KATARAKT CERRAHİSİNDE KULLANILAN GÖZ İÇİ LENSLERDE UYGULANAN İKİ AYRI KATLAMA YÖNTEMİNİN, LENSİN MEKANİK HASARA UĞRAMASI VE KOMPLİKASYON OLUŞTURMASI AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Ayşen DEMİREL
191502205

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hemşirelik Anabilim Dalı
Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Tezli Yüksek Lisans Programı
Danışman: Doç. Dr. Seher YURT

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Eylül, 2022

KATARAKT CERRAHİSİNDE KULLANILAN GÖZ İÇİ LENSLERDE UYGULANAN İKİ AYRI KATLAMA YÖNTEMİNİN, LENSİN MEKANİK HASARA UĞRAMASI VE KOMPLİKASYON OLUŞTURMASI AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Ayşen DEMİREL
191502205
ORCID: 0000-0001-8510-0825

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hemşirelik Anabilim Dalı
Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Tezli Yüksek Lisans Programı
Danışman: Doç. Dr. Seher YURT

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Eylül, 2022



JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Tezimin oluşmasında, yönlendirilmesinde ve yazılmasında olduğu kadar, yüksek lisans eğitimimin her aşamasında bana rehberlik ederek tecrübelerini aktaran ve destek veren değerli hocam sayın Doç. Dr. Seher YURT'a,

Tez süresi boyunca benimle birebir ilgilenen, istatistiksel ve bilimsel becerilerini sabırla paylaşmaktan çekinmeyen abilerim Dr. Serdar ÖZTÜRK ve Dr. Öğr. Üyesi Onur İŞBULAN'a,

Araştırmamın yürütülmesi sürecinde destek ve yardımlardan kaçınmayan, tüm samimiyetleri ile her zaman yanımda olan Prof. Dr. Hatice Elvin YILDIZ, Doç. Dr. Serhat İMAMOĞLU ve bu sayfaya sığdıramayacağım tüm çalışma arkadaşlarıma,

Tüm eğitim ve öğrenim hayatımda desteklerini yanımda hissettiğim, ideallerime ulaşmam için beni her zaman teşvik eden aileme,

Araştırmama katılmayı kabul eden tüm hastalara teşekkür eder, saygılarımı sunarım...

Ayşen DEMİREL

Eylül, 2022

ÖZ

KATARAKT CERRAHİSİNDE KULLANILAN GÖZ İÇİ LENSLERDE UYGULANAN İKİ AYRI KATLAMA YÖNTEMİNİN, LENSİN MEKANİK HASARA UĞRAMASI VE KOMPLİKASYON OLUŞTURMASI AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Ayşen Demirel
Yüksek Lisans Tezi
Hemşirelik Anabilim Dalı
Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Tezli Yüksek Lisans Programı
Danışman: Doç. Dr. Seher Yurt
Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2022

Göz merceğinin saydamlığını yitirmesi olarak tanımlanan kataraktın tek tedavisi cerrahidir. Katarakt tedavisinde kullanılan fakoemülsifikasyon yönteminde, yüksek frekanslı ultrasonik iğne yardımıyla saydamlığını yitirmiş lens emülsifiye edilip aspire edilmekte ve yerine yapay katlanabilir göz içi merceği yerleştirilmektedir. Bu çalışmada, katarakt ameliyatlarında kullanılan tek parçalı katlanabilir göz içi lenslerin, scrup hemşirtarafından uygulanan ve lens firmalarınca tavsiye edilen iki ayrı katlama tekniği sonucu; lens-enjektör sisteminde sıkışma oluşumu, lenste mekanik hasar oluşumu ve ameliyat esnasında lense bağlı göz içi cerrahi komplikasyon oluşumu açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Göz içi lens kartuş içine ters S şeklinde yerleştirildikten sonra, X tekniğinde; ön haptik kartuşun ön kısmına düz bir şekilde yerleştirilip, arka haptik ise optiğin gövdesine doğru yaklaştırılmış, Y tekniğinde; lensin hem ön haptiği hem de arka haptiği optik kısmına doğru katlanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen tüm operasyonlar, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesinde gerçekleştirilmiştir. Senil katarakt oluşumu sonucu cerrahi endikasyon alan 150 hasta (88 erkek, 62 kadın) çalışma kapsamına alınmıştır. Çalışmada toplanan verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi ve Fisher’s exact test kullanılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda; lens-enjektör sisteminde sıkışma oluşumu ve lensin mekanik hasara uğraması durumu X tekniği kullanılarak lens katlanan hasta grubunda daha az tespit edilirken, ameliyat esnasında lense bağlı göz içi cerrahi komplikasyon

oluşumu ise Y tekniği kullanılan hasta grubunda daha az tespit edilmiş olup, iki teknik arasında oluşan farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. İki tekniğin de; lens-enjektör sisteminde sıkışma oluşumu, lensin mekanik hasara uğraması ve ameliyat esnasında lense bağlı göz içi cerrahi komplikasyon oluşumu üzerine etkilerinin benzer oranda olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Göz içi lens, göz içi lens implantasyonu, katarakt cerrahisi

ABSTRACT

COMPARISON OF TWO DIFFERENT FOLDING METHODS OF INTRAOCULAR LENSES USED IN CATARACT SURGERY IN TERMS OF MECHANICAL DAMAGE AND COMPLICATION OF RATE

Ayşen Demirel
Master Thesis
Department of Nursing
Surgical Diseases Programme with Thesis
Thesis Advisor: Doç. Dr. Seher Yurt
Maltepe University Graduate School, 2022

Surgery is the only treatment for cataract, which is defined as the loss of transparency of the lens of the eye. In the phacoemulsification method used in the treatment of cataracts, the lens that has lost its transparency is emulsified and aspirated with the help of a high frequency ultrasonic needle, and an artificial foldable intraocular lens is placed in its place. In this study, as a result of two different folding techniques of one-piece foldable intraocular lenses used in cataract surgeries, applied by the scrub nurse and recommended by the lens companies; It was aimed to compare the frequency of iol stuck in the lens-injector system, mechanical damage to the iol, and other perioperative iol related intraocular complications. After the intraocular lens is inserted into the cartridge in an inverted S shape, in the X technique; the anterior haptic is placed flat on the front of the cartridge and the posterior haptic is brought closer to optic, in the Y technique; both the anterior and posterior haptic of the lens are folded towards the optics.

All operations included in the study were performed in Haydarpaşa Numune Training and Research Hospital. One-hundred fifty patients (88 males, 62 females) who received surgical indications because of senile cataract formation were included in the study. Chi-square test and Fisher's exact test were used to compare the data collected in the study.

When the results are examined, it is observed that; frequency of iol stuck in the lens-injector system and mechanical damage to the lens were detected less frequently in the patient group whose lens was folded using the X technique, other perioperative iol related intraocular complications were found less in the patient group using the Y technique, and

the differences between the two techniques were not statistically significant. In both techniques, it has been observed that the effects on the frequency of iol stuck in the lens-injector system, mechanical damage to the iol, and other perioperative iol related intraocular complications are similar.

Keywords: Intraocular lens, intraocular lens implantation, cataract surgery

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZ v
ABSTRACT vii
İÇİNDEKİLER ix
TABLOLAR LİSTESİ xii
ŞEKİLLER LİSTESİ xiii
KISALTMALAR LİSTESİ xiv
1. GİRİŞ 1

1.1. Problem 1
1.2. Amaç 3
1.3. Önem 3
1.4. Varsayımlar 3
1.5. Sınırlılıklar 4
1.6. Tanımlar 4

2. GENEL BİLGİLER 5

2.1. Lens Anatomisi ve Embriyolojisi 5
2.2. Lens Histolojisi 5
2.3. Lensin Metabolizması ve Yaşlanması 6
2.4. Katarakt 7

2.4.1. Katarakt cerrahisinin tarihçesi 7
2.4.2. Katarakt prevelansı ve sınıflandırması 8

2.5. Senil Katarakt 9

2.5.1. Senil katarakt türleri 10

2.6. Fakoemülsifikasyon 11

2.6.1. Fakoemülsifikasyon cerrahisinde gil implantasyonu sırasında oluşabilecek komplikasyonlar 11

2.7. Göz İçi Lenslerinin Tarihçesi 13
2.8. Göz İçi Lens Materyali 14

2.8.1. Katlanamayan göz içi lensler 15
2.8.2. Katlanabilir göz içi lensler 16
2.8.2.1. Slikon lensler 16
2.8.2.2. Akrilik lensler 16

2.9. Lens Hasarı 17
2.10. Katarakt Ameliyatlarında Scrub Hemşirenin Rolü 18

3. YÖNTEM 19

3.1.Uygulama Prosedürü 19
3.2. Cerrahi Teknik 21

3.1.1. Lens hazırlanışı 21
3.1.2. Araştırmada kullanılacak lensin özellikleri 22

3.2. Araştırma Modeli 23
3.3. Evren ve Örneklem 23

3.3.1 Araştırmaya dahil edilme kriterleri 23

3.4. Veriler ve Toplanması 24
3.5. Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması 24
3.6. Araştırmanın Etik Boyutu 24

4. BULGULAR VE TARTIŞMA 25

4.1. Bulgular 25
4.2. Tartışma 28

5. SONUÇ VE ÖNERİLER 31
KAYNAKLAR 33
EKLER 40

Ek-1: Veri Toplama Formu 40
Ek-2: Bilgilendirilmiş Yazılı Onam Formu 41
Ek-3. Lens Eğitim Belgesi 42
Ek-4. Etik Kurul Onay Belgesi 43
Ek-5. Kurum İzin Belgesi 44

ÖZGEÇMİŞ 45

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. X ve Y tekniği kullanılan hastaların cinsiyet dağılımı. 25

Tablo 2. X ve Y tekniği kullanılan hastaların yaş ortalamaları..... 25

Tablo 3. Lens-enjektör sisteminde oluşan sıkışma sayılarının karşılaştırılması. 26

Tablo 4. Lenste oluşan mekanik hasar sayılarının karşılaştırılması..... 26

Tablo 5. İkinci bir lens kullanılma sayılarının karşılaştırılması..... 27

Tablo 6. X ve Y tekniği sonucu oluşan komplikasyon sayılarının karşılaştırılması..... 27

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. GİL materyalleri 15

Şekil 2. Araştırma uygulama prosedürü 20

Şekil 3. Biotech Eyecryl Plus Ashfy600 23

KISALTMALAR LİSTESİ

WHO : World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
GİL :Göz içi lens
EKKE :Ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu
İKKE :İntrakapsüler katarak ekstraksiyonu
UV :Ultraviyole
İ/A :İrigasyon / Aspirasyon
PMMA :Polimetilmetakrilat
PDMS :Polydimethylsiloxane
PDMDPS :Polydimethyldiphenlylsiloxane
CA :Kalsiyum
İOL :İntraoküler lens (Göz içi lens)

1. GİRİŞ

1.1. Problem

Göz merceğinin progresif olarak saydamlığını yitirmesi olarak tanımlanan katarakt, dünyadaki en yaygın görme azalması ve körlük nedeni olarak bilinmektedir. Körlük, tüm düzeltmelerle birlikte olağan görme gücünün 1/10'una yani 20/200'lük görme keskinliğine ya da daha azına sahip olunması olarak tanımlanmıştır. Küresel olarak en az 2,2 milyar insanın görme bozukluğu veya körlüğü vardır ve bunlardan en az 1 milyarının önlenebilecek veya henüz ele alınmamış bir görme bozukluğu mevcuttur (WHO Launches First World Report on Vision, 2019)**.** Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre, dünya çapında 15 milyon insanın katarakt nedeniyle kör olduğu tahmin edilmektedir (Ultraviolet Radiation, 2022)**.** Körlüğün en yaygın nedeni olarak kabul edilen kataraktın tek tedavisinin cerrahi olması, katarakt ameliyatındaki başarının önemini ortaya koymaktadır.

