T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KATARAKTLI KÖPEKLERDE FAKOEMÜLSİFİKASYON YÖNTEMİ İLE KATLANABİLEN HİDROFİLİK AKRİLİK İNTRAOKÜLER LENS (İOL) YERLEŞTİRİLEN ve İOL YERLEŞTİRİLMEYEN (VİSCO ELASTİK KULLANILAN) HASTALARDA SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tuba Özge ERKAL

DOKTORA TEZİ

CERRAHİ (VET) ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Kadircan ÖZKAN

KONYA - 2014

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KATARAKTLI KÖPEKLERDE FAKOEMÜLSİFİKASYON YÖNTEMİ İLE KATLANABİLENHİDROFİLİK AKRİLİK İNTRAOKÜLER LENS (İOL) YERLEŞTİRİLEN ve İOLYERLEŞTİRİLMEYEN (VİSCO ELASTİK KULLANILAN) HASTALARDA SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tuba Özge ERKAL

DOKTORA TEZİ

CERRAHİ (VET) ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Kadircan ÖZKAN

BAP 13202006

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü Tarafından 13202006 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA - 2014

ÖNSÖZ

Veteriner oftalmolojide sıklıkla karşılaşılan ve lens yapısının bulanıklaşması ile ortaya çıkan katarakt hastalığının sağaltımında eski zamanlardan bu zamana kadar teknolojisinin de gelişmesi ile beraber bir takım değişiklikler olmuştur. Bu değişiklikler kuşkusuz daha az invaziv ve daha kısa sürede çok daha iyi sonuçları beraberinde getirmiştir.

Sunulan bu çalışmamızda gelişen teknolojiden yararlanarak, köpeklerde katarakt sağaltımında fakoemülsifikasyon tekniği uygulanmıştır. Deney grubuna hidrofilik akrilik katlanabilen intraoküler lens (İOL) yerleştirilmiş, afak bırakılan diğer kontrol grubu ile kıyaslama yapılarak elde edilen bulgular karşılaştırılmış ve köpeklere katarakt cerrahisinde İOL kullanımının bir farklılık yaratıp yaratmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Doktora eğitimim boyunca bana olan inançlarını kaybetmeyen, her daim her konuda destek olan öncelikle annem Fatma YAŞAR ve babam Zühtü YAŞAR'a, seçtiğim konu hakkında gerekli tecrübeyi edinmem için bana ışık tutan göz hastalıkları uzmanı ağabeyim Op. Dr. Özgür YAŞAR'a, bu zorlu süreç içerisinde her türlü fedakarlığa katlanan eşim Yrd. Doç. Dr. Zekeriya Emre ERKAL'a, yine proje çalışmalarım sırasında emeği geçen öncelikle Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'ndaki tüm hocalarıma, asistan arkadaşlarıma, benimle hiç üşenmeden sabahlara kadar çalışan Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin çalışkan ve geleceğin başarılı veteriner hekimleri olacaklarını bildiğim öğrencilerine ve elbette proje konumu seçerken bana destek olan, gerçek anlamda bir akademisyen olduğuna inandığım, doktora danışman hocam sayın Prof. Dr. Kadircan ÖZKAN'a, ekip ve organizasyon işi olan bu zor konunun başarılmasında emeği geçen A'dan Z'ye herkese sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tuba Özge ERKAL

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ ii

İÇİNDEKİLER iii

SİMGELER VE KISALTMALAR v

1.GİRİŞ 1

1.1. Göz Anatomisi 2

1.2. Lens 4

1.2.1. Lens Embriyolojisi 4

1.2.2. Lens Anatomisi 5

1.2.3. Lens Biyokimyası 8

1.2.4. Lens Fizyolojisi 9

1.3. Katarakt 11

1.3.1. Katarakt Tarihçesi 11

1.3.2. Kataraktın Moleküler ve Selüler Patogenezi, Etiyolojisi 17

1.3.3. Katarakta Klinik Görünüm ve Tanı 21

1.3.4. Katarakt Çeşitleri 22

1.3.5. Fakoemülsifikasyon Tekniği 24

1.3.6. Katarakt Cerrahisinde Hasta Seçimi 33

1.3.7. Göziçi Lensleri 35

2. GEREÇ ve YÖNTEM 36

2.1. Gereç 36

2.2. Yöntem 37

3. BULGULAR 43

4. TARTIŞMA 60

5. SONUÇ ve ÖNERİLER 63

6. ÖZET 65

7. SUMMARY 66

8. KAYNAKLAR 67

9. EKLER..... 70

10. ÖZGEÇMİŞ..... 71

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADP	Adenozin difosfat
ATP	Adenozin trifosfat
D	Dioptri
DNA	Deoksiribonükleik asit
Fako	Fakoemülsifikasyon
GİB	Göz içi basıncı
HEMA	Hydroxyethylmethacrylate
İM	Kas içi
İOL	İntraoküler Lens
İV	Damar içi
PMMA	Polymethylmethacrylate
SC	Deri altı
USG	Ultrasonografi
UV	Ultraviole

1. GİRİŞ

Sağlıklı bir gözde, görüntünün oluşması için, göze gelen ışık demetlerinin retina denilen göz küresinin arka kısmında bulunan tabakaya doğru bir şekilde düşürülebilmesi gereklidir. Bu sebeple gözde ışığın odaklanması için gayet önemli görevler üstlenen bazı oluşumlar vardır. Göze gelen ışığı en çok kırıcılık oranına sahip olan yapı 'lens crystallina' adı verilen kristalimsi, şeffaf, mercektir. Anatomik yapısı diğer oluşumlara kıyasla gayet basit olmasına rağmen fizyolojisi, biyokimyası oldukça karmaşıktır. Diyebiliriz ki tüm lens hastalıklarında ortak nokta bu kristalimsi, şeffaf yapıya sahip lensin bulanıklaşmasıdır. Çok çeşitli sebeplerle lens bu berrak yapısını kaybedebilir. Lensin bulanıklaşma yoğunluğuna göre de göze gelen ışığın doğru bir şekilde kırılması, retinaya kadar ulaştırılması zorlaşır hatta bazen bu mümkün olmaz. Bu durum, hastanın görüş kalitesini etkiler.

Teknolojik gelişmeler birçok hastalığın gerek tanı gerekse sağaltımında sağlık çalışanlarına ve hastalara büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Nitekim günümüzde hekimlik alanında gelişen teknoloji ve endüstrisi sayesinde veteriner hekimlikte de sağaltım yöntemlerinde gelişmeler yaşanmaktadır.

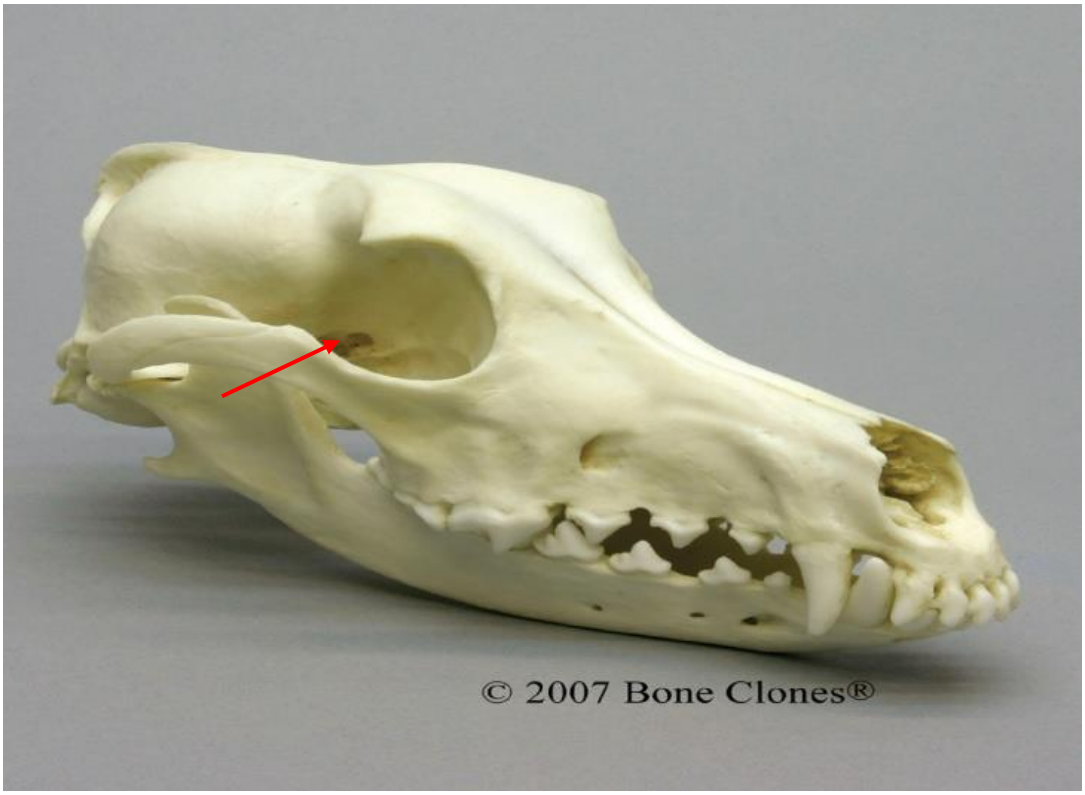
Veteriner oftalmoloji alanında kliniklerde sıklıkla karşılaşılan hastalıklar arasında yer alan katarakt; hayvan türleri arasında genellikle köpeklerde ve atlarda oluşmaktadır.

Köpeklerde bu hastalığın sağaltımında bazı araştırmacılar tarafından önerilen yöntem; saydamlığını kaybetmiş lensin dışarı çıkarılması ve böylece köpeğin afak bırakılmasıdır. Bazı çalışmalarda ise aksine çıkarılan lensin yerine intraoküler lens yerleştirilmesinin, köpeğin görüş kalitesi açısından daha iyi olduğu savunulmaktadır.

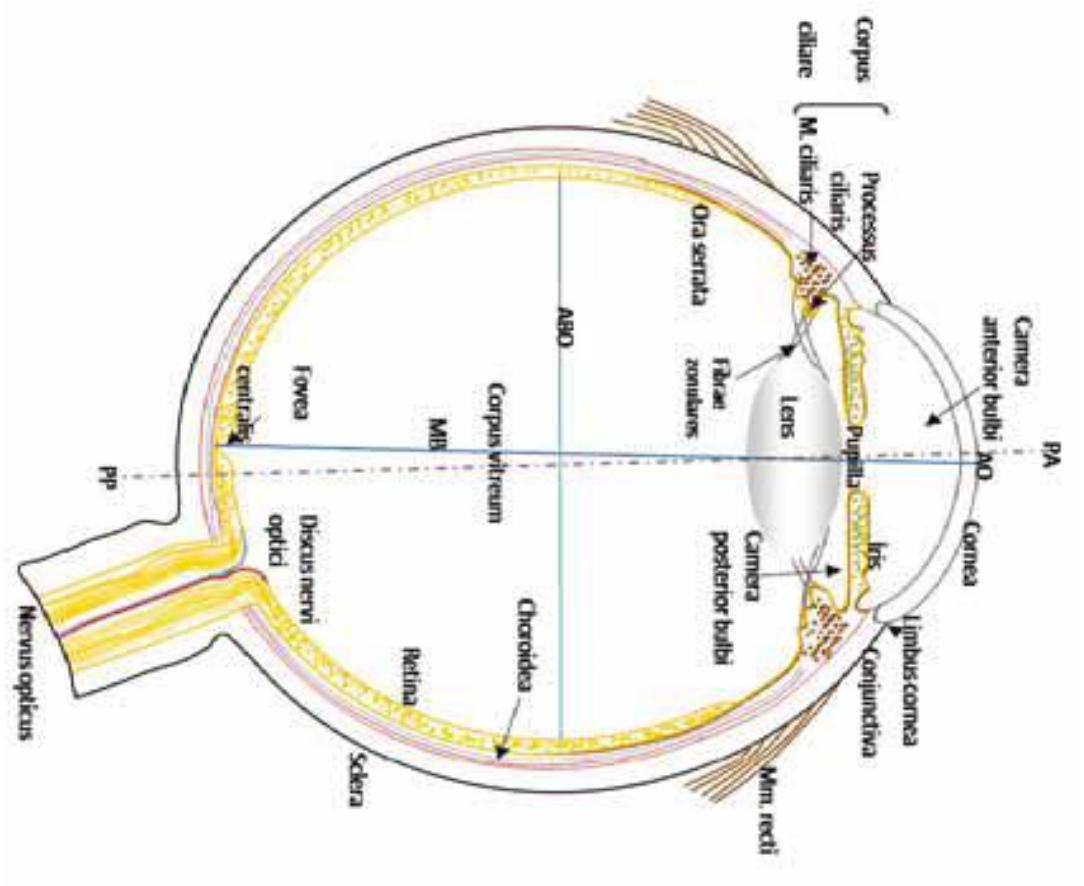
Yapılan bu çalışmada; kataraktlı köpeklere insan hekimliğinde katarakt sağaltımında yaygın bir şekilde kullanılan fakoemülsifikasyon tekniği uygulanmıştır ve katlanabilen, hidrofilik akrilik intraoküler lens (İOL) yerleştirilen ve İOL yerleştirilmeyen hastaların bulgularının değerlendirilmesi ve bu sağaltım yönteminin etkinliğinin araştırılması, böylelikle köpeklerde katarakt sağaltımında mevcut olan iki farklı görüşün karşılaştırılması amaçlanmıştır.

1.1. Göz Anatomisi

Görme organı, göz küresi de denilen Bulbus oculi'dir. Göz küresi, başta orbita adı verilen kemiksel bir boşluk-çatı içerisinde yeralır (Resim 1.1). Bulbus oculi'nin öndeki en çıkıntılı noktasına polus anterior denir. Burası cornea'nın merkezi kısmını oluşturur. Arkasında bulunan en çıkıntılı kısmına polus posterior denir. Bu iki çıkıntılı kısmın dış yüzeylerini birleştiren düz çizgiye axis bulbi externus, iç yüzeylerini birleştiren düz çizgiye ise axis bulbi internus denir. Polus anterior'dan başlayan ve retina'nın fovea centralis'inde sonlanan düz çizgiye de axis opticus adı verilir. Axis opticus'a dik olarak geçirilen çizgiye ekvator denir. Polus anterior ile polus posterior'u birleştiren aynı zamanda ekvatoru dik olarak kesen çizgilere göz küresi meridyenleri denir (Resim 1.2), (Dursun 2000).



Resim 1.1. Göz küresinin içinde bulunduğu kemiksel çatı, orbita. http://www.boneroom.com, 2014.



Resim 1.2. Göz küresinin horizontal kesiti. PA: Polus anterior, PP: Polus posterior, AO: Axis opticus, MB: Meridiani bulbi, ABO: Aequator (ekvator) bulbi oculi. Ganong WF. Rewiev of Medical Physiology, Seventh Edn. A Simon&Schuster Company, USA 1995; 133-53, 2014.

Göz küresini oluşturan üç ayrı tabaka (tunica bulbi) bulunmaktadır. Bu tabakalar en dıştan iç kısma doğru incelendiğinde, dış kısımdaki tabakaya tunica fibrosa bulbi, orta tabakaya tunica vasculosa bulbi ve iç kısımda bulunan tabakaya ise tunica interna bulbi adı verilmektedir (Yücel 1992, Köning ve Liebich 2004, Malkoç 2006).

Tunica fibrosa bulbi; göz küresinin fibröz tabakasıdır. Cornea ve sclera'dan oluşur (Yücel 1992, Dursun 2000, Köning ve Liebich 2004).

Tunica vasculosa bulbi; damardan ve pigmentten zengin olan bu tabakada arkadan öne doğru choroidea, corpus ciliaris ve iris bulunmaktadır.

Tunica interna bulbi; Retina da denilen, sinirsel ve ince bir tabaka olan bu katman, bulbus oculi'nin en iç katmanıdır. Dış yüzü choroidea ile iç yüzü vitreus ile temas halindedir.

Cornea, Tunica fibrosa bulbi'nin ön bölümüdür. Hayvan türlerine göre çapları

değişiklik gösterir. Köpeklerde çapı 12.5 x 17 mm'dir. Köpeklerde merkez kalınlığı 0.73 – 0.95 mm'dir (Akın ve Samsar 2005). Göze gelen ışınların görme merkezine iletilmesinde önemli bir görev alır. Saydamdır, damardan yoksundur avasküler bir yapıdadır. Avasküler olduğu için oksijen dört farklı kaynaktan sağlanmaktadır, bunlar: Humör aköz, Precorneal film ve atmosfer, limbal kapillar pleksus ve palpebral konjunktiva'dır. Dış bükey ve iç bükey olan iki yüzü bulunmaktadır. Facies anterior denilen dış bükey kısmı ön yüzüdür. Facies posterior denilen ve iç bükey olan kısmı ise arka yüzüdür. Cornea'nın dışında onu çepeçevre sınırlayan daire şeklinde bir alan vardır. Bu alana limbus cornea denir. Bu kenar scleranın oluşturduğu oyuk içerisine girer (Dursun 2000, Akın ve Samsar 2005).

Cornea önden arkaya doğru altı katmandan oluşur:

a. Precorneal gözyaşı katmanı

b. Epithelium anterius cornea

c. Lamina limitans anterior

d. Substantia propria cornea

e. Lamina limitans posterior

f. Epithelium posterius cornea (Dursun 2000, Akın ve Samsar 2005).

Cornea'nın beslenmesi çevre doku ve damar pleksuslarından gelen sızıntı ile dyalisis yolu ile gerçekleşir. Bunun dışında az da olsa humör aköz ve göz yaşının da etkisi vardır (Akın ve Samsar 2005).

Cornea'da son derece duyarlı bir sinir ağı bulunduğu için hastalıklarında şiddetli ağrı ve fotofobi oluşur (Akın ve Samsar 2005).

1.2. Lens

1.2.1. Lens Embriyolojisi

Lensin embriyolojik gelişimi köpeklerde insanlardakine benzer şekilde oluşmaktadır. Embriyogenezin çok erken döneminde başlar. Göz, primitif embriyonik üç katmandan gelişir; nöral krest, nöral ektoderm ve mezoderm'den. Endoderm gözün oluşumuna katkıda bulunmamaktadır. Lens, yüzeysel ektodermden gelişir ve zamanla çeşitli evrelerden geçerek kendi şekline ulaşır (Özçetin 2005).

Köpek embriyosu 23. günde 5 mm uzunluğundadır ve bu evrede lens çukuru şekillenir. 27. günde embriyo 15 mm uzunluğundadır ve lentiküler fibrilleri içeren iyi gelişmiş lens vezikülü belirginleşir. Fötus 24-25 mm olunca sekonder lens fibrilleri oluşmaya başlar. Yine bu evrede periferal epitel hücrelerin lens kapsülünü oluşturması da meydana gelir. Büyüme, lensin ekvatorundan posterior ve sentral yönde şekillenir ve lens yapısı oluşur (Andersen ve Shultz 1958).

1.2.2. Lens Anatomisi

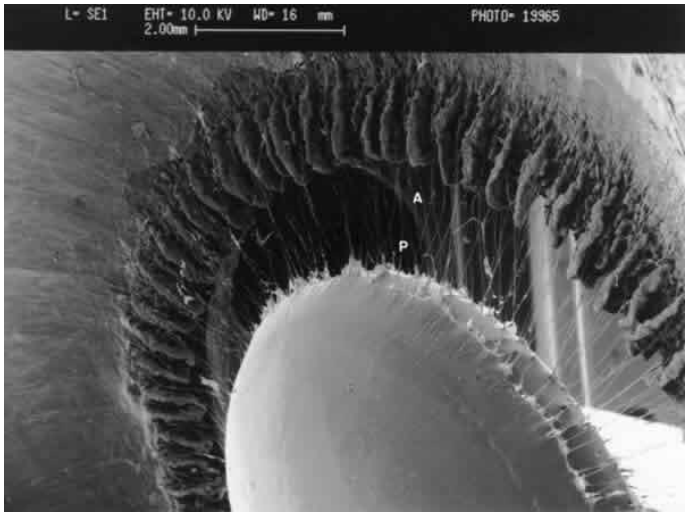
Lens (lens crystallina); sinir lifi, kan ve lenfatik dolaşımı olmayan, renksiz, saydam ve camsı bir yapıdadır. İris ile corpus vitreus arasında ve patellar fossa'da yeralır. Cornea'ya oranla göze gelen ışınları çok daha fazla kırar ve ışınları görme noktasına ulaştırır. Bu görevini iki özelliği ile başarır. Birincisi saydam olması ve ikincisi akkomodasyon iledir. Lens saydamlığının korteksinde bulunan fibrillerin birbirine paralel olmasından ileri geldiği bildirilir. Lens, fibra zonularis'ler aracılığı ile corpus ciliaris'e asılı haldedir (Resim 1.3 ve Resim 1.4). Bu fibra zonulares' lerin aracılığı ile lensin akkomodasyon yeteneği vardır. Akkomodasyon olgusu ciliar kasların kontraksiyonu ve relaksiyonu sonucunda şekillenir (Resim 1.5). Zonula intermediare ile de bu görevin devamlılığı sağlanır.

Uzağı görebilmek için corpus ciliaris'deki kas dilate olur ve lensin ön yüzündeki tümseklik giderilir, yakını görebilmek için ise bunun tersi olarak corpus ciliaris'deki kas kasılır ve lensin ön yüzünde tümsekleşme artar. Böylelikle cisimlerin daha net görülebilmesi ve görüntünün görme odağına düşürülebilmesi için lensin kontraksiyonu ve dilate olması sonucunda lens, konveks ve konkav bir şekil alır. İşte bu olaylara akkomodasyon denilir. Memeli hayvanlarda akkomodasyon olayı pek az düzeydedir. Bilindiği üzere emmetropik gözlerde görüntü retinanın tam üzerine, hipermetropik gözlerde görüntü retinanın arkasına, miyopik gözlerde ise retinanın önüne düşmektedir. Köpeklerin gözlerinde normal görüş -1 ile -8 ve en çok -3 dioptrilik miyopik oldukları ortaya çıkmıştır. Yaşlılık ile beraber insanlarda yine ciliar kasların zayıflığı ve bunun neticesinde akkomodasyonda aksaklık ile şekillenen presbiyopi durumu köpeklerde kongenitaldir. Halk arasında en çok merak edilen sorulardan birisi de köpeklerin insanlar gibi renkli görüp görmediğidir. Yine yapılan araştırmalarda köpekler için objenin parlaklığının önem taşıdığı, renkli görmenin ise çok sınırlı olduğu ortaya çıkmıştır (Akın ve Samsar 2005).

