstermiştir. Bu sonuçların ışığında, ergin köpeklerde sevofloran indüksiyon için uygun bir inhalant anestezik olduğunu, idamede ve kendine gelmede diğer inhalant anesteziğe göre bazı avantajları olduğunu vurgulamışlardır (38).

İnsanlarda yapılan bir araştırmada, izofloran ve enfloran'ın İOB üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yirmi erişkin hastada izofloran ve enfloran grupları olmak üzere 2 grup oluşturmuşlardır. İndüksiyondan 1 saat önce 5-10 mg

diazepam ve 30 ml magnezyumlu solüsyon ağızdan verildiği, indüksiyondan 10 dakika önce, % 0,5 'lik tetrakain hidroklorit göze damlatılarak İOB ölçülmüştür. Aynı zamanda kalp hızı ve kan basıncı değerleri de kaydedilmiştir. İndüksiyondan 3 dakika önce, 1,5 mg/kg fentanil ve 2,5 mg droperidol i.v olarak verilerek anestezi sağlanmıştır. Anestezi indüksiyonu 3-5 mg/kg tiyopentan ve nöromusküler blokaj da 0,5 mg/kg dozunda kürar ile sağlanmıştır. Hasta % 40 oksijen-N₂O karışımı ile ventile edilerek, indüksiyon sonunda; İOB tüm gruplarda anlamlı bir şekilde düştüğünü (P<0,05) belirtmişlerdir. Tüm gruplarda inhalasyon ajanlarının eklenmesiyle İOB anlamlı bir şekilde düştüğünü, gruplar arasında arteriyel basınçta anlamlı bir fark yokken, izofloran grubunda kalp hızında anlamlı bir yükseliş saptamışlardır. Gruplar içinde kalp hızında anlamlı bir azalış sadece indüksiyon öncesinde ve enfloran'ın verilmesinden sonra görülmüştür. Bu çalışmada pankuronyum yerine kürar tercih edildiğini, çünkü pankuronyum'un izofloran'la beraber kullanıldığında bazen istenmeyen taşikardi oluşturabildiği bildirilmiştir. İzofloran'ın kendine gelme periyodunun enfloran'a göre daha kısa olduğunu vurgulamışlar ve oftalmik anestezide kullanılabileceği kanısına varmışlardır (39).

İnsanlarda yapılan bir diğer çalışmada, remifentanil ile kombine edilen propofol ve sevofloran anestezisi boyunca İOB'ın değişimi araştırılmıştır. Anestezi indüksiyonu boyunca ve izleyen dönemde, İOB tüm gruplarda düşmüş, bu düşüşün anestezisi indüksiyonu boyunca propofol grubunda sevofloran grubuna göre anlamlı bir şekilde daha fazla olduğu belirtilmiştir. Anestezi süresince ortalama arteriyel basınç (MAP) ve kalp hızının tüm gruplarda düştüğü ve aralarında önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Çalışmanın sonucunda anestezisi indüksiyonu süresince propofol/remifentanil ve sevofloran/remifentanil'in larengoskopi ve endotrakeal entübasyonunda mekanik stres oluşumunu kesebilme özelliğinin benzer olduğu görülmüştür. Sempatik yanıtı en iyi bloklayan anestezinin propofol olabileceğini söylemişler, sonuç olarak sevofloran ve propofol'ün remifentanil ile

kombinasyonu oküler cerrahi için güvenli bir anestezi olduğu kanısına varmışlardır (24).

Yapılan bir çalışmada 16 hipokapnik ve ökapnik köpeklerde izofloran anestezisinde kan basıncı ve göz pozisyonunda atrakuryum'un İOB'a etkilerini araştırmışlardır. Köpekler 2 gruba ayrılmıştır. Grup I'de 38-44 mm Hg'da PaCO₂ 'da kontrolü ventilasyon ve Grup II'de 26-32 mm Hg PaCO₂ 'da sürdürmüşlerdir. Sistolik ve diastolik arteriyel kan basıncı, santral venöz basınç ve kalp hızı İOB ölçümleriyle kaydetmişler, 0,2 mg/kg dozunda atrakuryum i.v olarak verilmiş ve 60 dakika için 5 dakika aralıklarla ölçümler yapmışlardır. Atrakuryum'dan İOB'ın etkilenmediğini, HR ve CVP'nin Grup II'de Grup I'e göre daha yüksek olduğunu fakat İOB'ta farklılık olmadığını görmüşlerdir. Ortalama arteriyel basınç (MAP) tüm gruplarda kademeli olarak artmış, atrakuryum verilmesinden 30 dakika sonra göz ventromedial pozisyondan sentral pozisyona dönmüş ve % 100 kendine gelmeye kadar bu pozisyonda kaldığını saptamışlardır. İzofloran ile anestezideki köpeklerde, atrakuryum'un İOB ve MAP'ı etkilemediğini belirtmişlerdir (40).

Yapılan başka bir çalışmada, normokapnik köpeklerde sevofloran ya da desfloran kullanılarak kontrollü ventilasyon altında sürdürülen anestezi ile kardiyak değişimleri ve İOB değerlerini araştırmışlardır. Köpekler rastgele 2 gruba ayrılmıştır (16 köpek). Tüm gruplarda anestezi indüksiyonu propofol'le yapılmış ve rokuronyum ile nöromusküler blokaj sağlanmıştır. Premedikasyon yapılmamıştır. Desfloran grubundaki İOB artışı sevofloran grubundan daha büyük olduğunu, sağ ve sol göz için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Sevofloran ve desfloran'ın İOB'ı benzer yolla etkilediği kanısına varmışlardır. Bu veriler ışığında, yapılan daha önceki İOB'ın azaldığını belirten çalışmalarla bir tezatlık olduğu vurgulanmış, bu verilerdeki farklılık yatış pozisyonu; buna bağlı eksternal kasların kompresyonu, hidrostatik faktörlerden kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir. Daha önceki çalışmalarda, sevofloran'ın yüksek dozunun arteriyel basınçtaki azalmayı ilerlettiği ve kardiyak indeks (CI) gibi

sistemik vasküler rezistansı (SVR) da azalttığı bildirimlerde belirtilmesine karşın, bu çalışmada; ortalama arteriyel basınç (MAP), santral venöz basınç (CVP) ve CI'deki değişiklikler sevofloran grubundaki köpeklerde hiçbir periyotta saptanmamıştır. Belki de bu tezatlığın, kullanılan anestezi konsantrasyonu arasındaki farklılık, kullanılan protokol, cerrahi uyarıların yokluğu, normokapnik durumdan kaynaklanmış olabileceğini düşünmüşlerdir. Yine aynı şekilde daha önceki çalışmalarda istatistiksel açıdan desfloran'ın yüksek konsantrasyonlarının CVP'ı arttırdığı, periferel vasküler direnci (PVR) ve arteriyel basıncı azalttığı bildirilmiştir. Bu çalışmadaki desfloran grubunda, MAP ve CVP'ta istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre normal köpeklerde sevofloran ve desfloran İOB'ı normal limitleri içinde sürdürdüğüne, tüm gruplarda kardiyovasküler parametrelerin anestezi boyunca sabit kaldığını belirtmişlerdir. Bu anestezi ajanlarının, oftalmik cerrahi yapılacak köpeklerde kullanımının güvenli olduğu sonucuna varmışlardır (41).

Tavşanlarda yapılan bir çalışmada, sevofloran-remifentanil ya da sevofloran-N₂O ile anestezi boyunca humor aköz oluşum oranı ve trabeküler drenaj yeteneğini araştırmışlardır. Çalışmada 28 Yeni Zelanda tavşanı kullanılmıştır. İntraoküler uyum, gözün intrinsik elastik elementleriyle belirlenmiş ve sadece sevofloran ile intraoküler uyumun, sevofloran konsantrasyonunun artmasıyla azaldığını görmüşlerdir. Sevofloran + remifentanil (% 1) ; % 1, % 2, % 3 sevofloran karşılaştırıldığında intraoküler uyumu anlamlı bir şekilde arttığını, gruplar arasında trabeküler drenaj yeteneği, humor aköz oluşum oranı ve İOB'ın farklı olmadığını görmüşlerdir. Sevofloran konsantrasyonunun artması ile intraoküler uyumun azalması, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve gruplar arasında İOB oranında çok küçük farklılıklar olduğunu ve halotan anestezisi boyunca İOB'a benzediğini bulmuşlardır. Bu sonuçlardan yola çıkarak, intraoküler uyumdaki istatistiksel anlamlı değişimlerin, sevofloran ve sevofloran + remifentanil'in İOB üzerinde anlamlı etkiye sahip olmasıyla olduğunu ileri sürmüşlerdir (42).

İnsanlarda yapılan bir çalışmada, alkuronyum'un İOB üzerine olan etkisini araştırmışlardır. İntraoküler basıncı, indüksiyon öncesinde ve sonrasında, trakeal entübasyon sonrasında Schiøtz tonometre'siyle ölçmüşlerdir. Tiyopental ve alkuronyum uygulamasını izleyen süreçte İOB'ın belirgin şekilde düştüğü bildirilmiş, entübasyon ile birlikte İOB'ta ılımlı bir artış saptamışlardır (43).

Kırk melez deneme köpeği ile yapılan bir araştırmada, köpekler 4 gruba ayrılmıştır. Premedikasyon öncesi 4 grupta İOB değerleri biraz yüksek bulunmuş ve bu yüksek değerlerde, çalışmanın sabah ile öğle saatleri arasında yapılmış olmasının etkili olabileceği kanısına varmışlardır. İkinci grupta premedikasyon için alfazin, indüksiyon için tiyopental sodyum ve idame için izofloran kullanmışlardır. Tiyopental sodyum indüksiyonunun entübasyon sonrası, entübasyon öncesi İOB ölçüm sonuçlarını % 28,24 oranında arttırdığını belirtmiştir. Tiyopental sodyum'un anestezi indüksiyonunda İOB üzerine azaltıcı etkisi olduğunu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. İzofloran'ın İOB'ı % 65,25 oranında azalttığını saptamışlardır. İzofloran anestezi idamesinin 30, 60, 90 ve 120. dakikalarında İOB ölçüm sonuçlarını kaydederek, zamanlar arası İOB ölçüm sonuçlarında istatistiksel açıdan bir anlam saptamamışlardır. İzofloran'ın ilk 30 dakikalık periyotta İOB'ı düşürdüğü ve diğer zaman aralıklarında bu değerleri koruduğu sonucuna varmışlardır (15).

İnsanlarda yapılan bir çalışmada anestezi altındaki çocuklarda İOB değerlerini araştırmışlardır. Çalışmada nitroz oksit ve halotan (Grup I), nitroz oksit ve izofloran (Grup II), kontrollü ventilasyon altında atrakuryum (Grup III) kullanılarak 3 grup oluşturmuşlardır. Suksametonyum verilmesini izleyerek İOB'ta belirgin bir artış görmüşlerdir. Sonuç olarak İOB değerleri üzerinde izofloran'nın daha az değişikliğe neden olduğunu saptamışlardır. Ayrıca İOB değerlerinin arteriyel kan basıncı ya da ekspire edilen CO₂ basıncından etkilenmediğini belirtmişlerdir (44).

İnsanlarda yapılan başka bir araştırmada propofol ve sevofloran anestezisinin non-ofthalmik cerrahide İOB üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Anestezi indüksiyonunu 2 mg/kg propofol, 2 µg/kg fentanil ve 0,1 mg/kg vekuronyum ile sağlamışlardır. Hastalar rastgele ayrılarak 4-8 mg/kg/saat propofol ve % 1,5-2,5 vol sevofloran uygulanmıştır. Tüm gruplarda indüksiyondan sonra ve anestezi süresinde İOB'in anlamlı bir şekilde azaldığını görmüşler fakat gruplar arasında anlamlı bir fark görmemişlerdir. Her iki grupta da MAP'ın, indüksiyondan sonra ve anestezi süresince anlamlı bir şekilde azalmadığını fakat HR'nin anestezi boyunca anlamlı bir şekilde azaldığını görmüşlerdir. Gruplar arasında MAP ve HR arasında anlamlı bir fark bulmadıkları gibi MAP, HR ve İOB değerleri arasında korrelasyon da saptamamışlardır (45).