Günümüzde katarakt tedavisinde en yaygın kullanılan cerrahi yöntem fakoemülsifikasyondur. Fakoemülsifikasyon yöntemini ilk kez 1967' de Dr. Charles Kelman tanıtmıştır. Yine Dr. Kelman 1965' te, günümüz fakoemülsifikasyon cihazının temeli olan irigasyon/aspirasyon ünitesini geliştirmiştir. Dr. Kelman 1967' de enükleasyon planlanan kör bir hastanın ağrılı gözüne ilk fakoemülsifikasyon yöntemi uygulanmıştır (Kelman, 1994). Günümüzde bu yöntemde, öncelikle lens ön kapsülü yuvarlak biçimde açılmakta ve yüksek frekanslı ultrasonik iğne yardımıyla lens nükleusu emülsifiye edilip aspire edilmektedir. Bu aşamadan sonra, irigasyon/aspirasyon yötemiyle korteks temizlenmektedir. Son olarak geride kalan kapsüler torbanın içine viskoelastik madde enjekte edilmekte ve cerrahi kesiden katlanarak giren yapay katlanabilir göz içi merceği yerleştirilmektedir (Gözüm, 2012). Geçmiş yıllarda göz içi lensin yerleştirilebilmesi için kesinin genişletilmek zorunda kalınması, fakoemülsifikasyon yönteminin 1980'li yıllara kadar geniş çapta kabul görmemesine neden olmuştur. Ekke tekniğinin büyük kornea kesisi nedeniyle daha az kullanılması ise fakoemülsifikasyon yönteminin popülarite kazanmasında etken olmuştur (Li & Jie, 2019). Mozocco'nun 1984 yılında ilk katlanabilir lensi tanıtması, 1984 -1985 yıllarında;

sütursuz uygulanan "self-sealing" korneal-skleral tünel insizyonların geliştirilmesi, Gimbel ve Neuhan tarafından kapsüloreksis aşamasının geliştirilmesi, fakoemülsifikasyon yönteminde yüksek oranda görülen endotel travmasını azaltan viskoelastik maddelerin geliştirilmesi, hidrodiseksiyon ve hidrodelineasyon yöntemlerinin tanımlanması, fakoemülsifikasyon tekniğinin ilerleyişine önemli katkıda bulunmuş ve fakoemülsifikasyon tekniğinin günümüzdeki popülaritesine ulaşmasını sağlamıştır.

Fakoemülsifikasyon yöntemine geçişin özellikle 1992 yılından sonra olmasındaki en önemli faktörlerden biri, 1984'tekine göre yüksek kaliteye sahip katlanabilir göz içi lenslerin geliştirilmesidir (Leaming, 1999). Lensi katlama yöntemi başlarda cerrahi alet yardımıyla manuel olarak yapılırken, zaman içerisinde kartuş ve enjektör sistemi geliştirilmiştir. Göz içi lenslerin enjektör sistemi kullanılarak makroskopik olarak katlanabiliyor olması; cerrahın korteks temizliği yaptığı esnada, asiste eden kişinin lensi katlayarak korteks temizliği sonrasındaki implantasyon aşamasına hazır hale getirmesine olanak sağlamıştır. Günümüzde göz içi lenslerin katlanıp enjektör sistemine yerleştirilmesi, ilgili lens firmasından alınan eğitim sonucunda, scrup hemşirenin uyguladığı bir işlemdir. Bu bağlamda, katarakt ameliyatlarını asiste eden hemşirelerin göz içi lensi katlama işlemini hatasız olarak yapabilmesi önem arz etmektedir.

Enjeksiyon sistemlerinin geçmişine bakıldığında, faydaları yanında birtakım problemler içerdiği bilinmektedir; travmatik olmasa bile tahmin edilemeyen yerleştirme işlemine sebep olmaktadır (Aslan & Gücükoğlu, 2005). Katlanabilir lenslerin kartuş ile implante edilebiliyor olmasıyla ortaya çıkan lens katlama biçimleri mekanik hasarlara yol açabilmektedir. Kartuş içine doğru şekilde yerleştirilmemiş bir göz içi lens, enjektör mekanizmasının itilmesiyle gerçekleşen ilerleme esnasında mekanik hasara uğrayabilir (Singh, Fang, & Rath, 1999). Bununla birlikte, diğer rijid konvansiyonel lenslerde olduğu gibi, katlanabilir lenslerin tekrar göz içinden çıkarılmasını dahi gerektirebilecek komplikasyonlar da bildirilmektedir (Yülek, Orhan, Koçak Altıntaş, & Şimşek, 2007). Mekanik hasara uğramış bir lensin göz dışına çıkarılmak zorunda olması cerrah ve scrup hemşireyi kapsayan cerrahi stres oluşumuna yol açmaktadır. Aynı zamanda göz dışına çıkarılan lens yerine ikinci bir lens implante ediliyor olması maliyet artışına da neden olmaktadır.

1.2. Amaç

Bu çalışmada, katarakt cerrahisinde kullanılan göz içi lenslerin, scrup hemşire tarafından gerçekleştirilen iki ayrı katlama yöntemi sonucu, lensin mekanik hasara uğraması ve komplikasyon oluşturması açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

1.3. Önem

Bu çalışma, cerrahi hemşireliği alanında buna benzer bir çalışma henüz yapılmamış olması yönüyle özgündür. Katarakt ameliyatlarında kullanılan göz içi lenslerin katlanma yöntemlerinin, vakanın gidişatı ve lense bağlı komplikasyon oluşumu üzerine etkilerinin belirlenmesine katkı sağlama potansiyeli ile günceldir. Çalışmanın, pratikte kullanılan katlama yöntemlerden hangisinin lensin mekanik hasara uğraması ve komplikasyon oluşturması açısından daha az riskli olduğunu belirlemesi yönüyle de işlevsel olacağı düşünülmektedir. Çalışmanın, ileride benzer araştırmalar yapacak araştırmacılar tarafından da kullanılabileceği öngörülmüş ve bu açıdan da etkili olacağı değerlendirilmiştir.

1.4. Varsayımlar

Katarakt cerrahisinde implante edilen katlanabilir göz içi lenslerin katlanma yöntemi ile lenste mekanik hasar oluşumu arasında ilişki olduğu varsayılmaktadır. Araştırma için belirlenen veri toplama süreci boyunca, araştırmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan yeterli sayıda hasta olacağı varsayılmıştır.

Göz içi lenslere uygulanan iki ayrı katlama yönteminden hangisinin daha az mekanik hasar ve komplikasyon oluşumuna sebep olduğunun saptanmasının, vakada lensi katlayan scrup hemşirenin konuyla ilgili tutumunun netlik kazanmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Bu tür komplikasyonların oluşum oranlarının azaltılmasının vakada lense bağlı cerrahi stres oluşumunu azaltacağı, cerrahın ve scrup hemşirenin strese bağlı oluşacak olumsuz durumlardan etkilenmeden vakayı tamamlamasını sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırma, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Sadık Eratik Göz Kliniklerinde ameliyat olacak hastalar ile sınırlıdır. Araştırma, kullanılan iki farklı lens katlama yöntemiyle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

- **Enükleasyon:** Tüm göz küresinin ameliyatla çıkarılmasıdır (Recep, 2006).
- **Göz içi lens:** 1 adet gövde (optik parça) ve 2 adet bacaktan (haptikler) oluşan, farklı yapılarda (akrilik, silikon, hidrojel vs.) olabilen, numaralandırılmış kırma güçleri bulunan, katlanabilir ya da katlanamaz merceklerdir.
- **Hidrodiseksiyon:** Katarakt cerrahisi sırasında sıvı enjeksiyonu ile lens korteksinin lens kapsülünden ayrıştırılması işlemidir (Recep, 2006).
- **Hidrodelineasyon:** Katarakt cerrahisi sırasında sıvı enjeksiyonu ile lens nükleusunun etrafındaki dokular ile ayrıştırılması işlemidir.
- **Vitreus:** Göz küresinin içini dolduran saydam jel kıvamında sıvıdır (Recep, 2006).
- **Arka kamara:** Önde iris, arkada lens ve zonül lifleri ile sınırlıdır.
- **Ön kamara:** Korneanın arka yüzü ile iris arasında sınırlıdır.
- **Görme keskinliği:** Belirli bir görüş mesafesinden yapılan, standart bir grafikteki sayıları ve harfleri görme yeteneğidir.
- **Psödoeksfolyasyon:** Lens, zonüller, iris yüzeyi, pupilla kenarı, kornea ve trabekülde gri-beyaz saç kepeği şeklinde madde birikmesidir (Recep, 2006).
- **Aksiyel uzunluk:** Kornea tepesi ile vitroretinal ara yüzey arasındaki mesafe aksiyel uzunluğa eşittir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lens Anatomisi ve Embriyolojisi

Lens ışığın kırılarak retinaya düşmesini sağlayan, şeffaf ve avasküler yapıda bir dokudur. Elastik ve bağ dokusundan yapılmıştır. İnsan vücudunda gelişimini sürekli devam ettiren tek yapı lenstir (Özçetin, Lens Anatomisi ve Histolojisi, 2005). Pupilla ve irisin arkasında, vitreusun önünde pateller fossaya yerleşmiştir. Arka yüzündeki konveksitesi ön yüzünden fazladır. Bikonveks biçimde olması sebebiyle mercimeğe benzetilmiştir (Karabulut, 2021). İnsan lensi +19.70 diyoptri kırma gücüne sahiptir ve korneadan sonra gözün en kırıcı olan ikinci ortamıdır (Özçetin, Lens Anatomisi ve Histolojisi, 2005). Ön ve arka yüzün tepe noktaları kutupları oluşturur. Kutupları birleştiren çizgi anteroposterior aks olarak adlandırılır. Ön ve arka lens yüzeyleri kenar kısımda birleşir ve bu çepeçevre birleşme yerine ekvator denilir. Kutup aksı ile ekvator aksı birbirine diktir (Saude, 1993).

Lens ekvatoryal çapı doğumda 6-6.5 mm, genç erişkinlerde ise 9 mm olur. Lens kalınlığı ise doğumda 3-3.5 mm ölçülürken erişkinde 4-4.5 mm'ye kadar ulaşır. İlerleyen yaşlarda ekvatoryal çap sabit kalırken, ön arka çap giderek artmaktadır. Lensi siliyer cisme bağlayan; ekvatorunun etrafına 360 derece yapışmış olan zonül liflerdir. Zonüller, siliyer cismin pigmentsiz epitel hücrelerinden köken almaktadır. Ekvatordan itibaren önde ve arkada olmak üzere yaklaşık 1.5 mm'lik bir alanda kapsüle dış yüzeyinden yapışırlar. Bu lifler siliyer kasın gerdirici kuvvetini iletir ve lensin yerinde tutunmasını sağlar (Karabulut, 2021).

2.2. Lens Histolojisi

Histolojik olarak lens; kapsül, lens epiteli, korteks ve nükleustan oluşur. Lens kapsülü; homojen, düzgün, aselüler yapıdadır. Tip IV kollajen ve glikoproteinden oluşan bu yapı tüm lensi sarar. Kapsül önde ve ekvator bölgesinde daha kalınken, en ince olduğu yer arka kapsülün merkezidir (2-4 mikron).