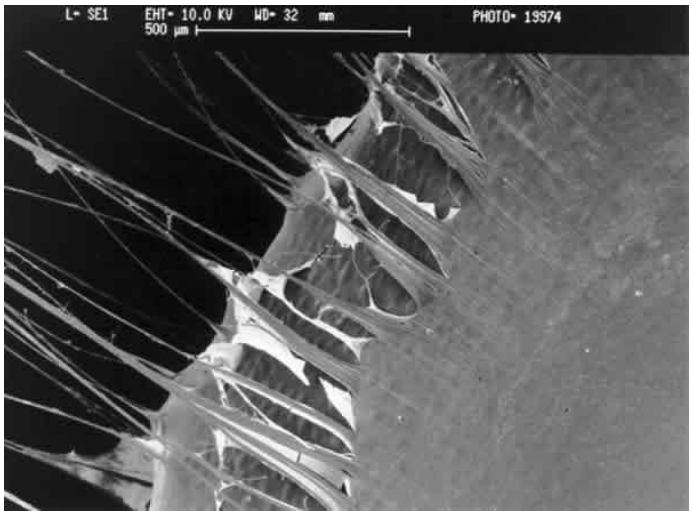
Lens içerisinde oluşan densifikasyon ve deformasyon sonucu lens elastikiyetini kaybeder ve özellikle insanlarda 40 yaş ve sonrasında oluşan prespiyopie ile görme kusurunun oluşması ile bu durum ilişkilendirilir. Lens' in öne bakan kısmı iris ve pupilla ile ilişkilidir ve köpek dışındaki diğer hayvanlarda konveksiyonite yönünden arka kısmına oranla daha düzdür. Arka yüzü ise corpus vitreum'un impressio lenticularis'i içine yerleşmiştir ve sürekli humör aköz ile yıkanır (Akın ve Samsar 2005).

Lens anatomisinde kapsül, epitel hücreler, korteks ve nukleus gibi oluşumlar gözlenir (Resim 1.6).

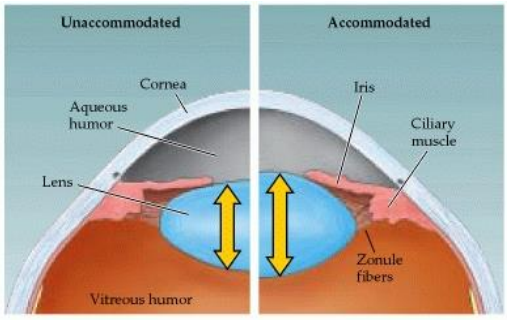
Lens kapsülü; vücudun en kalın bazal membrana sahip yapısı olup, dört kollajenden oluşur ve lensin ön ve arka kapsül yapıları ekvator kısmında birleşir. Elastik ve saydam olan lens kapsülünün kalınlığı farklıdır (Evciman 2009). Ön kapsula, kedilerde daha kalındır. Bu kalınlık merkezde 98 mikron kadardır. Kapsulanın çevresindeki kalınlığı ise 30-50 mikrondur. Arka kısımda ise kalınlık incelir ve 3.5-7 mikron arasında değişim gösterir. Orta kısmında (ekvatoriyal kısımda) kalınlığın 10 mikron olduğu bildirilir. Köpeklerde ise ön kapsül kalınlığı 50-70 µmm, arka kapsül kalınlığı ise 2-4 µmm kadar olduğu bildirilir (Akın ve Samsar 2005).



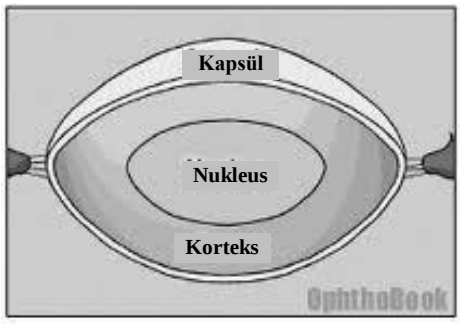
Resim 1.3. Lens crystallina ve fibra zonularis'lerin elektron mikroskopu ile görüntüsü, www.oftalmo.com, 2014.



Resim 1.4. Fibra zonularis'lerin elektron mikroskopu ile görüntüsü, www.oftalmo.com, 2014.



Resim 1.5. Lens ve akkomodasyon WorldPress.com, 2014.



Resim 1.6. Lens kısımları www.opthobook.com, 2014.

Lens yapısındaki yeni hücreler yüzeyde yer alırlar, eski hücreler, fibriller ise lensin merkezinde yer alırlar ve bunlar embriyonik dönemde yoğunlaşıp lens nukleusunu meydana getirirler. En son üretilen yeni lifler ise lensin korteksini oluştururlar. Korteks ve nukleus arasında morfolojik açıdan büyük bir fark bulunmamaktadır. Öndeki Y sütürünü apikal hücrelerin uzantılarının birleşimi oluştururken, arkada bulunan Y sütürünü bazal hücrelerin uzantılarının birleşimi oluşturur (American Academy of Ophtalmology 1999-2000).

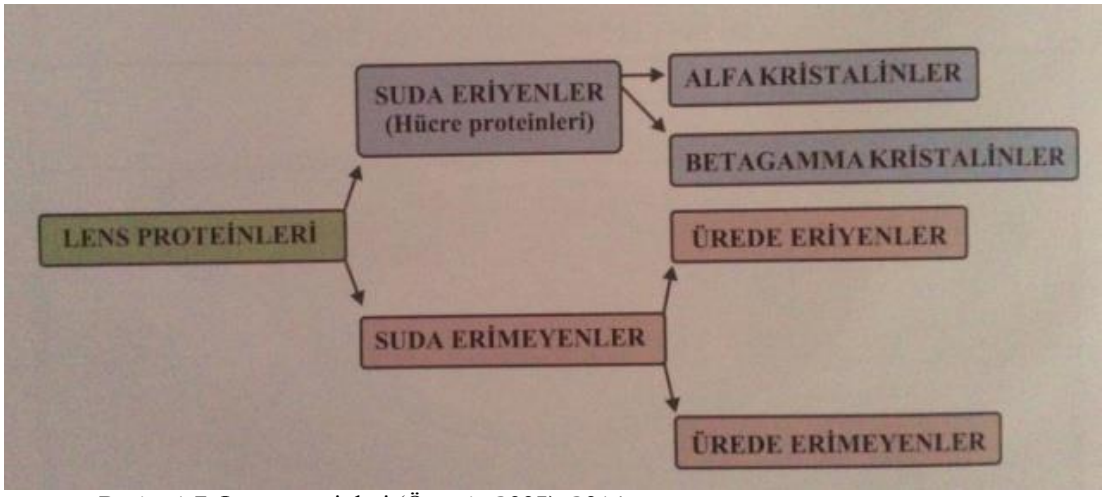
Sağlıklı bir köpek lensi, yumuşak, şeffaf, damarsız ve yüksek yapısal özelliklere sahiptir. En önemli görevi refraksiyondur. Köpek lensinin ortalama hacmi 0.5 ml'dir. Kalınlığı önden arkaya 7 mm, ekvatoryal çap ise yaklaşık 10-12 mm'dir. Bu sebeple köpeklerde İntra Okuler Lens (İOL) kullanılacak ise, daha çok haptik uzunluğu 15-17 mm olan Polimetilmetakrilat lensler (PMMA) veya haptik uzunluğu 12-14 mm olan akrilik lensler seçilmelidir (Gelatt 2012).

1.2.3. Lens Biyokimyası

Lens ağırlığının % 34'ünü oluşturan proteinler suda eriyen (kristalin) ve suda erimeyen (ürede eriyen ve erimeyen) olmak üzere iki gruba ayrılırlar (Resim 1.7). Lens fibriller hücrelerinin ve lens epitelinin yapısındaki intraselüler proteinler olan kristalinler, proteinlerin % 80'ini oluşturur ve alfa (α), beta (β) ve gamma (γ) alt gruplarına ayrılırlar. DNA dizilimleri aynı olduğu için beta ve gamma proteinlerine beraber (β-γ) kristalinleri denilir. Alfa kristalin proteinler, lens proteinlerinin % 32'sini oluştururlar, epitel hücrelerin lens fibrillerine dönüşümünde rol oynarlar ayrıca bu proteinler, lens proteinlerinin en ağır olanlarıdır (600-4000kD). β proteinler suda çözünen proteinlerin % 55'ini oluşturur. Lens proteinlerinin % 1.5'unu oluşturan γ kristalinler ise en küçük yapıdaki kristalin grubudur (20 kD). Lensin suda çözünemeyen proteinleri membranın yapısal proteinleri ve hücre çatısındaki proteinlerdir. Bunlar, lens hücrelerinin hücresel çatısını oluşturan (ürede eriyen) ve lens fibrillerinin plazma membranlarının yapısında bulunan (ürede erimeyen) olmak üzere 2 gruba ayrılır. Yaş ilerledikçe lens proteinlerinin suda erimez hale gelerek agregatlar oluşturması, lens opasitelerine ve ışığın daha çok saçılmasına neden olmaktadır. Yaş arttıkça membran yapısındaki ürede erimeyen proteinlerin miktarında artış görülür. Belirgin kahverengi katarakt vakalarında lens proteinlerinin % 90'ının ürede erimeyen formda olduğu görülmüştür. Zamanla lensin toplam protein miktarında azalma olmasına karşılık kataraktlı gözlerde ürede erimeyen protein artışı belirgindir. Bu durum lens kapsülünden kristalin kaybını düşündürmektedir. Kataraktlı gözlerde humör aközde α ve γ kristalinler artmış olarak bulunmuştur. Buna göre, kortikal kataraktlarda humör aközde α ve γ kristalinlerin arttığı, nükleer kataraktlarda ise α kristalinin arttığı ve γ kristalinin azaldığı görülmüştür (Weingeist ve ark 2001).

Anaerobik Glikoliz yolu ile adenozin difosfat (ADP), adenozin trifosfata (ATP) çevrilerek metabolizmaya gerekli enerjiyi kazandırır. Glukozun sadece % 3'ü aerobik glikolize girer ve lens ATP'sinin % 25'ini oluşturur. Glukoz lenste çok arttığında glikoliz son ürünleri ile anaerobik glikoliz durdurulur ve glukoz üzerinden aldoz redüktaz enzimi yardımı ile sorbitol oluşur. Osmotik basınç artışı ile içeri su girmesi sonucu fibrillerde şişme, lens yapısında değişim ve opasifikasyon görülür. Diğer taraftan aldoz redüktazın substratı olan galaktozdan galaktitol oluşur ve sorbitol gibi lenste birikir. Yapılan hayvan deneylerinde aldoz redüktazın aktif olduğu

durumlarda lens opasiteleri oluşurken aldoz redüktaz eksikliğinde lensin saydam kaldığı görülmüştür (Weingeist ve ark 2000, 2001).

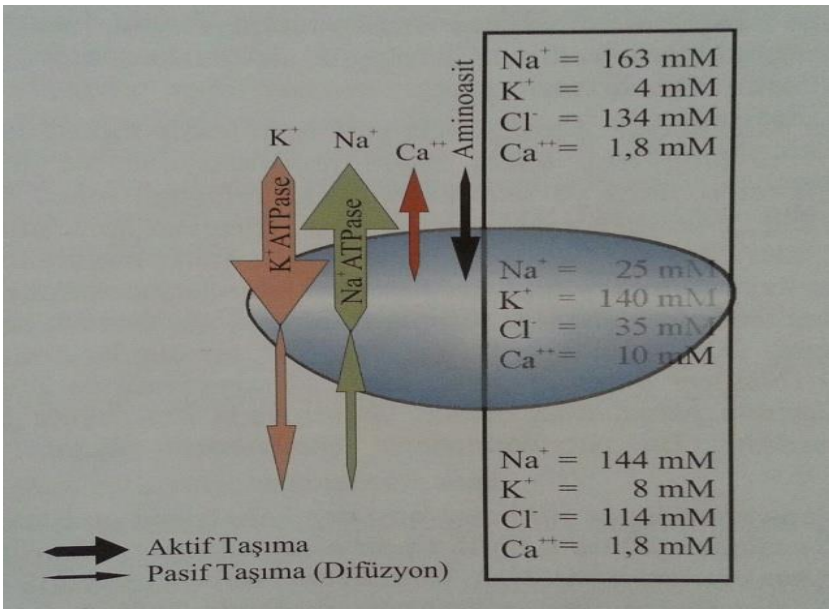


Resim 1.7. Lens proteinleri (Özçetin 2005), 2014.

1.2.4. Lens Fizyolojisi

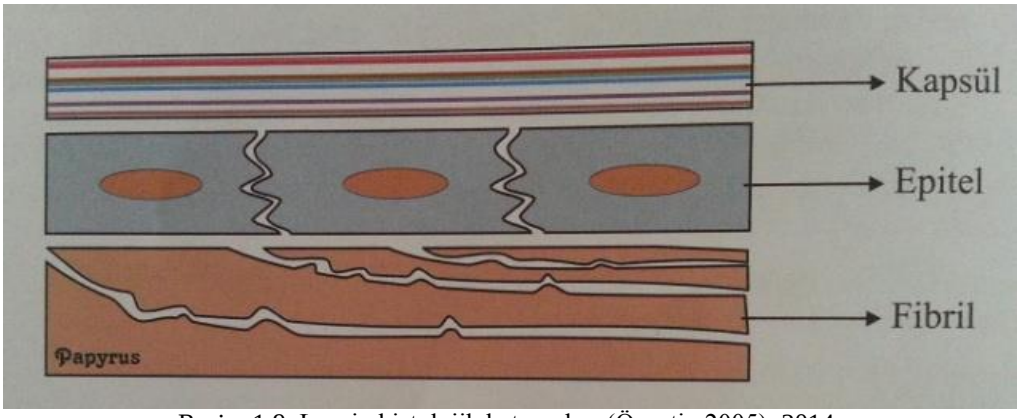
Kristalin bir yapıda olan lens içeriğinin % 66'sı sudur ve bunun % 5'i hücreler arası alanda bulunur. İntrauterin hayatta tunika vaskuloza lentis lensi besler, bu yapı doğumdan hemen önce emilir ve lensin içinde yüzdüğü humör aköz beslenme işini devralır ve yine lensin metabolik artıkları bu sıvı içine atılır (Özçetin 2005). Su içeriği yaşla birlikte azalır. Ayrıca, kütlesinin % 33'ü protein olan lens vücutta en fazla protein içeren dokudur. Lensin geri kalan % 1'ini ise aminoasit, lipid, karbohidrat, elektrolitler ve peptidler oluşturur (American Academy of Ophtalmology 1990-91).

Lens hacminin osmoregülasyonu; sodyum iyonlarının aktif olarak dışarı, su ve klor iyonlarının pasif olarak içeri girmesiyle sağlanır (Resim 1.8). Esas olarak epitelde gerçekleşen lens metabolizmasında, içeri ve dışarı olan difüzyonda ilk bariyer lens kapsülüdür (American Academy of Ophtalmology 1990-91).



Resim 1.8. Lens'te iyon taşınması, Kinsey ve Reddy çalışmalarına dayanarak, (Özçetin 2005), 2014.

Lens kapsülü maddelerin lensin içine veya dışına sızmasında ilk bariyerdir. Kapsül bir nevi seçici geçirgenlik özelliğine sahiptir. Hemoglobin büyüklüğünde olan proteinleri geçirirken, serum globulinlerini geçirmez. Maddelerin molekül ağırlıkları da bu konuda önemlidir. Küçük molekül ağırlıklı kristalinleri geçirir ancak büyük molekül ağırlıklı olan alfa kristalinleri geçirmez. Genel olarak lens kapsülü 40.000 MW (MikroWatt)'lik proteinleri geçirir. Metabolitlerin ana geçiş yolu, epitel hücrelerinin apikal zarı ve lens fibrillerinin arasında bulunan yarıklardır (Resim 1.9). Lensteki metabolitlerin, diğer lens fibrillerine de taşınmasına bu yarıklar rol oynamaktadır (Özçetin 2005).



Resim 1.9. Lensin histolojik katmanları (Özçetin 2005), 2014.

Lens, insanlarda 19 dioptrilik, köpeklerde yaklaşık 40–41 dioptrilik kırma gücüyle cornea'dan sonra ikinci optik ortamdır ve yaş ile birlikte 400 nm ve 1400 nm arası

ışık ışınlarının geçişiyle oluşan değişiklikler sarı kahverengi pigmentin oluşumunu artırır (American Academy of Ophtalmology 1990-91).

Aynı şekilde, yaş ile birlikte lenste kahverengi pigmentlerin birikmesi nedeniyle ultraviyole ve mavi ışık ışınlarının (350-500 nm) absorbsiyonu artar ve bu nedenle yaşlı lifler sıkışır ve dehidrate olurlar. Ayrıca, yaşla birlikte epitelyal hücrelerin ağırlıkları azalır ve genişlikleri artar (American Academy of Ophtalmology 1990-91).

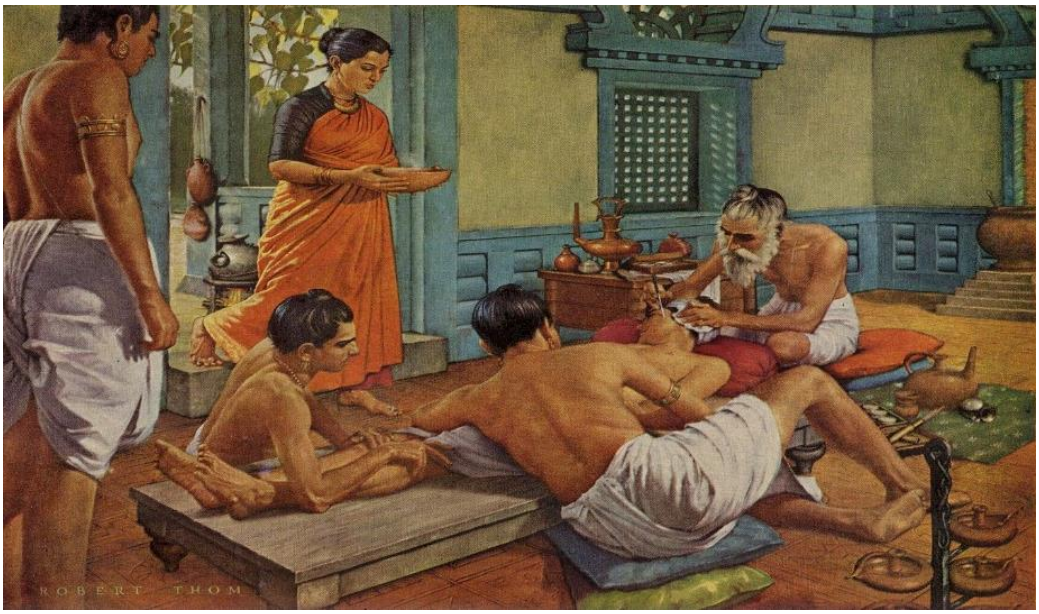
1.3. Katarakt

1.3.1. Katarakt Tarihçesi

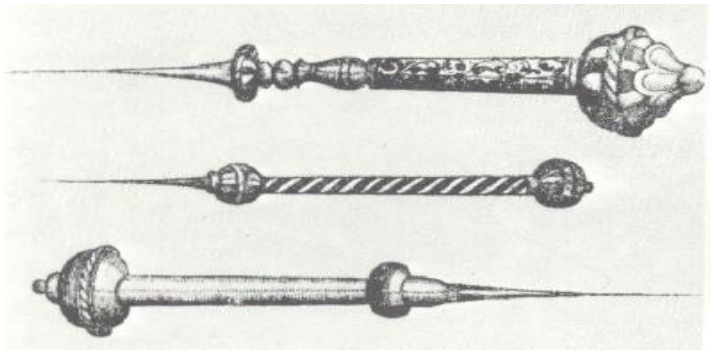
'Katarakt' terimi ilk defa M.S. 1018 yılında Constantinus ve ismi bilinmeyen bir Arap okulist tarafından kullanılmıştır. Yunan dilinde 'şelale' anlamına gelmektedir. Kataraktın görme üzerine etkisi 4000 yıl öncesinden beri merak konusu olmuştur. Eski Sümerliler, Mısırlılar ve Hintliler katarakt hastalığını incelemişlerdir ve sebebini bulmaya çalışmışlardır. O dönemlerde Romalı Celcus ve Galen hastalık kaynağının beyin ve görme sinirinden kaynaklandığını ve salınan bir hormonun düzensizliğinden pupilla ve lens arasındaki boşluğu doldurarak görme işlevini engellediğini düşünmüşlerdir. Hipokrat dönemindeki hekimler de katarakt ile glakomu birbirinden ayırt edememişlerdir. Katarakt hastalığının lens crystallina ilgili olduğunu ilk defa 16. yy'da Antoine Maitre-Jan belirtmiştir. Araştırmalar ve konu hakkındaki tartışmalar 1753'de Daviel' in ilk ameliyatlarına kadar devam etmiştir ve zamanla modern tıbbın ilerlemesiyle ve ileri teknolojik cihazların bulunması ile katarakta problemin lens crystallinanın yaşlanma, beslenme, kalıtım, u.v ışınlar gibi çeşitli sebeplerle yoğunlaşması ve bulanıklaşması ile karakterize olduğu anlaşılmıştır (Özçetin 2005).

Lens crystallina, gerek intrauretin dönemde gerekse hayatın devamlılığı esnasında bir takım dejeneratif değişiklikler yaşayabilir, yapısında görmeyi etkileyen yahut etkilemeyen progresif yahut progresif olmayan yoğunlaşma (opasite) oluşur ve bu olaylar sebebiyle saydamlığını kaybeder görme kalitesi etkilenir (Özçetin 2005). Katarakt ekstraksiyonu bilinen en eski ameliyatlardan biridir. M.Ö.3000-4000 yıllarında katarakt ameliyatlarının yapıldığını gösteren duvar resimleri vardır. William Stewart Duke-Elder, (22 Nisan 1898-27 Mart 1978 tarihleri arasında yaşamış İskoçyalı bir göz doktoru)' na göre Katarakt sağaltımının tarihçesine bakılacak olursa katarakt cerrahisinin antik dönemi (1750'ye kadar) Hıristiyan döneminden çok daha önce

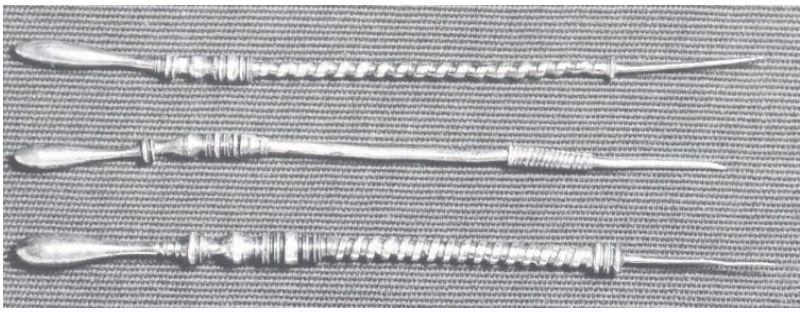
eski Hindu tıbbında rastlanmaktadır. Katarakt için ilk çağlarda gözün içerisine inen, istenmeyen bir su akışı olarak düşünülmüştür ve bu sebeple göze geldiği düşünülen suyun yönünü değiştirmek için 'couhing / abaissement' yani MİL ÇEKME ameliyatı yapılıyordu. Bu öğretinin en büyük temsilcisi Hindu Sustura'dır (Resim 1.10). Hindular sclera'dan keskin bir bıçakla (Resim 1.11 ve 1.12) girip başka bir künt aletle lensi vitreus içine iterlerdi. Kataraktın cerrahi sağaltımına Eski Babil, Mısır ve Grek tıbbında rastlanılmamıştır ancak katarakt cerrahisinde kullanılan bazı bronz aletlere Kos ve Samos Yunan adalarında rastlanmıştır. Büyük İskender'in Hint seferinden sonra Sustura öğretisinin İskenderiye' ye ulaşmış olması olasıdır. Hipokrat'a ait belgelerde ise katarakt hastalığının sağaltımının olmadığı belirtilmiştir. (Özçetin 2005).