Tavşanlarda yapılan bir çalışmada baroreseptör-sempatik refleks üzerinde sevofloran, enfloran ve izofloran'ın etkisi araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan 15 beyaz tavşana % 3-4 oranında sevofloran, enfloran ya da izofloran oksijen ve nitroz oksit ile kombine ederek yüz maskesiyle uygulanmıştır. İntravenöz olarak fenilefrin ya da sodyum nitroprusid verilerek kan basıncını değiştiren tüm anesteziğin barorefleks artışını benzer şekilde zayıflattıklarını görmüşlerdir. Bununla birlikte aortik duvardaki baroreseptörlerin hassasiyetinin herhangi bir anesteziyle değişmediği vurgulanmış ve 1,25 MAC anesteziğin konsantrasyonunda bile aortik sinir aktivitesi ile kan basıncı arasındaki ilişkide herhangi bir değişim olmadığını vurgulamışlardır. Bu anesteziğin 1,0 MAC üstünde aortik sinir uyarısını sempatoinhibitör cevabı baskıladıkları belirtilmiştir. Sempatik sinir aktivitesini direkt kaydeden deneylerde, enfloran ve izofloran köpeklerde ve kedilerde sempatik aktiviteyi deprese etmiştir. İzofloran'ın in vitro sinus karotikus aktivitesini arttırdığını, aortik duvardaki baroreseptör duyarlılığını sevofloran ya da enfloran'ın etkilemediğinin tam olarak netleşmediğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak enfloran anestezisi boyunca kan basıncının 0,5 MAC'ta 93 ± 3 mm Hg'dan 1,25 MAC'ta 54 ± 7 mm Hg'ya düştüğünü görmüşlerdir. Kan basıncının izofloran boyunca da anlamlı bir şekilde 0,5 MAC'ta 104 ± 4 mm

Hg, 1,25 MAC'ta 89 ± 5 mm Hg'ya düştüğünü, fakat sevofloran grubunda kan basıncında anlamlı değişim görülmediğini belirtmişlerdir. Enfloran'ın doza bağlı olarak kan basıncında azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (46).

Klinik olarak normal olan 6 köpekte (12 göz) in vivo olarak yapılan çalışmada Mackay-Marg, Tonopen ve Challenger applanasyon tonometrelerini değerlendirmişlerdir. Anestezi altındaki köpeklerde kamara okuli anterior'dan kapalı monometrik İOB ölçümleri ile İOB'ın tonometrik ölçümleri karşılaştırılmıştır. Atropin (0,05 mg/kg) ve asepromazin maleat (0,05 mg/kg) verilen köpeklere, % 2 tiamilal sodyum ile anestezi indüksiyonu yapılmış ve halotan ve oksijen ile anestezi idame edilmiştir. Kornea'yı % 0,5 metilsellüloz solüsyonu ile sürekli ıslatmışlardır. Mackay-Marg tonometresi'nin 5-100 mm Hg (r^2 : 0,996) da İOB değerlendirildiğinde en güvenilir alet olduğunu ve 10-30 mm Hg (r^2 : 0,962) da en güvenilir alet olduğunu saptamışlardır. Mackay-Marg ve Tono-Pen tonometreleriyle ölçümlerin birbirine yakın olduğunu saptamışlardır. Challenger tonometresine İOB'ın maksimum sınırı üstünde (r^2 : 0,965) güvenilebileceğini belirtmişlerdir (47).

Dünyada veteriner hekimlik alanında gelişen teknolojiye paralel olarak yenilikler durmaksızın ortaya koyulmaktadır. Tıp biliminde ve Veteriner Hekimlikte cerrahi araştırmalar önemli bir yer tutmaktadır.

Bu gelişmeler Veteriner Göz cerrahisinde de yerini almaktadır. Günümüzde intraoküler hastalıkların tanı ve sağaltımları veteriner hekimliğinde de yapılmaktadır. İntraoküler cerrahide klinik olarak karşımıza çıkan en büyük problem; intraoküler basıncın anestezi şekline göre değişmesi, çoğunlukla da artmasıdır. İntraoküler basınç değişiklikleri, yapılan girişimlerin başarısını etkilemektedir. Özellikle anestezi rejimi perioperatif dönemde intraoküler basınç değişikliklerine yol açmakta; bu durum da operasyonların başarısına etkilemektedir.

Bu araştırmada, son yıllarda veteriner pratiğe yavaş yavaş girmiş ve henüz üzerinde çok az sayıda araştırma olan sevofloran anesteziinin izofloran anesteziine göre etkilerini araştırmak amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. GEREÇ

Bu araştırmada toplam 12 adet sokak köpeği kullanıldı. Köpekler yaş ve cinsiyet gözetmeksizin 2 gruba ayrıldı (n=6). İntraoküler basınç değerleri Schiøtz tonometresi (Reister) kullanılarak ölçüldü (şekil 2.1.1, 2.1.2).

Ortalama arteriyel kan basıncı (MAP), a. femoralis'e yerleştirilen kateter aracılığıyla transdüser (Bıçakçılar A.ř) bağlantısı gerçekteştirildikten sonra PETAş KMA 800 marka çok kanallı monitörde sürekli olarak izlendi (şekil 2.1.3).

Premedikasyon için; Atropin sülfat (Belladon[®] fl.), Ksilazin hidroklorid (Rompun[®] Bayer, fl.), indüksiyon için; Tiyopental sodyum (Pentotal[®] Abbot. A.ř fl.) kullanıldı (şekil 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6).

Genel anestezi bir grupta Sevofloran (100 ml Abbot. Ltd. şt.), diğer grupta İzofloran (100 ml Abbot. Ltd. şt.) ile sağlandı (şekil 2.1.7).

Genel anestezi; otomatik ventilatörlü Vent 2000 marka (SMS Ltd. şt.) anestezi cihazıyla gerçekteştirildi (şekil 2.1.8, 2.1.9).

Lokal anestezi için Benoxinate (Oxybuprocaine 4,5 mg/ml) % 0,4 damla uygulandı.

Schiøtz tonometresi ile elde edilen bulgular, köpek gözü için kalibrasyon tablosu ile değerlendirildi (Çizelge 1.3).

2.2. YÖNTEM

Köpekler, rutin sağlık kontrolleri yapıldıktan sonra 10 gün gözlem altında tutuldu. Bu süreçte rutin oftalmik muayeneye tabi tutularak, aşıları ve antiparaziter ilaçları yapıldı.

Çalışma öncesi yaş ve cinsiyet farkı gözetmeksizin rastgele iki eşit gruba (n=6) ayrılan köpeklerin tümünde premedikasyon, atropin sülfat'ın (Belladon® fl.) (0,04 mg/kg) subkutan (s.c) yolla uygulanmasıyla başlatıldı. Bu uygulamayı izleyen 15. dakikada ksilazin hidroklorid (Rompun® Bayer, fl.) (2 mg/kg) intramusküler (i.m) yolla uygulanarak sedasyon sağlandı.

Deneme süresince ilaç ve serum uygulamaları için vena sefalika antebrahi'ye venöz kateter uygulanarak, Laktatlı ringer solüsyonu 10 ml/kg/saat volümünde infüze edildi.

Anestezi indüksiyonu her iki grupta tiyopental sodyum'un (Pentotal® Abbot. A.Ş fl.) % 2,5'lik solüsyonunun 15 mg/kg dozda i.v yolla uygulanmasıyla gerçekleştirildi ve köpekler orotrakeal yolla entübe edilerek anestezi cihazı ile bağlantısı yapıldı. Her iki grupta tidal volüm 15 ml/kg olacak şekilde, dakikada 16 kez ventile edildi. Dile yerleştirilen SpO₂ probu aracılığıyla monitörde sürekli izlendi (Şekil 2.2.1).

Sol medial regio femoralis aseptik koşullarda hazırlanarak, a. femoralis yumuşak doku setiyle diseke edildi. Görünür hale getirilen a. femoralis'e arteriyel kateter yerleştirilerek, transduser (Bıçakçılar Tıbbi Malzemeler A.Ş) bağlantısı yapıldı. Swan-ganz termodilüsyon kateterinin a. pulmonaris'e ulaştığı noktada kateterin kardiyak output (CO) monitör bağlantısı sağlanarak monitörde otomatik olarak kardiyak indeks (CI) ölçümleri kaydedildi. Basınç kablosu transduser bağlantısını izleyerek çok kanallı monitörde, arteriyel kan basıncı sürekli izlendi. Elektrokardiyografi (EKG) elektrotları ekstremitelere tutturularak monitör bağlantısı yapıldıktan sonra sürekli olarak monitörde, EKG izlendi (Şekil 2.2.2) (Şekil 2.2.3).

Her iki grupta anestezi stabilizeştikten sonra 0. dakika ölçümleri için baş dik pozisyona getirildikten sonra köpeklerin gözlerine lokal anestezik olarak Benoxinate damlatıldı. Kornea üzerine Schiøtz tonometresi yerleştirilerek 5,5, 7,5, 10 g. ağırlıklarla İOB ölçümleri saptandı. Aynı zamanda arteriyel kan

basıncı, santral venöz basınç, kalp atım sayısı monitörde izlenerek kaydedildi.

2.2.1. Anestezi Protokolü

İki gruba ayrılan köpeklerde aşağıdaki anestezi protokolleri gerçekleştirildi.

1.Grup (Grup SEVO): Atropin sülfat + Ksilazin hidroklorid + Tiyopental sodyum + Sevofloran

2.Grup (Grup İZO): Atropin sülfat + Ksilazin hidroklorid + Tiyopental sodyum + İzofloran

Çalışmaya alınan tüm hayvanlar uygulamadan 24 saat önce aç bırakıldı.

Grup 1 (Grup SEVO):

- Premedikasyon: Atropin sülfat (Belladon® fl.), 0,04 mg/kg dozunda s.c, Ksilazin hidroklorid (Rompun® Bayer, fl.), 2mg/kg dozunda i.m yolla uygulandı.
- İndüksiyon: Tiyopental sodyum (Pentotal® Abbot. A.Ş fl.), 15 mg/kg dozunda intravenöz (i.v) yolla uygulandı.
- İdame: Sevofloran (100 ml Abbot. Ltd. Şt.), % 1,5 konsantrasyonunda kullanıldı.

Grup 2 (Grup İZO):

- Premedikasyon: Atropin sülfat (Belladon® fl.), 0,04 mg/kg dozunda s.c, Ksilazin hidroklorid (Rompun® Bayer, fl.), 2mg/kg dozunda i.m yolla uygulandı.
- İndüksiyon: Tiyopental sodyum (Pentotal® Abbot. A.Ş fl.), 15 mg/kg dozunda i.v yolla uygulandı.
- İdame: İzofloran (100 ml Abbot. Ltd. Şt.), % 1,5 konsantrasyonunda kullanıldı.

2.2.2. İntroaküler Basınç Ölçümleri

İki grupta da aşağıdaki şekilde İOB ölçümleri yapıldı.

1. Anestezi idamesi

- 0. dakika
- 15. dakika
- 30. dakika
- 60. dakika

2. Anestezi sonrası

- 60. dakika
- 1. gün

Her iki grupta genel anestezi maddelerinin verilmesini izleyen 0, 15, 30 ve 60. dakikalarda sağ ve sol gözde İOB ölçülerek kaydedildi.

Her iki grupta 60. dakikanın sonunda anestezi madde ventilasyonu kesildi ve spontan solunumu gelen olgular ekstübe edildi. Post anestezi 60. dakikada her iki grup olgularında sağ ve sol gözde İOB ölçümü tekrarlandı.