Lens epiteli, ön kapsülün hemen altında, küboidal formda dizilmiş tek katlı epitel hücre tabakası olarak yer alır. Bu hücreler metabolik olarak aktiftir, hayat boyu bölünür ve organellerini kaybederek lens liflerine dönüşür. Liflerin uzama paternleri sonucunda önde Y, arkada ters Y şeklinde birleşme hatlarına uyumlu sütürler meydana gelir. Embriyonal

yaşamda ilk oluşan lifler en merkezde kalarak sırasıyla embriyonal ve fetal nükleusu oluştururlar. Daha sonra oluşan lifler infantil ve yetişkin nükleusu meydana getirirler. Nükleusu merkezde yoğunlaşan bu lifler oluşturuken, korteksi yüzeye yığılan yeni lifler oluşturur. Korteks ve nükleus arasında morfolojik olarak kesin bir ayrım yoktur.

Embriyolojik olarak yüzey ektodermi kökenlidir. Gestasyonun 4. haftasında oluşan lens plağı, optik vezikül invajinasyonuyla 4. hafta sonunda yüzey ektoderminden tamamen ayrılarak lens vezikülünü oluşturur. Vezikülün içi boş ve tek katlı epitel ile örtülüdür. Tunica vasküla lentis isimli vasküler yapı, 5-6. haftalarda gelişir. Birkaç, ay lensi besledikten sonra 20. haftadan itibaren atrofiye gider. Gestasyonun 6. haftasında, vezikül arka hücreleri öne doğru uzayış göstererek primer lens liflerini oluşturur. Primer lifler vezikülü doldurarak embriyoner çekirdeği meydana getirir. Kapsül ile tamamen sarılan lens hiçbir hücresini kaybetmez ve dokusu sürekli olarak sıkıştırılır (Karabulut, 2021) (Gözüm, 2012).

2.3. Lensin Metabolizması ve Yaşlanması

Lens canlılığını koruyan fakat vücutta kan dolaşımın aktif olarak bulunmadığı yapılardan bir tanesidir. Vücuttaki diğer doku metabolizmalarına oranla lens metabolizması oldukça azdır. Yapısında beslenebileceği damarlar bulunmadığı için beslenme ve boşaltımını aköz hümör aracılığı ile gerçekleştirir (Goulielmos, Remington, Schwesinger, Georgatos, & Gounari, 1996). "Pompa-sızıntı sistemi" denilen bu sistemle aköz hümörden lensin içine sodyum, potasyum, kalsiyum ve amino asitlerin aktif transportu sağlanırken, arka kapsülden pasif difüzyon sağlanmaktadır. İyon dengesinin sağlanmasına ve madde transportuna lens epiteli yardımcı olur (Gözüm, 2012). Enerji kaynağı olarak kullanılan glikozun aköz hümörden geçişi ise basit ve kolaylaştırılmış difüzyon ile olmaktadır (Karel, Işıkçelik, & Takmaz, 1997). Lens lifi hücreleri gelişimi esnasında mitokondri gibi organellerini kaybederek yaşamak için ek ihtiyaçlara gereksinim duyarlar ve enerji temini için anaerobik glikoliz yapmak zorunda kalırlar. Bu sebeple glikoz ihtiyaçları normal dokulardan daha fazladır (Hockwin, ve diğerleri, 1971).

Hücre içi iyon ve su dengesinin sağlanması lensin saydamlığının korunmasında önemlidir. Bu dengenin bozulması lensin yapısal ve makromoleküler içeriğini son derece etkilemektedir. Ayrıca iyon ve su transport mekanizmaları sayesinde lens, ışığın retina

üzerine düşmesi için gerekli optik kırma gücünün de korunmasını sağlar (Vaghefi, Malcolm, Jacobs, & Donaldson, 2012).

Vücutta hacim başına en fazla protein bulunduran dokulardan biri lenstir. Yüksek protein miktarı, ihtiyaç duyduğu refraktif (kırıcılık) indeksin oluşmasını sağlar. Lensin saydamlığının korunmasında da lens proteinlerinin önemli etkileri vardır. Bununla birlikte lens hücreleri arasında madde alışverişi sağlanabilmesi için de fonksiyonlar görür. Hücre şeklinin korunmasında lens hücreleri içindeki proteinler görev yaparlar (Alıkma, Özdoğan Erkul, & Ünsal, 2018). Artan yaş ile lensteki su içeriği azalırken suda çözünmeyen lens proteinlerinin miktarı artar. Buna bağlı olarak lens sertleşir, esnekliğini (uyumun yaşla azalması) ve saydamlığını kaybetmeye başlar. Lens nükleusunun merkezi kısmı artan yaş ile skleroze olup hafifçe sararır ve katarakt oluşumu başlar (Gözüm, 2012).

2.4. Katarakt

Katarakt terimi ilk kez M.S. 1018 yılında Constantinus Africanus isimli bir keşiş ve adı bilinmeyen arap bir okulist tarafından kullanılmıştır (Özçetin, Kataraktlar, 2005). Katarakt, şelale anlamına gelen latince "cataracta" ve yunanca "katarraktes" kelimelerinden türemiştir. Kataraktı oluşturan opasite alanının küçük ya da büyük olması, lensi tamamen ya da kısmi kesif hale getirmesi fark etmeksizin, lenste oluşmuş herhangi bir opasiteye verilen isimdir (Meyer & Liebenberg, 2002).

Tüm dünyada tedavi edilebilir görme kaybının en yaygın ve önemli sebebi katarakttır. Lenste oluşan opasite optik aksın periferinde ve progresyon göstermiyorsa takip söz konusu olabilirken bunun dışındaki katarakt tiplerinin tedavi yöntemi yalnızca cerrahidir. Cerrahide amaç, kesif lensin ortamdan uzaklaştırılarak görsel rehabilitasyonun sağlanmasıdır. Bu genellikle göz içi lens (GİL) implantasyonu ile sağlanmaktadır (Tök, 2016).

2.4.1. Katarakt cerrahisinin tarihçesi

Katarakt cerrahisinin 3000 yıllık bir tarihi vardır. Patolojiyi M.Ö. 1000 yıllarında Mısırlılar keşfetmiş ve tedavi amacıyla farklı yöntemlere başvurmuşlardır. M.Ö. 800 yılında Hintli Susrata Circa'nın sivri bir şiş yardımıyla ön kamaraya girerek saydamlığını yitirmiş lensi vitreus içine attığı bilinmektedir. 1015-1100 yıllarında bazı arap ülkelerinde

iğne aspirasyonu yapılmıştır. Daha sonraları İbni Sina da bu yöntemi uygulamıştır (Clayman, 1999). Lensin anatomik pozisyonunun tam tespiti 1600'lerde mümkün olmuştur. Fransa'da Jacques Daviel, 1745'te gözün alt limbustan yaptığı kesiyle ön kamaraya girmiş ve ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonunu (EKKE) uygulamıştır. 1773'te Sharp, intrakapsüler tekniği (İKKE) uygulamıştır (Floyd, 1994).

Günümüzde katarakt tedavisinde en yaygın kullanılan cerrahi yöntem fakoemülsifikasyondur. Bu teknik 1960 yıllarında Dr. Charles D. Kelman tarafından icat edilmiş ve geliştirilmiştir. Dr. Kelman bir diş doktoru ziyaretinde görmüş olduğu diş taşlarının uzaklaştırılmasında kullanılan ultrasonik enerji ile çalışan aletten esinlenmiştir. Dr. Kelman hayvanlar üzerinde yaptığı ilk çalışmayı 1967 yılında sunmuştur (Kelman, 1994).

2.4.2. Katarakt prevelansı ve sınıflandırması

Artan yaş ile katarakt prevelansı da artmaktadır. Prevelans 40 yaşından sonraki her dekadda 2 katına çıkarak artar. Altmış beş yaş civarında %5 olan katarakt prevelansı, 75 yaşında %50'ye yükselmektedir. Dünyada her yıl 5-10 milyon kadar görmeyi azaltacak düzeyde yeni katarakt olgusu ortaya çıkmaktadır (Gözüm, 2012).

Katarakt sınıflandırması yaşa, etyopatogeneze ve kesafetin lokalizasyonuna göre yapılabilir. Sınıflandırmanın en kapsayıcı şekli aşağıdaki gibidir.

- Anatomik lokalizasyonuna göre:
1. Kortikal
2. Nükleer
3. Ön/ arka subkapsüler
4. Miks
5. Diğer
- Etiyolojiye göre:

1. Konjenital kataraktlar
2. Gelişimsel ve jüvenil kataraktlar
3. Senil kataraktlar
4. Patolojik kataraktlar
5. Travmatik kataraktlar
6. Sekonder kataraktlar

2.5. Senil Katarakt

Yaş ilerledikçe oluşan lens fibrillerinin birikmesiyle lensin kalınlaşarak opasite oluşturması durumudur (Güneş, Tök, & Tök, 2014). 50 yaşın altında oldukça nadir görülmektedir. Katarakt genellikle bilateraldir ancak bir gözde diğerinden daha erken olgunlaşır. Senil kataraktlar nükleer, kortikal ve arka subkapsüler olmak üzere 3 kısımda incelenir (Kupfer, 1984).

Senil katarakt gelişiminde rol oynayan risk faktörleri;

- Yaş: Katarakt gelişimde en önemli risk faktörlerinden birisi yaştır. Roters ve ark. yaptığı çalışmada, lens kalınlığının, göz küresi uzunluğunun sabitlendiği yirmili yaşlardan sonra her on yılda yaklaşık 0.15 – 0.20 mm arttığını bildirmişlerdir (Roters, Hellmich, & Szurman, 2002).
- Cinsiyet: Çalışmalar sonucu kadınlardaki katarakt oranı erkeklerdekine kıyasla biraz daha fazla tespit edilmiştir.
- Irk: Kortikal ve nükleer katarakt, beyazlara oranla siyahlarda daha sık görülmektedir. Diyabet: Araştırmalarda uzun dönem diyabetin katarakt gelişimini bariz olarak arttırdığı görülmüştür. Diyabet varlığında hümör aközde ve lens dokusunda glikoz seviyeleri artmıştır. Bu durum uzun dönemde lens korteksinde minik opasiteler ile başlayan presenil katarakt gelişimine sebep olur (Tök, 2016).
- Aile hikayesi: Genetik faktörlerin katarakt riskinde artışa yol açtığı tespit edilmiştir.
- İlaçlar: Kortikosteroidler, fenotiazinler, miyotik kolinerjikler, kanser ilaçları, fotosensitif ilaçlar, diüretikler, trankilizanlar, gut mediatörleri gibi ilaçların katarakt gelişimine neden olduğu görülmektedir.
- Beslenme: Bir vaka-kontrol çalışmasında riboflavin, vitamin C, E ve karotenoidlerin kullanılmasının, kortikal, nükleer ve mix katarakt gelişimini engellediği saptanmıştır. Niasin, tiamin ve demirin de katarakt oluşuma karşı koruyucu olduğu tespit edilmiştir (Leske & Sperduto, 1983).
- Radyasyon: 295 nanometrenin üzerindeki Uv (ultraviyole) ışınları kolayca korneaya nüfuz eder ve verimli bir şekilde lens tarafından emilir (Pitts, Cullen, & Hacker, 1977) (Zigman, Yulo, & Schultz, 1974). Uv radyasyonunun özellikle kortikal ve arka subkapsüler katarakt gelişimine sebep olduğu düşünülmektedir (Taylor, ve diğerleri, 1988) (Bochow, ve diğerleri, 1989).

- Sigara içme: Sigara kullanımı ile nükleer kataraktta artış olduğu düşünülmekteyken kortikal kataraktta böyle bir artış tespit edilmemiştir (West, Munoz, Emmett, & Taylor, 1989).
- Diğer risk faktörleri: iklim, miyopi, sistemik hipertansiyon, kronik diyare, renal yetersizlik.