Resim 1.10. Mil çekme ameliyatında Sustura. www.fulltable.com, 2014.



Resim 1.11. Mil iğneleri
http://www.mrcophth.com/Historyofophthalmology/cataracthistory.htm, 2014.



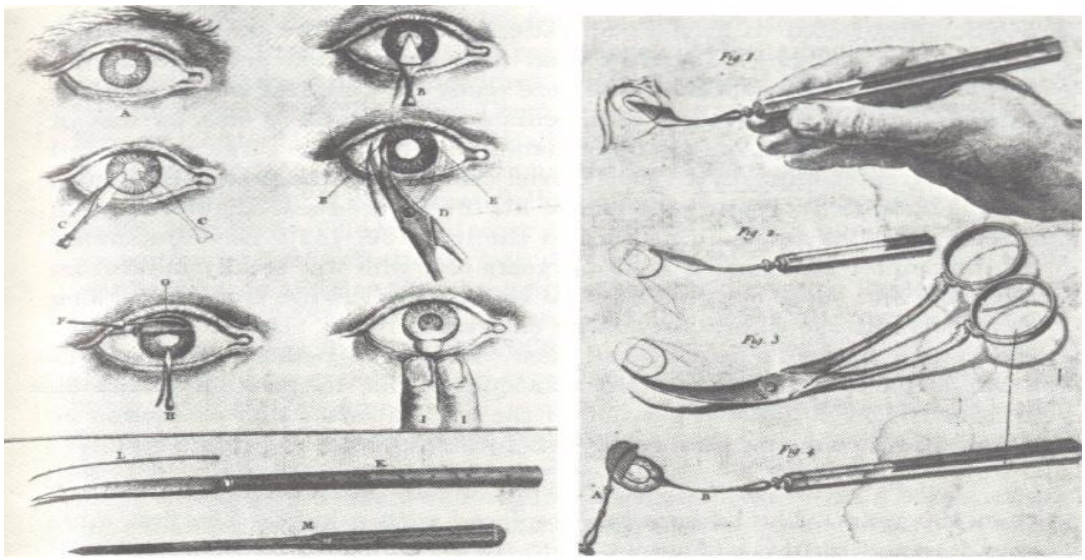
Resim 1.12. Mil çekmede kullanılan bronz aletler
http://www.mrcophth.com/historyofeye/couching.htm, 2014.

1950'li yıllara kadar Mil çekme yöntemi Anadolu'da doktor olmayan ve 'Kehhal' denilen kişiler tarafından yapılmaktaydı. Kehhallere ait ilk bilgilere 1200'lü yıllarda Sivas Darüşşifa'da rastlanılmaktadır. 14. yy başlarında Manisa'da kurulan körler hastahanesinde kehhaller de görev almışlardır. Kehhallere halk arasında 'kırlangıç' denilirdi. En meşhurları 1225'te yaşamış olan İbrahim bin İsmail bin Mehmed'dir (Özçetin 2005).

Tıbbi amaç doğrultusunda kullanılan Mil çekme yöntemini eski çağlarda suç işlemiş kişilere ceza olarak da uygulanmaktaydı. 16. yy'da yaşamış ünlü Türk Halk hikâyesi olan Doğu Anadolu'da yayın olarak bilinen 'Köroğlu Destanı' bunların en meşhurlarındandır. Kısaca bu destan şöyledir; güzel at meraklısı olan sert ve zalim Bolu beyi, seyisi Yusuf'a kendisine güzel ve cins bir at satın alması için emreder. Yusuf, beyi için ileride güzel bir at olacağına inandığı, kutsal bir aygırdan olma cins, ancak gösterişsiz bir tay satın alır. Bolu beyi bu zayıf ve çirkin tayı görünce sinirlenir ve Yusuf'un gözlerine MİL çektirerek cezalandırır. Kör edilen Yusuf, Sivas'a dönüp olanları oğlu Ali'ye anlatır ve intikamını almasını ister. Bir süre sonra vefat eden Yusuf'un oğluna Köroğlu lakabı verilir. Ali, babasının getirdiği tayı yetiştirerek fakir insanları zengin zulmünden koruyarak, güçsüzlerin hakkını göz ederek yavaş yavaş nam salmaya başlar. Köroğlu halkın gözünde kahraman olur. Bugün de yine saz şairleri Köroğlu'nu Pir sayarlar ve Köroğlu Türküsü söylenerek Doğu Anadolu'da gelenek devam ettirilir (http://www.turkcebilgi.com/ansiklopedi/ köroğlu_destanı).

On sekizinci yüzyılda yaşamış birçok cerrah, lensi gözün dışına çıkarmayı sadece kadavralar üzerinde başarmışlardır. Büyük bir cesaret örneği göstererek canlı bir hastada ilk katarakt ekstraksiyonunu gerçekleştiren kişi ise Fransız Daviel'dir (Rosen 1999). Ekstraksiyon (açık teknik) ilk defa Normandiya'da La Berra'da doğan ve tüm oftalmoloji tarihinin en önemli kişilerinden birisi olan 1696-1762 yıllarında

yaşamış, Jacques Daviel tarafından uygulanmıştır. 1748 yılında üçgen uçlu bir keskin bıçakla gözün ön kamarasına girip, corneayı kaldırıp, lens kapsülünü özel iğne ile kesip kataraktlı lensi dışarı almayı başararak bu konuda çığır açmıştır (Resim 1.13).



Resim 1.13. Jacques Daviel' in ekstraksiyon yöntemi
http://www.mrcophth.com/Historyofophthalmology/cataracthistory.htm,2014.

1753 yılında üst limbal kesi ve parmak basıncı uygulayarak tüm lensi kapsülü ile çıkaran Londra'lı Samuel Sharp'ın ardından 1900-1926 yıllarında şaşılık kroşesi ve yine parmak basısı kullanan Albay Henry Smith, İKKE yöntemi uygulamış ve o dönemde popüler hale getirmiştir.

Katarakt cerrahisinde İKKE yöntemi 20. yy'ın ilk çeyreğinde oldukça popüler bir halde kullanılmıştır. 180 derecelik bir ensizyon ile lensin kapsülü ile tamamen dışarı çıkarılmasını sağlayan bu yöntemin vitreus kaybı, hemoraji, retina dekolmanı ve kronik kistoid makula ödemi gibi bazı komplikasyonları sık görülmekteydi. Ayrıca hastaların operasyon sonrası iyileşme süreçleri uzun olmaktaydı.

Zamanla lensi tuttan zonüler liflerin katarakt cerrahisi esnasında kolay koparılması da araştırılmıştır. 1866 yılında sclera'dan yapılan masajla eğri bir kroşe kullanılarak lensin dışarı çıkarılmasını deneyen Luca'nın ardından 1883 yılında yine eğri bir iğneyi lense batırarak çıkarmayı deneyen Andrew'ün çalışmaları vardır. 1958 yılında vitreus'ta şekillenen hemorajinin önlenebilmesi için deney tavşanlarında kullandığı α- kemotripsin solüsyonunun bir gün sonra lens luksasyonu yaptığını fark eden Barraquer, α- kemotripsin solüsyonunun bir zonülozis oluşturduğunu görmüştür.

Hafif bir kroşe basıncı ile lükse olan lensin intrakapsüler ekstraksiyonunu (İKKE) sağlamıştır. 1961 yılında T. Krawacwicz bir kış günü Varşova'da buzdan kayarak yere düşer. Eldivensiz çıplak elleri düşmenin hızı ile yerdeki buza çarpar ve yapışır. Diğer insanlar ılık su dökerek Krawacwicz'in buza yapışan ellerini kurtarırlar. Bu olay Krawacwicz'e lensin dışarı alınmasını kolaylaştıran Kriyoprop'u icat etmesini sağlar. Basınç altındaki karbondiyoksit gazının birden boşalmasının buz topu oluşturduğunu fark eder ve böylece kriyoprop bulunur ve zamanla geliştirilir (Özçetin 2005).

Ülkemizde 1870 yılında İlya Abdunur ile ilk resmi göz eğitimi başlamıştır. Türk göz hekimliği tarihinde kıymetli bir yeri olan ve Milli Mücadele esnasında siyasal faaliyetleri ile öne çıkan aynı zamanda Esat oftalmoskobunun bulucusu, Esat 'Işık' Paşa (1865-1936) (Resim 1.14), ilk göz kliniğini 1894 yılında kurmuştur (http://tr.wikipedia.org/wiki/Mehmet_Esat). Esat Işık; O dönemde bir taraftan modern bir göz kliniği kurma ve yerleştirme çabalarını gösterirken diğer taraftan oftalmoskop üzerinde çalışmalar yapmış, ayrıca çeşitli hasta incelemelerini de Fransızca makaleler olarak yayınlamıştır (Keskinbora 2010).



Resim 1.14. Esat 'Işık' Paşa
http://www.doktortv.com/foto-galeri/tip-dunyasina-yon-veren-10-turk-hekimi, 2014.

Her ne kadar veteriner alanda bu tip ameliyatlar için hastaya genel anestezi uygulanması gerekli ise de beşeri hekimlikte lokal anestezi ile bu ameliyatlar gerçekleştirilmektedir. Katarakt cerrahisinde lokal anestezi ve akinezinin devreye girmesi 1884 yılında Karl Kolker'in göze kokain damlatması ile başlamıştır. Herman Knapp ise kokainin %4'lük solüsyonunu retrobulbar enjeksiyonu yaparak ilk anestezi denemelerini başarmıştır (Özçetin ve Başar 2005).

1949 yılında Ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu (EKKE) tekniği Dr. Harold Ridley'in mikroskopu ve intraoküler lensi uygulamaya başlamasına kadar popularite kazanmamıştır. Kesi yerinin küçük olması ve intakt bir kapsülün mevcudiyeti sayesinde yöntemin uygulanması tüm dünyada zamanla yaygınlaştı (Mamalis 2003). Göz içerisine camdan lens koyma çabası ise ilk defa 1795 yılında Casamata isimli göz doktoru tarafından denense de başarılı olunamamıştır (Özçetin ve Başar 2005).

EKKE yönteminde intraoküler lens (İOL) implantasyonunu gerçekleştirmek de mümkün olmasına rağmen 1950'li yıllarda bu yöntemde kortikal materyalin temizlenmesindeki zorluk, gelişen postoperatif inflamasyon ve yoğun arka kapsül opasitesi sebepleri ile oftalmologların çoğu eski yöntem olan intrakapsüler tekniğe geri dönmüşlerdir. Ancak 1970'li yıllarda korteksin daha iyi temizlenmesine olanak sağlayan irrigasyon-aspirasyon (İ/A) yöntemlerinin geliştirilmesi ile tekrar EKKE popüler hale gelmiştir. Dr. Charles D. Kelman, bir diş doktorunu ziyareti esnasında dişteki lekelerin uzaklaştırılmasında kullanılan ultrasonik enerji ile çalışan bir cihazdan esinlenerek 1960'lı yıllarda katarakt cerrahisinde günümüzde de hala kullanılan Fakoemülsifikasyon cihazını ve tekniğini icat etmiş ve geliştirmiştir. Dr. Kelman'ın amacı daha küçük bir kesi yeri açarak EKKE yöntemini uygulamaktı. Dr Kelman hayvanlar üzerinde yaptığı ilk çalışmayı 1967 yılında sunmuştur (Mamalis 2003). Bu tekniğin icadından sonra pek çok deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiştir ve bugünkü fakoemülsifikasyon cihazının atası olan sistem ancak 1971 yılında pantentini almıştır. Orjinal makine ve bugünkü versiyonları ucunda bir titanyum tip bulunan tutacakla bağlantılı, boylamsal ultrasonik titreşim sağlayan elektromanyetik jeneratörden oluşur (Tsuneko ve ark 2001). Bu teknikte kullanılan fako iğnesinin hareketleri ile lens parçalanır ve aspirasyon sağlayan vakum pompa ile de parçalanıp göz içerisinden uzaklaştırma işlemi gerçekleştirilmektedir. Dr. Kelman 1973 yılında gerçekleştirdiği ilk insan ameliyatlarında toplam 200 kataraktlı gözü ameliyat etmiştir ve bunların 100

tanesine İKKE tekniğini, diğer 100 göze ise fakoemülsifikasyon tekniğini uygulamıştır. Bu çalışmanın sonuçları ve başarı oranları birbirine paralel çıkmasına rağmen fakoemülsifikasyon tekniğinde ensizyonun daha küçük olması avantaj sağlamıştır (Mamalis 2003).

Zaman içerisinde katarakt sağaltımı için bulunan ve geliştirilen bu cerrahi tekniklerdeki asıl amaç kesi yerinin küçülterek normal dokuya az zarar vermesi, sağlam olan dokuların korunması ve operasyon sonrası yaşanılan komplikasyonları minimuma indirilmesi idi. İntrakapsuler cerrahi uygulamalarında yaklaşık 12,0 mm'lik cornea kesileri kullanılırken, erken ekstrakapsuler cerrahi sırasında 10,5 mm'lik kesiler kullanılmıştır. Fakoemulsifikasyon cerrahisinin uygulanması ile 5,5 ile 7,0 mm'lik kesilerden katarakt ameliyatı yapılmıştır (Mamalis 2003).

Katarakt cerrahisinde uygulanan tekniklerdeki gelişmeleri, göz içi lens teknolojisindeki gelişmeler de takip etmiştir ve katlanabilir lenslerin gelişimi ile 4,0 veya 3,0 mm'lik ensizyon yapılarak ameliyatın tamamlanmasına olanak sağlanmıştır (Mamalis 2003).

Modern katarakt cerrahisinin şu anda eriştiği son nokta olan mikro ensizyonlu katarakt cerrahisi'nde (MICS) 1,5 mm'nin altındaki kesiler kullanılmaktadır (Tsuneko ve ark 2001).

Fakoemülsifikasyon (fako) cerrahisinin, klasik EKKE cerrahi yöntemleri ile kıyaslandığında, kısa operasyon süresi, küçük kesi yeri sayesinde daha az astigmatizma ve erken rehabilitasyon gibi birçok avantajı vardır. Ameliyatın küçük ensizyonla kapalı sistemle uygulanması da ameliyat sırasında ve sonrasında oluşabilecek iris prolapsusu, hifema, ekspulsif hemoraji, kistoid maküla ödemi, retina dekolmanı gibi riskleri azaltmaktadır. Tekniğin nispeten zor olması, öğrenim sürecinde komplikasyon riskinin yüksek olması ve ekipmanların pahalılığından dolayı ameliyat giderlerinin artması ise dezavantajlar olarak değerlendirilebilir (Karel 1994).

1.3.2. Kataraktın Moleküler ve Selüler Patogenezi, Etiyolojisi

Lens biyokimyası oldukça karmaşıktır ve katarakt oluşturan pek çok sebep vardır. Diyabetik, galaktozemik ve deneysel katarakt oluşum mekanizmaları hariç evcil hayvanlarda katarakt şekillendiren gerçek biyokimyasal düzensizlikler tam olarak anlaşılamamaktadır. Ancak genel olarak zararlı etkenlerin lens metabolizmasının

bozulmasına sebep olduğu için katarakt oluşturduğu söylenebilir. Bu metabolizmalar başlıca; Lens beslenmesi, enerji metabolizması, protein metabolizması ve osmotik dengedir (Maggs DJ ve ark 2008).

Çeşitli etiyolojik sebeplere bağlı olarak lens biyokimyasında geriye dönüşümü mümkün olmayan değişimler şekillenir. Bu değişimler lens proteinlerini, metabolik pompayı, iyonik konsantrasyonu ve antioksidan aktivitesini olumsuz yönde etkiler. Lens içerisindeki çözünemeyen proteinlerin (albuminoid) oranı çözünebilen (kristallin) proteinlerin oranına göre artar. Epitelyal Na^+/K^+ ATP pompa aktivitesi azalır ve lens içerisindeki iyonik denge bozulur. Aynı zamanda lens içerisindeki hücre membranları ve lens proteinleri proteolitik enzim aktivitesinin artması sebebiyle bozulur. Bütün bu olaylar neticesinde lens berraklığını kaybederek bulanıklaşır ve görüntü netliği bozulur, böylelikle katarakt şekillenir (Maggs DJ ve ark 2008).

Doğumda mevcut olan lens opasitelerine doğumsal (kongenital) kataraktlar, yaşamın ilk yıllarında gelişenlere infantil (juvenil) kataraktlar denilir. Yaşlanma ile bağlantılı olarak şekillenen katarakt tiplerine ise senil katarakt adı verilir. Patolojik kataraktlar ise genellikle iki ana başlık altında toplanmıştır. Bunlar sistemik bir hastalık sonucunda lens biyokimyasının ve metabolizmasının da etkilenmesi ile ortaya çıkmaktadırlar. Bu katarakt tiplerine metabolik kataraktlar ve sindermatotik kataraktlar denilmektedir. Galaktozemik katarakt, diyabetik katarakt, hipokalsemik katarakt, miyotonik katarakt, hipotiroidik katarakt, hepatolentiküler dejenerasyon şeklinde metabolik kataraktlar sınıflandırılabilinir. Sindermatotik kataraktlar ise deri lezyonları ile bağlantılı hastalıkların seyri esnasında ortaya çıkan kataraktları tanımlar. En yaygınları; atopik dermatit (ekzema), Andosky Sendromu (insanlarda), Rothmund ve Werner Sendromu (insanlarda)'dur. Deri lezyonları ile beraber ortaya çıkan bu tip kataraktlara 1934 yılında 'sindermatotik' adını veren kişi Kulkenberg olmuştur. Lensin ve derinin ektodermal kökenli olması nedeniyle deri hastalıkları ile katarakt oluşması açıklanabilse de pek çok deri hastalıkları ile paralel katarakt şekillenmesi nadir görülmektedir. Galaktozemik katarakt; hastada süt içerisindeki glikozu galaktoza çeviren galaktoz-1-fosfat üridil transferaz veya galaktokinaz enziminin doğuştan olmaması sebebiyle metabolizmal bir bozukluk meydana gelir ve bu durum lens biyokimyasını da olumsuz yönde etkileyerek, berraklığını kaybetmesine ve katarakt şekillenmesine yol açar. Hastalarda beslenme bozukluğu, zeka geriliği, hepatomega-

li, aminoasidüri, kusma, diyare ve yağ damlası görünümünde katarakt şekillenmesi ile karakterizedir ve bu yağ damlası şeklinde başlayan katarakt yaklaşık on hafta gibi bir süre sonra total katarakt halini alır. Galaktozemili hastaların yaklaşık % 75'inde katarakt şekillenmektedir ve bu hastalara sütsüz diyet önerilmelidir, aksi takdirde bu hastalık ölümcül olabilmektedir. Hastalığın tanısı ise galaktoz tolerans testi ile yapılır (Özçetin 2005).

Ratlarda yapılan çalışmalarda (Nazlı 2013), % 50 laktoz içeren rasyon ile yapılan beslenme denemelerinde gözlerde katarakt şekillendiği tespit edilmiştir. Bu etkinin laktoz molekülündeki galaktoz molekülü nedeniyle oluştuğu ileri sürülmüştür. Ancak süt emen çocuklarda % 55 oranında laktoz içeren diyetler ile aylarca beslenmelerine rağmen katarakt şekillenmemektedir. Buradan da anlaşılıyor ki ratlar, insanlara kıyasla laktoza daha az tolerans gösteriyor. Esasen rat sütünde laktoz, süt kuru maddesinin % 0.9'undan daha azdır. Laktoz toleransı diğer hayvanlarda insanlardakine daha yakındır.

Diyabetik katarakt ise metabolik kataraktlar arasında en sık rastlanılanıdır. Köpeklerde kataraktın majör sebebi yine diyabetes mellitus'tur. Diyabet teşhisi konulan köpeklerin % 80'inde 18 ay içerisinde katarakt şekillenmektedir (Croix 2008). Kataraktın ilerlemesi kan şeker seviyesi ile ilişkilidir ve dalgalı bir seyir gösterir. Diyabetik kataraktta kar tanelerine benzer kapsül altı yoğunluklar dikkati çeker, kural olarak iki taraflıdır ve ön ve arka kapsül altında katarakt şekillenir (Özçetin 2005).

Diyabetik kataraktta humör aköz'de artmış olan şeker miktarı lens biyokimyasında bir takım değişiklikler ve aksaklıklar meydana getirir. Lens içerisinde glikolizin ve şeker miktarının artmasıyla, fazla şeker sorbitol yolu ile metabolize edilir. Bu sorbitol yolu ile oluşan reaskiyonlarda ortaya sorbitol (polyol) maddesi çıkar. Bu madde çabuk metabolize edilemez ve lensten dışarıya difüzyonu yavaştır. Bu sebeple lens içerisinde birikmeye başlar. Ozmotik etki oluşturur ve lensin içerisine su çekerek vakuoluzasyon ve protein agregasyonu gerçekleşir ve lens saydamlığını yitirerek bulanıklaşır, katarakt şekillenir. Bir diğer sebep ise köpekler gibi bolca aldoz redüktaz enzimi olan canlılarda daha fazla miktarda glikoz sorbitole çevrilir ve yine sonuçta katarakt şekillenir. Dört yaş ve üzeri olan kedilerde ise bu enzimin aktivasyonu azaldığı için diyabetli olan kedilerde katarakt gelişme olasılığı daha azdır. Diyabetli genç köpeklerde ise durum tersidir; katarakt gelişimi hızlıdır ve daha fazladır (Şaroğlu 2013).