Sevofloran ve İzofloran gruplarında 1. günde İOB ölçümleri tekrarlanarak araştırma sonlandırıldı.

2.2.3. Ortalama Arteriyel Kan Basıncı (MAP) Ölçümleri

Her iki grupta arteriyel kan basıncı ölçümü için anestezi indüksiyonundan sonra sol a. femoralis aseptik şartlarda disekt edildi ve artere kavafiks kateteri yerleştirildi. Transdüserin çok kanallı monitör bağlantısı sağlanarak monitörde arteriyel kan basıncı sürekli izlendi. Her iki grupta indüksiyondan sonra anestezi stabilize edildiğinde anestezi idamesi 0, 15, 30 ve 60. dakikalarda ortalama arteriyel kan basıncı kaydedildi.

2.2.4. Kalp Atım Hızı (HR) Ölçümleri

Her iki grupta olguların ekstremitelerine EKG elektrotları tutturularak monitörde EKG sürekli olarak izlendi. Anestezi idamesi 0, 15, 30 ve 60. dakikalarda kalp atım hızları kaydedildi.

2.2.5. Santral Venöz Basınç (CVP) Ölçümleri

Santral venöz basınç, aseptik koşullarda hazırlanan v. femoralis'e yerleştirilen ve a. pulmonaris'e kadar ilerletilen Swan-ganz termodilüsyon kateteri aracılığı ile ölçüldü. Monitör bağlantısı sağlanan termodilüsyon kateteri monitörde v. kava kaudalis'ten sağ atriuma geçtiği noktada CVP trasesinin belirlenmesiyle anlaşıldı ve anestezi idamesi 0, 15, 30, 60. dakikalarda CVP kaydı gerçekleştirildi.

2.2.6. Kardiyak İndeks (CI) Ölçümleri

Swan-ganz termodilüsyon kateterinin a. pulmonaris'e ulaştığı noktada kateterin kardiyak output (CO) monitör bağlantısı sağlanarak monitörde otomatik olarak anestezi idamesi 0, 15, 30 ve 60. dakikalarda ölçülerek kaydedildi.

2.2.7. İstatistiksel Analiz

Her iki grupta da istatistiksel analiz için anestezi idamesi 0, 15, 30, 60. dakikalarda ve anestezi sonu 60. dakika ile 1. günde elde edilen sonuçlar Windows yazılım tabanında SPSS paket programında; gruplar arası karşılaştırma Two Sample t test'i ile; zamanlar arası sonuçlar ise, ANOVA ve Tukey test'i ile değerlendirildi.

Şekil 2.1.1. Schiøtz tonometresi.

Şekil 2.1.2. Köpekte Schiøtz tonometresi ile İOB ölçümü.

Şekil 2.1.3. Çok kanallı monitör (PETAŞ KMA 800 marka).

Şekil 2.1.4. Atropin sülfat (Belladon® fl.).

Şekil 2.1.5. Ksilazin hidroklorid (Rompun® Bayer, fl.).

Şekil 2.1.6. Tiyopental sodyum (Pentotal® Abbot. A.Ş fl.).

Şekil 2.1.7. Sevofloran ve izofloran inhalasyon anesteziğlerinin ticari şekli.

Şekil 2.1.8. Sevofloran ve izofloran anestezinin uygulandığı otomatik ventilatörlü Vent 2000 marka (SMS Ltd. Şt.) anestezi cihazı.

Şekil 2.1.9. Sevofloran ve izofloran voparizatörlerin görünümü.

Şekil 2.2.1. Orotrakeal yolla entübe edilmiş köpek.

Şekil 2.2.2. Kardiak output monitörü.

Şekil 2.2.3. Arteria femoralis'e yerleştirilen cavafiks kateteri.

3. BULGULAR

Yapılan bu araştırmada, köpeklerde uygulanan sevofloran ve izofloran anestezi protokolünde; intraoküler basınç, ortalama arteriyel kan basıncı, kalp atım sayısı, santral venöz basınç ve kardiyak indeks değerleri belirlendi (Çizelge 3.1, 3.2, 3.3, 3.4). Ayrıca Peiffer ve Freindenwald adlı araştırmacıların kalibrasyon tablolarına göre çevrilen İOB değerleri karşılaştırıldı (Çizelge 3.1, 3.2).

Ölçüm sonuçları iki grupta da Ortalama (Mean) \pm Standart Hata (SE) olarak değerlendirildi.

Çizelge 3.1. SEVOP ve İZOP, SEVOF ve İZOF'ta grup içi ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

	0. dk	15. dk	30. dk	60. dk	A.S. 60. dk	1. gün
SEVOP mm Hg	24,18±1,51 ^b	19,81±1,50 ^c	19,31±0,50 ^c	19,71±0,62 ^c	21,51±1,10 ^{b,c}	27,01±1,06 ^a
İZOP mm Hg	38,74±1,86 ^a	27,73±0,45 ^d	26,24±0,57 ^d	26,21±0,13 ^d	31,93±0,6 ^b	40,13±1,30 ^a
SEVOF mm Hg	12,23±1,29 ^{a,b}	8,48±1,10 ^{b,c}	6,76±0,68 ^c	8,21±1,32 ^{b,c}	10,76±1,78 ^{a,b,c}	14,36±1,72 ^a
İZOF mm Hg	23,50±1,64 ^a	14,19±0,67 ^c	13,61±0,50 ^c	13,86±0,22 ^c	17,54±0,61 ^a	24,73±1,14 ^a

SEVOP: Sevofloran grubunda Peiffer'e göre İOB ölçüm sonuçları, **İZOP:** İzofloran grubunda Peiffer'e göre İOB ölçüm sonuçları, **SEVOF:** Sevofloran grubunda Freindenwald'a göre İOB ölçüm sonuçları, **İZOF:** İzofloran grubunda Freindenwald'a göre İOB ölçüm sonuçları.

Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P<0,05).

Çizelge 3.2. SEVOP ve İZOP, SEVOF ve İZOF'ta gruplar arası karşılaştırma sonuçları.

	SEVOP	İZOP	P	SEVOF	İZOF	P
0. dk	24,18±1,51	38,74±1,86	0,0001	12,23±1,29	23,50±1,64	0,0001
15. dk	19,81±1,50	27,73±0,45	0,0001	8,48±1,10	14,19±0,67	0,001
30. dk	19,31±0,50	26,24±0,57	0,0001	6,76±0,68	13,61±0,50	0,0001
60. dk	19,71±0,62	26,21±0,13	0,0001	8,21±1,32	13,86±0,22	0,001
A.S. 60. dk	21,51±1,10	31,93±0,69	0,0001	10,76±1,78	17,54±0,61	0,011
1. gün	27,01±1,06	40,13±1,30	0,0001	14,36±1,72	24,73±1,14	0,001

Çizelge 3.3. SEVO ve İZO gruplarında zamana göre HR, MAP, CVP ve CI ölçüm değerlerinin grup içi karşılaştırması.

CVP (mm Hg)		0. dk	15. dk	30. dk	60. dk	
	SEVO		8±0,73	6,83±0,31	7±0,58	7,67±0,42
İZO		7,50±0,34	7,33±1,28	8,17±0,79	7,67±1,05	P: 0,930
MAP (mm Hg)						
	SEVO		128,83±9,41	118,50±10,43	109±7,47	107,17±7,12
İZO		97,67±11,06	74,67±9,09	74±12,59	71,33±9,21	P: 0,290
HR (Atım/dk)						
	SEVO		104,67±8,87	94±8,15	90,17±7,23	93,67±8,60
İZO		92,83±5,94	92,17±8,05	105,17±6,62	91,17±3,72	P: 0,371
CI (L/dk/m ²)						
	SEVO		1,16±0,21	0,97±0,08	0,95±0,12	0,87±0,06
İZO		0,72±0,04	0,72±0,08	0,72±0,06	0,67±0,06	P: 0,925

SEVO: Sevofloran, **İZO:** İzofloran, **CVP:** Santral venöz basınç,

MAP: Ortalama arteriyel kan basıncı, **HR:** Dakika kalp frekansı, **CI:** Kardiyak indeks.

Çizelge 3.4. SEVO ve İZO gruplarında zamana göre HR, MAP, CVP ve CI ölçüm değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.

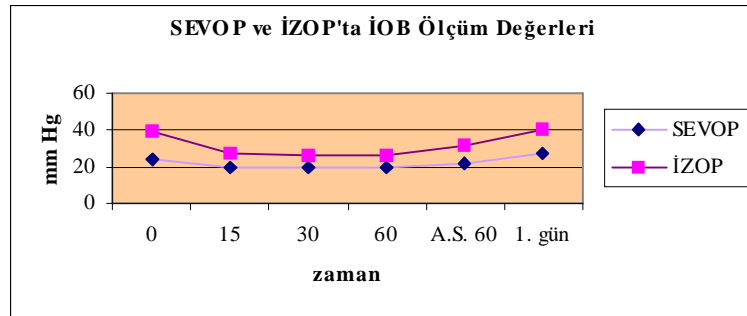
	CVP			MAP			HR			CI		
	SEVO	İZO	P	SEVO	İZO	P	SEVO	İZO	P	SEVO	İZO	P
0. dk	8±0,73	7,50±0,34	0,549	128,83±9,41	97,67±11,06	0,057*	104,67±8,87	92,83±5,94	0,294	1,16±0,21	0,72±0,04	0,065
15. dk	6,83±0,31	7,33±1,28	0,713	118,50±10,43	74,67±9,09	0,010**	94±8,15	92,17±8,05	0,876	0,97±0,08	0,72±0,08	0,060
30. dk	7±0,58	8,17±0,79	0,262	109±7,47	74±12,59	0,038*	90,17±7,23	105,17±6,62	0,157	0,95±0,12	0,72±0,06	0,120
60. dk	7,67±0,42	7,67±1,05	0,990	107,17±7,12	71,33±9,21	0,012**	93,67±8,60	91,17±3,72	0,795	0,87±0,06	0,67±0,06	0,051*

*:P< 0,05 **:P<0,01 ***:P<0,001

3.1. İntraoküler Basınç

Her iki grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre gruplar arası İOB çevirim değerleri anestezi idamesi 0, 15, 30, 60. dakikalar ile A.S. 60. dakika ve 1. günde karşılaştırıldı.

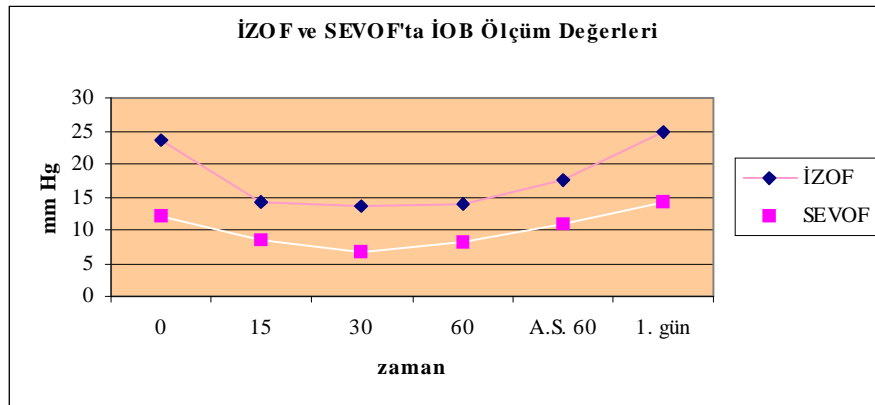
Birinci (Grup SEVO) ve ikinci grupta (Grup İZO) anestezi idamesi 0. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçlarının ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre değerleri sırasıyla; $24,18 \pm 1,51$ mm Hg, $38,74 \pm 1,86$ mm Hg olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanında istatistiksel anlamlılık belirlendi ($P < 0,0001$). Birinci ve ikinci grupta 15. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $19,81 \pm 1,51$ mm Hg, $27,73 \pm 0,45$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanındaki azalış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P < 0,0001$). Her iki grupta 30. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $19,31 \pm 0,50$ mm Hg, $26,24 \pm 0,57$ mm Hg olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,0001$). Birinci ve ikinci grupta 60. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $19,71 \pm 0,62$ mm Hg, $26,21 \pm 0,13$ mm Hg olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanında da istatistiksel anlamlılık belirlendi ($P < 0,0001$). Anestezi sonu 60. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $21,51 \pm 1,10$ mm Hg, $31,93 \pm 0,69$ mm Hg olarak saptandı. Bu ölçüm zamanındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,0001$). Son ölçüm zamanı olan 1. gün ölçüm sonuçları sırasıyla; $27,01 \pm 1,06$ mm Hg, $40,13 \pm 1,30$ mm Hg olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanındaki artış da istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,0001$) (Çizelge 3.2) (Şekil 3.1.1).