2.5.1. Senil katarakt türleri

Nükleer katarakt: Nükleusun yaşla birlikte sertleşmesi, sklerozu ve ürokrom pigmentindeki artışa bağlı renginin koyulaşması mevcuttur (Zigman, Yulo, & Schultz, 1974). Yavaş ilerler. Lensin yoğunluğu ve böylece refraktif indeksi arttığından psödomiyopi gelişir. Çok ilerlemiş olgularda lens tamamen matlaşarak kahverengi hal alır. Buna nigra katarakt denir. Sebebi nükleer lens proteinlerinin kimyasal modifikasyonudur (Kashima, Trus, Unser, Edwards, & Datiles, 1993).

Kortikal katarakt: Kortikal tabakalardaki olgun lif hücrelerinin bölgesel olarak bozulması ile oluşur. Üç ana katarakt tipinden en yaygın olanı kortikal katarakttır (Clark, Livesey, & Steele, 1993). Kortikal opasiteler lensin alt nazal kadranında daha erken ortaya çıkarlar. Bunun kesin nedeni tam olarak bilinmemektedir. Ancak gözün supraorbital yapıları tarafından korunan lensin üst yarısına, güneş ışığındaki UV ışınların ulaşamayışı sonucu alt kadranda ortaya çıktığı düşünülmektedir (Kinoshita, Kador, & Catiles, 1981). Kortikal kataraktın en sık bulgusu yoğun odaksal ışık kaynaklarına bağlı glare tarzı ışık parlamalarıdır. Santral lensin geç tutulumundan dolayı hastalar uzak görmelerinin iyi olduğunu söylerler. Radyal olarak periferden santrale doğru uzanım göstermektedirler. Kapsül ve çekirdek arasındaki tüm korteksin beyaz ve opak hal aldığı haline matür katarakt denir. Buna ek olarak lens su alarak şişerse entümesan katarakt oluşur. Lens kapsülünden dışarı su kaçağı sonucu ön kapsülün buruşuk hal almasına hipermatür katarakt denir (Karabulut, 2021) (Tök, 2016).

Arka subkapsüler katarakt: Yerleşim bölgesi arka kortekstir. Sıklıkla lokalizasyon santraldedir. Hastalar erken evrelerde zayıf görüş, kamaşma ve yakına bakarken odaklanma zorluğu gibi semptomlardan şikayetçi olur (Klein, Klein, & Linton, 1992). Akomodasyon esnasında myozisten dolayı santralde lokalize olan arka subkapsüler katarakt, üzerinden gecen ışıkta saçılmaya ve makula üzerine odaklanan görüntünün engellenmesine neden olur. Bu nedenle arka subkapsüler kataraktta yakın görme daha

çok bozulmaktadır (Lasa, Podgor, Datiles, Caruso, & Magno, 1993). Arka subkapsüler katarakt, radyasyon, inflamasyon ve kortikosteroid alımı sonucu oluşabileceği gibi; travma, diyabet, yüksek miyopi, retinal dejenerasyonlar (retinitis pigmentosa) sonucu da oluşabilir (Fagerholm & Philipson, 1985). Diğer katarakt tiplerine göre daha nadir ve daha erken yaşta görülür (Schein, ve diğerleri, 1994).

2.6. Fakoemülsifikasyon

Günümüz modern katarakt cerrahisi olarak kullanılan yöntem fakoemülsifikasyondur. Fakoemülsifikasyon cerrahisi 1967 yılında Amerikalı Dr. Charles D. Kelman tarafından icat edilen ve geliştirilen bir tekniktir. Sistemin patenti deneyler, testler ve gelişmelerin tamamlanması için gereken süre nedeniyle ancak 1971 yılında Cavitron Kelman tarafından alınabilmiştir (Buratto, Fakoemülsifikasyon Prensipleri ve Teknikleri, 2005). Ekke tekniğinin büyük kornea kesisi nedeniyle daha az kullanılması fakoemülsifikasyon yönteminin popülarite kazanmasında etken olmuştur (Li & Jie, 2019). Katarakt cerrahisi 1991 yılından beri refraktif amaçlar için de uygulanmaktadır. 1997 yılından beri ise uyum yapan lensler kullanılmaktadır (Rosen, The Lens, 1999).

Bu yöntemde, lens ön kapsülü yuvarlak biçimde açılarak yüksek frekanslı ultrasonik iğne aracılığıyla lens nükleusu emülsifiye edilip aspire edilir. Daha sonra, irigasyon/aspirasyon yötemiyle korteks tabakası temizlenir. Geride kalan kapsüler torbanın içine özel enjeksiyon sistemiyle katlanarak giren yapay katlanabilir göz içi merceği yerleştirilir. Kesi çok küçük olduğu için (2.8 mm'den küçük) sütürasyonu gerekmez (Gözüm, 2012). Cerrahi kesinin minimal olması ve gerekmedikçe sütürasyon yapılmaması postoperatif astigmatizmin az görülmesinde etkendir. Yine kesinin küçüklüğüne bağlı olarak iris prolapsusu ve yara yeri sızıntısı daha az görülür. Endoftalmi riski azalır. Erken dönemde görsel rehabilitasyon sağlanır. Pahalı bir sistem gereksinimi ve uzun öğrenme süreci dezavantajlarıdır (Tök, 2016).

2.6.1. Fakoemülsifikasyon cerrahisinde gil implantasyonu sırasında oluşabilecek komplikasyonlar

Fakoemülsifikasyonla lens cerrahisi ve küçük kesiden yerleştirilebilen katlanabilir göz içi lenslerin geliştirilmesi, katarakt cerrahisinde önemli bir gelişme olmakla birlikte, bu lenslere ait farklı komplikasyonlar da bildirilmektedir (Yülek, Orhan, Koçak Altıntaş, & Şimşek, 2007). Gil implantasyonu esnasında endotel hasarı, iris hasarı, descemet

dekolmanı, zonül diyalizi, ön segment hemorajisi gibi komplikasyonlar meydana gelebilmektedir. Aynı zamanda ön haptiğin arka kapsülü zorlaması sonucu arka kapsül rüptürü de oluşabilmektedir.

Descement Dekolmanı: Descement membranı yara yerinin internal giriş bölgesinde yırtılmaya eğilimlidir. Membranın soyulması en yaygın olarak yara yerinden ön kamaraya alet itilmesi esnasında gerçekleşmektedir. Ön kamaraya girilmeden hemen önce cerrahi aletin ucunun arkaya doğru yönlendirilmesi membranın kesi kenarından uzak kalmasını sağlamakta ve böylece yırtık oluşma riskini azaltmaktadır (Jones, Karp, & Heige, 1999).

Arka kapsül yırtığı: Arka kapsül perforasyonu fakoemülsifikasyon cerrahisinin herhangi bir aşamasında meydana gelebilmektedir. Erken evrelerde oldukça az meydana gelmekte olup (örneğin; kapsüloreksis, hidrodiseksiyon), gil implantasyonunun da dahil olduğu orta ve geç dönemlerde (örneğin; nükleus emülsifikasyonu, irigasyon/ aspirasyon) daha sık meydana gelmektedir. Yapılan bir çalışmada, farklı sebeplerle arka kapsül perforasyonu oluşmuş 49 gözden 2 (%3,57) tanesinin gil implantasyonu esnasında perfore olduğu tespit edilmiştir (Özkurt, ve diğerleri, 2003). Bu aşamada meydana gelen arka kapsül yırtılmasının en yaygın nedeni yanlış bir açı altındayken fazla basınç uygulanmasıdır. Gil yerleştirmek için kullanılan aletlerin hatalı kullanımı ya da gil yerleştirme aşamasında uygulanan manevralar da komplikasyona neden olabilmektedir.

Özellikle enjektör sistemiyle implantasyonda lens katlama şekline bağlı olarak, lensin enjektörden kontrolsüz çıkışı arka kapsül hasarı meydana getirebilmektedir. Yırtık minimal şekilde oluşmuş ve cerrah deneyimli ise kapsül içine implantasyon uygulanabilir (Buratto, Phacoemulsification: Principles and Techniques, 1998). Büyük bir yırtık oluşmuş ise lensin retinaya düşmemesi için lens ekstraksiyonu gereklidir.

İris travması: Periferik iris travmalarında, insizyon yerinin çok geride veya insizyon boyunun kısa ve geniş olması rol oynamaktadır. İris travması, lens enjektör sisteminin ön kamaraya girişi veya çıkışı sırasında olabileceği gibi lensin enjektörden ön kamaraya açılması esnasında haptiklerin irise teması sonucu da gelişebilmektedir. İnsizyonun doğru yapılması ve viskoelastik madde ile uygun bag oluşturularak enjektör ucunun yerleştirilmesi komplikasyonu önlemede faydalıdır.

Zonül diyalizi: Kapsül desteğinin önemli bir kısmını sağlayan zonülleri, siliyer prosesuslardan lense doğru uzanan ve lensi yerinde tutan çok sayıda ince doku bantları oluşturur. Gil implantasyonu da dahil olmak üzere cerrahinin herhangi bir kısmında fazla basınç uygulanmasına bağlı olarak zonül diyalizi oluşabilir. Açık uçlu PMMA yapısında olan kapsül germe halkaları zonül diyalizi oluşan hastada bölgenin desteklenmesi amacıyla yerleştirilebilmektedir. Uygun şekilde yerleştirilmiş kapsül germe halkası yeterli desteği sağlayarak kapsülü stabilize etmekte ve endokapsüler gil implantasyonuna imkân sağlamaktadır (Buratto, Phacoemulsification: Principles and Techniques, 1998).

2.7. Göz İçi Lenslerinin Tarihçesi

Göz içi lenslerinin tarihçesinin 200 yıl önce başladığı bilinmektedir. Halen bütün dünyada yapılan gil implantasyonu fikri Tadini adında gezici bir oftalmolojiste aittir (Alpar, 1986). 1795'te Casaamata, camdan üretilen gil'i implante etmeyi denemiş ancak lens posteriora disloke olunca başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Clayman, 1999).

Göz içi lens implantasyonu ilk kez 1949 yılında İngiliz cerrah olan Harold Ridley tarafından gerçekleştirilmiştir. Ridley'in gil implantasyonuna karar vermesi, genç bir tıp öğrencisi tarafından sorulan, ameliyatla alınan lensin yerine neden yenisinin konulmadığı sorusu üzerine olmuştur (Ridley, 1953). Londradaki St. Thomas hastanesinde ameliyat mikroskobu altında, 45 yaşında bayan hastaya ekke tekniğini takiben yapay göz içi lens yerleştirilmiştir (Apple & Sims, 1996). Ancak hastanın ameliyat sonrası ölçümleri sonucu refraksiyonu -12.0 (+6 aks 30derece) olarak bildirilmiştir (Hope-Ross & Mooney, 1988). Ridley'in implantasyonda kullandığı lens polimetilmetakrilat (pmma)'dan oluşan ilk arka kamara lensidir. Arka kamara implantasyonunda yaşanan zorluklar nedeniyle implantasyon için ön kamara alternatif olarak düşünülmüştür. Savaşta yaralanma sonucu gözlerinde perforasyon oluşan birçok hava subayının, perforasyon tamirinden sonra göz içinde kalan akril cam parçalarının reaksiyon yapmadığını farketmiş ve bunun sonucunda materyal olarak akril camı seçmiştir. O yıllarda yerleştirilen akril gillerden kaynaklı komplikasyon oluşumu, Ridley'in göz hekimliği ruhsatının elinden alınmasına sebep olmuştur (Kelman, 1994).