Paratiroid disfonksiyonuna bağlı olarak özellikle doğum sonrası ve genç hayvanlarda hipokalsemik durum geliştiğinde lensin anterior ve posterior korteksinde ilerleyici karakter göstermeyen multifokal bulanıklıklar şekillenerek katarakt oluşturur. Hipokalsemik katarakt genellikle körlüğe yol açmaz, lenste ekstrasellüler kalsiyum seviyesinin metabolizmasına bağlı olarak hücre membranı geçirgenliğinde bozulmalar şekillenir. Alınan gıdalarda yetersiz beslenme neticesinde kalsiyum metabolizmasından bağımsız olarak yavru kedi ve köpeklerde de özellikle arginin ve methionin eksiklikleri dolayısıyla lens üzerinde bulanıklaşma ve katarakt oluşumu gözlenebilmektedir (Şaroğlu 2013).

Hipotiroidik katarakt; lens korteksinde yüzeysel olarak küçük kristal taneleri serpilmiş gibi bir görüntü vermektedir. Miyotonik katarakt; göz kaslarının gevşemesiyle göz hareketlerinde bozukluk, ptozis, n. opticus tutulumunun yanı sıra lensin arka kapsülünün altında toz yayılmış gibi ince tabaka şeklinde yoğunlaşma dikkati çeker. Hastada seneler sonra yıldız şeklinde yayılma gerçekleşerek olgun (matur) katarakt meydana gelir. İnsanlarda yapılan bazı araştırmaların ışığında kraniyofasiyal dizostoz (Cruzon hastalığı), Pierre Robin sendromu, Paget hastalığı gibi kemik hastalığı olan bireylerde de patolojik tipte katarakt oluştuğu gözlenmiştir (Özçetin 2005).

Toksik nedenlere bağlı olarak bazı çeşit maddelerin uzun süre gerek lokal gerekse sistemik kullanımları da lens metabolizmasını bozmaktadır. Buna göre kullanılan maddenin etkisine göre çeşitli tiplerde kataraktlar şekillenmektedir. Bu kataraktlar; streoid kataraktt ı, aminodarone kataraktı, klorpromazin kataraktı, miotikler, silikon kataraktı, tamoksifen kataraktı şeklinde isimlendirilirler (Özçetin 2005).

Steroid kataraktı; süre ve kullanım dozu tam olarak bilinmemesine rağmen bazı vakalarda kapsül altı katarakt geliştiği gözlenmiştir. Yine keratoplasti geçiren ve %0.1' lik deksametazon kullanan hastaların %50'sinde 12 ay sonra katarakt oluştuğu tespit edilmiştir. Buna karşın bazı vakalarda uzun süre ve yüksek dozda steroid kullanmalarına rağmen katarakt oluşmaması da genetik bir yatkınlığı akla getirmektedir (Özçetin 2005).

Kalp aritmi sağaltımında kullanılan amiodarone ilacı olguların %50' sinde lensin ön kapsül altında yoğunluklar yaparak katarakta yol açtığı tespit edilmiştir. (Özçetin 2005).

Klorpromezin maddesi, doza bağlı olarak hem cornea ve retinanın makula bölgesinde hem de lensin ön kapsülün altında sarı-kahverengi granüller oluşturmaktadır. Miyotik etkili maddelerden ekotiofat ve demakarium bromid katarakt yaptığı için üretimleri durdurulmuştur. Pilokarpin kullanılan hastaların %20'sinde, fosfolidin iodide kullanılan hastaların % 60'ında 5 yıl sonra lensin ön kapsül altında vakuol veya iri opasiteler oluşturarak katarakta neden olurlar (Özçetin 2005).

Vitroretinal cerrahide tampon madde olarak kullanılan silikon yağı da yaklaşık 6 ay gibi bir sürede lensin arka kapsülünde katarakt şekillendirmektedir. Tamoksifen maddesinin uzun süre kullanımından sonra da yine % 0.9 oranında katarakt gelişmektedir. Oftalmolojik operasyonlardan sonra arta kalan epitel dokudan gelişen sekonder kataraktlar olabileceği gibi kronik ön üveite bağlı katarakt, heterokromik katarakt, glakomatöz katarakt, yüksek miyopi ve SNS, herediter retina distrofileri, göz içi tümörleri gibi bazı göz hastalıklarının seyri sırasında yahut bu hastalıkların sonrasında da lens kapsülünün geçirgenliği bozularak yine katarakt şekillenebilmektedir. Bu tip katarakt tiplerine komplike kataraktlar denilmektedir (Özçetin 2005).

Çeşitli travmatik sebeplerle hastada lens subluksasyonu, lens luksasyonu oluştuğunda yine delici olan/olmayan-künt travmalar neticesinde, elektriksel (elektrik çarpması) ve ışınsal etkilerin (elektro manyetik spekturumdaki bazı ışık dalgaları) sebebiyle lens yapısında bulanıklaşma oluşup travmatik katarakt şekillenmektedir (Özçetin 2005).

1.3.3. Katarakta Klinik Görünüm ve Tanı

Hastanın anamnezinin alınmasının ardından, yapılan sistemik göz muayenesi ile katarakt tanısını konulmaktadır. Kataraktlı hastaların muayenesinde pupillanın genişletilmesi amacıyla lokal olarak midriyatik damlaların kullanılması gerekmektedir. Yeterli midriyazis şekillendikten sonra direkt ve indirekt oftalmoskopik muayeneler arka segmentin anatomik ve fonksiyonel bütünlüğünü değerlendirmek için yapılmalıdır. Elde edilen muayene bulguları ile hastalığın nedeni ve ilerleme hızı hakkında genel bir bilgi edinilebilir. Örneğin doğuştan var olan nükleer opasitelerde ilerleme pek gözlenmemesine karşın, ekvatoryal ve kortikal katarakt daima ilerleme eğilimi göstermektedir. Katarakt unilateral ya da bilateral şekillerde oluşabilmektedir. Özellikle diyabetik köpeklerin çoğunda tanı konulduktan yaklaşık altı ay içerisinde bilateral katarakt şekillenmektedir (Şaroğlu 2013).

Bulanıklaşmanın-opasitenin lens üzerindeki anatomik yeri, yoğunluğu, hastanın yaşı, hastalığın sebebi gibi pek çok kritere bakarak bilimsel platformda bu hastalık çok farklı yollar ile sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalardan en çok kullanılanı lens crystallina' da meydana gelen bulanıklaşmanın yoğunluğudur. Kataraktın olgunlaşma derecesine göre yapılan sınıflandırmada köpeklerdeki klinik bulgular: insipient kataraktta; lenste bulanıklaşma derecesi oldukça düşüktür. Hasta sahibinin bunu fark etmesi zordur. Veteriner hekimin dikkatli bir oftalmolojik muayenesi esnasında lens inspeksiyonu ile ancak anlaşılabilir. İmmatür kataraktta; lensteki bulanıklık biraz daha artmıştır ve dikkatli bir hasta sahibi lensteki opasiteyi fark edebilecek durumdadır. Hastada görüş kalitesi biraz düşmüştür. Matür katarakt olgularında; lensteki bulanıklaşma daha ileri boyuttadır, görüş kalitesi daha da düşmüştür, engelleri net bir şekilde göremediği için rahat ve kendinden emin yürüyemez, engellere çarpar. Hipermatür kataraktta; lens yapısındaki su ve proteini kaybetmiş, büzülmüş bir haldedir. Hastanın gözüne gün ışığında bakıldığında bile bulanıklaşma rahatlıkla görülebilecek durumdadır. Morgagnian katarakt ise hipermatür kataraktın bir çeşitidir, lens korteksi sulanır ve solid lens çekirdeği ventralinde çöker (Gelatt 2012).

1.3.4. Katarakt Çeşitleri

Katarakt terimi; lens ya da onun kapsülünün saydamlığının kaybolması ve bulanıklaşma şekillenmesi olarak ifade edilir. Şekillenen bu bulanıklaşma lenste çeşitli büyüklüklerde, şekillerde, bölgelerde görülebilir ve yine hastanın yaşı, hastalığın ilerleme hızı ve etiyolojisi de sınıflandırmada kullanılan kriterler arasındadır, pek çok sınıflandırma yöntemi bulunmaktadır (Maggs DJ ve ark 2008).

Örneğin katarakt sınıflandırılması bir yayında (Akın ve Samsar 2005) şu şekildedir:

1. Etiyolojik Bölümlendirilmesi

A. Herediter katarakt

a. Primer herediter

b. Sekonder herediter

B. Kongenital katarakt

C. Senil katarakt

D. Metabolik katarakt

a. Diyabetik

b. Hipoglisemik

c. Galaktozemik

d. Nutrisyonel

e. Na, K, ATPazinhibitörleri

E. Travmatik katarakt

F. Toksik kataraktlar

a. Kortikosteroidler

b. Dinitrofenoller

c. Naftalin

d. İnsektisitler

e. Klorpromazin

G. Radyasyon kataraktları

H. Elektrik kataraktları

2. Morfolojik Bölümlendirilmesi

A. Subkapsüler katarakt

B. Kortikal katarakt

C. Pranükleer katarakt

D. Nükleer katarakt

E. Sutural katarakt

3. Opasifikasyonun Olgunlaşma Derecesine Göre

A. İnsipient katarakt (yeni başlayan)

B. İmmatür katarakt (olgunlaşmamış)

C. Matür katarakt (olgun)

D. Hipermatür katarakt (eski katarakt)

E. Morgagnian katarakt

4. Fiziksel Özelliklerine Göre

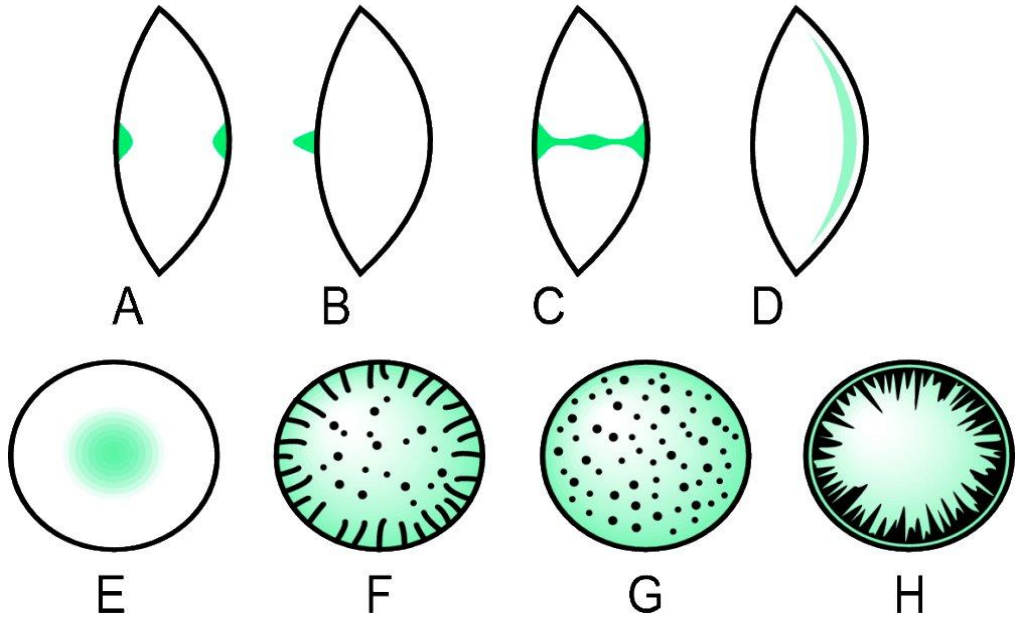
A. Kuneiform (kamamsı)

B. Diskiform (disk şeklinde)

C. Punktat (noktalı)

D. Stellat (uydu şeklinde)

Aşağıda basitçe şematize edildiği üzere (Şekil 1.1) A- bipolar, B- piramidal, C- aksiyal, D- subkapsüler (kupliform), E- nükleer, F- koroner, G- kartanesi, H- kuneiform (kamamsı) kataraktları göstermektedir (Dictionary of Optometry and Visual Science, 7th edition. © 2009 Butterworth-Heinemann).



Şekil 1.1. Lokalizasyona göre katarakt çeşitleri, 2014.

Klinik hekimliğinde en yaygın olarak sınıflandırma kataraktın olgunlaşma derecesine göre yapılmaktadır.

1.3.5. Fakoemülsifikasyon Tekniği

Emülsifikasyon kelimesi medikal alanda; büyük küreyi (globu) bir örnek olacak biçimde küçük parçalara ayırmak anlamında kullanılmaktadır. Fako (phaco) terimi ise lens'i tanımlamak için kullanılan bir ön ektir (http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/emulsification). Fakoemülsifikasyon kısaca; ultrason aracılığıyla

lens materyalinin parçalara ayrılarak temizlenmesini sağlayan kapalı sistem EKKE yöntemidir.

İnsan hekimliğinde lokal anestezi altında gerçekleştirilen bu ameliyatlar, veteriner hekimlikte mecburen genel anestezi altında yapılmaktadır. Anatomik olarak hayvan türlerine göre göz yapılarında farklılıklar insan gözüne nazaran tekniğin uygulanmasında ufak zorluklar oluşturabilirse de fako tekniği prensipleri beşeri hekimlikteki ile aynıdır. Kimi cerrah tek el yöntemini tercih etmektedir, bu yöntemde tek bir ensizyon yapılarak lens materyali uzaklaştırılır, kimi cerrah ise çift el yöntemini tercih eder ve ikinci ensizyon 1-1.5mm'lik cornea bıçağı kullanılarak ilk giriş yerine yaklaşık 90^{0}' lik bir mesafeden yapılır. Bu ikinci ensizyondan fako çop (phaco chop) aleti ön kamaraya sokulur ve lens materyalinin manupulasyonu sağlanır. İster lens luksasyonları ister katarakt ekstraksiyonu olsun lens ameliyatlarının ilk adımı ön kamaraya giriş ile başlar. Ön kamaraya giriş saat 12 hizasından perifer cornea ya da limbal kenardan yapılır. Bu amaçla özel olarak üretilen 3 ya da 3.2mm'lik cornea bıçakları kullanılır. İntraoküler basıncın etkisi ile bir miktar humör aköz dışarı çıkar. Bu yüzden cornea aşağıya doğru çöker. Ensizyon yerinden bir miktar visko elastik verilerek cornea uzaklaştırılır, eski konumuna getirilir. Daha sonra lensin ön kapsülüne çentik atılır ve kapsüloreksis işlemi gerçekleştirilir. Hidrodiseksiyon ve fako işlemleri yapılarak nukleus dışarı alınır ve korteks bakiyesi temizlenerek, fakoemülsifikasyon işlemi tamamlanır. Bunun ardından hastaya inraoküler lens yerleştirilecek ise bu işlem tamamlanır. Bu işlem için irrigasyon/aspirasyon ile arta kalan lens korteks bakiyeleri uzaklaştırılır ve kese şeklindeki kapsül yatağı ve ön kamaraya visko elastik madde konularak yapay lens için bölge gerginleştirilir. Ensizyon yeri gerek ödem oluşturularak gerekse dikiş atılarak kapatılır (Gelatt 2012).

Cornea dikiş malzemesi olarak yangısal bir reaksiyona sebep olabilecek materyal kullanılmamalıdır. Köpeklerde en çok 8/0-10/0 polipropilen (emilmeyen) ve ya poligalaktin-910 (emilebilir) ipler tercih edilir. Veteriner pratikte en çok tercih edilen 8/0 emilebilen ipliklerdir. Basit ayrı ya da basit sürekli şeklinde duruma göre tek ya da birkaç dikiş atılabilir. Dikişlerin arası 1-1.5mm olmalıdır. İğne cornea'nın üst üçte ikisinden geçmelidir. Cornea'da astigmatizim ile sonuçlanacak şekilsel bir bozukluk oluşturulmamalıdır. Ayrıca mümkün olduğunca az iplik kullanılmalıdır. Cornea'ya dikiş atmak zordur ve gerek irise, gerekse cornea'ya zarar vermemek için

operasyon mikroskobu kullanılarak dikkatli bir şekilde atılmadır. Kaçak olup olmadığı içerisinde irrigasyon solüsyonu bulunan ve 20-25 numara hipodermik künt uçlu iğneli enjektör ile dikiş hattı kontrol edilmelidir. Operasyon sonrasında hastanın göz içi basıncı ölçülmeli ve normal sınırlar arasında olup olmadığı kontrol edilmelidir (Şaroğlu 2013).

Gerek ensizyon sonrasında gerekse fako işlemleri yapılırken kaybedilen humör aköz yerine olgudan olguya değişmekle beraber genellikle 0.5-1.5 ml visko elastik maddesi kullanılmaktadır. Piyasada bu amaç için üretilen maddeleri üç grupta incelemek mümkündür. Bunlar: Hidroksimetil selüloz, sodyum hiyoluronat ve kondroitin sülfat' tır. Bu maddelerden en çok sodyum hiyoluronat ve kondroitin sülfat göz dokusunun yapısında bulunduğu için daha güvenle kullanılır ancak fiyat olarak hidroksimetil selüloz'dan daha pahalıdır (Şaroğlu 2013).

Fakoemülsifikasyon aygıtlarında başlıca şu bölümler bulunmaktadır (Yaşar 2005):

1. Ana gövde (konsol) ve kontrol paneli: Fakoemülsifikasyon aygıtının temel işlevleri bu ana konsoldan gerçekleştirilir. Örneğin ultrasonik gücü elde etmek için gerekli olan elektrik ve manyetik alanın oluşması, irrigasyon/aspirasyon işlemlerinin ayarlanması ve kontrolü bu ana bölümden yapılır.

2. Bağlantı sistemi: Elektromanyetik gücü fako elçeğine ileten kablo ve irrigasyon/aspirasyon borularını kapsar.

3. Elcekler (proplar): Fako elçeği, irrigasyon/aspirasyon elceği, ön vitrektomi elceği ve diatermi.

4. Ayak pedalı: Cerrah tarafından fako aygıtının kontrol edilmesini sağlamaktadır. Temel olarak 3 aşaması vardır. İlk aşamada irrigasyon, ikinci aşamada irrigasyon ve aspirasyon, üçüncü aşamada ise bunlara ek olarak ultrasonik fakoemülsifikasyon devreye girer.

Oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan fako cerrahisini anlayabilmek için öncelikle fakoemülsifikasyon aygıtlarının özelliklerini ve çalışma prensiplerini bilmek gerekir. Fako aygıtları, özel bir ayak pedalı (Resim 1.15) ile kontrol edilebilen temel olarak üç ana sistemden oluşmaktadır (Resim 1.16). Kataraktlı lensi emülsifi-

ye ederek kırmak için kullanılan ultrason enerjisi bunlardan ilkidir. Ultrason enerjisi sayesinde yaklaşık 10 mm boyutlarındaki kataraktlı lens, küçük parçalara ayrılarak yapılan sadece 2-3 mm'lik küçük ensizyonlardan temizlenebilmektedir. İkinci bölüm de ise ultrason etkisi ile ufak parçalara ayrılan lensi aspire eden ve ön kamara derinliğini korumak için gerekli olan sıvı irrigasyonunu sağlayan askılı şişe sistemidir. Üçüncü ve son sistem ultrason enerjisinin itme etkisiyle parçalara ayrılan lens materyalini fako elciğinin (probunun) ucundan ayrılmasını önleyerek emen aspirasyon sistemidir (Özçetin 2005).



Resim 1.15. Ayak pedalı (İstanbul Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 2013).

Fako probu; ultrasonik enerjiyi oluşturmayı, iletmeyi ve irrigasyon/aspirasyon işlevlerini gerçekleştirmeyi sağlar. Probun gövdesinde elektrik enerjisini, ultrasonik enerjiye dönüştüren piezoelektrik ya da magnetostriktif sistemlerini içermektedir. Fako cihazı güç kaynağı ve irrigasyon-aspirasyon boruları da yine fako probunun gövdesine bağlanılır. Fako probunun ucunda titanyumdan yapılmış ortalama 1mm çapında kenarları keskin, sert ve ultrasonik dalgaları iletmeye uygun yapıda olan iğne bulunmaktadır. Gövdede oluşturulan ultrason enerjisi bu iğne vasıtasıyla nukleusa iletilir. Aspirasyon işlevi de yine iğnenin lümeni içerisinden yapılmaktadır. İğnenin üzerinde silikondan üretilmiş ve distal kısmında iki küçük deliği bulunan bir kılıf mevcuttur. Bu deliklerden hem iğnenin titreşimler ile aşırı ısınmasını önleyen hem de gözün içerisine verilmesi gereken irrigasyon sıvısı geçmektedir (Resim 1.17) (Yılmaz 2004).



Resim 1.16. Sovereign marka bir fako cihazı (İstanbul Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 2013).



Resim 1.17. İğnesi ve kılıfı (mavi kısım) üzerinde olan fako probu (İstanbul Gazi-osmanpaşa Üniversitesi, 2013).

Fako probunun ucunda bulunan iğnelerin de bir takım özellikleri vardır; ihtiyaca göre kullanılmak üzere farklı yapı ve kalınlıkta üretilmektedir. İğnenin iç ve dış çapları mekanik performans ve içerisinden geçen sıvının dinamiğini de etkilemektedir. Standart bir fako iğnesi 19 G olup dış çapı 1,1 mm, iç çapı ise 0,9 mm'dir. Buna karşılık 21 G'luk mikro ucun dış çapı 0,8 mm, iç çapı ise 0,6 mm'dir. Şu anda kullanılan en dar lümenli iğnenin dış çapı 0,7 mm'dir (Alio JL ve ark 2007). Dış çapın küçülmesi cerrahinin daha küçük bir kesiden yapılmasına olanak sağlar. İç çap ise sıvı dinamiğinde önem taşır, dar lümenlerin aspirasyon ve vakum gücü sınırlıdır. Cerrahinin süresinin uzamasına rağmen ön kamaradaki dalgalanmaların ve ön kamaranın ani boşalmasının (surge) görülme ihtimali dar lümenli iğnelerin kullanımı ile azalmaktadır. Kesim açıları 0^o ile 45^o arasında değişmektedir. Kesim açıları arttığında iğnenin tıraşlama ve oyma kabiliyeti artar, kesim açısı azaldıkça uç oklüzyonu (yakalayarak yeme) ve parçalanan nukleus kısımlarının tutulması kolaylaşır (Yılmaz 2004).