Şekil 3.1.1. Sevofloran ve İzofloran gruplarında Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

Her iki grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre gruplar arası İOB çevirim değerleri anestezi idamesi 0, 15, 30, 60. dakikalar ile A.S. 60. dakika ve 1. günde karşılaştırıldı.

Birinci (Grup SEVO) ve ikinci grupta (Grup İZO) anestezi idamesi 0. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçlarının ortalamasının Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre değerleri sırasıyla; $12,23 \pm 1,29$ mm Hg, $23,50 \pm 1,64$ mm Hg olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanında istatistiksel anlamlılık belirlendi ($P<0,001$). Her iki grupta 15. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $8,48 \pm 1,10$ mm Hg, $14,19 \pm 0,67$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,001$). Birinci ve ikinci grupta 30. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $6,76 \pm 0,68$ mm Hg, $13,61 \pm 0,50$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,001$). Birinci ve ikinci grupta 60. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $8,21 \pm 1,32$ mm Hg, $13,86 \pm 0,22$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,001$). Her iki grupta A.S. 60. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $10,76 \pm 1,78$ mm Hg, $17,54 \pm 0,61$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanındaki artış da istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,01$). Birinci ve ikinci grupta 1. gün ölçüm sonuçları sırasıyla; $14,36 \pm 1,72$ mm Hg, $24,73 \pm 1,14$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanındaki artış da istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,001$) (Çizelge 3.2) (Şekil 3.1.2).



Şekil 3.1.2. Sevofloran ve izofloran gruplarında Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

İndüksiyon aşamasında 0. dakikada iki grubun İOB ölçümleri kaydedildi.

Birinci grupta (Grup SEVO) anestezi idamesi 0. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB değerleri $24,18 \pm 1,51$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $12,23 \pm 1,29$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.3)

İkinci grupta (Grup İZO) anestezi idamesi 0. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $38,74 \pm 1,86$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $23,50 \pm 1,64$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.4).

Birinci grupta (Grup SEVO) anestezi idamesi 15. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $19,81 \pm 1,50$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $8,48 \pm 1,10$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.3). Birinci grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 15. dakika arasındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.5). Birinci grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 15. dakika arasındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.7).

İkinci grupta (Grup İZO) anestezi idamesi 15. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $27,73 \pm 0,45$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $14,19 \pm 0,67$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.4). İkinci grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 15. dakika arasındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.6). İkinci grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre

grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 15. dakika arasındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.8).

Birinci grupta (Grup SEVO) anestezi idamesi 30. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $19,31 \pm 0,50$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $6,76 \pm 0,68$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.3). Birinci grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 15. dakika ile 30. dakika arasındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.5). Birinci grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 15. dakika ile 30. dakika arasındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.7).

İkinci grupta (Grup İZO) anestezi idamesi 30. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm sonuçları $26,24 \pm 0,57$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $13,61 \pm 0,50$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.4). İkinci grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 15. dakika ile 30. dakika arasındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.6). İkinci grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 15. dakika ile 30. dakika arasındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.8).

Birinci grupta (Grup SEVO) anestezi idamesi 60. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $19,71 \pm 0,62$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $8,21 \pm 1,32$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.3). Birinci grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 30. dakika ile 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.5). Birinci grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre

grup içi karşılaştırmada 30. dakika ile 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.7).

İkinci grupta (Grup İZO) anestezi idamesi 60. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $26,21 \pm 0,13$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $13,86 \pm 0,22$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.4). İkinci grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 30. dakika ile 60. dakika arasındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.6). İkinci grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 30. dakika ile 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.8).

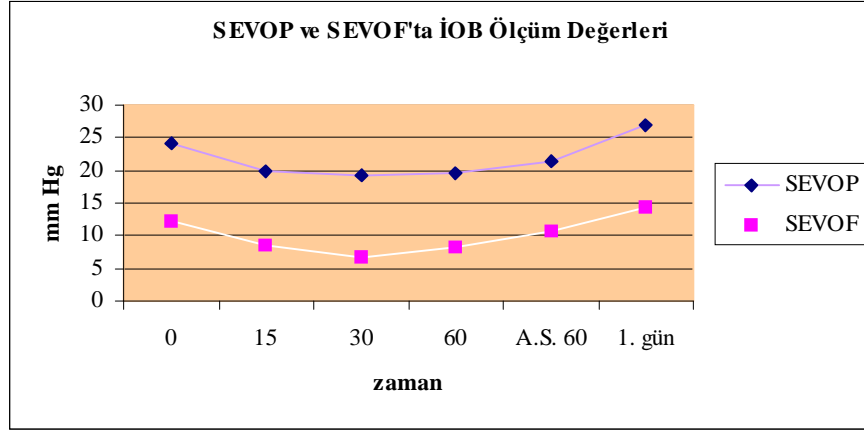
Birinci grupta (Grup SEVO) A.S. 60. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının dakikada Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $21,51 \pm 1,10$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $10,76 \pm 1,78$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.3). Birinci grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 60. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.5). Birinci grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 60. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.7).

İkinci grupta (Grup İZO) A.S. 60. dakikada 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $31,93 \pm 0,6$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $17,54 \pm 0,61$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.4). İkinci grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 60. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,05$) (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.6). İkinci grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre grup içi

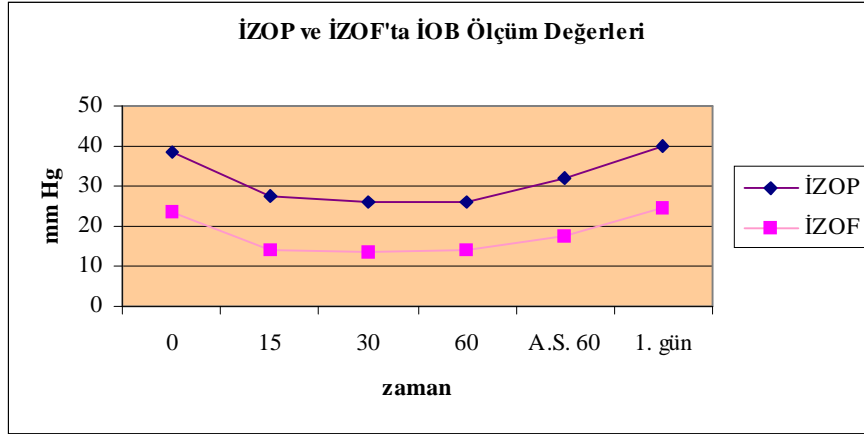
karşılaştırmada 60. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.8).

Birinci grupta (Grup SEVO) 1. gün 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $27,01 \pm 1,06$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $14,36 \pm 1,72$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.3). Birinci grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada A.S. 60. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.5). Birinci grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada A.S. 60. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.7).

İkinci grupta (Grup İZO) 1. gün 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $40,13 \pm 1,30$ mm Hg iken Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri $24,73 \pm 1,14$ mm Hg olarak kaydedildi (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.4). İkinci grupta Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada A.S. 60. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.6). İkinci grupta Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada A.S. 60. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Çizelge 3.1, 3.2) (Şekil 3.1.8).



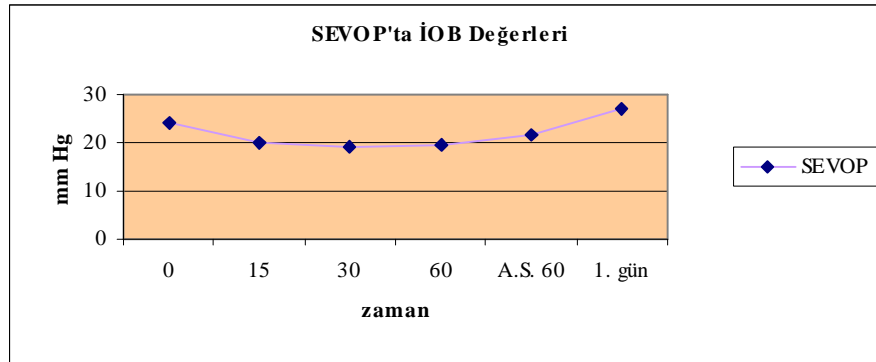
Şekil 3.1.3. Sevofloran grubunun İOB ölçüm değerlerinin; Peiffer (P) ve Freindenwald'ın (F) kalibrasyon tablosuna göre grafiği.



Şekil 3.1.4. İzofloran grubunun İOB ölçüm değerlerinin; Peiffer (P) ve Freindenwald'ın (F) kalibrasyon tablosuna göre grafiği.

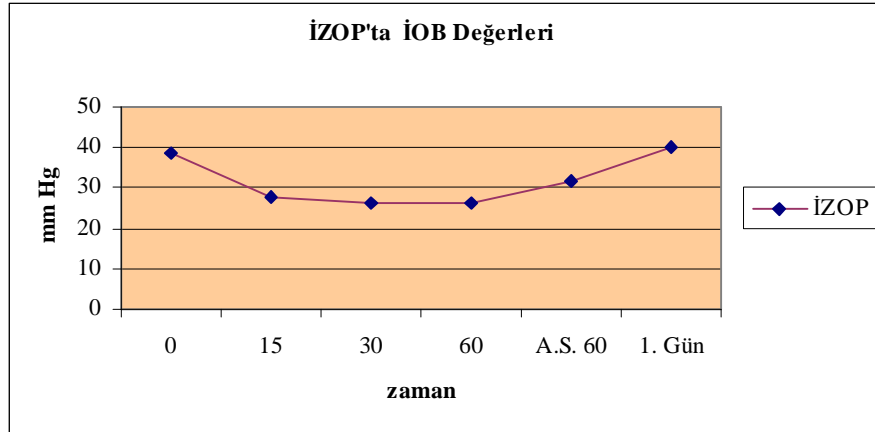
Birinci grupta (Grup SEVO) 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 30. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,05$). Aynı grupta grup iç karşılaştırmada 0. dakika ile 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,05$). Yine bu grubun 0. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. Birinci grupta 0. dakika ile 1. gün arasındaki artış ise istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,05$). Aynı grupta 15. dakika ile 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamsız bulundu. Yine bu grubun

15. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. Onbeşinci dakika ile 1. gün arasındaki artışta istatistiksel anlamlılık saptandı ($P<0,05$). Otuzuncu dakika ile A.S 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. Aynı grubun 30. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Birinci grubun 60. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.1) (Şekil 3.1.5).