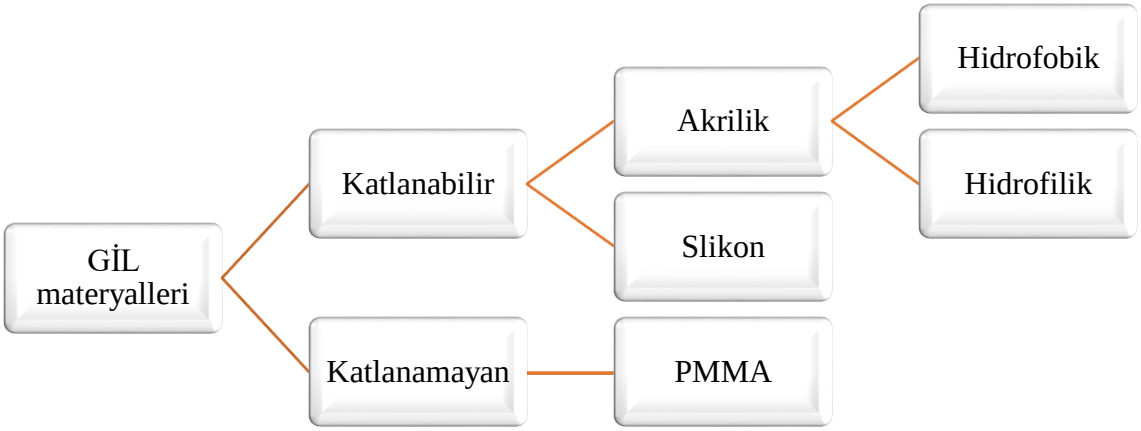
1951 yılında Strampelli, ilk kez ön kamara lensini kullanmıştır (Rosen, The Lens, 1999). 1952'de Baron, ilk açı destekli ön kamara lensini implante etmiştir. Aynı dönemde Choyce açı destekli tek parça ön kamara lensi geliştirmiştir (Clayman, 1999). Binkhorst

ve Epstein irise fikse edilen ön kamara lensini savunan araştırmacılardır. Worst, gil'i irise sütürasyon ile fikse etmeyi savunmuştur. 1977'de sütur ile irise fiske edilen arka kamara lensini Pearce tanıtmıştır. Shearing'in 1978'de sütursuz arka kamara lensini tanıtması ve minimal kesi ile sağlanan implantasyon kolaylığı nedeniyle Pearce'nin lensi terk edilmiştir. 1984'te Amerikalı Mazzocco, ilk katlanabilir gil modelini tanıtmış ve materyal olarak silikon kullanmıştır. 1986'da ilk implantasyonu gerçekleştirmiştir. Zaman içerisinde hidrojel ve akrilik materyallerden de katlanabilir giller üretilmiştir (Clayman, 1999). Küçük kesiden implantasyonu mümkün kılan bu giller, sağladıkları hızlı görsel rehabilitasyona ek olarak intraoküler inflamasyona daha az yol açmaları nedeniyle yaygın kabul görmüşlerdir (Clayman, 1999). Multifokal ve akomodatif gil'in geliştirilmesi ile gil gelişiminde sonraki aşamaya geçilmiştir. Multifokal gillere dair ilk fikir 1962 de ortaya atılmış fakat ilk multifokal gil 1986'da implante edilmiştir (Keates, Pearce, & Schneider, 1987). 1998 yılında da ise ilk akomodatif göz içi lens implantasyonu yapılmıştır (Sheppard, Bashir, Wolffsohn, & Davies, 2010).

Katarakt cerrahisini gil implantasyonunu da kapsadığından, kullanılacak gil tercihi oldukça önemli olmakla birlikte, lens gücünün ameliyat öncesi hesaplanması gerekmektedir. Gil gücünün doğru hesaplanması hastaya sağlayacağı fayda açısından çok önemlidir. Yanlış bir hesaplama, sekonder bir implantasyonu gerektirebilir. Aksiyel uzunluk, korneanın kırma gücü, ameliyat sonrası için hedeflenen refraksiyon ve gil'in implantasyon sonrası pozisyonu gil gücü hesaplamasının doğruluğu için kabul edilen 4 önemli parametredir (Çankaya & Doğanay, 2011).

2.8. Göz İçi Lens Materyali

Göz içi lens materyalleri öncelikle katlanamayan ve katlanabilir materyaller olarak ikiye ayrılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. GİL materyalleri (Çubuk, 2004)

2.8.1. Katlanamayan göz içi lensler

Minimal kesili katarakt cerrahisi bulunana kadar katarakt cerrahisinde en çok tercih edilen lensler polimetilmetakrilattan üretilen PMMA lensleridir (Findl, Menapace, Rainer, & Georgopoulos, 1999). PMMA, doğrusal yapıda olan zincir polimeridir. Hidrofobiktir ve oda sıcaklığında camsı halde bulunmaktadır (Tüylek, 2020). PMMA giller, tek parça (monoblok) şeklinde ya da sonradan eklenmiş ayaklı (haptik) çeşitleri sunmaktadır. Materyalin sert yapıda olması, katlanabilir gillerin sahip olamadığı optik olarak geniş bir artı ve eksi güç aralığına sahip olmasını sağlar (Myers & Olson, 1999).

PMMA lensler genellikle kapsül desteğinin yetersiz olduğu durumlarda kullanılır. Transskleral süturlu PMMA arka kamara lensi, kapsül desteğinin tamamen yok olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Transskleral süturlu PMMA lenslerin haptik uçlarında sütürasyona yardımcı olmak amaçlı delikler bulunmaktadır. Bu lensler, olası bir lens desantralizasyonu kompanse etmek amacıyla optik çapları geniş olarak üretilmiştir (7 mm). Alternatif olarak iris fiksasyonlu PMMA giller de kullanılabilir (Rosen, Intraocular lenses, 1994) (Christ, Buchen, & Deacon, 1995) (Kayes, 1993).

PMMA materyalinin önemli avantajları olarak; iyi bir optik özelliğin yanında yüksek refraktif indeks ve yüksek uveal biyouyumluluğa sahip olması, doku toleransının oldukça iyi durumda olması, yabancı cisim enflamatuvar yanıtının düşük olması sayılabilmektedir. Ancak materyalin sertliği, yüksek ısı ve basınca olan intoleransı değerlendirildiğinde yerini katlanabilir gillere bırakmıştır (Özyol, Özyol, & Karel).

2.8.2. Katlanabilir göz içi lensler

Katarakt ameliyatı tekniklerinin ilerleyerek fakoemülsifikasyon cerrahisinin bulunması ile, lens materyalinin dışarı alınması için yapılan minimal kesi kullanılarak göz içine lens implantasyonu mümkün hale gelmiş ve buna bağlı olarak katlanabilen lensler geliştirilmiştir. Katlanabilir lensler silikon, akrilik, kollamer içerikli veya hibrit yapılı olabilir (Myers & Olson, 1999).

2.8.2.1. Slikon lensler

Slikon lensler ilk olarak 1984 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Hidrofobik yüzeye sahip olan lensler kapsüler yapışma göstermezler. Kolay katlanma üstünlüklerinin yanında refraktif indekslerinin düşük olması (1.4l-1.47) nedeniyle özellikle yüksek diyoptrilerde optikleri oldukça kalın olmakta ve enjektör sistemine katlanmaları zorlaşmaktadır. Optik çözünürlükleri PMMA lenslerden daha düşüktür. İlk nesil olan Polydimethylsiloxane (PDMS) lensler bir süre sonra karardığı ve şeffaflığını kaybettiği için bugün materyal olarak Polydimethyldiphenlylsiloxane (PDMDPS) kullanılmaktadır. Daha küçük kesili cerrahiye olanak verebiliyor olması nedeniyle günümüzde birçok cerrahın tercihi olmuşlardır (Leaming, 1999).

2.8.2.2. Akrilik lensler

Akrilik göz içi lens implantları, gil implant teknolojisinde önemli bir ilerleme sağlamıştır. Yüksek kırılma indeksleri (1,55) sebebiyle çok incedirler. Ayrıca silikon lenslere göre gözde daha yavaş açılırlar (Anderson, Koch, Green, Patel, & Vannoy, 1993).

Akrilik lensler, katlanabilir lenslerin ve PMMA lenslerin tüm özelliklerine sahip olmaları ile silikon lenslerin oluşturduğu problemlerin birçoğuna yol açmazlar. Enjektör yardımı ile implante edilen akrilik lenslerin kapsüler opasifikasyon ve kapsüler kontraksiyon oranları PMMA ve silikon lenslere göre daha az olarak görülmektedir. Günümüzde cerrahlar tarafından en çok tercih edilen lensler arasında bulunmaktadırlar. Firmaların değişik özelliklere sahip akrilik lens üretimleri bulunmaktadır.

Hidrofobik akrilik lensler: Akrilat ve metakrilat kopolimerlerinden yapılmışlardır. Hidrofobik materyalin avantajı yüksek refraktif indekse sahip olması nedeniyle ince olmasıdır. Bu da implantasyonunun daha küçük kesiden gerçekleştirilmesine olanak sağlar. Ancak inflamasyona daha fazla yol açarlar (Myers & Olson, 1999). Kısmen sert

olmaları katlanmaya direnç göstermelerine sebep olur. İlk nesillerde implantasyon öncesi ısıtılmaları gerekmekteyken günümüzde oda sıcaklığında katlanma problemsiz gerçekleştirilir. Açılımlarının yavaş olması daha kontrollü bir implantasyon sağlar. Yüzeyleri mikro travmalara karşı hassastır ve çizilmelere yol açmaktadır.

Olumlu yönleri olarak; kolay implantasyon, enjektör sisteminin lens üzerinde minimal hasara neden olması, lensin yara yerine ve kirpiklere temasının önlenmesi ile kontaminasyon açısından üstünlüğü sayılabilmektedir.

Hidrofilik akrilik lensler: Hidrofilik lensler su içeriği nedeniyle kolay katlanıp çabuk açılan lenslerdendir. Endotel temasında dokuya uyumlu yapıları sayesinde hasar oluşturmazlar. Maliyetlerinin düşük olması nedeniyle piyasada kullanım alanlarını çok geniştir. Hassas değildir, katlama ve insersiyon sırasında mikro travmalardan yüzey etkileşimi olmaz ve çizikler oluşmaz. Hidrofilik lensler hidrofobiklere göre daha kalındır ve arka kapsül opasifikaksyonu daha fazla olur. İnflamasyon oranı ise daha azdır (Myers & Olson, 1999). Önemli bir sorun olarak gözeneklerine elektrolitlerin girebilmektedir. Ca gibi elektrolitlerin birikmesi ile "psödofakik katarakt" da denilen lenste opaklaşma problemi ortaya çıkabilmektedir.

2.9. Lens Hasarı

Modern katarakt cerrahisinde, oluşabilecek riskleri en aza indirmek, iyileşmeyi hızlandırmak ve astigmatik açıdan nötr olmak amacıyla minimal insizyonlardan lensler yerleştirmeye çalışılmaktadır. Gil materyalinin katlanabilir özellikler kazanması, 1990'larda önce silikon sonra akrilik materyallerin forsepsle katlanarak kullanılmasıyla gerçekleşmiş, daha sonra 2000 yıllarıyla kartuş-enjektör sistemleriyle lensler enjekte edilerek takılmak suretiyle minimal kesilerden ameliyatların sonuçlandırılması imkanlı hale gelmiştir (Oshika, ve diğerleri, 1998) (Mayer, ve diğerleri, 2003). Bu nedenle, oldukça sert yapıya sahip PMMA lenslerin forseps ile nispeten basit olarak yerleştirilmesinden, yumuşak silikon veya akrilik lenslerin enjektör sistemi ile katlanarak göz içine implante edildiği çok daha karmaşık durum ortaya çıkmıştır. Lensi kartuşa yerleştirme aşamasında artan manipülasyonun bir sonucu olarak, göz içi lensler hasara daha yatkın olabilmektedir. Bu, özellikle enjektör sistemiyle göz içi implantasyondan sonra %28'e kadar hasar gördüğü bildirilen hidrofilik akrilik lensler için geçerlidir (Myers & Olson, 1999).