Fakoemülsifikasyon tekniğinde normal elektirik enerjisinin ultrasonik enerjisine dönüşümünün daha iyi anlaşılması için bazı terimlerin açıklanmasında fayda vardır (Packer ve ark 2005) :

Piezoelektrik: Fako probunun içerisinde elektrik enerjisini mekanik enerjiye çeviren özel kristaller bulunmaktadır. Bu özel kristallere piezoelektrik adı verilir. Bu kristallere elektirik enerjisi uygulandığında, belli bir hız ile titreşmeye başlarlar. Bu titreşim ile oluşan mekanik enerji fako iğnesinin ucuna iletilir.

Frekans: Piezoelektrik kristalinin saniyedeki titreşim sayısıdır. Farklı türlerden olabilen bu kristallerin fako cihazlarına göre titreşim hızları 25000 ile 60000 Hz. arasında değişmektedir.

Darbe: Fako probu içerisindeki kristallerin titreşimi ile iğnede oluşan aksiyel yönde ileri ve geri hareketlere darbe denir. Bu hareketin miktarı ultrasonik darbe şiddetini belirler. En fazla hareket miktarı 100'dur.

Güç: Fako probuna gelen elektirik voltajı azaltılıp çoğaltılarak oluşturulan piezoelektrik ve buna bağlı fako iğnesinin ileri geri hareketleri değiştirilebilinir. Güç değişikliklerinde frekans sabit iken iğnenin amplitüdü değişmektedir. Amplitüd arttıkça güç artar, azaldıkça güç azalır.

Oluşan ultrasonik enerjinin lensin sert nukleusunu nasıl parçaladığı ile ilgili bazı mekanizmalar ileri sürülmüştür, buna göre fako cihazının etki mekanizmaları şöyledir:

Akustik parçalama: Fako iğnesinin önünde 400 km/saat hızla hareket eden yaklaşık 500 atmosfer basınca sahip sıvı dalgası oluşmaktadır.

Mikrokavitasyon kabarcık oluşumu: Fako ucunun hareketi ön kamara sıvısı içinde yaklaşık 150 μ çapında ve 5500^{o} sıcaklığa varan ve lens nukleusunu parçalamaya yetecek gerekli enerjiyi sağlayan kabarcıklar oluşturmaktadır.

Direkt mekanik parçalama etkisi: İğnenin ileri ve geri hareketiyle oluşan mekanik etkidir, buna çekiç etkisi (jack hammer effect) de denilmektedir.

Ultrason normalde insan kulağı tarafından işitilemeyen bir sestir. Ancak cihaz fako moduna getirildiğinde, fako probu ile iğne arasındaki uyumlu tınılar neticesinde meydana gelen farklı bir ses duyulur. Bu ses ultrasonun gücü arttırıldıkça artar.

Lens nukleusunun sertlik derecesine göre ve ameliyatın değişik evrelerinde cerrahın uygulayacağı nukleus kırma tekniğine göre uygulanabilecek dört faklı ultrasonik parçalama modu mevcuttur. Bu fako modları şu şekildedir (Nagahara 2005):

Devamlı mod: Herhangi bir dinlenme aralığı olmadan fako ucundan yayılan kesintisiz enerji modudur. Tek değişken parametre güç için seçilen maksimum değerdedir ve bu değer nukleus sertliği ve zonüllerin durumuna göre belirlenir. Çizgisel (lineer) ya da panel seçeneklerinden birisi seçilir.

Pulse mod: Pulse adı verilen ultrasonik dalgaların sıklığı ve amplitüdü değişken olmasına rağmen saniyedeki darbe sayısı farklılaşsa da çalışma siklusu % 50 (50/50) olarak sabittir. Ayrıca maksimum güç, çizgisel (lineer) ya da panel olacak şekilde ayarlanabilir.

Burst mod: Multi burst ve tek burst olmak üzere iki farklı seçenekten birisi seçilir. Daha az kullanım alanı bulan tek burst modda ayak pedalı konum 3'te iken gücü ve süresi daha önceden belirlenmiş olan tek bir burst oluşturur. Bundan sonra ayak pedalına devamlı basmak ultrason dalgası üretmeye yetmez. Ayak pedalında önce konum 1 veya 2'ye dönmek ve daha sonra ayak pedalını yeniden konum 3'e

getirmek gerekir. Multi burst modda gücü ve uzunluğu sabit aralıkları değişen ardışık fako darbeleri üretilir.

Hiperpulse mod: Bu yeni geliştirilen kesintili fako modunda çalışma siklusu ve açık/kapalı oranları değiştirilerek saniyede 100 pulse ya da daha üstüne çıkılabilinir. Böylelikle fako enerjisi çok daha kısa zaman aralıklarıyla uygulanarak darbeler arası dinlenme süresi ayarlanabilir.

Ultrasonik enerji kullanılarak yapılan fakoemülsifikasyon ameliyatında lens nukleusunu parçalamak için temelde üç ana prensip ve teknik uygulanmaktadır. Bunlar (Nagahara 2005):

Tıraşlama: Fako iğnesinin 1/3'ünden azı tıkalıdır. Hemen hemen emme hiç yapmaz ve lens üzerinde yüzeysel hareketler yapar.

Oyma: Fako iğnesinin 1/3'ü veya 1/2'si tıkalıdır ve önceden belirlenen sınır emme seviyesine ulaşılamaz. Ultrasonik güç kullanılarak lens nukleusu oyulur.

Yakalayarak yeme: Fako iğnesinin ucu lens nukleusu ile tamamen kapatılacak şekilde gömülüdür ve emme önceden belirlenen en üst düzeye çıkar ve ultrasonik parçalamaya yardımcıdır. Ultrasonun lens parçacıklarını itme etkisini emme ortadan kaldırdığı için işlem kısa sürer.

Eğer parçalanması istenen lens nukleusu daha sert bir yapıda ise önerilen nukleus bölme teknikleri ise şöyledir (Nagahara 2005):

Böl ve ye: Bu yöntemde fako iğnesi ile lens nukleusu üzerinden derin bir oyuk açılır ve lens iki büyük yarım daire şeklinde parçalanır. Daha sonra aynı işlem bu yarım dairelere uygulanır. Bu yöntem ilk defa 1986 yılında Howard Gimbel tarafından tarif edilmiştir.

Fako yarma (phaco chop): Fako iğnesi nukleus içine gömülür ve nukleus yarıcı (chopper) yardımı ile mekaniksel olarak dikey yahut yatay şekillerde ikiye bölünür. Bu teknik 1993 yılında Nagahara tarafından bulunmuş ve Fine tarafından popüler hale getirilmiştir (Nagahara 2005).

Fakoemülsifikasyon tekniğinde sıvı dinamiği de önem taşımaktadır. Günümüz fako cerrahisinde endotel gibi gayet hassas ve önemli dokuların zarar görmemesi ve ultrason gücünün yeterli ve etkin kullanılabilmesi için sıvı dinamiğinin de bilinmesi gereklidir. Sıvı dinamiğinin anlaşılabilmesi için bazı terimlerin anlamlarını bilmek gerekir. Bu terimler başlıca şöyledir:

İrrigasyon: Belli bir yükseklikte asılan serum şişesinden akan sıvıdır. Bu sıvı ile hem fako iğnesinin titreşimi ile oluşan ısının ortadan kaldırılması hem de ön kamara derinliğinin korunması amaçlanır.

Aspirasyon: Parçalanan lense ait parçaların ve ortamdaki sıvının bir pompa vasıtasıyla geri çekilmesidir. Aspirasyon akım hızı fako cihazı içinde yer alan pompa sistemi tarafından belirlenir. Bu hızın birimi ml/dk'dır.

Aspirasyon pompaları: Aspirasyonu oluşturmak için gerekli olan çekme gücünü oluştururlar.

Tıkanma (oklüzyon): Fako iğnesinin uç kısmının fako esnasında lens materyali ile tıkanması anlamına gelir.

Vakum: Oklüzyon gerçekleştiğinde, fako iğnesinin ucunda oluşan birimi mmHg olan negatif basınçtır.

Vakum artış süresi: Fako iğnesinin ucunda oklüzyon meydana geldiğinde maksimum vakumun oluşması için geçen süredir.

Nefesleme (venting): Aspirasyon esnasında aspirasyon borucuğunun ucundaki vakumun belirli bir seviyeyi aşmaması için kullanılan düzeneğe nefesleme denir.

Çökme (surge). Fako iğnesinin ucundaki tıkanma ortadan kalktığında aniden şekillenen hızlı emme neticesinde ön kamaranın büzüşmesidir.

Reflü: İstenmeyen şekilde aspire edilen sıvı ve metaryallerin ön kamaraya pozitif basınç ile geri verilmesidir.

Fakoemülsifikasyon cihazlarında kullanılan pompalar da önem taşımaktadır: Temel olarak akım ve vakum tipi aspirasyon pompalarından birisi bulunmaktadır.

Akım tipi pompalarda sıvı, pompa ile doğrudan temas halindedir ve sıvıyı içeren boru direkt olarak pompanın içindedir, vakum tipi pompalarda ise aspirasyon için gerekli kuvvet boşaltma kaset içinde bulunan hava ara yüzey vasıtasıyla sağlanır. Akım tipi pompaların günümüzde kullanılabilen iki tipi mevcuttur bunlar: Peristaltik pompa ve scroll pompadır. Vakum tipi pompalar ise üç tiptir, bunlar: Dönen pervaneli pompa, diyafram pompa ve venturi pompadır (Johns ve ark 2000, Yılmaz 2004).

Pompalar arasında önemli fark oklüzyonda hedeflenen maksimum vakum düzeyine ulaşılması için gereken süredir. Cerrah, kendine has tekniği uygularken kullanacağı fako cihazının da teknik özelliklerini bilerek ameliyatını gerçekleştirmelidir (Helvacıoğlu ve ark 2008).

Günümüzde fakoemülsifikasyon cihazlarının teknik özelliklerinde ilerleyen ve gelişen teknolojik yenilikler sayesinde birtakım farklılıklar ve üstünlükler oluşturulmaktadır. Bunlardan bir önemli yenilik ise ileri-geri salınım hareketi ile emülsifikasyon sağlayan klasik longitudinal fako iğneleri yerine torsiyonel hareket edebilen ve eğimli olan iğneler kullanılarak, yatay salınım hareketi ile nukleusun parçalanabilmesidir. Yatay salınım hareketinin, ileri-geri salınım hareketinden bazı üstünlükleri bulunmaktadır. İleri-geri hareketi iki farklı faz olarak düşündüğümüzde ilk fazda yani ileri fazda nukleus parçalanırken, geri fazda aktif emülsifikasyon oluşamamaktadır. Oysa yatay salınımlı iğneler ile torsiyonel hareket sayesinde sağa ve sola salınım yapan iğne ile nukleus tüm döngü boyunca emülsifiye edilebilinir (Helvacıoğlu ve ark 2012). Torsiyonel harekette ileri hareket olmadığı için nukleus daha iyi takip edilebilinir ve konvansiyonel fakoda oluşan nukleus materyalinin tutulmasındaki zorluk ve emülsifikasyonun duraksaması gibi olumsuzluklar yaşanılmaz (Helvacıoğlu ve ark 2013). Bir diğer önemli farklılık ise iğnelerin ağız açıklık açısıdır. Torsiyonel iğne ağzının geniş olması, biçme etkisini arttırır. İğne ağzının tıkanması ise çevredeki parçaların etkili emülsifikasyon alanından düşmesine ve verimin azalmasına sebep olur (Helvacıoğlu ve ark 2014).

1.3.6. Katarakt Cerrahisinde Hasta Seçimi

Veteriner hekimlikte uygulanan katarakt ameliyatlarında, beşeri hekimlikten farklı olarak hastanın genel anesteziye alınma zorunluluğu vardır. Genellikle hastalar orta yaş ve üzeri oldukları için hastanın genel anesteziye ve operasyona uygunluğu-

nun iyice araştırılması gerekmektedir. Bu durum köpeklerde katarakt operasyonunun başarı şansını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Bu kapsamda evvela eksiksiz bir anamnez alınması ve sistemik fiziksel bir klinik muayeneden geçirilmesi gerekmektedir. Hastada gerek anestezi sürecini, gerekse postoperatif dönemde iyileşmeyi olumsuz etkileyebilecek hastalıkların (şeker hastalığı, böbrek veya karaciğer fonksiyon bozuklukları v.s.) varlığı önceden bilinmiş olur. Hastanın ameliyata uygun olup olmadığına karar vermeden önce mutlaka sistemik göz muayenesinin yapılması da ikinci önemli işlemdir. Göz muayenesi sırasında sadece göz küresi (bulbus oculi) değil, eklenti organlar ve fonksiyonları da kontrol edilmelidir. Hastanın operasyon öncesi göz içi basıncı (GİB), göz yaşı miktarı, palpebral refleksi, pupillar refleksi, tapetal refleksi ölçülmelidir. Otfalmoskop, ERG (elektoretinogram), ultrason cihazı kullanılarak göz muayenesi eksiksiz yapılmalıdır. Kataraktlı köpeklerin preoperatif muayenesinde B-taramalı ultrasonografi, yüksek çözünürlüklü ultrasonografi (20 MHz) ve ultrason biyomikroskobisi (50-100 MHz) gibi görüntüleme tekniklerinden yararlanılabilinir. Böylelikle hastada vitreus dejenerasyonu, asteroit hyalozis, retina ayrılması, vs. durumlarının varlığı araştırılır. Veteriner hekimlikte dikkat edilmesi gereken üçüncü işlem ise hastanın mizacı hakkında bilgi almaktır. Hırçın, sinirli, saldırgan, aşırı hareketli köpeklerin ameliyat sonrası bakımı oldukça zorluk çıkarabilmekte ve bazı hallerde iyileşmeyi de geciktirebilmekte hatta istenmeyen komplikasyonların şekillenmesine sebep olabilmektedir. Bichon Frise ve Shih Tzu gibi bazı köpek ırkları maalesef genetik olarak retina ayrılması ve glaukom gibi postoperatif komplikasyonların ortaya çıkması yönünden diğer köpek ırklarına kıyasla daha çok risk taşımaktadırlar. Bu riskli ırklara katarakt operasyonu yapılmadan önce profilaktik amaçla transscleral retinopeksi uygulanabilir (Gelatt 2012).

Sonuç olarak kataraktlı her köpek ameliyat için uygun olmayabilir. Tüm bu verilerin ışığında bir köpeğe katarakt operasyonunun yapılıp yapılmayacağı yahut unilateral (tek göz) veya bilateral (iki göz) olması gerekliliği ve çift gözde ise iki ameliyat arası geçen zaman konusunda verilecek karar hekime aittir. Hekimin vereceği karar, beklenen fayda (hastada görüşün daha sağlıklı hale gelmesi) ve olası postoperatif komplikasyonları dengeli bir şeklide yansıtacak şekilde olmadır.

1.3.7. Göziçi Lensleri

Göziçi lens (GİL) yahut bir diğer ifade ile İntraoküler lenslerin (İOL) kullanılma çabaları ilk defa 1766 yılında Tadini isimli bir araştırmacının denemeleri ile başladığı Casanova'nın hatıratlarında anlatılmaktadır. Yine 1795 yılında Dresn'li doktor Casamata göz içerisine camdan bir lens koymayı denemiş ancak başarılı olamamıştır (Özçetin 2005).

1949 yılında Ridley, Londra Göz Kliniğinde PMMA (polymethylmethacrylate)'dan yapılmış katlanamayan, sert ilk göziçi lensi uygulamasını başarmıştır. 1976'da Epstein ve daha sonra Mehta ve Parker irise tutturulan hidrojel implantları gündeme getirmiştir. 1983 yıllarında ise Barret ve Blumental hidrojel lensleri arka kamaraya yerleştirme çalışmalarına başladılar. Daha sonraki yıllarda ise silikon lensler uygulanmasına Fyodorov ve Mazocco 1984 tarihinde başlamışlardır (Özçetin 2005).

Katarakt ameliyatlarında astigmatizma sık karşılaşılan bir komplikasyondur. Bu sebeple giriş kesisinin küçük olması ve bu kesi yerinden İOL yerleştirilmesi amaçlanmıştır. Dolayısı ile bu minik kesiden geçebilecek, katlanabilen veya rulo haline getirilebilen HEMA (hydroxyethylmethacrylate), silikon, hidrojel maddelerinden yapılmış ince, yumuşak intraoküler lenslerin uygulanma teknolojisi tüm dünyaya hızlıca yayılmıştır (Özçetin 2005). PMMA lensleri yerleştirmek için kesi yeri 8-9mm olmalıdır. Ancak HEMA veya silikon lensleri yerleştirmek için 2.5-3.5mm kesi yeri yeterli olmaktadır. 40D ya da 41D intraoküler lensler köpek katarakt cerrahisinde kullanılmaktadır (Na-Young Y ve ark 2006).

2. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 13202006 proje numarası ile desteklenmiştir. Çalışma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yerel Etik Kurulu tarafından 03.10.2012 tarih ve 2012/071 karar sayı numarası ile onaylanmıştır.

2.1. Gereç

Konya Büyükşehir Belediyesi Geçici Hayvan Bakım Biriminden temin edilen 20 adet 7 yaş ve üzeri ortalama ağırlıkları 40 kg olan melez ırk, kataraktlı erkek köpekler kullanıldı. Proje kapsamında bu seçilen köpeklerin bakım ve beslenmesi 15 gün boyunca Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi kliniğinde ve acil servis bakım ünitesinde kendilerine ayrılan bir odada yapıldı (Resim 2.1).



Resim 2.1. Köpeklerin kaldığı oda ve kafesler (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Acil Ünitesi, 2014).

Projenin gerçekleştirilmesi için kullanılan fako cihazı; Alcon-Accurus 800CS'dir (Resim 2.3). Ultrason cihazı; konveks proplu 410477 Rev B mod (Pie Medical Equipment BV)'dur. Operasyon mikroskobu; L-0970 model (İnami and Co. Ltd.)'dir. GİB ölçümü için; TonoVet, tonometre cihazı, sistemik göz muayenesi için; Halogen oftalmoskop seti ve HEINE HSL 150 slit lamp kullanıldı. Ayrıca göz yaşı miktarını belirlemek için; BIOTECH Vision Care Schirmer Test kâğıtları kullanıldı.

İOL olarak; + 40.00 D, haptik uzunluğu 12,5 mm, optik çap 6.0 mm olan bikonveks, uv blokajlı tek parçalı hidrofilik akrilik katlanabilen intraoküler lens (OcuFlex) tercih edildi (Resim 2.2).



Resim 2.2. İntraoküler lens (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).



Resim 2.3. Fako cihazı-Alcon Accurus 800CS, ABD (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).

2.2. Yöntem

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'nda yapılan bu çalışmada köpekler iki farklı gruba ayrıldı: Birinci grupta 10 adet köpeğe fako-emülsifikasyon tekniği uygulanarak kataraktlı lens çıkartıldı, göz içerisine sodyum hiyoluronat 1.8'lik visco elastik madde enjekte edildi ve bu şekilde afak bırakıldı. İkinci grupta bulunan diğer 10 köpeğe yine fakoemülsifikasyon tekniği uygulandı ve ardından hidrofilik akrilik katlanabilen + 40.00 D' lik intraoküler lens yerleştirildi.

Operasyonlara başlamadan önce ve operasyon sonrası her bir köpeğin klinik olarak genel kontrolü yapıldı. Sistemik göz muayeneleri loş ortamda ve aydınlık ortamda çeşitli görme testleri (pamuk testi, top testi, labirent testi) uygulanarak gerçekleştirildi. Ayrıca göz içi basıncı, Schirmer testi, göz refleks muayeneleri yapıldı. 410477 Rev B mod (Pie Medical Equipment BV), konveks prop ultrason cihazı kullanılarak her bir köpeğin ameliyat öncesi ve sonrası ultrasonografik görüntüleri alındı.(Resim 2.4 ve 2.5).



Resim 2.4. Ultrasonografik tetkik yapılırken (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).



Resim 2.5. Göz içi basıncı ölçümü yapılırken (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).

Bu değerlendirmelerin sonucunda, fako ardından afak bırakılan 10 adet köpeğin 8'inde bilateral, 2'sinde unilateral katarakt olduğu tespit edildi. Bunlardan immatür olan 2 göz (1 sağ göz, 1 sol göz) ile matür olan 8 göz (4 sağ göz, 4 sol göz) afak bırakıldı.

Diğer grupta bulunan 10 adet köpeğin tümünde bilateral katarakt tespit edildi. Bunlardan immatür olan 6 göze (4 sağ göz, 2 sol göz), matür olan 4 göze (1 sağ göz, 3 sol göz) fako ardından intraoküler lens yerleştirildi.

Ayrıca genel anestezi altında operasyon yapılacağı için rutin kan tetkikleri yapıldı.

Operasyona başlamadan 12 saat önce, hayvanlar aç ve susuz bırakıldı. Operasyondan yaklaşık 3 saat öncesinde enfeksiyondan koruyucu olarak seftriakson sodyum (Novosef-Zentiva), enjektabl 1g. im (kas içi) uygulandı. Postoperatif 10 dakika öncesinde Proparakain HCL (Alcaine %0.5 oftalmik solüsyon) 2-3 damla damlatıldı. Midriyasis şekillendirmek amacıyla operasyondan yaklaşık 20-30 dk öncesinde 2-3 damla % 1'lik Siklopentolat HCL (Sikloplejin- Abdi İbrahim) steril oftalmik solüsyon uygulandı.

Genel anesteziye geçmeden 15 dakika önce hastalara premedikasyon amacıyla 1-3 mg/kg % 2'lik ksilazin HCL (Rompun-Bayer,Almanya) im uygulandı. Bek-

lenmeyen acil durumlarda müdahele edebilmek için, bütün hastaların intravenöz katater uygulanarak damar yolları açıldı. Sedasyon sonrası indüksiyon oluşturmak için 10 mg/kg im ketamin HCL (Ketasol % 10) yapıldı.

Operasyon masasında bulunan hastaya opere edilecek göz üstte kalacak şekilde uygun pozisyon verildi. Yaklaşımı kolaylaştırmak için baş ve boyun altına kum torbaları konularak destek oluşturuldu. Operasyona geçilmeden önce ameliyat bölgesi olan göz kapakları ve çevresi betadinli solüsyon ile temizlendi. Ameliyat sahası çevresi tek poşlu 100 X 150 ebatlarındaki steril göz örtüsü ile kapatıldı. Drep makasıyla ameliyat sahası açıldı ve göz kapaklarını açmak için blefarosta yerleştirildi (Resim 2.6). Göz üzeri yarı yarıya sulandırılmış batikon (povidon iode) ile yıkandı. Genel anesteziye bağlı olarak gözün mediale deviye olmasını önlemek ve hafif eksoftalmi şekillendirmek amacıyla bulbus oculinin kaudaline, orbita içine doğru (nervus opticus uzamına) 1-2 ml lidokain HCL (L-anestin- Alke) retrobulbar anestezi uygulandı. Ameliyat sahası izotonik serum ile yıkandı ve operasyona başlama aşamasına gelindi.