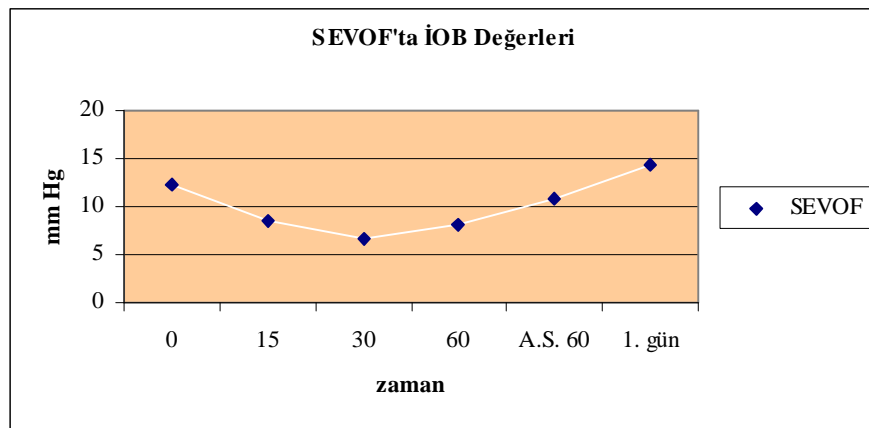
Şekil 3.1.5. Sevofloran grubunda Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri grafiği.

İkinci grupta (Grup İZO) 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 30. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Aynı grupta grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Yine bu grubun 0. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Bu grubun 0. dakika ile 1. gün arasındaki artış ise istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. Aynı grupta 15. dakika ile 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamsız bulundu. Yine bu grubun 15. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Onbeşinci dakika ile 1. gün arasındaki artışta istatistiksel anlamlılık saptandı ($P<0,05$). Otuzuncu dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Aynı grubun 30. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). İkinci grubun 60. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.1) (Şekil 3.1.6).



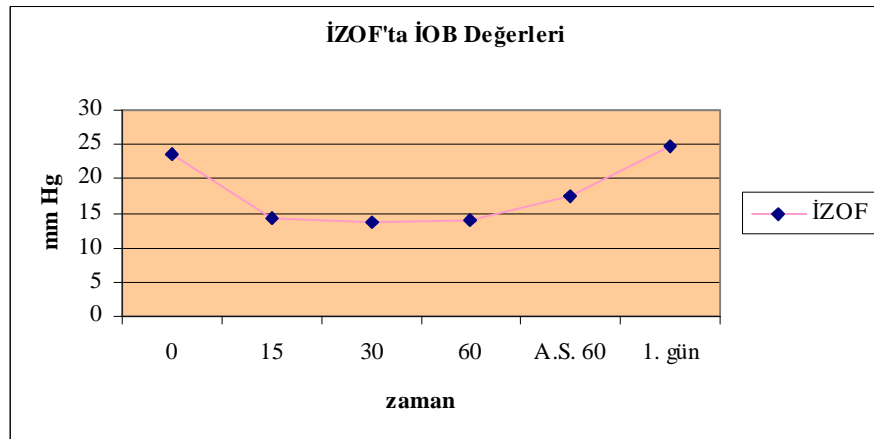
Şekil 3.1.6. İzofloran grubunda Peiffer'in kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri grafiği.

Birinci grupta (Grup SEVO) 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 30. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Aynı grupta grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamsız bulundu. Yine bu grubun 0. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamsız bulundu. Aynı grupta 0. dakika ile 1. gün arasındaki artışta istatistiksel önem saptanmadı. Aynı grupta 15. dakika ile 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamsız bulundu. Yine bu grubun 15. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamsız bulundu. Onbeşinci dakika ile 1. gün arasındaki artışta istatistiksel önem saptandı ($P<0,05$). Otuzuncu dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamsız bulundu. Aynı grubun 30. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Birinci grubun 60. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.1) (Şekil 3.1.7).



Şekil 3.1.7. Sevofloran grubunda Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri grafiği.

İkinci grupta (Grup İZO) 5,5, 7,5 ve 10 g ağırlıklara göre elde edilen ölçüm sonuçları ortalamasının Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 30. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Aynı grupta grup içi karşılaştırmada 0. dakika ile 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. Yine bu grubun 0. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki azalışta istatistiksel bir anlamlılık saptanmadı. Aynı grupta 0. dakika ile 1. gün arasındaki artış ise istatistiksel açıdan anlamsız bulundu. Aynı grupta 15. dakika ile 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamsız bulundu. Yine bu grubun 15. dakika ile A.S. 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. Aynı grupta 15. dakika ile 1. gün arasındaki artışta istatistiksel anlamlılık saptandı ($P<0,05$). Otuzuncu dakika ile A.S 60. dakika arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. Aynı grubun 30. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Birinci grubun 60. dakika ile 1. gün arasındaki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.1) (Şekil 3.1.8).



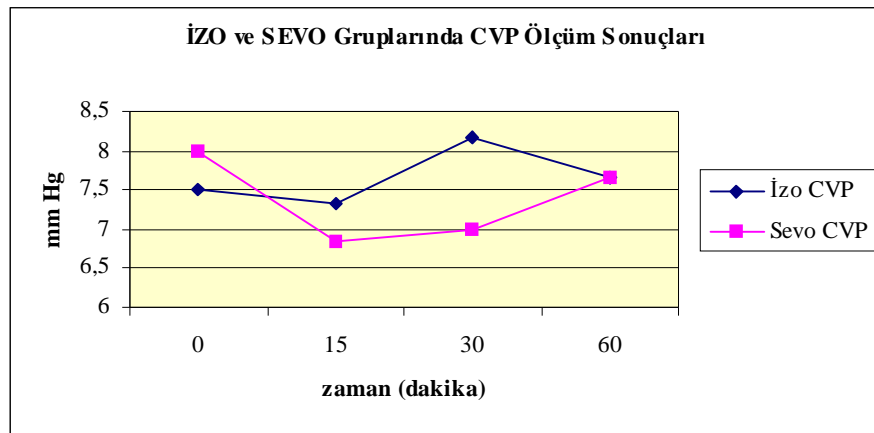
Şekil 3.1.8. İzofloran grubunda Freindenwald'ın kalibrasyon tablosuna göre İOB ölçüm değerleri.

3.2. Hemodinamik Ölçümler

Her iki grupta santral venöz basınç (CVP) anestezi idamesi 0, 15, 30 ve 60. dakikalarda kaydedildi.

Birinci grupta (Grup SEVO) 0. dakikada ölçüm sonuçları; $8 \pm 0,73$ mm Hg iken, ikinci grupta (Grup İZO) $7,50 \pm 0,34$ mm Hg olarak belirlendi. İki grup arasında 0. dakika ölçüm sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Her iki grupta 15. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $6,83 \pm 0,31$ mm Hg, $7,33 \pm 1,28$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanında gruplar arası ölçüm sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. Her iki grup 30. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $7 \pm 0,58$ mm Hg, $8,17 \pm 0,79$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanında da istatistiksel açıdan anlamlılık saptanmadı. Son ölçüm zamanı olan 60. dakikadaki ölçüm sonuçları sırasıyla; $7,67 \pm 0,42$ mm Hg, $7,67 \pm 1,05$ mm Hg olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanında da istatistiksel açıdan anlamlılık saptanmadı (Çizelge 3.3, 3.4) (Şekil 3.2.1).

Her iki grubun grup içi karşılaştırmasında zamanlar arası ölçüm sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı.

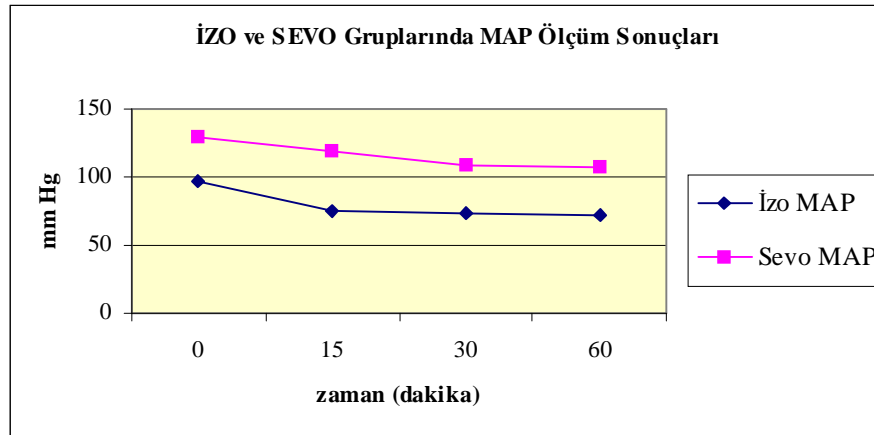


Şekil 3.2.1. Sevofloran ve İzofloran gruplarında CVP ölçüm sonuçları.

Her iki grupta ortalama arteriyel kan basıncı (MAP) değerleri anestezi idamesi 0, 15, 30 ve 60. dakikalarda kaydedildi.

Birinci grup ve ikinci grup 0. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $128,83 \pm 9,41$ mm Hg, $97,67 \pm 11,06$ mm Hg olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P < 0,05$). İki grup 15. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $118,50 \pm 10,43$ mm Hg, $74,67 \pm 9,09$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanında gruplar arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,01$). Gruplarda 30. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $109 \pm 7,47$ mm Hg, $74 \pm 12,59$ mm Hg olarak saptandı. Bu ölçüm zamanındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,05$). Son ölçüm zamanı olan 60. dakikada ölçüm sonuçları sırasıyla; $107,17 \pm 7,12$ mm Hg, $71,33 \pm 9,21$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,05$) (Çizelge 3.3, 3.4) (Şekil 3.2.2).

Her iki grubun grup içi karşılaştırmasında zamanlar arası ölçüm sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı.

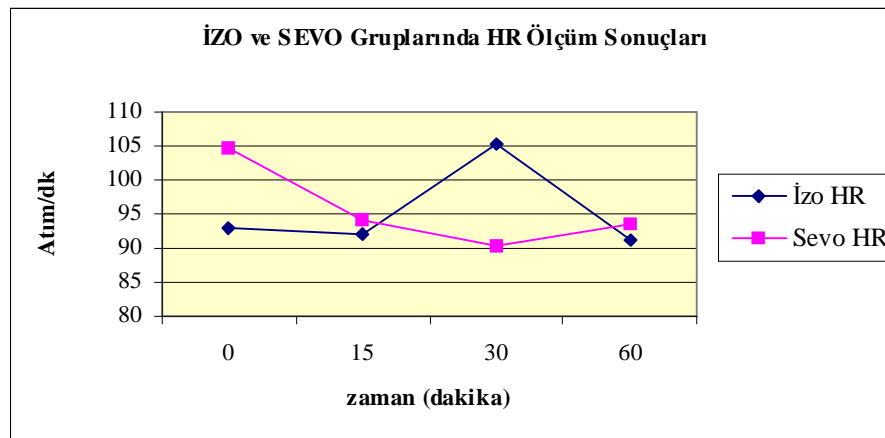


Şekil 3.2.2 Sevofloran ve izofloran gruplarında MAP ölçüm sonuçları.

Her iki grupta kalp atım hızı (HR) ölçüm sonuçları anestezi idamesi 0, 15, 30 ve 60. dakikalarda kaydedildi.

Birinci grup ve ikinci grup 0. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $104,67 \pm 8,87$ Atım/dk, $92,83 \pm 5,94$ Atım/dk olarak kaydedildi. İki grup arasında 0. dakika ölçüm sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. Her iki grupta 15. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $94 \pm 8,15$ Atım/dk, $92,17 \pm 8,05$ Atım/dk olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanında gruplar arası ölçüm değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Her iki grup 30. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $90,17 \pm 7,23$ Atım/dk, $105,17 \pm 6,62$ Atım/dk olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanında da istatistiksel anlamlılık saptanmadı. Son ölçüm zamanı olan 60. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $93,67 \pm 8,60$ Atım/dk, $91,17 \pm 3,72$ Atım/dk olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanında da istatistiksel anlamlılık saptanmadı (Çizelge 3.3, 3.4) (Şekil 3.2.3).

Her iki grubun grup içi karşılaştırmasında zamanlar arası ölçüm sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı.