Gil hasarının nedeni çeşitli olabilmektedir. Çalışmalar bunun; kötü paketleme (Nguyen, Saleh, Pandey, & Bates, 2006), forseps ile taşıma (Milazzo, Turut, & Blin, 1996), uygunsuz yükleme (Hesse, Freissler, & Lang, 2001), aşırı yüklenen enjektör pistonları (Singh, Fang, & Rath, 1999), enjektör memesinden geçiş sırasında sürtünme (Myers & Olson, 1999), enjektör ucunun kalitesi ve şekli (Stefaniu, ve diğerleri, 2003) (Kleinmann, Marcovich, Apple, & Mamalis, 2005) kaynaklı olabileceğini göstermiştir.

2.10. Katarakt Ameliyatlarında Scrub Hemşirenin Rolü

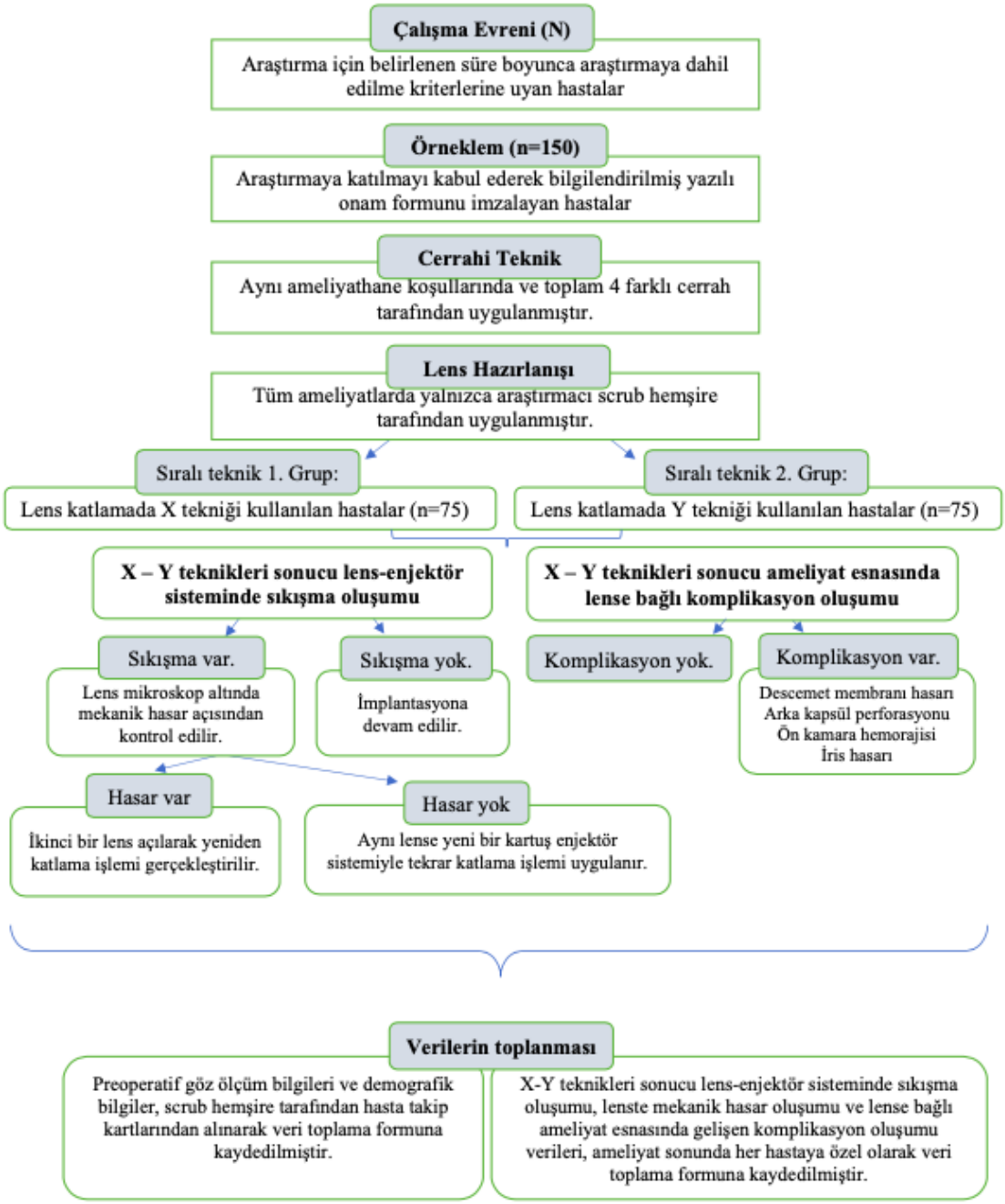
Hemşirelik yönetmeliğinde belirtilen scrub hemşire görev, yetki ve sorumluluklarına ek olarak göz ameliyathane scrub hemşiresinin alana özel sorumlulukları mevcuttur. Öncelikle katarakt ameliyatı planlanan hastanın, ameliyat öncesi poliklinik ortamında yapılmış göz ölçümleri sonucunda belirlenerek 'hasta takip formu' isimli hasta kartına kaydedilen gil ölçüsünün teyidi, operasyonu gerçekleştirecek olan cerrah ile yapmalı ve hastaya uygun ölçüde gil mevcut olmaması halinde vakanın başlatılmaması gerekmektedir. Aynı zamanda scrub hemşire ameliyat esnasında göz içine implante edilecek lensin fiziksel özelliklerini bilmeli ve lens katlama tekniklerine hakim olmalıdır. Cerrahın korteks temizliği yaptığı esnada, güvenli olarak hastaya uygun diyoptrideki lensin mayo masasına alınmasını sağlamaktadır. Lensi firmalarca tavsiye edilen yöntemlere uygun şekilde katlayıp lens-enjektör sistemine yükleyerek implantasyona hazır şekilde cerraha teslim etmektedir. Operasyon esnasında lensin katlanmasına bağlı oluşabilecek komplikasyonları bilmeli ve komplikasyonların yönetim sürecinde de cerrahı asiste etmelidir.

3. YÖNTEM

Bu araştırmada, katarakt cerrahisinde kullanılan katlanabilir tek parçalı lensler üzerinde uygulanan, lens firmalarınca tavsiye edilmiş iki ayrı katlama yönteminin karşılaştırması yapılmıştır. Çalışmada, Biotech firmasına ait Eyecryl Ashfy600 katlanabilir tek parçalı lensleri kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilen tüm operasyonlar, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Sadık Eratik Göz Kliniklerinde, aynı ameliyathane koşullarında deneyimli 4 farklı doktor tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada uygulanacak iki farklı yöntem arasındaki anlamlı farkı bulmak için I. tip hata miktarı 0.05, testin gücü 0.90 iken (α= 0.05, β= 0,10) minimal örneklem büyüklüğü 144 (her bir grup için n= 72) olarak bulunmuştur. Araştırma grubunu her grupta 75 hasta olmak üzere toplam 150 hasta oluşturmaktadır.

3.1.Uygulama Prosedürü

Çalışma için planlanan tarih aralıklarında, HNH Sadık Eratik Göz kliniklerinde ameliyat olmaya karar vermiş ve araştırmaya dahil edilme kriterlerine uyan hastalar ile ameliyat öncesi görüşülerek araştırmacı scrub hemşire tarafından hastaların yazılı onamları alınmıştır. Çalışmaya katılmak için yazılı onam imzalamayan hastalar araştırma dışı bırakılmıştır. Araştırma için sıralı teknik kullanılmış olup, ilk 75 hastanın oluşturduğu gruba X katlama tekniği, ikinci 75 hastanın oluşturduğu gruba Y katlama tekniği uygulanmıştır. Katlama teknikleri yalnızca araştırmacı scrub hemşire tarafından uygulanmış ve her ameliyat sonunda hastaya ait olan preoperatif ve peroperatif bilgiler, araştırma veri toplama formunun ilgili kısmına kaydedilmiştir. Araştırma için uygulama prosedürü oluşturulmuş ve çalışma sonlanana dek cerrahi ekip olarak araştırma uygulama prosedürüne bağlı kalınmıştır. Araştırma uygulama prosedürü Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Araştırma uygulama prosedürü

3.2. Cerrahi Teknik

Antisepsi amacıyla; öncelikle cilt %10 povidon iodin ile en az 3 dk. kalacak şekilde cerrahi teknikle temizlendi. Kirpikleri tamamen altına alıp cerrahi alandan uzaklaştıracak şekilde drape yapıştırılarak kapaklar blefarosta ile açıldı. Takiben, öncesinde topikal anestezik uygulanan konjonktival keseye %5'lik povidon iodin 3 dk. uygulandı ve 3 dk. sonunda yıkama yapılarak alan işleme hazır hale getirildi.

Ameliyatlar lokal anestezi altında fakoemülsifikasyon yöntemi ile dört deneyimli cerrah tarafından yapıldı;

20 gauge mvr bıçakla iki adet yan giriş manipülasyon kolaylığı sağlayacak şekilde oluşturuldu. Ön kamara %3 sodyum hiyalurinat ile dolduruldu. Preoperatif astigmatizmanın durumuna göre üst veya temporal kadranlardan 2.8 mm'lik bıçak ile kademeli şekilde saydam korneal tünel kesi hazırlanarak ön kamaraya girildi. Ultrata forsepsi ile ön kapsülde ortalama 5 mm çapında kesintisiz kenarlı kapsüloreksis tamamlandı. Dengeli elektrolit solüsyonu (Isolayte) ile hidrodiseksiyon yapılarak kapsül ile korteks materyali birbirinden ayrıldı. Nükleus, kapsüler kese içinde mobilize edilerek fakoemülsifikasyona hazır hale getirildi. Fakoemülsifikasyon aşamasında prob ana kesiden göz içine sokularak aspirasyon ve emülsifikasyona başlandı. Nükleusun tamamen aspirasyonunu takiben kalan kortikal materyal irigasyon/aspirasyon kanülleri ile aspire edildi. Kapsül içi ve ön kamara %1,4 sodyum hiyalurinat ile doldurulduktan sonra gil yerleştirilerek sinsky forsepsi ile uygun pozisyon verildi. Lensin önündeki ve arkasındaki viskoelastik materyal aspirasyonu ve gil santralizasyonu sağlandı. Kesi yerlerine stromal hidrasyon yapılarak korneal tünel kapatıldı ve sızdırmazlık kontrolü yapıldı. Ön kamaraya 0,1 cc sefuroksim verilerek operasyon sonlandırıldı.

Cerrahın irigasyon/aspirasyon aşamasında olduğu esnada, hastalara yapılan preop biyometri ölçümü ile gücü belirlenmiş olan göz içi lens, asiste eden (scrup) hemşire tarafından uygun kartuş-enjektör sistemi içerisine katlanıp implantasyona hazır hale getirildi.

3.1.1. Lens hazırlanışı

Lens, steril şartlarda hazırlanmış, içerisi uygun sıvıyla dolu olan şişesinden çıkartılarak kartuşa yerleştirilmeden önce makroskobik olarak mekanik bütünlüğü açısından kontrol

edildi. İlk aşamada lens kartuşu viskoelastik madde (%1,4 sodyum hiyalurinat) ile dolduruldu. Lens ters S şeklinde içerisine viskoelastik konulmuş kartuşa yerleştirilir. Lensin tamamen kartuş oluğunun içerisinde kalması adına; optik kısmına İOL pensetiyle baskı yapıldı. Optik kısım oluğun içine yerleştikten sonra haptikler de oluğun içinde kalacak şekilde yerleştirildi ve kartuş tamamen kapatılıp enjektöre yerleştirilmeden önce tüm materyalin oluğun içinde olduğundan emin olundu. Enjektör sisteminin pistonuna hafifçe bastırılarak lensin kartuş içinde kolayca ilerlediğinden de emin olunduktan sonra implantasyon için cerraha teslim edildi.