Resim 2.6. Operasyon bölgesinin görüntüsü (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültültesi Cerrahi Kliniği, 2014).

İlk grupta bulunan 10 adet köpeğe Alcon, Accurus fako cihazı ile fakoemülsifikasyon tekniği uygulanarak kataraktlı lensler çıkartıldı ve afak bırakıldı. İkinci gruptaki 10 adet köpeğe de yine fakoemülsifikasyon tekniği uygulanarak kataraktlı lensler çıkartıldı ve + 40.00 D, haptik uzunluğu 12,5 mm, optik çap 6.0 mm olan bikonveks, uv blokajlı tek parçalı hidrofilik akrilik katlanabilen intraoküler lens (OcuFlex) yerleştirlidi.

Operasyonda 2.8-3mm'lik cornea bıçağı kullanılarak gözün limbus kenarından (saat 12 yönünde) ön kamaraya giriş yapıldı. Operasyonlarda bazı olgularda tek el bazı olgularda ise çift el teknikleri kullanıldı. Göz içerisine bir miktar visco elastik madde (% 1.8 sodyum hiyoluronat) verildi. Chitotom ile lensin ön kapsülüne çizik atıldı. Ultrata (Kapsüloreksis penseti) ile ön kapsül yuvarlak hareketler ile soyuldu ve kapsüloreksis işlemi gerçekleştirildi. Daha sonra hidrodiseksiyon işlemi yapılarak, Accurus mikrotip PEA flored round 30^{o} pak özellikteki fako tip (iğnesi) olan fako probu ile lens nukleusu parçalandı. Lens nukleusu sert olan olgularda yüksek vakumlu program ile lens parçalandı, lens nukleusu yumuşak olan olgularda ise düşük vakumlu program ile lens nukleusu oyuk açılarak parçalandı. Lens nukleusunun sertlik derecesine göre Linear-devamlı ve Burst fako modları kullanıldı. Linear modda; vakum limit 75mmHg ile başlandı ve duruma göre 350 mmHg' ya yükseltildi, U/S maksimum güç limiti % 70-80, U/S Pulse oranı 7-8pps olarak ayarlandı. Burst modda; vakum limit 300-380mmHg, U/S Burst gücü %60-70, Burst uzunluğu 40 ms olarak ayarlandı. Lens nukleusu uzaklaştırıldıktan sonra irrigasyon ve aspirasyon 500-600mmHg vakum gücünde işlemleri gerçekleştirilerek lens korteks bakiyeleri temizlendi. Deneme grubuna İOL yerleştirdikten sonra yine 8/0 emilebilen dikiş materyali ile ensizyon yeri kapatıldı. Kontrol grubundaki köpeklere ise İOL yerleştirilmeden, ensizyon yerini 8/0 emilebilen dikiş materyali ile kapatıldı.

Opere edilen gözlere, antibiyotik tobramisin % 0.3 (Tobrased-Bilim ilaç) steril oftalmik pomad uygulandı. Ayrıca çeşitli olası yangısal reaksiyonlara karşı parenteral 250 mg metilprednisolon (Prednol-L, Mustafa Nevzat) İ.M., analjezik olarak meloksikam (Maxicam- Sanovel) 0.4 ml/10kg sc (deri altı) yapıldı. Ameliyat edilen bütün hayvanlara travmatik etkilerden koruyucu olarak Elisabeth yakalıkları takıldı.

Postoperatif birinci günden itibaren 15 gün boyunca lokal olarak tobramisin pomad, deksametazon %0.1 (Maxidex- Alcon) steril oftalmik pomad, siprofloksasin HCL (Ciloxan-Alcon) 3 damla uygulandı. İlk 7 gün boyunca da parenteral olarak seftriakson HCL 1 g im, metilprednisolon 2 mg/kg im uygulandı. Ağrılı olduğu düşünülen hastalara da gerektiğinde Maxicam uygulandı.

Yine postoperatif birinci günden itibaren bütün hayvanların 15 gün boyunca günlük olarak rutin göz muayeneleri yapıldı. Göz içi basınçları ölçüldü, Schirmer

testi ile gözyaşı miktarları ölçüldü. Pupillar, palpebral ve tapetal göz refleksleri kontrol edildi. Oftalmaskopik olarak cornea, sclera, iris ve göz dibi muayeneleri yapıldı.

Operasyonun 15. gününde bütün hastaların ultrasonografik muayeneleri yapıldı ve görme testleri loş ve aydınlık ortamlarda (pamuk testi, top testi, labirent test) ile görüş kaliteleri değerlendirildi.

Ameliyat sürecinde göz içi basıncı ve Schirmer testi değerlerine ait deneme ve kontrol grubu verileri, her dönemde ayrı ayrı bağımsız iki örnek t testi (Independent - Samples t test) ile karşılaştırıldı. Deneme ve kontrol grubunun kendi içindeki değişimleri eşleştirilmiş t testi (Paired - Samples t test) ile karşılaştırıldı. Araştırmadaki köpeklerin ameliyat sürecinde, değişik refleksler açısından görme düzeylerine ait sonuçların karşılaştırılması için veriler n sayısı ve oran olarak tablo edildi ve grafikle gösterildi.

3. BULGULAR

Proje kapsamında operasyona alınan köpeklerin ameliyat öncesi ve sonrası görme testleri, göz refleks muayeneleri, göz yaşı miktarı ölçümü, göz içi basınç ölçümü yapıldı (Çizelge 3.1 ve 3.2). GİB ve Schirmer test bulguları ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası olarak karşılaştırıldı (Çizelge 3.3 ve 3.4). Görme testlerinde ve göz refleksleri sonuçları zayıf, orta ve iyi olarak değerlendirildi. Bu değerlendirmeler aşağıda belirtilen kriterlere göre yapıldı:

Görme Testlerinde:

Görüş Zayıf: Loş ve aydınlık ortamlarda hayvanın yürümek istememesi, korkması ve tedirgin olması, nesnelerin çok yakınına gelince fark edebilmesi, nesnelere çarpması ve başı öne eğik bir biçimde koklayarak yön tayin etmeye çalışması, pamuk testinde atılan pamuğu fark etmemesi, top testinde önünden yuvarlanan topları fark etmemesi,

Görüş Orta: Bazı engellerin farkına varması ve çarptığı engel sayısının zayıf olanlara kıyasla daha az olması, yürüyüşünün zayıfa göre daha rahat olması, pamuk testinde atılan pamuk parçalarının sadece bir kısmına görme reaksiyonu vermesi. Top testinde ise yuvarlanan topların sadece bir kısmının farkına varması,

Görüş İyi: Kendinden emin ve rahat yürümesi, engelleri uzaktan bile fark etmesi ve hiçbir engele çarpmaması, pamuk testinde atılan pamuk parçalarının hepsini görmesi ve yere düşerken gözü ile takip etmesi, top testinde yuvarlanan topları görebilmesi, gözü ve başı ile takip etmesi olarak değerlendirildi.

Göz Reflekslerinde:

Refleks Yok: Pupillar, palpebral ve tapetal refleks muayenesinde yanıt alınamaması,

Refleks Zayıf: Pupillar reflekste göze tutulan ışığa pupillanın reaksiyonunun yavaş olması, palpebral reflekste göze yaklaştırılan parmağın yahut cismin geç fark edilmesi,

Refleks İyi: Pupillar reflekste göze tutulan ışığa pupillanın hemen yanıt verip miyosiz oluşturması, palpebral reflekste göze yaklaştırılan parmak ya da cisme göz

kapaklarının hızlı bir şekilde kapanarak yanıt vermesi, tapetal reflekste ise göze tutulan ışığın, tapedum lucidum'un üzerinde yansıyarak parlak bir görüntü oluşturması olarak değerlendirildi.

Çizelge 3.1. Afak Olan Kontrol Grubu Operasyon Öncesi ve Sonrası Ölçümleri.

Köpek numarası	PARAMETRELER	AMELİYAT ÖNCESİ	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	4. GÜN	5. GÜN	6. GÜN	7. GÜN	8. GÜN	9. GÜN	10. GÜN	11. GÜN	12. GÜN	13. GÜN	14. GÜN	15. GÜN
1. KÖPEK	G.İ.B	14	15	15	15	14	12	14	17	8	8	9	7	19	7	8	10
	SCHİRMER TESTİ	23	23	25	23	25	25	27	27	30	28	28	25	29	25	27	30
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	YOK	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
2. KÖPEK	G.İ.B	23	23	23	24	24	34	33	34	22	20	13	20	12	21	16	17
	SCHİRMER TESTİ	30	30	30	30	30	28	29	30	29	26	31	25	25	25	25	25
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
3. KÖPEK	G.İ.B	18	19	20	28	15	22	18	20	20	10	10	14	13	12	11	10
	SCHİRMER TESTİ	23	30	28	24	24	27	25	16	22	16	16	20	17	20	22	18
	PALPEBRAL R.	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
4. KÖPEK	G.İ.B	25	15	15	16	16	17	60	35	35	35	30	30	30	28	28	28
	SCHİRMER TESTİ	20	25	25	23	25	29	25	30	20	21	22	27	26	26	27	30
	PALPEBRAL R.	YOK	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PUPİLLER R.	YOK	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
5. KÖPEK	G.İ.B	16	30	37	13	13	15	16	8	13	16	10	11	16	15	EX	EX
	SCHİRMER TESTİ	28	30	35	24	25	20	27	23	26	27	25	20	16	15	EX	EX
	PALPEBRAL R.	İYİ	YOK	YOK	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	EX	EX
	PUPİLLER R.	İYİ	YOK	YOK	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	EX	EX
	TAPETAL R.	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
6. KÖPEK	G.İ.B	10	16	16	15	13	19	16	12	13	15	10	10	30	25	30	30
	SCHİRMER TESTİ	24	24	24	27	35	24	24	24	26	25	25	25	25	29	19	20
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PUPİLLER R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
7. KÖPEK	G.İ.B	14	21	21	22	24	18	23	13	13	10	11	14	15	16	12	12
	SCHİRMER TESTİ	30	26	27	17	28	22	24	24	19	19	20	20	24	20	22	22
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	YOK	YOK	YOK	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PUPİLLER R.	İYİ	YOK	YOK	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
8. KÖPEK	G.İ.B	13	8	30	10	11	7	3	21	18	24	15	15	15	15	15	15
	SCHİRMER TESTİ	32	26	32	35	27	26	26	26	25	20	25	25	23	23	20	20
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PUPİLLER R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
9. KÖPEK	G.İ.B	28	3	21	16	28	9	15	14	19	20	16	17	17	19	20	20
	SCHİRMER TESTİ	30	25	29	28	19	26	29	30	29	24	20	20	20	20	20	20
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PUPİLLER R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
10. KÖPEK	G.İ.B	11	16	18	10	10	14	11	14	8	5	3	5	10	15	15	15
	SCHİRMER TESTİ	27	28	26	15	25	22	26	25	25	20	29	20	20	20	20	20
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PUPİLLER R.	İYİ	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ

Çizelge 3.2. İ.O.L Yerleştirilen Deneme Grubu Operasyon Öncesi ve Sonrası Ölçümleri.

KÖPEK NUMARASI	PARAMETRELER	AMELİYAT ÖNCESİ	1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN	4. GÜN	5. GÜN	6. GÜN	7. GÜN	8. GÜN	9. GÜN	10. GÜN	11.GÜN	12. GÜN	13. GÜN	14. GÜN	15. GÜN
11. KÖPEK	G.İ.B	12	13	17	19	16	13	10	8	9	17	16	15	7	10	15	17
	SCHİRMER TESTİ	15	30	29	28	27	27	25	25	25	23	23	20	20	20	20	20
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
12. KÖPEK	G.İ.B	13	4	15	14	15	14	14	14	14	13	9	10	13	13	14	EX
	SCHİRMER TESTİ	16	18	25	22	27	25	22	24	24	25	25	25	23	21	21	EX
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	YOK	YOK	YOK	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	EX	EX
	PULPİLLER R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	EX	EX
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	EX	EX
13. KÖPEK	G.İ.B	17	11	23	23	13	21	11	20	20	20	20	17	22	13	16	13
	SCHİRMER TESTİ	25	15	30	25	23	24	23	21	20	20	20	24	22	26	23	26
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
14. KÖPEK	G.İ.B	20	20	15	20	13	13	9	12	11	10	10	6	10	6	10	10
	SCHİRMER TESTİ	27	20	25	23	20	25	23	24	20	23	22	20	26	23	22	23
	PALPEBRAL R.	İYİ	YOK	YOK	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	İYİ	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	ZAYIF
	TAPETAL R.	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
15. KÖPEK	G.İ.B	15	15	16	16	11	13	25	13	14	14	17	15	20	13	12	13
	SCHİRMER TESTİ	20	13	14	20	18	16	17	17	14	21	20	22	23	17	18	18
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
16. KÖPEK	G.İ.B	13	3	4	12	25	18	11	13	13	14	14	15	13	15	17	17
	SCHİRMER TESTİ	27	22	22	22	22	22	26	30	18	18	18	18	24	25	17	18
	PALPEBRAL R.	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	İYİ	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK
	TAPETAL R.		İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
17. KÖPEK	G.İ.B	17	7	7	12	10	11	12	11	11	6	10	12	10	7	6	10
	SCHİRMER TESTİ	31	23	24	18	17	19	20	20	21	22	22	29	20	23	25	29
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	ZAYIF	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK
	TAPETAL R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
18. KÖPEK	G.İ.B	20	15	15	15	14	13	12	12	12	10	13	13	13	8	9	12
	SCHİRMER TESTİ	24	26	26	14	10	15	18	17	17	20	18	18	17	25	18	18
	PALPEBRAL R.	İYİ	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	İYİ	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
19. KÖPEK	G.İ.B	18	8	6	27	23	25	30	21	22	13	13	11	13	10	8	13
	SCHİRMER TESTİ	28	17	18	19	23	22	21	20	19	18	18	25	25	24	24	24
	PALPEBRAL R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
20. KÖPEK	G.İ.B	10	23	9	12	12	11	10	10	12	12	7	9	9	10	7	16
	SCHİRMER TESTİ	23	15	22	14	17	19	17	22	21	21	29	25	25	22	18	22
	PALPEBRAL R.	İYİ	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	PULPİLLER R.	İYİ	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ
	TAPETAL R.	ZAYIF	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ	İYİ

Çizelge 3.3. Ameliyat sürecinde deneme ve kontrol grubunda göz içi basıncı ve Schirmer testi değerlerine ait sonuçlar.

			Göz içi basıncı (mm/Hg)		Schirmer testi (mm/dk)	
Ameliyat süreci	Gruplar	n	Ort.	S. Sapma	Ort.	S. Sapma
Ameliyat öncesi	Kontrol	10	17.2	6.16	26.7	3.97
	Deneme	10	15.5	3.44	23.6	5.21
	P		*0.456*		*0.152*	
Ameliyat sonrası						
Birinci gün	Kontrol	10	16.6	7.53	26.7	2.63
	Deneme	10	11.9	6.59	19.9	5.38
	P		*0.155*		*0.002*	
Beşinci gün	Kontrol	10	16.7	7.60	24.9	2.88
	Deneme	10	15.2	4.64	21.4	4.03
	P		*0.602*		*0.039*	
Onuncu gün	Kontrol	10	12.7	7.06	24.1	4.63
	Deneme	10	13.0	3.43	21.1	2.73
	P		*0.905*		*0.094*	
Onbeşinci gün	Kontrol	9	17.4	7.32	22.8	4.52
	Deneme	9	13.4	2.70	22.0	3.91
	P		*0.143*		*0.701*	

Çizelge 3.3'e göre; gerek ameliyat öncesi gerekse ameliyat sonrası dönemde göz içi basıncı bakımından deneme ve kontrol grubu arasında istatistiksel bir fark olmadığı ($P>0.05$) saptandı. Schirmer testi değerleri açısından ise ameliyat öncesinde ve ameliyattan sonraki onbeşinci günde deneme ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark yokken ($P>0.05$), ameliyattan sonraki birinci, beşinci ve onuncu günlerde anlamlı fark olduğu ve deneme grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek değerler gösterdiği saptandı ($P<0.05$).

Ameliyat sonrası hiçbir vakada enfeksiyon gelişmedi, retinal ayrılma olmadı. Afak bırakılan köpeklerden bir tanesinde postoperatif 4. gün göz içi basıncı yükseldi (60 mmHg). Bu hastaya asetazolamid 250 mg 2X1 peros, mannitol % 20 iv (damar içi) dorzolamid HCL (Cosopt-MSD) oftalmik solüsyondan 2x2 damla uygulandı. Hastanın göz içi basıncı normal seviyelere geriledi. Bu sağaltıma bir hafta süre ile devam edildi. İlaçlar kesildikten sonra göz içi basıncında yeniden yükselme olmadı.

Çizelge 3.4. Ameliyat sürecinde göz içi basıncı ve Schirmer testi değerlerinin deneme ve kontrol gruplarındaki grup içi değişimlerinin önemliliğine ait P değerleri.

	Göz İçi Basıncı (mm/Hg)		Schirmer Testi (mm/dk)	
Eşleştirmeler	Kontrol	Deneme	Kontrol	Deneme
	P	*P*	*P*	*P*
Ameliyat öncesi – Birinci gün	*0.865*	*0.154*	*1.000*	*0.175*
Ameliyat öncesi – Beşinci gün	*0.862*	*0.855*	*0.332*	*0.375*
Ameliyat öncesi – Onuncu gün	*0.028*	*0.125*	*0.171*	*0.285*
Ameliyat öncesi – On beşinci gün	*0.971*	*0.275*	*0.166*	*0.107*
Birinci gün – Beşinci gün	*0.964*	*0.303*	*0.202*	*0.453*
Birinci gün – Onuncu gün	*0.316*	*0.672*	*0.155*	*0.554*
Birinci gün – On beşinci gün	*0.523*	*0.787*	*0.112*	*0.465*
Beşinci gün – Onuncu gün	*0.259*	*0.129*	*0.670*	*0.817*
Beşinci gün – On beşinci gün	*0.879*	*0.320*	*0.096*	*0.555*
Onuncu gün – On beşinci gün	*0.098*	*0.931*	*0.513*	*0.347*

Çizelge 3.4'e göre: Ameliyat sürecinde grupların kendi içindeki değişimlerini gösteren bu tablo incelendiğinde, göz içi basıncının kontrol grubundaki ameliyat öncesi-onuncu gün karşılaştırması hariç ($P<0.05$), her iki özellikte ve her iki grupta dönemsel değişmenin önemsiz ($P>0.05$) olduğu saptandı.

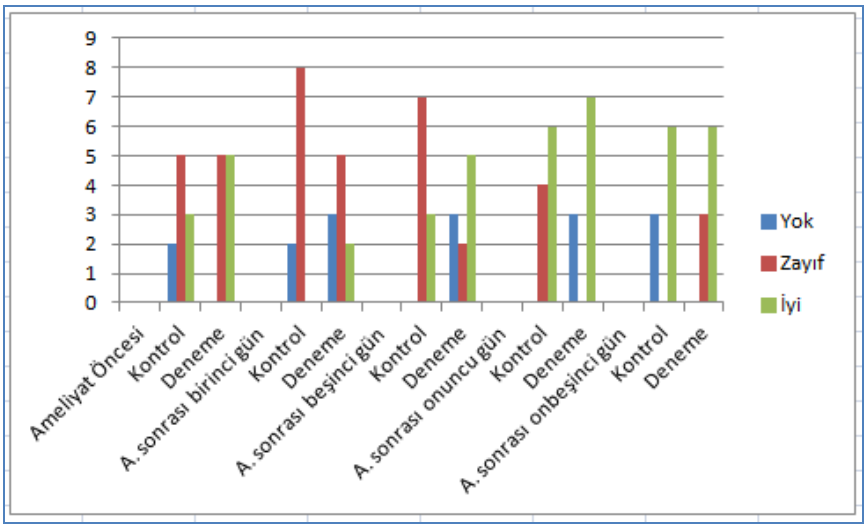
Her bir köpeğin ameliyat öncesi ve sonrası palpebral, pupillar ve tapetal refleksleri kontrol edildi. Elde edilen sonuçlar çizelge 3.5-3.6-3.7 ile şekil 3.1-3.2 ve 3.3'te verildi.

Çizelge 3.5 ve şekil 3.1 incelendiğinde ameliyat öncesi kontrol grubunda pupillar refleksi olmayan (yok) oranı % 20, zayıf olan % 50, iyi olan ise % 30 iken deneme grubunda pupillar refleksi olmayan (yok) % 0, zayıf olan % 50, iyi olan %50 olarak bulundu. Ameliyat sonrası 15. günde kontrol grubunda pupillar refleks yok % 33, zayıf, % 0, iyi olan ise % 67 iken deneme grubunda yok % 0, zayıf olan % 33 ve iyi olan % 67 olarak bulundu. Her iki grup birbiri ile kıyaslandığında benzer sonuç elde edildi. Gruplar kendi içinde değerlendirildiğinde ise ameliyat öncesi kontrol grubu pupillar refleks yok % 20 iken ameliyat sonrası 15. günde % 35, refleksi zayıf olanlar ameliyat öncesi % 50 iken ameliyat sonrası % 0' a düştü ve ameliyat öncesi pupillar refleksi iyi olanların oranı % 30 iken ameliyat sonrası % 67'ye yükseldiği saptandı. Deneme grubunda ise ameliyat öncesi pupillar refleksi yok % 0, zayıf olan-

lar % 50, iyi olanlar % 50 iken, ameliyat sonrası 15. günde bu oranların yok % 0, zayıf olanlar % 33, iyi olanlar ise % 67 şeklinde değiştiği gözlendi.

Çizelge 3.5. Deneme ve kontrol gruplarındaki köpeklerde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası pupillar refleks düzeylerine ait sonuçlar. *adet.