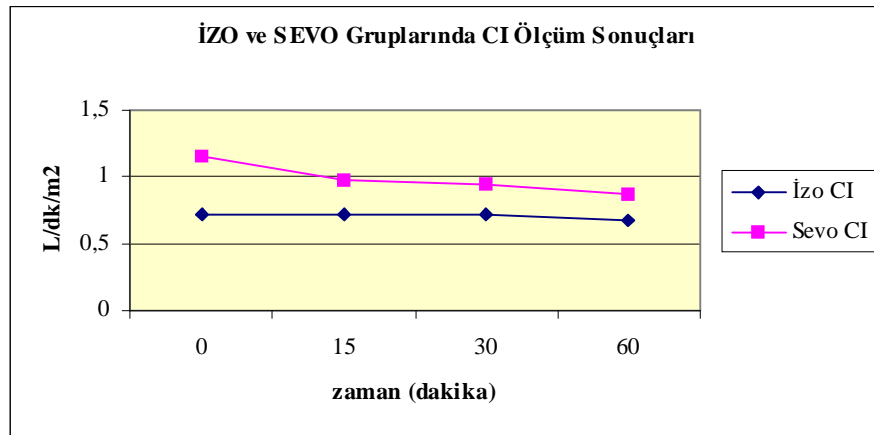


Şekil 3.2.3 Sevofloran ve izofloran gruplarında HR ölçüm sonuçları.

Her iki grupta kardiyak indeks (CI) ölçüm sonuçları anestezi idamesi 0, 15, 30 ve 60. dakikalarda kaydedildi.

Birinci grup (Grup SEVO) ve ikinci grup (Grup İZO) 0. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $1,16 \pm 0,21$ L/dk/m², $0,72 \pm 0,04$ L/dk/m² olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlılık belirlenmedi. Gruplarda 15. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $0,97 \pm 0,08$ L/dk/m², $0,72 \pm 0,08$ L/dk/m² olarak belirlendi. İstatistiksel olarak bu ölçüm zamanında gruplar arasında anlamlılık bulunmadı. Her iki grubun 30. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $0,95 \pm 0,12$ L/dk/m², $0,72 \pm 0,06$ L/dk/m² olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanında da gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlılık saptanmadı. Son ölçüm zamanı olan 60. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $0,87 \pm 0,06$ L/dk/m², $0,67 \pm 0,06$ L/dk/m² olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanındaki düşüş gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P < 0,05$) (Çizelge 3.3, 3.4) (Şekil 3.2.4).

Her iki grubun grup içi karşılaştırmasında zamanlar arası ölçüm sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı.



Şekil 3.2.4 Sevofloran ve izofloran gruplarında CI ölçüm sonuçları.

4. TARTIŞMA

Bu araştırmada, 12 adet farklı yaş (1-4 yaş), cinsiyet ve ırkta köpek kullanıldı. Araştırmada premedikasyonu izleyen süreçte izofloran ve sevofloran'ın intraoküler basınç (İOB), santral venöz basınç (CVP), kalp atım hızı (HR), ortalama arteriyel kan basıncı (MAP), kardiyak indeks (CI) üzerine olan etkileri karşılaştırıldı. Özellikle hemodinamik parametrelerdeki değişikliklerin İOB değişimine etkili olup olmadığı istatistiki açıdan değerlendirildi.

Köpeklerde İOB birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir (3, 6,10, 11, 13-16, 20-30). Bu araştırmada yaş, cinsiyet ve diğer etkili faktörler gözardı edilen iki grup köpekte, ortak premedikasyon ve indüksiyon sağlanarak sevofloran ve izofloran anestezisi uygulanmış, yukarıda sözü edilen parametreler ölçülerek değerlendirilmiştir.

Earnshaw yaptığı araştırmasında, izofloran'ın araştırma boyunca İOB'ı düşürdüğünü belirtirken (39), McMurphy ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında atrakuryum ve izofloran'ın etkilerini değerlendirmiş, izofloran anestezisinde İOB'ın anesteziden etkilenmediğini vurgulamıştır (40). Sevofloran ve desfloran anestezisi uygulanan bir çalışmada, sevofloran grubunda İOB değerlerinde istatistiki önemi olan bir değişiklik saptanmazken (41), Katzenschlager ve arkadaşları; propofol ve sevofloran anestezisi kullanılan tüm gruplarda indüksiyondan sonra ve anestezi süresinde İOB'ın anlamlı bir şekilde azaldığını görmüş, fakat gruplar arasında anlamlı bir fark görmemişlerdir (45). Pamuk; halotan ve izofloran anestezisi uyguladığı çalışmasında, izofloran anestezisinin İOB üzerine olan etkisinin ilk 30 dakikalık periyottan sonra stabil seyrettiğini vurgulamıştır (15). Artru ve Momota, sevofloran-remifentanil ya da sevofloran-N₂O ile anestezi boyunca, sevofloran + remifentanil (% 1) ; % 1, % 2, % 3 sevofloran karşılaştırıldığında İOB'ın farklı olmadığını görmüştür (42). Diğer yandan Göğüş ve arkadaşları halotan, enfloran ve izofloran kullandıkları

çalışmalarında İOB'ta en fazla düşüşün izofloran grubunda olduğunu tespit etmiştir (30).

Johnson ve arkadaşları rastgele seçilen köpeklerde sevofloran ve izofloran anestezisinin etkilerini değerlendirmiş, sonuç olarak sevofloran anestezisinin izofloran anestezisine göre daha iyi nitelikli olduğunu işaret etmiştir (38).

Balamoutsos ve arkadaşları, insanlarda yaptıkları çalışmalarında tiyopental ve alcuronyum uygulamasını izleyen süreçte İOB'ın belirgin şekilde düştüğünü bildirmiş, entübasyon ile birlikte İOB'ta ılımlı bir artış saptamışlardır (43). Pamuk ise yaptığı çalışmasında tiyopental sodyum indüksiyonunun entübasyon sonrası, entübasyon öncesi İOB ölçüm sonuçlarını % 28,24 oranında arttırdığını belirtmiştir (15). Aynı şekilde Mirakhur ve arkadaşları, trakeal entübasyon ve anestezi indüksiyonu boyunca İOB'taki değişimleri araştırdıkları çalışmalarında tiyopental ya da propofol ile anestezi indüksiyonu boyunca İOB ölçmüşler, entübasyon ile İOB'ta anlamlı bir artış olduğunu belirtmişlerdir (23).

Araştırmamızda birinci grubun (Grup SEVO) Peiffer kalibrasyon tablosuna göre çevrilmiş İOB değerlerinin anestezi idamesi 0. dakika ölçüm sonucu; $24,18 \pm 1,51$ mm Hg, ikinci grubun (Grup İZO) ise $38,74 \pm 1,86$ mm Hg, olarak kaydedilmiştir. On beşinci dakikada birinci grupta İOB değerleri $19,81 \pm 1,51$ mm Hg, ikinci grupta ise $27,73 \pm 0,45$ mm Hg olarak kaydedildi. İkinci gruptaki bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0,0001$). Otuzuncu dakikada birinci grupta İOB değerleri $19,31 \pm 0,50$ mm Hg, ikinci grupta ise $26,24 \pm 0,57$ mm Hg olarak bulunmuştur. Yine ikinci gruptaki bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0,0001$). Altmışinci dakikada anestezi stabil seyretmiştir. Anestezi sonrası 60. dakikada birinci grupta İOB değerleri $21,51 \pm 1,10$ mm Hg, ikinci grupta ise $31,93 \pm 0,69$ mm Hg olarak kaydedilmiştir. İkinci gruptaki bu artış istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0,0001$). Anestezi sonu 1. günde ise birinci ve ikinci grupta

İOB artışı devam etmiş ve birinci grupta İOB değerleri $27,01 \pm 1,06$ mm Hg iken ikinci grupta $40,13 \pm 1,30$ mm Hg olarak kaydedilmiştir. Yine ikinci gruptaki bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0,0001$).

Birinci grupta (Grup SEVO) Peiffer kalibrasyon tablosuna göre elde edilen grup içi ölçüm sonuçları anestezi idamesi 60 dakika süresince azalma eğilimi göstermiş ve 0. dakika ile 60. dakika arasındaki azalış istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0,05$). İkinci grupta (Grup İZO) ise, 0. dakikaya göre grup içi ölçüm sonuçlarında 15, 30 ve 60. dakikalardaki sonuçlar yine azalma yönündedir, bu ölçüm zamanlarındaki bulgular istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($P < 0,05$).

Yukarıdaki araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar ile çalışmamızda Peiffer kalibrasyon tablosuna göre yapılan çevrim sonuçları paralellik göstermektedir. Altmış dakika boyunca sevofloran ve izofloran anesteziinde sevofloran, izofloran'a göre İOB'ı daha az düşürmüştür. Ancak anestezi sonrası 60. dakikada ve 1. günde elde edilen İOB bulguları yükselme yönündedir. Bulgularımıza göre birinci günde artan İOB'ın, hemodinamik parametrelerle korelasyon halinde olup olmadığı başlangıçta yöntemimizde düşünülmediğinden belirlenememiştir.

Sağlıklı değişik ırk ve cinsiyetteki köpeklerde normal İOB değerlerinin 15-25 mm Hg arasında değiştiği bildirilmiştir (9). Araştırmamızdaki Peiffer kalibrasyon tablosuna göre elde ettiğimiz anestezi idamesi ölçüm sonuçları referans aralıktadır. Diğer yandan Akın ve Pamuk'un bildirimlerinde değişik ırk ve cinsiyetteki köpeklerden elde edilen İOB sonuçlarının referans değerlerden yüksek olduğu bildirilmektedir (15, 16). Araştırmamızda anestezi sonrası 60. dakika ve 1. gün arasındaki ölçüm sonuçları normal değerlerin üzerinde bulunmuştur. Bu bulgular da Akın ve Pamuk'un bildirimini destekler niteliktedir.

Peiffer kalibrasyon tablosuna göre anestezi boyunca elde ettiğimiz sonuçlar referans aralıktadır. Bu bulgulara göre sevofloran anestezisinde İOB değerleri, izofloran anestezisi İOB değerlerine göre daha az düşmüştür.

Araştırmamızda birinci grubun (Grup SEVO) Freindenwald kalibrasyon tablosuna göre çevrilmiş İOB değerlerinin anestezi idamesi 0. dakika ölçüm sonucu; $12,23 \pm 1,29$ mm Hg, ikinci grupta (Grup İZO) $23,50 \pm 1,64$ mm Hg olarak kaydedilmiştir. On beşinci dakikada ise birinci grupta İOB değerleri $8,48 \pm 1,10$ mm Hg, ikinci grupta ise $14,19 \pm 0,67$ mm Hg olarak kaydedildi. İkinci gruptaki bu düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,001$). Otuzuncu dakikada birinci grupta İOB değerleri $6,76 \pm 0,68$ mm Hg, ikinci grupta ise $13,61 \pm 0,50$ mm Hg olarak bulunmuştur. Yine ikinci gruptaki bu düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($P < 0,0001$). Altmışınıcı dakikada İOB stabil seyretmiştir. Anestezi sonu altmışınıcı dakikada birinci grubun İOB değerleri $10,76 \pm 1,78$ mm Hg, ikinci grubun $17,54 \pm 0,61$ mm Hg olarak saptanmıştır. İkinci gruptaki bu artış istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0,01$). Anestezi sonu 1. günde ise birinci ve ikinci grupta İOB artışı devam etmiş; birinci grupta İOB değerleri $14,36 \pm 1,72$ mm Hg, ikinci grupta ise $24,73 \pm 1,14$ mm Hg olarak belirlenmiştir. Yine ikinci gruptaki bu artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($P < 0,001$).