Firmalar tarafından önerilen iki ayrı lens katlama tekniği çalışmaya özgü olarak X ve Y yöntemleri olarak adlandırılmıştır.

- X tekniği: Lens kartuşuna yeterli viskoelastik madde konulduktan sonra göz içi lens ters S şeklinde yerleştirildi. Lensin ön haptiği kartuşun ön kısmına düz bir şekilde yerleştirilip, arka haptik ise optiğin gövdesine doğru yaklaştırıldı.
- Y tekniği: Lens kartuşuna yeterli viskoelastik madde konulduktan sonra göz içi lens ters S şeklinde yerleştirildi. Lensin hem ön haptiği hem de arka haptiği optik kısmına doğru katlandı.

3.1.2. Araştırmada kullanılacak lensin özellikleri

Biotech Eyecryl Plus; hidrofilik akrilik yapıda, tek parçalı, asperik optikle 360^{o} kare kenara sahip katlanabilir bir lenstir. Refraktif (kırıcılık) indeksi 1.462 diyoptridir. 6,00 mm optik çapına sahiptir. Yüksek refraktif indeksi sayesinde oldukça incedir. Optimal katlanma ısısı 20°C dir. Yüksek biyouyumluluğa sahiptir. Ameliyat sırasında daha küçük bir insizyondan çalışabilme imkanı vererek hastada travmayı azaltır ve lensin yerleştirilmesini kolaylaştırır (Oftalmoloji, EyecrylPlus Ashfy600 lensleri, 2021). Çalışmada kullanılan Biotech Eyecryl Plus Ashfy600 GİL Şekil 3'te görülmektedir.



Şekil 3. Biotech Eyecryl Plus Ashfy600 (Oftalmoloji, EyecrylPlus Ashfy600 lensleri, 2021).

3.2. Araştırma Modeli

Bu araştırma gözlemsel, klinik bir araştırma olarak yürütülmüştür.

3.3. Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini 01.04.2021 – 01.12.2021 tarihleri arasında Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde katarakt ameliyatı olacak olan ve dahil edilme kriterlerine uyan hastalar oluşturmaktadır.

Araştırmada amaçsal örneklem seçim tekniği kullanılmıştır. Araştırmaya alınacak hastalar arasındaki tek anlamlı farkı lens katlama tekniğinin oluşturması açısından, araştırmaya alınacak hastaların diğer özelliklerinin benzer aralıkta olması planlanmıştır. Bunun sağlanması amacıyla araştırmaya dahil edilme kriterleri oluşturulmuştur.

Araştırmanın sürdürülmesi için belirlenen tarihler arasında dahil edilme kriterlerine uyan 1374 hastadan, bilgilendirilmiş yazılı onam formunu imzalayarak araştırmaya katılmayı kabul eden 150 hasta çalışma kapsamına alınmıştır.

3.3.1 Araştırmaya dahil edilme kriterleri

- 40 yaşın üstünde, 80 yaşın altında olması
- Aksiyel uzunluğun 20-26 mm arasında olması
- Göz içi lens ölçüsünün 14-26 diyoptri arasında olması
- Hastada oluşan kataraktın sadece yaşa bağlı (senil katarakt) olması
- Katarakt dışında göz hastalığının bulunmaması
- Daha önce göz ile ilgili bir operasyon geçirmemiş olması
- Hastanın okuryazar olması

3.4. Veriler ve Toplanması

Araştırmada, katarakt ameliyatı olacak hastaların ameliyata hazırlık aşamasında yaptırdıkları ölçümlere dayalı nicel veriler ve demografik özellikler hasta kartlarından alınarak veri toplama formuna kaydedilmiştir. Vakada kullanılan lens katlama tekniği sonucunda ortaya çıkan veriler ise cerrahın vaka sonrası hasta kartına yazdığı ameliyat raporundan, çalışmadan bağımsız olarak belirlediği şekli ile alınmıştır. Sonuçlar veri toplama formunun ilgili bölümüne kaydedilmiştir. Verilerin hasta kartında belirlenen şekli ile veri toplama formuna kaydı, araştırmacı scrup hemşire tarafından yapılmıştır.

3.5. Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması

Çalışmada toplanan veriler IBM SPSS 24.0 programında veri tabanı oluşturularak analiz edilmiştir. İki nitel değişken arasında istatiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığını saptamak için non parametrik test olan Ki-kare testi kullanılmıştır. İstatiksel anlamlılık $p < 0,05$ kabul edilmiştir.

3.6. Araştırmanın Etik Boyutu

- Araştırmanın yürütülmesi için Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan izin alınmıştır (Ek 4).
- Araştırmaya dahil edilecek olan hastalardan bilgilendirilmiş yazılı onam alınmıştır (Ek 2).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, önce araştırmanın kapsamı dahilinde elde edilen bulgular ve tablolara; sonra verilerin ortaya çıkan istatistiksel sonuçlar çerçevesinde anlamlandırılmaya çalışıldığı yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Bulgular

Çalışma döneminde, dahil edilme kriterlerine uygun 150 hasta üzerinde gözlem yapılmıştır. Hastalar katarakt cerrahisi esnasında kullanılan 2 farklı gil katlama yöntemine göre gruplandırılmıştır. Çalışmada gözlemlenen hastaların 62'si (%41,3) kadın, 88'i (%58,7) erkektir. Yapılan Levene testi sonucunda gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (sig=,409, p>0,05). Katlama yöntemi olarak X ve Y tekniği kullanılan hastaların cinsiyet dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. X ve Y tekniği kullanılan hastaların cinsiyet dağılımı.

Gruplar		**Teknikler**		**Toplam**
		X Tekniği	Y Tekniği	
Cinsiyet	**Kadın**	38	24	62
	Erkek	37	51	88
	Toplam	75	75	150

Gruplar Levene testi dahilinde 3 kategoriye ayrılmış (60 yaş ve altı, 61-70 yaş, 71 yaş ve üstü) ve yapılan test sonucu aralarında yaş dağılımı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (sig=,286, p>0,05). Lens katlamakta kullanılan teknik ile grupların yaş ortalamalarına bakıldığında ortalamalar benzer aralıklarda tespit edilmiştir. X ve Y tekniği kullanılan hastaların yaş ortalamaları Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2. X ve Y tekniği kullanılan hastaların yaş ortalamaları.

Gruplar		**Teknikler**	
		X Tekniği	Y Tekniği
Yaş ortalaması	**Kadın**	68,74	64,75
	Erkek	69,75	68,39

X tekniği kullanılan 75 hastanın 18'i (%24), Y tekniği kullanılan 75 hastanın 26'sı (%34,6) olmak üzere toplam 44 hastada, kullanılan lens-enjektör sisteminde sıkışma meydana gelmiştir. Uygulanan tekniğe göre lens-enjektör sisteminde oluşan sıkışma sonuçları incelendiğinde iki teknik arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (X^2=2,058, p>0,05). Bu verilerin dağılımı ve ki-kare analizi sonuçları Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3. Lens-enjektör sisteminde oluşan sıkışma sayılarının karşılaştırılması.

Gruplar		Teknikler		Toplam	X^2	sd	p
		X Tekniği	Y Tekniği				
Lens-enjektör sistemi sıkışması	**Var**	18	26	44	2,058	1	,151
	Yok	57	49	106			
	Toplam	75	75	150			

Lens-enjektör sisteminde sıkışma meydana gelen 44 olgunun 34 (%77,27) tanesinde sıkışma sonucu lens hasar görmezken, 10 (%22,72) tanesinde sıkışma sonucu lenste mekanik hasar meydana gelmiştir. Kullanılan tekniğe göre lenste oluşan mekanik hasar sonuçları incelendiğinde iki teknik arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (X^2=1,714, p>0,05). Bu verilerin dağılımı ve analiz sonuçları Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4. Lenste oluşan mekanik hasar sayılarının karşılaştırılması.

Gruplar		Teknikler		Toplam	X^2	sd	p
		X Tekniği	Y Tekniği				
Lenste mekanik hasar	**Var**	3	7	10	1,714	1	,190
	Yok	72	68	140			
	Toplam	75	75	150			

Çalışma dahilinde toplam 10 hastada lensin mekanik hasara uğramasına bağlı olarak ikinci bir lens açılması durumu gerçekleşmiştir. İkinci lens açılan 10 hastanın 3 (%30) tanesinde X tekniği kullanılmış olup 7 (%70) tanesinde Y tekniği kullanılmıştır. Uygulanan teknik sonucunda ikinci bir lens kullanılma sayıları incelendiğinde iki teknik

arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (X^2=1,714, p>0,05). Bu verilerin dağılımı ve analiz sonuçları Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5. İkinci bir lens kullanılma sayılarının karşılaştırılması.

Gruplar		Teknikler		Toplam	X^2	sd	p
		X Tekniği	Y Tekniği				
İkinci lens açılması	**Var**	3	7	10	1,714	1	,190
	Yok	72	68	140			
	Toplam	75	75	150			

X tekniği kullanılan hastalarda 2, Y tekniği kullanılan hastalarda 1 olmak üzere toplam 3 vakada lense bağlı olarak komplikasyon oluşmuştur. Kullanılan tekniğe göre oluşan komplikasyon verileri ile yapılan ki-kare analizi sonucunda minimum expected count 1,49 bulunmuştur. Bu nedenle yorumlamada Fisher's exact test değeri baz alınmış ve teknikler arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır (Fisher's =1,000, p>0,05). Bu verilerin dağılımı ve analiz sonuçları Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6. X ve Y tekniği sonucu oluşan komplikasyon sayılarının karşılaştırılması.

Gruplar		Teknikler		Toplam	X^2	sd	p
		X Tekniği	Y Tekniği				
X ve Y tekniği sonucu komplikasyon	**Var**	2	1	3	,327	1	1,00
	Yok	73	74	147			
	Toplam	75	75	150			

Çalışmada lens katlama tekniği olarak X tekniği kullanılan 2 hastada ayrı ayrı gelişen komplikasyonlar arka kapsül perforasyonu ve iris travmasıdır. Lens katlama tekniği olarak Y tekniği kullanılan 1 hastada meydana gelen komplikasyon ise descemet dekolmanıdır.

4.2. Tartışma

Günümüzde katarakt tedavisinde en yaygın kullanılan cerrahi yöntem fakoemülsifikasyondur. Bu yöntemde gözün saydamlığını yitirmiş lensi ultrasonik bir el aygıtı ile emülsiyon haline getirilerek aspire edilmekte ve yerine yapay göz içi lens yerleştirilmektedir. Katlanabilir bir lensi implante etmenin iki ana yöntemi, katlama forsepsi ile katlayarak yerleştirme veya bir kartuş-enjektör sistemi ile yerleştirmektir. Gil'in forseps ile katlanması, gil ‘de yüzey anormalliklerine, stres kırıklarına ve ince yırtık çizgilerine neden olabilir (Singh, Fang, & Rath, 1999). Aynı zamanda forseps ile katlama tekniğini bakteriyel kontaminasyon açısından risk oluşturmaktadır. Lenslerin forseps ile katlanarak yerleştirilmesine göre kartuşla enjekte edilmeleri yara yerine gil’in temasını engelleyerek bakteriyel kontaminasyon riskini önlemektedir (Shimizu, Kobayashi, Takayama, & Zhaobin, 2008).