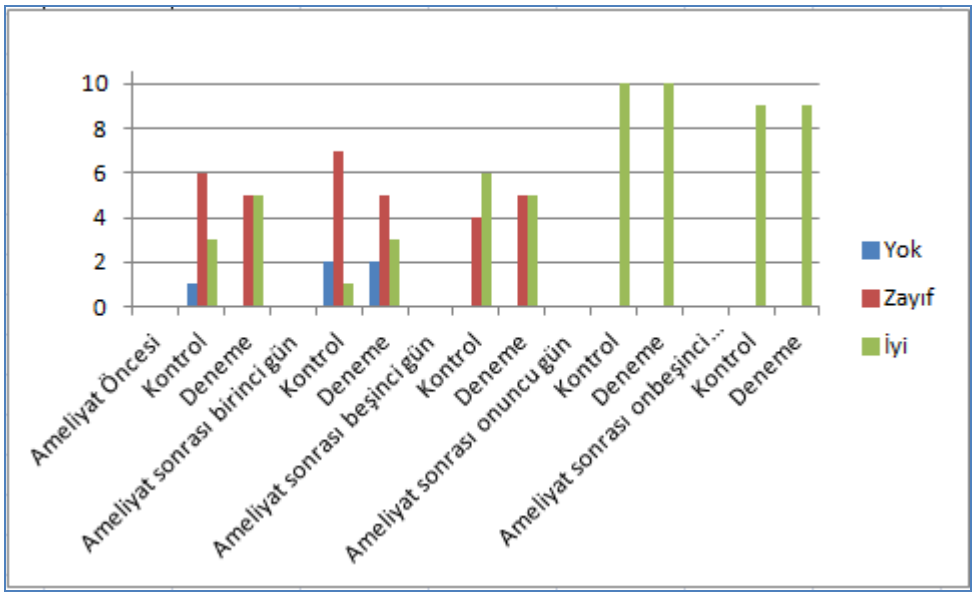
		Yok	Zayıf	İyi	Toplam
Ameliyat Öncesi					
Kontrol	n*	2	5	3	10
	%	20	50	30	100
Deneme	n	0	5	5	10
	%	0	50	50	100
Ameliyat sonrası birinci gün					
Kontrol	n	2	8	0	10
	%	20	80	0	100
Deneme	n	3	5	2	10
	%	30	50	20	100
Ameliyat sonrası beşinci gün					
Kontrol	n	0	7	3	10
	%	0	70	30	100
Deneme	n	3	2	5	10
	%	30	20	50	100
Ameliyat sonrası onuncu gün					
Kontrol	n	0	4	6	10
	%	0	40	60	100
Deneme	n	3	0	7	10
	%	30	0	70	100
Ameliyat sonrası on beşinci gün					
Kontrol	n	3	0	6	9
	%	33	0	67	100
Deneme	n	0	3	6	9
	%	0	33	67	100



Şekil 3.1. Deneme ve kontrol gruplarındaki köpeklerde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası pupillar refleks düzeylerine ait sonuçlar.

Çizelge 3.6. Deneme ve kontrol gruplarındaki köpeklerde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası palpebral refleks düzeylerine ait sonuçlar. *adet.

		Yok	Zayıf	İyi	Toplam
Ameliyat Öncesi					
Kontrol	n*	1	6	3	10
	%	10	60	30	100
Deneme	n	0	5	5	10
	%	0	50	50	100
Ameliyat sonrası birinci gün					
Kontrol	n	2	7	1	10
	%	20	70	10	100
Deneme	n	2	5	3	10
	%	20	50	30	100
Ameliyat sonrası beşinci gün					
Kontrol	n	0	4	6	10
	%	0	40	60	100
Deneme	n	0	5	5	10
	%	0	50	50	100
Ameliyat sonrası onuncu gün					
Kontrol	n	0	0	10	10
	%	0	0	100	100
Deneme	n	0	0	10	10
	%	0	0	100	100
Ameliyat sonrası onbeşinci gün					
Kontrol	n	0	0	9	9
	%	0	0	100	100
Deneme	n	0	0	9	9
	%	0	0	100	100

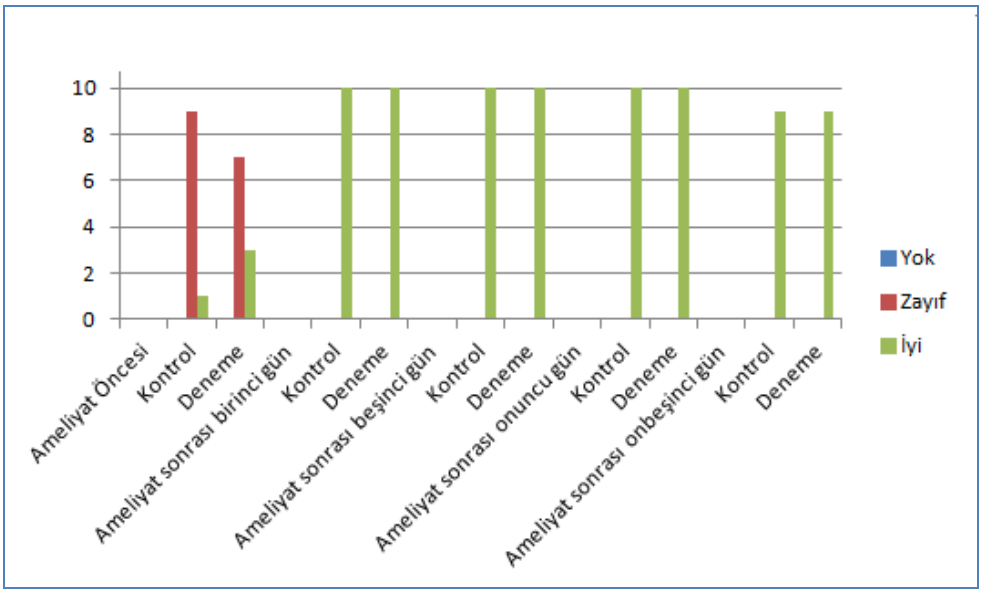


Şekil 3.2. Deneme ve kontrol gruplarındaki köpeklerde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası palpebral refleks düzeylerine ait sonuçlar.

Çizelge 3.6 ve şekil 3.2 incelendiğinde; ameliyat öncesi kontrol grubunda palpebral refleksi olmayan (yok) % 10, zayıf olan % 60, iyi olan %30 iken deneme grubunda bu oranlar yok % 0, zayıf olan % 50 ve iyi olan % 50 olarak bulundu. Ameliyat sonrası 15. günde kontrol grubunda palpebral refleksi olmayan (yok) % 0, zayıf olan % 0 ve iyi olan % 100 olarak bulundu. Deneme grubunda yine ameliyat sonrası 15. günde palpebral refleksi olmayan (yok) % 0, zayıf % 0 ve iyi % 100 olarak bulundu. Gruplar kendi içlerinde kıyaslandığında; Kontrol grubunda ameliyat öncesi palpebral refleksi yok olarak belirtilen %10'luk oran ameliyat sonrası 15. günde % 0'a düştü. Ameliyat öncesi zayıf olarak belirtilen % 60'lik oran ameliyat sonrası 15. günde % 0' a düştü ve ameliyat öncesi iyi olarak belirtilenlerin sayısı % 30'dan % 100'e çıktı. Deneme grubunda ise ameliyat öncesi palpebral refleksi zayıf olanların oranı % 50' den ameliyat sonrası 15. gün sonunda % 0'a düştü ve ameliyat öncesi iyi olanların oranı % 50' den ameliyat sonrası 15. günde % 100'e yükseldi.

Çizelge 3.7. Deneme ve kontrol gruplarındaki köpeklerde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası tapetal refleks düzeylerine ait sonuçlar. *adet.

		Yok	Zayıf	İyi	Toplam
Ameliyat Öncesi					
Kontrol	n*	0	9	1	10
	%	0	90	10	100
Deneme	n	0	7	3	10
	%	0	70	30	100
Ameliyat sonrası birinci gün					
Kontrol	n	0	0	10	10
	%	0	0	100	100
Deneme	n	0	0	10	10
	%	0	0	100	100
Ameliyat sonrası beşinci gün					
Kontrol	n	0	0	10	10
	%	0	0	100	100
Deneme	n	0	0	10	10
	%	0	0	100	100
Ameliyat sonrası onuncu gün					
Kontrol	n	0	0	10	10
	%	0	0	100	100
Deneme	n	0	0	10	10
	%	0	0	100	100
Ameliyat sonrası onbeşinci gün					
Kontrol	n	0	0	9	9
	%	0	0	100	100
Deneme	n	0	0	9	9
	%	0	0	100	100



Şekil 3.3. Deneme ve kontrol gruplarındaki köpeklerde ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası tapetal refleks düzeylerine ait sonuçlar.

Çizelge 3.7 ve şekil 3.3 incelendiğinde; ameliyat öncesi kontrol grubunda tapetal refleks olmayanların (yok) oranı % 0, zayıf olanlar % 90 ve iyi olanlar % 10 olarak bulundu. Deneme grubunda ameliyat öncesi tapetal refleks olmayanların oranı % 0, zayıf % 70 ve iyi olanlar ise % 30 olarak bulundu. Ameliyat sonrası 15. günde kontrol grubunda tapetal refleksi olmayan (yok) % 0, zayıf % 0 ve iyi % 100 olarak bulundu. Ameliyat sonrası 15. günde deneme grubunda bu oran yok % 0, zayıf % 0, iyi %100 olarak tespit edildi. Gruplar kendi içlerinde karşılaştırıldığında ameliyat öncesi kontrol grubunda tapetal refleksi zayıf olanların sayısı % 90 iken ameliyat sonrası bu oran % 0' a düştü ve iyi olanların sayısı ameliyat öncesi % 10 iken ameliyat sonrası % 100' e yükseldi. Deneme grubunda ise ameliyat öncesi tapetal refleksi zayıf olanların oranı % 70 iken ameliyat sonrası 15. günde % 0' a düştü ve tapetal refleksi iyi olanların oranı % 30'dan ameliyat sonrası 15. günde 100' e çıktı.

Yapılan çalışmada matür kataraklı olan ve kontrol grubunda bulunan 2 nolu olgunun ameliyat sonrası 15. gününde alınan tepetal refleks resim 3.1' de gösterilmektedir.

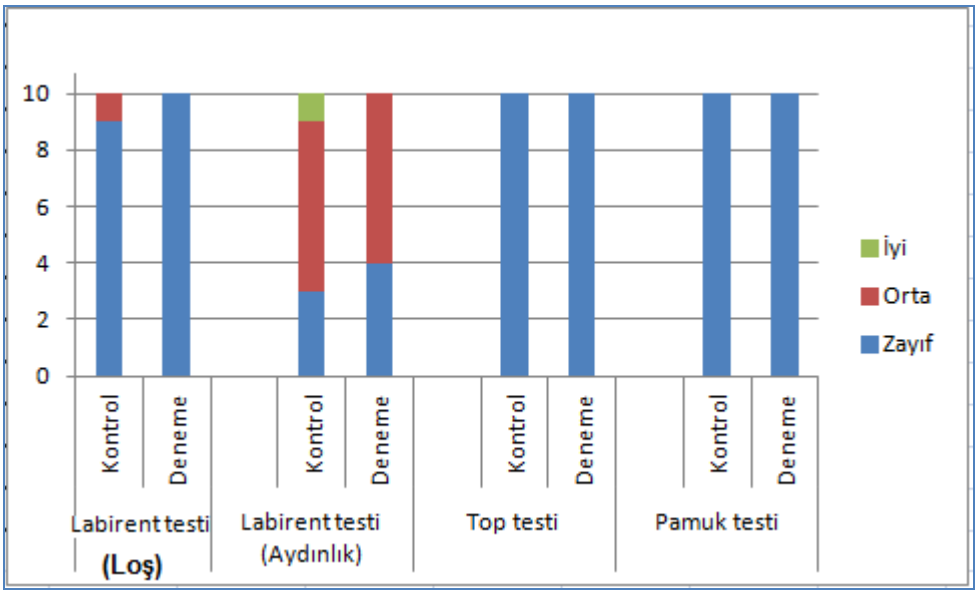


Resim 3.1. Tapetal refleks, olgu no 2 (Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).

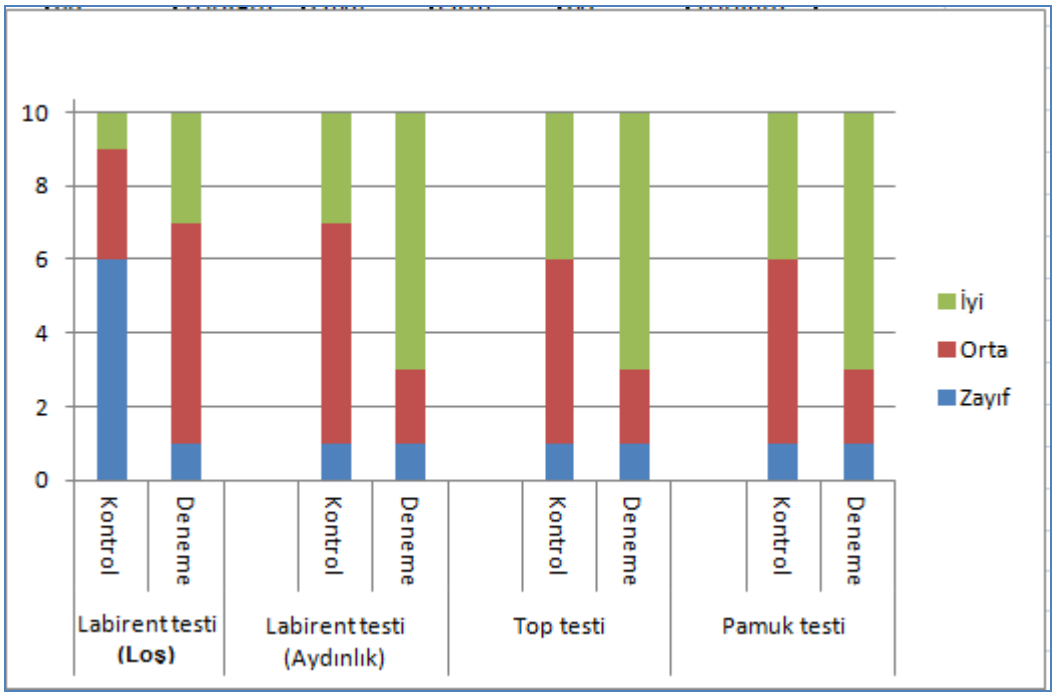
Bu çalışmada tüm köpeklerin ameliyat öncesi ve sonrasındaki görüş kalitelerini belirlemek için loş ve aydınlık ortamlarda labirent testi, pamuk testi ve top testi uygulandı (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. Deneme ve kontrol gruplarındaki köpeklerin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değişik testlerdeki görme düzeylerine ait sonuçlar.*adet.

		Ameliyat öncesi				Ameliyat sonrası			
		Zayıf	Orta	İyi	Toplam	Zayıf	Orta	İyi	Toplam
Labirent testi (loş)									
Kontrol	n*	9	1	0	10	6	3	1	10
	%	90	10	0	100	60	30	10	100
Deneme	n	10	0	0	10	1	6	3	10
	%	100	0	0	100	10	60	30	100
Labirent testi (Aydınlık)									
Kontrol	n	3	6	1	10	1	6	3	10
	%	30	60	10	100	10	60	30	100
Deneme	n	4	6	0	10	1	2	7	10
	%	40	60	0	100	10	20	70	100
Top testi									
Kontrol	n	10	0	0	10	1	5	4	10
	%	100	0	0	100	10	50	40	100
Deneme	n	10	0	0	10	1	2	7	10
	%	100	0	0	100	10	20	70	100
Pamuk testi									
Kontrol	n	10	0	0	10	1	5	4	10
	%	100	0	0	100	10	50	40	100
Deneme	n	10	0	0	10	1	2	7	10
	%	100	0	0	100	10	20	70	100



Şekil 3.4. Deneme ve kontrol gruplarındaki köpeklerin **ameliyat öncesi** değişik testlerdeki görme düzeylerine ait sonuçlar.



Şekil 3.5. Deneme ve kontrol gruplarındaki köpeklerin **ameliyat sonrası** değişik testlerdeki görme düzeylerine ait sonuçlar.

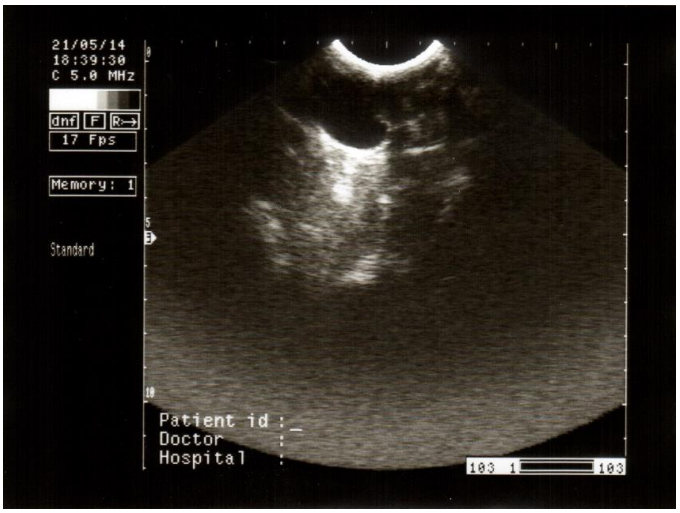
Çizelge 3.8 ve şekil 3.4 - 3.5 incelendiğinde ameliyat öncesinde loş ortam labirent testinde görüşü zayıf olanların oranı % 90, orta olanların oranı % 10 ve iyi olanların oranı % 0 bulundu. Deneme grubunda ise bu oranlar zayıf % 100, orta ve iyi % 0 olarak bulundu. Ameliyat sonrasında kontrol grubunda görüşü zayıf olanların oranı % 60, orta % 30 ve iyi olanlar ise % 10 olarak bulundu. Deneme grubunda ise Zayıf % 10, orta % 60 ve iyi % 30 olarak bulundu. Buna göre kontrol grubunda loş ortamda görüş kalitesi ameliyat sonrası % 40'lık düzelme gözlenirken, deneme grubunda bu oran % 90'a yükseldi. Ameliyat öncesi aydınlık ortam labirent testinde kontrol grubunda görüşü zayıf olanların oranı % 30 iken ameliyat sonrası % 10' a, görüşü iyi olanların oranı % 10 iken ameliyat sonrası % 30'a yükseldi. Deneme grubunda ise sonuçlar; ameliyat öncesi görüşü zayıf olanlar % 40 iken ameliyat sonrası % 10'a düştü, görüşü orta olanlar % 60'tan % 20' ye düştü ve görüşü iyi olanlar % 0 iken ameliyat sonrası % 70'e yükseldi. Top testinde kontrol grubunda ameliyat öncesi görüşü zayıf olanların oranı % 100 iken bu oran ameliyat sonrası zayıf % 10, orta % 50 ve iyi % 40 olarak değişti. Deneme grubunda ise ameliyat öncesi görüş % 100 zayıf iken, bu oran ameliyat sonrası % 10'a düştü, görüşü orta olanlar % 20, iyi olanlar ise % 70'e yükseldi. Pamuk testinde ameliyat öncesi kontrol grubunda görüşü zayıf olanlar % 100 iken ameliyat sonrası bu oran % 10'a düştü ve görüşü orta olanlar % 50, iyi olanlar % 40 olarak belirlendi. Ameliyat öncesi deneme grubunda gö-

rüşü zayıf olanların oranı % 100 iken, bu oran ameliyat sonrası % 10'a düştü ve görüşü orta olanların oranı % 20 iken görüşü iyi olanların sayısı % 70' e yükseldi.

Ayrıca her köpeğin ameliyat öncesi ve sonrası ultrasonografik (USG) muayeneleri gerçekleştirildi. Operasyon öncesi afak bırakılan kontrol grubunun ve İOL yerleştirilen deneme grubunun yapılan B mod USG tetkikinde vitreus homojen eko yapıda olduğu gözlendi, retinal dekolman bulgusuna rastlanılmadı (Resim 3.2-3.4-3.6-3.8). Ameliyat sonrası afak bırakılan kontrol grubuna yapılan USG incelemelerinde; vitreus homojen eko yapısında olduğu gözlendi, inraoküler hemoraji vs reflesine rastlanılmadı (Resim 3.3-3.5). İOL yerleştirilen deneme grubunun ameliyat sonrası USG incelemelerinde; İOL'e ait ince, düzgün sınırlı, hiperekoik tabaka gözlendi, vitreus homojen eko yapıda, retinal dekolman görülmedi, intraoküler hemoraji vs reflesine rastlanılmadı (Resim 3.7-3.9). Afak bırakılan ve İOL yerleştirilen bazı olguların USG'leri aşağıda verilmiştir.



Resim 3.2. Afak bırakılan olgu no 2 operasyon öncesi alınan USG (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).



Resim 3.3. Afak bırakılan olgu no 2 operasyon sonrası alınan USG (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).



Resim 3.4. Afak bırakılan olgu no 8 operasyon öncesi alınan USG (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).



Resim 3.5. Afak bırakılan olgu no 8 operasyon sonrası alınan USG(Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).



Resim 3.6. İOL yerleştirilen olgu no 18 operasyon öncesi alınan USG (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).



Resim 3.7. İOL yerleştirilen olgu no 18 operasyon sonrası alınan USG (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).

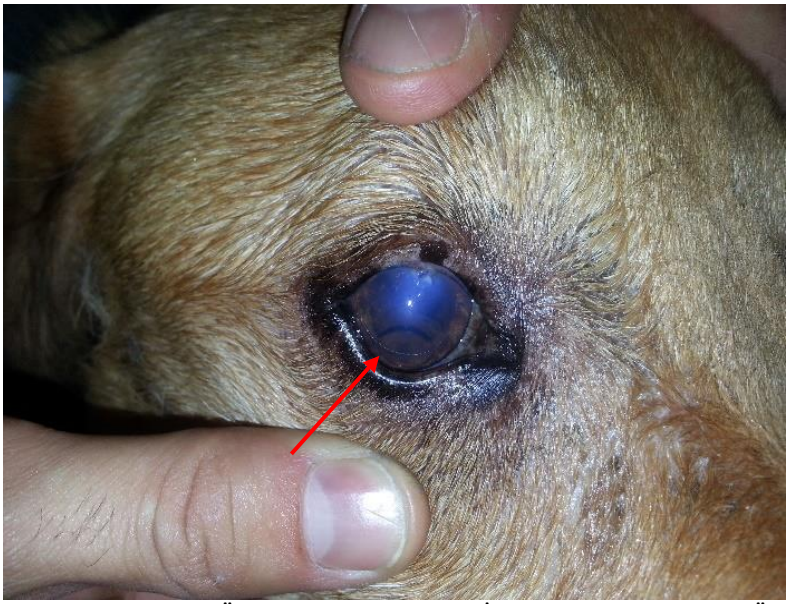


Resim 3.8. İOL yerleştirilen olgu no 21 operasyon öncesi alınan USG (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).



Resim 3.9. İOL yerleştirilen olgu no 21operasyon sonrası alınan USG (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).

İntraoküler lens koyulan köpeklerden iki olguda postoperatif 2. ve 3. günlerde, koyulan lens, ön kamaraya lukse oldu. Bu hayvanlar tekrar operasyona alınarak, lukse olan lensler çıkarılıp yeniden lens yerleştirildi (Resim 3.10).