Gerek birinci grup (Grup SEVO) gerekse ikinci grupta (Grup İZO) anestezi idamesi 60. dakikaya kadar ki ölçüm sonuçları düşüş yönünde kaydedilmiştir. Bununla birlikte ikinci gruptaki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Anestezi sonlandırıldıktan 1 saat sonra (A.S. 60. dak) da her iki grupta İOB yükselme yönünde kaydedilmiş ve 1. günde elde edilen bulgu, anestezi idamesi 0. dakika ölçüm sonuçlarına yaklaşmıştır. Buradan hareketle birinci grupta, anestezi idamesi 60. dakikaya kadar olan düşüş istatistiksel olarak anlamlı iken, aritmetik olarak daha sınırlı kalmıştır. Birinci grupta İOB'ın anestezi süresince daha stabil seyrettiği sonucuna varılmıştır. Freindenwald kalibrasyon tablosuna göre elde ettiğimiz bu sonuçlar yine referans aralıktadır.

İntraoküler basınç uyku-uyanıklık periyodunda ortalama olarak sabahın erken saatlerinde en düşük, akşam saatlerinde ise en yüksektir (3). Tüm hayvan türlerinde ve insanlarda genellikle diüurnal İOB varyasyonları görülmektedir; sabahları yüksek İOB ve öğleden sonra en düşük İOB şeklinde olmaktadır (11). Bu araştırma öğleden sonra gerçekleştirilmiştir. Gerek Peiffer gerekse Freindenwald kalibrasyon tablosuna göre elde ettiğimiz sonuçlar referans aralığa yakın bulunmuştur. Pamuk ise araştırmasını sabah saatlerinde yaptığından İOB değerlerinin yüksek bulunduğunu bildirmiştir (15). Akın ise 104 gözde yaptığı araştırmasında Schiøtz tonometresi ölçümlerini referans aralıktan daha yüksek bulduğunu bildirmiştir (16). Bu araştırmada ölçümler, anestezi idamesinden başlayarak yapıldığı için anestezi maddeye bağlı olarak anestezi idamesi boyunca düştüğü gözlenmiştir. Bu aralıktaki bulgular referans değerlere yakındır. Elde edilen bulgular doğrultusunda Akın ve Pamuk'un bildirimlerine katılamıyoruz.

Almeida ve arkadaşları anestezi indüksiyonunda propofol kullandıkları, sevofloran ve desfloran ile anestezisi yaptıkları, 16 köpekte kardiyovasküler parametreleri değerlendirmeyi amaçladıkları çalışmalarında CVP, hiçbir periyotta istatistiksel açıdan anlamlı bir değişiklik göstermemiştir (41). Aynı şekilde Apaydın; anestezi öncesi atropin sülfat, ksilazin hidroklorid ile premedike edilen, anestezi indüksiyonu tiyopental sodyum ve fentanil sitrat ile gerçekleştirilen sevofloran ve izofloran anestezisi yaptığı 20 köpekte, her iki grupta CVP değerlerinde tüm ölçüm zamanlarında istatistiksel önem belirlememiştir (31).

Çalışmamızın birinci grubunda (Grup SEVO) 0. dakikada CVP ölçüm sonuçları; $8 \pm 0,73$ mm Hg iken, ikinci grupta (Grup İZO) $7,50 \pm 0,34$ mm Hg olarak belirlendi. İki grup arasında 0. dakika ölçüm sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Her iki grupta 15. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $6,83 \pm 0,31$ mm Hg, $7,33 \pm 1,28$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanında gruplar arası ölçüm sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. Her iki grup 30. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $7 \pm 0,58$ mm

Hg, $8,17 \pm 0,79$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanında da istatistiksel açıdan anlamlılık saptanmadı. Son ölçüm zamanı olan 60. dakikadaki ölçüm sonuçları sırasıyla; $7,67 \pm 0,42$ mm Hg, $7,67 \pm 1,05$ mm Hg olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanında da istatistiksel açıdan anlamlılık saptanmadı.

Bu araştırmada, CVP değerinde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır, CVP bulgusu bu literatür bilgilerle paralellik göstermektedir. Köpeklerde sevofloran anestezisinde elde edilen bulguların ışığı altında, tüm ölçüm zamanlarında değişiklik olmamış ve bu parametre stabil seyretmiştir. Ancak anestezi idamesinde İOB 'ın düştüğü dikkate alındığında; İOB ile CVP arasında bir ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır.

Sevofloran ve izofloran karşılaştırıldığında izofloran'ın MAP üzerine azaltıcı etkisinin daha belirgin olduğu bildirilmektedir (33, 37, 46). Diğer yandan MAP'ta istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin olmadığını bildiren araştırmacılar da vardır (24, 31, 39, 40, 41, 45). Cantalapiedra ve arkadaşları, sevofloran uygulanan köpeklerde MAP'ın anlamlı bir şekilde yükseldiğini bildirmişlerdir (36). McMurphy ve arkadaşları, izofloran'ın kan basıncına etkisini araştırdıkları çalışmalarında MAP değerinin kademeli olarak arttığını saptamıştır (40).

Birçok araştırmacı İOB ve sistemik kan basıncı arasında korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Kan basıncındaki büyük değişimler, İOB'taki küçük değişimlere eşlik etmektedir. Bulpitt ve arkadaşları İOB'taki 2 mm Hg artışta sistemik kan basıncının 100 mm Hg artması gerektiğini hesaplamışlardır (18). Yapılan diğer korelasyon testlerine göre de İOB'taki düşmelerin arteriyel kan basıncı düşmelerinden bağımsız olduğu belirlenmiştir (30). İOB değerlerinin arteriyel kan basıncı ya da ekspire edilen CO₂ basıncından etkilenmediğini belirtmişlerdir (44). Katzenschlager ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında, gruplar arasında MAP ve HR arasında anlamlı bir fark bulmadıkları gibi MAP, HR ve İOB değerleri arasında korelasyon saptamamışlardır (45).

Bu araştırmada, birinci (Grup SEVO) ve ikinci grup (Grup İZO) anestezi idamesi 0. dakika MAP ölçüm sonuçları sırasıyla; $128,83 \pm 9,41$ mm Hg, $97,67 \pm 11,06$ mm Hg olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0,05$). İki grup 15. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $118,50 \pm 10,43$ mm Hg, $74,67 \pm 9,09$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanında gruplar arasındaki azalış istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,01$). Gruplarda 30. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $109 \pm 7,47$ mm Hg, $74 \pm 12,59$ mm Hg olarak saptandı. Bu ölçüm zamanındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$). Son ölçüm zamanı olan 60. dakikada ölçüm sonuçları sırasıyla; $107,17 \pm 7,12$ mm Hg, $71,33 \pm 9,21$ mm Hg olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanındaki düşüş istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P<0,05$).

Bu araştırma sonuçları, ortalama kan basıncının düştüğünü bildiren literatür verileri desteklemektedir. Diğer yandan, ikinci grup (Grup İZO) MAP değerindeki azalış İOB'taki azalışla paraleldir. Yine literatür bilgide İOB ve MAP arasında korelasyon olmadığı belirtilmektedir. Bu araştırmada bu parametreler arasında korelasyon testleri yapılmamıştır ancak; aritmetik olarak her iki parametre de anestezi idamesi süresince ikinci grupta (Grup İZO) istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşmüştür.

Mutoh ve arkadaşları, sevofloran ve izofloran anestezisi uyguladıkları köpeklerde HR değerinin, sevofloran anestezisi öncesi değere göre önemli oranda artmış olduğunu saptamış, ancak bu iki anesteziik madde arasında HR değişiminde istatistiksel açıdan önemli bir fark tespit etmemişlerdir (33).

Kalp hızının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığını bildiren araştırmacılar vardır (33, 36, 39). Apaydın ise çalışmasında iki grup arasında HR değerinde 0 ve 60. dakikalarda istatistiksel anlamlılık saptamıştır (31). Pagel ve arkadaşları (37) enfloran, halotan, izofloran ve desfloran'ın hemodinamik etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, izofloran anestezisi

uygulanan köpeklerde HR değerinin anlamlı bir şekilde arttığını belirtmişlerdir. Almeida ve arkadaşları (41) sevofloran ve desfloran kullandıkları çalışmalarında, HR değerinde hiçbir periyotta anlamlı değişiklik saptamazken, Schafer ve arkadaşları (24); propofol ve sevofloran anestezisi boyunca HR değerinin tüm gruplarda düştüğünü belirtmiş, bu düşüşün gruplar arasında istatistiksel öneme sahip olmadığını vurgulamıştır. Öte yandan Katzenschlager ve arkadaşları (45) propofol ve sevofloran kullandıkları çalışmalarında her iki grupta HR'nın anestezisi boyunca anlamlı bir şekilde azaldığını görmüşlerdir.

İntraoküler basınç ile kalp hızı arasında az derecede pozitif korelasyon olduğu bildirilmektedir. Kan basıncı ile İOB arasındaki ilişki için az da olsa açıklama vardır fakat kalp hızının İOB ile olan ilişkisi açıklanamamaktadır (3).

Çalışmamızda, birinci (Grup SEVO) ve ikinci grup (Grup İZO) anestezisi idamesi 0. dakika HR ölçüm sonuçları sırasıyla; $104,67 \pm 8,87$ Atım/dk, $92,83 \pm 5,94$ Atım/dk, 15. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $94 \pm 8,15$ Atım/dk, $92,17 \pm 8,05$ Atım/dk, 30. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $90,17 \pm 7,23$ Atım/dk, $105,17 \pm 6,62$ Atım/dk, 60. dakika ölçüm sonuçları ise sırasıyla; $93,67 \pm 8,60$ Atım/dk, $91,17 \pm 3,72$ Atım/dk olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanlarının hiçbirinde istatistiksel anlamlılık saptanmadı.

Bu araştırma sonuçlarında grup içi karşılaştırmada HR değerinde, hiç bir ölçüm zamanında anlamlılık saptanmamakla birlikte gruplar arası karşılaştırma sonucunda da herhangi bir anlamlılık belirlenmemiştir. Anestezisi idamesi 15. dakikaya kadar ikinci grupta (grup İZO) HR değeri, daha stabil seyretmiştir. Otuzuncu dakikada bir artış saptanırken bu artış yine fizyolojik sınırlar içinde kalmıştır. Bu çalışmanın verileri, HR değerinin anlamlı şekilde değiştiğini bildiren araştırmacılarla aynı görüşte olmadığımız yönündedir. Araştırmada, HR ve İOB değerleri arasında korelasyon testleri yapılmazken bu parametreler arasında herhangi bir bağıntı da gözlenmemiştir. Araştırma,

HR ve İOB değerleri arasında korelasyon saptamayan Katzenschlager ve arkadaşlarının (45) çalışmasını destekler niteliktedir.

Almeida ve arkadaşları, sevofloran ve desfloran ile anestezi edilen 16 köpekte yaptıkları çalışmalarında CI değerinde, hiçbir periyotta anlamlı değişiklik saptanmadığını belirtmiştir (41). Aynı şekilde Apaydın, sevofloran ve izofloran anestezisi yaptığı 20 köpekte, CO değerlerinin tüm çalışma periyodunda stabil seyrettiğini belirtmiştir (31).

Johnson ve arkadaşları, rastgele seçilen köpeklerde sevofloran ve izofloran anestezisinin etkilerini değerlendirmiş, CO'daki artış ya da ventilasyonun azalmasının kendine gelme zamanını uzattığını, kan ve dokudaki ilacın eriyebilirliğini arttırdığını bildirmişlerdir. İki ajanda da kendine gelme periyodunun hızlı ve düzgün olduğu belirlenmiştir (38).