Resim 3.10. Ön kamaraya lükse olan İOL, olgu no:04 (Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği, 2014).

4. TARTIŞMA

Veteriner oftalmolojide katarakt; tüm türlerde olmakla beraber genellikle köpeklerde ve atlarda gözün en sık rastlanılan hastalıklarından birisidir. Bu hastalığın sağaltımı ile ilgili tarihsel sürec içerisinde birçok yöntem uygulanmış ve en iyi sonuç elde edilmeye çalışılmıştır. Kuşkusuz burada önemli olan operasyonun kısa sürmesi ve fazla invaziv olmamasıdır. Ayrıca postoperatif dönemde hastanın iyileşme sürecinin hızlı, rahat, ve görüş kalitesi açısından tatminkar olması istenmektedir.

Katarakt ekstraksiyonlarında iyi bir sonuç elde etmek için lensin doğru bir şekilde muayene edilmesi zorunludur (Slatter 2001). Bu sebeple göz USG tetkikinin yapılması, katarakt ekstraksiyonlarından öncesinde ve sonrasında önemli ve zorunludur (Krasnov ve ark 2000, Brazitkos ve ark 2003, Ermis ve ark 2003). Yapılan bu çalışmada, tüm olguların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası göz USG tetkikleri yapıldı.

Yapılan bir çalışmada (Martins ve ark 2011) 8 ile 14 yaş arasındaki 15 köpekte 28 göz klinik muayeneleri ve USG tetkikleri yapılmış ve bunun sonucunda lens luksasyonu ve subluksasyonu, vitral hemoraji, persistant hyaloid arter varlığı saptanan 13 göz katarakt cerrahisinden iyi sonuç alınamayacağı düşünüldüğü için çalışmaya alınmamıştır. Ayrıca üveit tespit edilen hastaların sağaltımları yapıldıktan sonra operasyona alınmıştır. Yapılan bu çalışmada toplam 20 köpeğin gözleri klinik muayeneleri ve USG tetkikleri gerçekleştirildi ve fakoemülsifikasyon tekniği ile katarakt sağaltımına engel teşkil edebilecek herhangi bir olumsuz bulguya rastlanılmadı.

Bu ameliyatlarda en sık rastlanılan komplikasyonlardan birisi göz içi basıncının yükselmesidir. Bu durumun önemli sebeplerinden birisi katarakt cerrahisinde kullanılması gerekli olan visko elastik maddesinin operasyonun sonlandırılmasına yakın fazlasının aspire edilmemesidir (Chahory ve ark 2003). Yapılan bu çalışmada bu nedenle toplam 20 köpekten afak bırakılan gruptaki sadece bir olguda (kontrol grubu hayvan no:04) göz içi basıncı yükselmiştir.

Yapılan bir başka çalışmada (Crasta ve ark 2010) göz içi basıncı yüksek olan köpeklerin bir grubuna topikal latanoprost % 0.005, diğer gruba intrakamaral carbachol % 0.01'lik 0.3 ml kullanılmıştır ve başka bir grupta ise hiçbir ek tedavi uygulanmayarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaya göre göz içi basıncının, latanop-

rost ve carbachol kullanılan hayvanlarda düşmediği ve hiç ek ilaç almayan hayvanlara kıyasla bir fark oluşmadığı belirlenmiştir. Çünkü latanoprost, selektif prostaglandin F_{2a} reseptör agonistidir. Optimal etkisinin oluşabilmesi haftaları alabilmektedir. Bu yüzden köpeklerde primer glakomun tedavisinde kullanılabilen bu madde, etkisinin çok uzun süre sonra ortaya çıkmasından dolayı postoperatif ilk 24 saat içinde kullanılması yararlı değildir. Carbachol güçlü bir parasempatomimetik ajandır ve bu etkisi ile direkt olarak yada asetil kolin esterazı inhibe ederek indirekt yolla göz içi basıncını düşürmektedir. Bu etkisini kollabe olan ciliar yarığın açılması ile gösterir. Ancak postoperatif oluşan göz içi basınç artışı tek başına ciliar yarığın kollabe olmasına bağlı değilse bu ajanın etkisi görülmemektedir. Yine bu çalışmaya göre katarakt çeşidinin postoperatif dönemde göz içi basıncının yükselmesinde anlamlı bir korelasyonunun olmadığı ortaya konulmuştur.

Yapılan bu çalışmada afak bırakılan ve postoperatif dönemde göz içi basıncında yükselme oluşan bir vakaya asetazolamid 250 mg 2X1 peros, % 20 mannitol 1.5 mg/kg İ.V. (damar içi) dorzolamid HCL (Cosopt-MSD) oftalmik solüsyondan 2x2 damla uygulandı. Hastanın göz içi basıncı normal seviyelere geriledi. Bu sağaltıma bir hafta süre ile devam edildi. İlaçlar kesildikten sonra göz içi basıncında yeniden yükselme olmadı.

Ameliyat esnasında arka kapsül yırtılması görülebilen komplikasyonlardandır. Köpeklerde fakoemülsifikasyon esnasında arka kapsülün yırtılma insidensi % 16.5 olarak verilmiştir. Operasyon esnasında arka kapsül yırtılması sonucunda intraoküler lens konulması oldukça güçtür. Buna rağmen eğer lens yerleştirilebilirse, postoperatif olarak kapsül yırtılmamış vakalarla karşılaştırıldığında komplikasyon gelişmesi ve görüş kalitesi açısından önemli bir farklılık görülmemiştir (Johnstone ve Ward 2005). Yapılan çalışmada sadece bir vakada arka kapsül yırtılması oluştu. Bu vaka afak bırakılacak grupta olduğu için intraoküler lens yerleştirilmedi. Postoperatif dönemde herhangi bir komplikasyon gelişmedi.

Fako cerrahisi sonucunda oluşabilen komplikasyonlar, 103 köpekte ve 179 gözde yapılan çalışmanın (Klein ve ark 2011) sonuçlarına göre; intraoküler basınç yükselmesi (%22.9), corneal lipidosis (%19.0), Uveitis (%16.2), intraoküler hemoraji (12.3), körlük (%10.0), retinal ayrılma (%8.4) ve glakom (%6.7) olarak tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada olguların 15 + 60 günlük zaman dilimi sonrası gerçek-

leştirilen muayeneler sonucunda postoperatif herhangi bir komplikasyon şekillenmediği görülmüştür.

Fakoemülsifikasyon tekniği uygulanıp katlanabilen akrilik lens yerleştirilen 32 kataraktlı köpekte yapılan başka bir araştırma (Na-Young Y ve ark 2006) sonuçlarına göre postoperatif 3. günde % 6.3 oranında intraoküler lens desentralizasyonu ve haptik yer değiştirmesi oluşmuştur. Yapılan bu çalışmada intraoküler lens yerleştirilen vakaların 2'sinde (%20), postoperatif 3. günde lensin ön kamaraya lukse olduğu görüldü. Bu vakalar, reopere edilerek lükse olan lensler çıkarıldı ve bu lenslerin haptik uzunluğu oluşturan ayaklardan birisinin kopuk olduğu fark edildi. Bu durumun lenslerin göz içerisine yerleştirilmesinde kullanılan enjektör soketlerinin üretim hatasına bağlı olarak şekillendiği anlaşıldı. Lensi lükse olan bu iki olguya yeniden İOL yerleştirildi.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Katarakt cerrahisinde istenilen en iyi sonucu elde etmek için hastaların öncelikle sistemik klinik muayenelerinin, sistemik göz muayenelerinin ve göz USG tetkiklerinin dikkatli bir şekilde yapılması gereklidir. Çünkü her katarakt tanısı konulan hasta, katarakt cerrahisine uygun olmayabilir. Ayrıca üveit gibi bazı hastalıkların saptanması halinde mutlaka operasyon öncesi sağaltılması gereklidir.

Köpekler için objenin parlaklığının önem taşıdığı, renkli görmenin ise çok sınırlı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca köpek gözünde lens, cornea'ya oranla daha fazla kırıcılık özelliğine sahiptir (Akın ve Samsar 2005).

Köpeklerde bu hastalığın sağaltımında bazı araştırmacılar tarafından önerilen; saydamlığını kaybetmiş lensin dışarı çıkarılması ve böylece köpeğin afak bırakılmasıdır. Bazı çalışmalarda ise aksine çıkarılan lensin yerine intraoküler lens yerleştirilmesinin, köpeğin görüş kalitesi açısından daha iyi olduğu savunulmaktadır. Yapılan bu çalışmada kataraktlı köpeklerin sağaltımında fakoemülsifikasyon tekniğinin uygulanmasının ardından uygun bir İOL yerleştirilmesinin afak bırakılan köpeklere kıyasla visuel kalite açısından daha iyi sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur.

Afak bırakılıp visco-elastik madde konulup bırakılan köpeklerde akkomodasyon yeterli oluşamamaktadır. Buna bağlı olarak görüş kalitesi azalmaktadır.

Normal köpek gözünde cisimler 50-33 cm uzaklıktan daha net görülürken, cisimler yaklaştırıldığında netlikleri bozulmaktadır. Katarakt ameliyatı sonrası lensektomi yapılan köpeklerde gözün refraksiyon yeteneği ile ilgili önemli olumsuz değişiklikler oluşmaktadır ve görüş kalitesi kötüleşmektedir. Bu da şu demektir ki afak gözler, uzakta yahut yakında olan nesneleri net görememektedir (Miller ve Murphy 1995).

Sağlıklı bir köpek gözünün toplam 60D olan refraktif gücünün 40D kısmını lens karşılamaktadır (%66). Katarakt ameliyatlarında afak bırakılan köpekler, objelerin görüntüsünü retinal fokuslamada yoğun problem yaşamaları sonucu hesaplanan görüş kalitesi 20/800 oranında ya da daha fazla zayıflamaktadır. Bu durum insanlarda Snellen göz tablosunda büyük 'E' harfini bile okuyamama anlamına gelmektedir (Croix 2008). İnsan gözünde, gözün ortalama + 62.0 D (dioptri) olan toplam kırıcılığının yaklaşık % 53'ü lens tarafından oluşturulmaktadır (Güler 2001). Buna göre

köpeklerdeki lensin toplam kırıcılığı, insanlara göre daha fazladır. Nitekim yapılan çalışmada da elde edilen veriler doğrultusunda kataraktlı gözlerin sağaltım metodlarından birisi olan fakoemülsifikasyon tekniği ile bulanıklaşmış lensin dışarı alınması (afak bırakılması), sonucunda görme kalitesinin ve görme reflekslerinin orta derecede düzeldiği, intraoküler lens yerleştirilmesi sonucunda ise köpeklerdeki görme kalitesinin ve reflekslerinin iyi derecede düzeldiği sonucuna varılmıştır.

Fako cerrahisinin en çok karşılaşılan komplikasyonlarından birisi olan intraoküler basınç artışı sağaltımında carbachol veya latanoprost maddelerinin kullanılması ilk 24 saat içerisinde etkili olmaması nedeniyle önerilmemektedir. Yapılan bu çalışma sonucunda hızlı ve etkili sonuç verdiği için asetazolamid, % 20 mannitol, dorzolamid HCL maddelerinin uygulanması önerilmektedir.

6. ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kataraktlı Köpeklerde Fakoemülsifikasyon Yöntemi ile Katlanabilen Hidrofilik Akrilik İntraoküler Lens (İOL) yerleştirilen ve İOL yerleştirilmeyen (visco elastik kullanılan) hastalarda sonuçların değerlendirilmesi

Tuba Özge Erkal

Cerrahi Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ/ KONYA-2014

Sunulan araştırma ile kataraktlı köpeklerde fako tekniği kullanılarak intraoküler lens yerleştirilen ve yerleştirilmeyen olguların kıyaslanması ve sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada toplamda 20 adet kataraktlı köpeğe fakoemülsifikasyon tekniği uygulanarak bulanıklaşarak işlevini yitirmiş lensin dışarı alınmasının ardından, 10 köpeğe hidrofilik akrilik katlanabilen intraoküler lens (İOL) yerleştirilmiştir ve diğer 10 köpek ise afak olarak bırakılmıştır.

Sonuç olarak; elde edilen veriler doğrultusunda fakoemülsifikasyon tekniği ile bulanıklaşmış lensin dışarı alınması (afak bırakılması), neticesinde görme kalitesinin ve görme reflekslerinin orta derecede düzeldiği, intraoküler lens yerleştirilmesi neticesinde ise köpeklerdeki görme kalitesinin ve reflekslerinin iyi derecede düzeldiği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: fako; intraoküler lens; katarakt; köpek.

7. SUMMARY

Evaluation of phacoemulsification process differences between with intraocular foldable hydropylic lens (IOL) and without IOL (viscoelastic applied) techniques on dogs with cataract.

The research presented in dogs with cataract phacoemulsification and intraocular lens implantation using the technique to compare the cases have not been placed and aimed to evaluate the results.

In this study, a total of 20 cataract dogs phacoemulsification technique by applying cloudy and vestigial lens taken out after 10 dogs hydrophilic acrylic foldable intraocular lens (IOL) is placed and the other 10 dogs the aphakic is left.

As a result; The data obtained in accordance with the phacoemulsification technique is clouded lens taken out (aphakic left), as a result of visual quality and visual reflexes moderate remission, intraocular lens implantation as a result of the dogs in the quality of vision and reflexes good degree of improvement was determined.

Key Words: cataracts; dog; intraocular lenses; phaco.

8. KAYNAKLAR

1. Akın F ve Samsar E. Anatomi ve Fizyoloji. In: Göz Hastalıkları. Ankara, Medipres matbaacılık, 2005; 49-50.

2. Alia JL, Prats JLR, Galal A. MICS Fluodynamics. In: Garg A, Fine H, Alio JL, Chang DF, Mehta KR, Bovet JJ, Tsuneoka H, Mehta CK editors. Mastering The Phacodynamics, 1st ed. New Delhi: Jaypee Press; 2007; 327-337.

3. American Academy of Ophtalmology, Clinical Ophtalmology, Pennsylvania, Harper and Row puplishers. 1985; 71,1-20.

4. American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Sience Cource.1990-1991; 8:102

5. American Academy of Ophtalmology, Basic and Clinical Science Course, USA, 1999-2000; 2,1-4,7-26.

6. Andersan AC and Shultz FT. Inherited (Congenital) Cataract in the Dog. Am J Path. 1958; 34(5): 965-975.

7. Brazitikos PD, Androudi S, Papadopoulos NT. A-scan quantitive echography of senile cataracts and correlation with phacoemulsification parameters. Curr Eye Res. 2003; 27: 175-181.

8. Chahory S, Clerc B, Guez J and Sanaa M. Intraoular Pressure Development After Cataract Surgery: A Prospective Study in 50 Dogs (1998-2000). Vet Ophtalmol. 2003; 6 (2):105-112.

9. Crasta M, Clode AB, McMullen jr RJ, Pate DO, Gilger BC. Effect of three protocols on acute ocular hypertension after phacoemulsification and aspiration of cataracts in dogs. Vet Ophtalmol. 2012; 13(1):14-19.

10. Croix NL. Cataracts: When to refer. Top in Companian Anim Med. 2008; 23(1):46-50.

11. Dursun N. Organa Sensuum, In: Veteriner Anatomi III, Ankara, Medisan Yayınevi, 2000; 149-160.

12. Ermis SS, Öztürk F, İnan ÜÜ. Comparing the efficacy and safety of phacoemulsification in White mature and other types of senile cataracts. Br J Ophthalmol. 2003; 87: 1356-1359.

13. Evciman T. Fakoemülsifikasyon Cerrahisinde Kullanılan Farklı Ultrason Modlarının Karşılaştırılması, Ankara, T.C. Sağlık Bakanlığı Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Uzmanlık tezi, 2009; 4-32.

14. Gelatt KN. Essentials of Veterinary Ophthalmology. 2nd Edition. Oxford, Blackwell Publising, 2012; 305-322.

15. Güler C. Gözün Refraktif Durumu, In: Temel Göz Hastalıkları, Ankara, Güneş Kitabevi, 2001; 93.

16. Helvacıoğlu F, Yeter C, Tunç Z, Sencan S. The Outcomes of Ozil IP Torsional Microcoaxial Phacoemulsification Performed By 12 And 22 Degree Bent Tips, J Cataract Refract Surg. 2013;39: 1219-225.

17. Helvacıoğlu F, Yeter C, Tunç Z, Şencan S and Uyar, O.M. The Outcomes of Ozil IP Torsional Microcoaxial Phacoemulsification Performed By Tips With 30 And 45 Degree Aperture Angles, J Cataract Refract Surg. 2014,10:1016.

18. Helvacioglu F, Tunc Z, Yeter C, Oguzhan H, Sencan S. Ozil IP torsional mode versus combined torsional/longitudinal microcoaxial phacoemulsification. Eur J Ophthalmol. 2012; 22:936-942.

19. Helvacıoğlu F, Yiğit U, Tuğcu B. The Results of Conventional Phacoemulsification Surgeries Performed With ICE and CASE Settings, Turk J Ophtalmology. 2008; 38:298-304.

20. http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/emulsification.

21. http://tr.wikipedia.org/wiki/Mehmet_Esat.

22. http://www.turkcebilgi.com/ansiklopedi/koroglu_destanı.

23. Johns KJ, Feder RS, Hamil MB, Miller-Meeks MJ, Rosenfeld SI, Perry PE. Surgery for Cataract. SanFrancisco, The Foundation American Academy of Ophtalmology, Basic and clinical science course, Section 11 Lens and Cataract. 2000; 81-159.

24. Johnstone N and Ward DA. The Incidence of Posterior Capsule Disruption During Phacoemulsification and Associated Postoperative Complication Rates in Dogs: 244 Eyes (1995-2002). Vet Ophtalmol. 2005: 8(1): 47-50.

25. Karel F. Fakoemülsifikasyonda avantaj-dezavantaj, endikasyon-kontraendikasyon. Türk Oftalmoloji Derneği XXVII. Ulusal Kongre Bülteni, Antalya, 1994;1,67-69.

26. Keskinbora K. Işık Esat Bilimde Siyasette Milli Mücadele'de Bir Işık. 6. Baskı. İstanbul,Som kitapevi. 2010; 32.

27. Klein HE, Krohne SG, Moore GE, Stiles J. Postoperative Complications and Visual Outcomes Of Phacoemulsification in 103 Dogs (179 Eyes): 2006-2008. Vet Ophtalmol. 2011;14 (2): 114-120.

28. König HE and Liebich HG. Veterinary Anatomy of Domestic Mammals. 4th Edition. Stuttgard, Schattauer 2004; 675.

29. Krasnov MM, Makarov IA, Iussef SN. Densitometric analysis of crystalline lens nucleus in the choice of strategy of surgical treatment of cataracts. Vestnik Oftalmol. 2000; 116: 6-8.

30. Maggs DJ, Miller PE, Ofri Ron. Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology. 5th Edition. St. Louis: Elsevier, 2008; 276.

31. Malkoç İ. Göz Küresinin Tabakaları: Anatomik ve Histolojik Bir Derleme. EAJM. 2006; 125.

32. Mamalis N. J Cataract Refractive Surgery. 2003; 29: 1049-1050.

33. Miller PE, Murphy CJ. Vision in dogs. JAVMA. 1995; 207 (12): 1623-1634.

34. Na-Young Y, Shin-Ae P, Man-Bok J, Won-Tae K, Se-Eun K, Je-Min C, Kang-Moon S. Phacoemulsification and Acryl Foldable Intraocular Lens Implantation in Dogs:32 Cases. J Vet Sci. 2006; 151-742.

35. Nagahara K. Kişisel Fakoemülsifikasyon Tekniği Fakoemülsifikasyon Prensipleri ve Teknikleri. 2. Baskı. İstanbul, Aksu Kitabevi, 2005; 295-301.

36. Nazlı B. Süt Teknolojisi Ders Notu, İstanbul, İstanbul Zaim Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü. 2013;16.

37. Özçetin H. Lens, Kataraktlar. In: Katarakt ve Tedavisi. 1. Baskı. İstanbul, Scala Basım Yayım Tanıtım Sa. Ve Tic. Ltd. Şti. 2005; 3:20-87.

38. Özçetin H ve Başar D. Katarakt Cerrahisinin Tarihçesi. In: Katarakt ve Tedavisi. 1. Baskı. İstanbul Scala Basım Yayım Tanıtım Sa. Ve Tic. Ltd. Şti. 2005; 93-100.

39. Packer M, Fishking WJ, Howard F, Seibel B, Hoffman RS. The Physics of Phaco. J Cataract Refractive Surgery. 2005; 31: 424-431.

40. Rosen ES. The Lens. In: Yanoff M, Duker JS, eds. Ophthalmology, 3rd edition. Londra: Mosby Elsevier, 1999;1-336.

41. Şaroğlu M. Veteriner Oftalmoloji Kedi ve Köpek Göz Hastalıkları. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri Ldt Şti. 2013; 222.

42. Slatter D. Lens. In: Fundamentals of veterinary ophthalmology. Philadelphia, WB Saunders. 2001; 381-410.

43. Tsuneko H, Shiba T, Takahashi Y. Feasibility of ultrasound cataract surgery with a 1.4 mm incision. J Catarackt Refractive Surgery. 2001;27: 934-940.

44. Weingeist TA, Liesegang TJ, Grand MG. Lens and Cataract Biochemistry. American Academy of Ophthalmology, Basic and Clinical Science Course, Abstract Book: p10-17, 2000-2001.

45. Yaşar Ö. Katarakt Hastalarında Kapsül İçi Yerleştirilen ThinOptX ve Refraktif Sonuçlarının Kontrast Duyarlılık Değişikliklerinin Arka Kapsül Opasifikasyonu İnsidenslerinin Karşılaştırılması. İstanbul, Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Uzmanlık tezi, 2005;20-21.

46. Yılmaz ÖF. Fakoemülsifikasyon Aygıtları ve Sıvı Dinamiği. TOD Katarakt ve Refraktif Cerrahi Birimi, Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları No:2, Fakoemülsifikasyon, Birinci Baskı, Bursa: Fikret Özsan Matbaası, 2004; 11-30.

47. Yücel R. Göz Hastalıkları. In: Veteriner Özel Cerrahi. 2. Baskı, Ankara. Pethask Veteriner Hekimler Yayınları. 1992; 96-97.

10. ÖZGEÇMİŞ

Karabük'te 29 Şubat 1980 tarihinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Karabük'te tamamladı. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden 2004 yılında mezun oldu. The New England School of English - MA, Amerika Birleşik Devletleri'nde dil okulunda 2005-2006 yıllarında İngilizce eğitimi aldı. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'nda 2007 yılında başladığı doktora eğitimine, 2012 yılında Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'nda devam etmekte olup, evlidir.