Bu araştırmada, birinci (Grup SEVO) ve ikinci grup (Grup İZO) anestezi idamesi 0. dakika CI ölçüm sonuçları sırasıyla; $1,16 \pm 0,21$ L/dk/m², $0,72 \pm 0,04$ L/dk/m², 15. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $0,97 \pm 0,08$ L/dk/m², $0,72 \pm 0,08$ L/dk/m², 30. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $0,95 \pm 0,12$ L/dk/m², $0,72 \pm 0,06$ L/dk/m² olarak kaydedildi. Bu ölçüm zamanlarında istatistiksel anlamlılık saptanmamıştır. Son ölçüm zamanı olan 60. dakika ölçüm sonuçları sırasıyla; $0,87 \pm 0,06$ L/dk/m², $0,67 \pm 0,06$ L/dk/m² olarak belirlendi. Bu ölçüm zamanındaki düşüş gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($P < 0,05$).

Bu çalışmada anestezi idamesi 60. dakikadaki CI ölçüm sonuçları gruplar arasında karşılaştırmada anlamlı bulunmuştur. Yukarıdaki sözedilen literatürlerle bu çalışmanın verileri paralellik göstermemektedir. Diğer yandan sevofloran'ın hemodinamik parametreleri daha sınırlı değiştirdiği saptanmıştır.

5. SONUÇ

Sevofloran ve İzofloran anestezisinin İOB'a olan etkilerinin karşılaştırıldığı bu araştırmada literatür bilgilere dayanılarak, İOB ile bazı hemodinamik parametreler arasında bir bağıntının olup olmadığı bu araştırmaya konu olmuştur.

Her iki anesteziik madde uygulamasında gerek Peiffer gerekse Freindenwald kalibrasyon tablosuna göre elde ettiğimiz İOB değerleri düşüş yönünde kaydedilmiştir. Bunlarla birlikte İOB değişimine ek olarak CI, MAP, CVP, HR parametrelerinde de anesteziik maddelerine etkisi azalma yönünde olduğu belirlenmiştir.

Sevofloran anestezisi hemodinamik parametreleri önemsiz bir şekilde değiştirmiştir. Ancak izofloran anestezisi ise gerek İOB, gerekse hemodinamik parametreleri düşüş yönünde değiştirmiştir.

Bu araştırma bulguları ışığında Sevofloran anestezisinin İOB ve hemodinamik parametrelerde yapmış olduğu değişimin fizyolojik sınırlarda olması, gerek anestezisyene girişin, gerekse anesteziyi çıkışının daha kısa sürede ve güvenilir olması göz önüne alındığında Sevofloran anestezisi intraoküler cerrahi yapacak araştırmacılara önerilebilir bulunmuştur.

6. KAYNAKLAR

1. Öcal K. (Eds) (1998) Evcil memeli hayvanlarda anatomi (1st ed). Ders kitabı. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları, Aydın.
2. Hudson L. C., Hamilton W. P. (Eds) (1993) Atlas of feline anatomy for veterinarians (1st ed). W.B. Saunders Company, Mexico.
3. Moses A. R., Hart M. W. (Eds) (1987) Adler's physiology of the eye. Clinical application (8th ed). Mosby Company, U.S.A.
4. Dursun N. (Ed) (2000) Veteriner anatomi III (1st ed). Medisan yayınevi, Ankara.
5. Taşbaş M. (Ed) (1996) Veteriner aesthesiologia (1st ed). Ders kitabı. Tamer yayınları, Ankara.
6. Slatter D. (Eds) (1990) Fundamentals of veterinary ophthalmology (2nd ed). W.B. Saunders Company, Philadelphia.
7. Akın F., Samsar E. (Eds) (2001) Göz hastalıkları. Ders kitabı. Özkan Matbaacılık Ltd.Şti., Ankara.
8. Peiffer L. R., Petersen M. S. (Eds) (1997) Small animal ophthalmology, A problem-oriented approach (2nd ed). W.B. Saunders Company, London/UK.
9. Gelatt N. K. (Ed) (1991) Veterinary ophthalmology (2nd ed). Lea & Febiger, U.S.A.
10. Kocaman F. (1991) Halotan, enfloran ve izofloranla yapılan inhalasyon anestezisinin göz içi ve eş zamanlı arteriyel kan basınçlarına etkisi. T.C.

Sağlık Bakanlığı Ankara Numune Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Departmanı, Ankara. Uzmanlık tezi.

11. Evans H. E (Ed) (1993) Miller's anatomy of the dog (3rd ed). W.B. Saunders company, U.S.A.

12. Dyce K. M., Sack W. O., Wensing C. J. G. (Eds) (1996) Textbook of veterinary anatomy (2nd ed). Saunders company, U.S.A.

13. Gelatt N. K. (Ed) (2001) Small animal ophthalmic surgery, Practical techniques for the veterinarian (1st ed). ButterWorth-Heinemann, Oxford/England.

14. Ün C. (2001) İzofloran ve propofol anestezisinde remifentanilin hemodinami, göziçi basıncı ve derlenmeye etkisi. T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Ankara. Doktora tezi.

15. Pamuk K. (2003) Köpeklerde halotan ve izofloran anestezisinin intraoküler basınca etkisinin karşılaştırılması. A.Ü. Sağ. Bil. Enst. Doktora tezi.

16. Akın F. (1996) Köpek ırklarında glokomun gonioskopik tanısı ve operatif sağaltımı. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi A.B.D., Ankara.

17. Peiffer R. L., Gelatt K. N., Jessen C. R., Gum G. G., Gwin R. M., Davis J. (1977) Calibration of the Schiøtz Tonometer for the normal canine eye. *Am J Vet Res* **38**, 1881-89.

18. Hoskins D. H., Kass A. M. (Eds) (1989) Becker-Shaffer, Diagnosis and therapy of the glaucomas (6th ed). Mosby Company, U.S.A.

- 19.** Mughannam A. J., Cook S. C., Fritz L. C. (2004) Change in intraocular pressure during maturation in Labrador Retriever dogs. *Veterinary Ophthalmology* **7**, 87-89.
- 20.** Raw D., Mostafa SM. (2001) Drugs and the eye. *British Journal of Anaesthesia* **6**, 161-65.
- 21.** Weinreb N. R., Cook J., Friberg T. R. (1984) Effect of inverted body position on intraocular pressure. *American Journal of Ophthalmology* **98**, 784-87.
- 22.** Aksakal F. (1993) Schiötz, Goldmann applanasyon ve Keeler pulsair non-kontakt tonometreler ile miyop, hipermetrop ve emetrop gözlerde göziçi basınçlarının ölçümlerinin karşılaştırılması. S.S.K. Okmeydanı Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul. Doktora tezi.
- 23.** Mirakhur R. K., Elliott P., Shepherd W. F. I., Archer D. B. (1988) Intraocular pressure changes during induction of anaesthesia and tracheal intubation. *Anaesthesia* **43**, 54-57.
- 24.** Schäfer R., Klett J., Auffarth G., et al. (2002) Intraocular pressure more reduced during anesthesia with propofol than with sevoflurane: both combined with remifentanyl. *Acta Anaesthesiol Scand* **46**, 703-6.
- 25.** Koç B., Sarıtaş Z. K. (Eds) (2004) Veteriner anesteziyoloji ve reanimasyon. Medipres matbaacılık Ltd. Şti, Malatya.
- 26.** Williams D. L., Barrie K., Evans T. F. (Eds) (2002) Veterinary ocular emergencies (1st ed). Elsevier Science Ltd, UK.

- 27.** Danias J., Kontiola A. I., Filippopoulos T., Mittag T. (2003) Method for the noninvasive measurement of intraocular pressure in mice. *JOVS* **44**, 1138-41.
- 28.** Mirakhur R. K., Shepherd W. F. I. (1985) Intraocular pressure changes with propofol (Diprivan): comparison with thiopentone. *Postgraduate Medical Journal* **61**, 41-44.
- 29.** Varghese C., Chopra S. K., Daniel R., Kaur B. (1990) Intraocular pressure profile during general anesthesia. *Ophthalmic Surgery* **21**, 856-59.
- 30.** Göğüş N., Kocaman F., Kocaman F., Tarcan E. (1994) Halotan, enfluran ve izofluranın göziçi basıncı ve eş zamanlı arteriyel kan basınçlarına etkilerinin karşılaştırılması. *Anestezi dergisi* **2**, 179-83.
- 31.** Apaydın N. (2002) Köpeklerde isoflurane ve sevoflurane anestezisinin hemodinamik ve biyokimyasal parametrelere olan etkilerinin karşılaştırılması. A.Ü. Sağ. Bil. Enst. Doktora tezi.
- 32.** Esener Z. (Ed) (1991) Klinik Anestezi. Çiftay Matbaası.
- 33.** Mutoh T., Nishimura R., Kim H-Y., Matsunaga S., Sasaki N. (1997) Cardiopulmonary effects of sevoflurane, compared with halothane, enflurane, and isoflurane, in dogs. *AJVR* **58**, 885-90.
- 34.** Schmidt J., Fechner J., Fritsch B., et al. (2001) Propofol/remifentanil versus sevoflurane/remifentanil in paediatric anaesthesia. *Anaesthetist* **50**, 757-66.
- 35.** Grounds R. M., Twigley A. J., Carli F., Whitwaw J. G., Morgan M. (1985) The haemodynamic effects of intravenous induction. *Anaesthesia* **40**, 735-40.

- 36.** Cantalapiedra AG., Laredo F., Villanueva B., Pereira L. (2000) Comparison between isoflurane and sevoflurane anaesthesia in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* **27**, 54-62.
- 37.** Pagel P. S., Kampine J. P., Schmeling W. T., Warltier D. C. (1991) Comparison of the systemic and coronary hemodynamic actions of desflurane, isoflurane, halothane, and enflurane in the chronically instrumented dog. *Anesthesiology* **74**, 539-51.
- 38.** Johnson R. A., Striler E., Sawyer D. C., Brunson D. B. (1998) Comparison of isoflurane with sevoflurane for anesthesia induction and recovery in adult dogs. *AJVR* **59**, 478-81.
- 39.** Earnshaw G. (1984) Enflurane, isoflurane and the eye. *Acta Anaesthesiol Scand* **28**, 419-21.
- 40.** McMurphy RM., Davidson HJ., Hodgson DS. (2004) Effects of atracurium on intraocular pressure, eye position, and blood pressure in eucapnic and hypocapnic isoflurane-anesthetized dogs. *Am J Vet Res* **65**, 179-82.
- 41.** Almeida DE., Rezende ML., Nunes N., Laus JL. (2004) Evaluation of intraocular pressure in association with cardiovascular parameters in normocapnic dogs anesthetized with sevoflurane and desflurane. *Vet Ophthalmol.* **4**, 265-9.
- 42.** Artru A. A., Momota Y. (1999) Trabecular outflow facility and formation rate of aqueous humor during anesthesia with sevoflurane-nitrous oxide or sevoflurane-remifentanil in rabbits. *Anesth Analg* **88**, 781-6.
- 43.** Balamoutsos N. G., Tsakona H., Kanakoudes P. S., Iliadelis E., Georgiades C. G. (1983) Alcuronium and intraocular pressure. *Anesth Analg* **62**, 521-3.

- 44.** Dear G. L., Hammerton M., Hatch D. J., Taylor D. (1987) Anaesthesia and intra-ocular pressure in young children. *Anaesthesia* **42**, 259-65.
- 45.** Katzenschlager S., Deusch E., Dolezal S., Michalek-Sauberer A., Grubmuller R., Heinze G., Wedrich A. (2002) Sevoflurane and propofol decrease intraocular pressure equally during non-ophthalmic surgery and recovery. *Br J Anaesth* **89**, 764-6.
- 46.** Saeki Y., Hasegawa Y., Shibamoto T., et al. (1996) The effects of sevoflurane, enflurane, and isoflurane on baroreceptor-sympathetic reflex in rabbits. *Anesth Analg* **82**, 342-8.
- 47.** Priehs D. R., Gum G. G., Whitley D., Moore L. E. (1990) Evaluation of three applanation tonometers in dogs. *Am J Vet Res* **51**, 1547-50.