Enjeksiyon sistemlerinde ise gil’in sıkışarak iletilmemesi, gil hasarı veya kartuş hasarı gibi komplikasyonlar meydana gelebilmektedir (Singh, Fang, & Rath, 1999). Enjeksiyon sistemlerinin bu gibi komplikasyonlara yol açmasının bir nedeni, lenslerin manuel olarak katlanması sonucunda tahmin edilemeyen yerleştirme işlemidir. Shimizu’nun verilerine göre lensin firma tarafından yerleştirildiği hazır enjektör sistemi kullanılarak implante edilen lenslerde uygulama sonrası izlenen lens hasarı oranı %0.14 iken, manuel kartuş-enjektör sistemi ile uygulama sonrası hasar %2,99 olarak bulunmuştur. Enjektör sistemine önceden yerleştirilmiş lenslerin tercih edilme sebebi olarak cerrahi süreyi kısaltıyor olması öne sürülürken, manuel kartuş-enjektör sistemi kullanılan ameliyatlara göre süreyi kısalttığı fakat bunun istatistiki anlamlılık göstermediği belirlenmiştir (Shimizu, Kobayashi, Takayama, & Zhaobin, 2008).

Bu çalışmadan önce üretici firma ile lens hasarı sorunu tartışıldığında en olası nedenin, göz içi lensin kartuş oluğuna tam olarak yerleştirilmemesi sonucu yükleme bölmesi kapatılırken haptiklerin sıkışmasına ve dolayısıyla enjeksiyon girişiminde haptiklerin kırılmasına neden olan kötü bir yükleme tekniği olduğu üretici firma tarafından savunulmaktaydı. Çalışmada kullanılan tüm lenslerin konuda tecrübeli tek bir kişi tarafından katlanarak implantasyona hazır hale getirilmesi bu ihtimali ortadan kaldırmıştır.

Gil hasarı, katlayan kişi veya katlama tekniğine bağlı olabileceği gibi lenste ya da kartuş-enjektör sisteminde yapılan üretim hatasına bağlı olarak da meydana gelebilmektedir. Mükemmel kalite kontrol sistemine sahip firmalardan yüksek düzeyde kabul gören giller de bile, üretim aşamasında veya paketleme sürecindeki değişiklikler sonucu olarak kusurlar gelişebilmektedir. Bu nedenle göz içi lens implantasyona hazırlanmadan önce her zaman ameliyat mikroskobu altında incelenmelidir (Nguyen, Saleh, Pandey, & Bates, 2006). Enjektör sistemlerini kullanırken, muhtemelen implantasyon sırasında, belirli gillerde meydana gelen birkaç hasar raporlanmıştır. Bildirilen hasarlar arasında çizikler, stres kırığı, çatlak ve yırtılma çizgileri yer alır (Kleinmann & Apple, 2007). Bu çalışmada, lensi enjektör sistemine yerleştirirken kullanılan katlama tekniklerini; lens-enjektör sisteminde sıkışma meydana gelmesi, lensin mekanik hasara uğraması, gerektiğinde ikinci bir lens açılması durumu ve operasyon sırasında komplikasyon oluşumu açısından karşılaştırılmıştır.

Lens katlamada kullanılan X ve Y yöntemlerinin, lens-enjektör sisteminde sıkışma oluşumuna etkisi X tekniğinde %24, Y tekniğinde %34,6 oranlarında bulunmuştur. Y tekniğinde sıkışma oranı daha fazla olmakla birlikte, bu oran teknikler arasında istatiksel açıdan anlamlı bir fark ifade etmemektedir. Gil'in enjektör sisteminden göz içine verildiği esnadaki ileri hareketine aşırı direnç tespit edildiğinde diğer manevralar durdurulmalı ve gil mikroskop altında hasar açısından incelendikten sonra yeni bir kartuşa tekrar yerleştirilmelidir. Enjektör sisteminde sıkışmaya bağlı olarak gil ’de hasar oluşumu tespit edildiğinde hasarlı lens yerine ikinci bir lens açılarak vakaya devam edilmektedir. Bu durum göz önüne alındığında Y tekniği kullanılan vakalarda cerrahi sürede artış olduğu söylenebilir.

Lenste oluşan mekanik hasar sonucu ikinci bir lens açılması durumu X tekniğinde 3, Y tekniğinde 7 vakada gerçekleşmiştir. Lenste oluşan hasarın gil göz içine verildikten sonra tespit edildiği vakalarda, yeni bir gil yerleştirilmesi adına öncelikle ön kamaradaki hasarlı lensin mikro makas yardımıyla kesilerek göz dışına çıkarılması gerekmektedir. Bu tür işlemler esnasında yapılan manevralara ve bu manevralar sonucu lensin aldığı pozisyonlara bağlı olarak başka komplikasyonların oluşma olasılığı artmaktadır. Lensin kesi yerinden geri çıkartıldığı esnada; vaka sonlandırılırken sütur atılmasını gerektirebilecek yara yeri genişlemesi, iris ya da descemet membranı hasarı ve bunlara bağlı olarak ön kamara hemorajisi gibi komplikasyonlar görülebilmektedir. Aynı

zamanda hasar görmüş lens yerine yenisinin açıldığı her bir vakada oluşan maliyet artışıyla birlikte, cerrahi alana yapılan her yeni girişimin enfeksiyon riskini de artırdığı bilinmektedir. Lensin steril ambalajdan çıkarıldıktan sonra ve göze yerleştirilmeden önce önemli ölçüde manipülasyon gerektirdiği ve bu tür bir manipülasyonların bakteriyel kontaminasyon riskini artırabileceği ifade edilmiştir (Bainbridge, ve diğerleri, 1998). Katarakt ameliyatlarının rutinde lokal anestezi altında yapıldığı göz önüne alındığında, tüm bu durumların cerrahi süreyi uzatmasıyla birlikte, hem hastada oluşan operasyona bağlı stresi hem de cerrah ve scrup hemşire tarafından yaşanan cerrahi stresi arttırdığı söylenebilmektedir.

İmplantasyon aşamasında, lensin kartuş içerisinden çıkıp ön kamaraya açıldığı esnada, katlama tekniğine bağlı olarak komplikasyon oluşumu karşılaştırıldığında; X tekniği kullanılan 1 hastada, önden gelen lens haptiğinin kapsülü zorlaması sonucu arka kapsül perforasyonu ve diğer hastada haptiğin iristen geçmesi sonucu iris travması meydana gelirken, Y tekniği kullanılan 1 hastada lense bağlı olarak descemet dekolmanı meydana gelmiştir.

Çalışma kapsamında yapılan analizler sonucu istatiksel açıdan anlamlılık ifade etmemesiyle birlikte; X tekniği ile katlanan lenslerde, ön haptiğin optik kısma doğru katlanmayarak kartuşun ön tarafına serbest bırakılmasıyla lensin kartuş içerisindeki lümenden geçişi kolaylaşmakta ve lens-enjektör sisteminde daha az sıkışma meydana gelmekte olduğu söylenebilmektedir. Y tekniğinde ise hem ön hem arka haptiğin optik üzerine doğru katlanması sonucu lens daha kalın bir hal almaktadır. Bu duruma bağlı olarak lensin lümenden geçmesinin zorlaşmasıyla lens-enjektör sisteminde daha fazla sıkışma meydana geldiği, sıkışma oranı arttıkça lensin mekanik hasara uğraması ve mekanik hasar sonucu ikinci bir lens açılma ihtimallerinin arttığı söylenebilmektedir. Benzer bir çalışmada, kartuş-enjektör sistemine gil yükleme sırasında kullanılan viskoelastik ajanların yoğunluklarına bağlı olarak bile, lensin lümenden geçişi sonrası kartuş üzerinde çatlaklar oluşabildiği kanıtlanmıştır (Singh, Fang, & Rath, 1999).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, katarakt ameliyatlarında kullanılan tek parçalı katlanabilir göz içi lenslerin, scrup hemşire tarafından uygulanan ve lens firmalarınca tavsiye edilen iki ayrı katlama tekniği sonucu; lens-enjektör sisteminde sıkışma oluşumu, lenste mekanik hasar oluşumu ve lense bağlı komplikasyon oluşumu açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen tüm operasyonlar, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Sadık Eratik Göz Kliniklerinde, aynı ameliyathane koşullarında 4 deneyimli cerrah ve 1 scrup hemşire tarafından gerçekleştirilmiştir. Senil katarakt oluşumu sonucu cerrahi endikasyon alan, 40-80 yaş aralığında 150 hasta (88 erkek, 62 kadın) çalışma kapsamına alınmıştır. Çalışmada iki ayrı lens katlama tekniği kullanılmış, teknikler çalışmaya özgü X ve Y olarak adlandırılmıştır.

Yapılan araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

- Lens-enjektör sisteminde sıkışma oluşumu ve lensin mekanik hasara uğraması, X tekniği kullanılan hasta grubunda Y tekniği kullanılan hasta grubuna göre daha az tespit edilmiştir.
- İkinci bir lens açılması durumu, X tekniği kullanılan hasta grubunda Y tekniği kullanılan hasta grubuna göre daha az gerçekleşmiştir.
- Lense bağlı komplikasyon oluşumu Y tekniği kullanılan hasta grubunda, X tekniği kullanılan hasta grubuna göre daha az tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar dahilinde; lens-enjektör sisteminde sıkışma oluşumu, lenste mekanik hasar oluşumu ve lense bağlı komplikasyon oluşumu açısından iki grup arasında oluşan farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Yapılan araştırmada elde edilen sonuçlara göre öneriler aşağıda sunulmuştur:

- İyi bir cerrahi teknik ve ekipmanın yanı sıra, lens-enjeksiyon sistemlerine bağlı olarak gerçekleşebilen sıkışmalar ve bunların neden olduğu diğer komplikasyonların önlenmesi açısından, lens katlamada kullanılan enjeksiyon sistemlerinin üretim-dizayn standartlarının yükseltilmesi ve farklı katlama tekniklerinin lens üzerindeki etkilerinin daha detaylı araştırılmasının, bu tür komplikasyonları önleyerek

fakoemülsifikasyon cerrahisinin problemsiz bir şekilde tamamlanmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

- Yapılan ayrıntılı literatür taramasında; katarakt ameliyatlarında kullanılan göz içi lenslerde, lens firmalarınca önerilen farklı katlama yöntemlerinden kaynaklı oluşabilecek mekanik hasar ve komplikasyonlara yönelik benzer bir çalışma bulunamamıştır. Çalışmaya dahil edilen veya edilmeyen farklı gil katlama tekniklerinin güvenliğini ve etkinliğini değerlendirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

Alıkma, M. S., Özdoğan Erkul, S., & Ünsal, E. (2018). Lens Proteinleri ve Fizyolojisi. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 25*(3), 342-348.

Alpar, J. (1986). *Intraocular Lenses.* Newyork: Thieme Inc.

Anderson, C., Koch, D. D., Green, G., Patel, A., & Vannoy, S. (1993). Alcon Acrysof Acrylic Intraocular Lens. R. G. Martin, J. P. Gills, & D. R. Sanders içinde, *Foldable Intraocular Lenses* (s. 161-177). New York: Thorofare, NJ: Slack Inc.

Apple, D. J., & Sims, J. (1996). Harold Ridley and the Invention of the Intraocular Lens. *Surv Ophthalmol, 40*(4), 279-292.

Aslan, S. B., & Gücükoğlu, A. (2005). Göz içi Lens Uygulaması ve Araçları. H. Özçetin içinde, *Katarakt ve Tedavisi* (s. 217). Bursa: Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı.

Bainbridge, J. W., Teimory, M., Tabandeh, H., Kirwan, J. F., Dalton, R., Reid, F., & Roston, C. K. (1998). Intraocular Lens İmplants and Risk of Endophthalmitis. *British Journal of Ophthalmology, 82*(11), 1312-1315.

Bochow, T., West, S., Azar, A., Munoz, B., Sommer, A., & Taylor, H. R. (1989). Ultraviolet Light Exposure and Risk of Posterior Subcapsular Cataracts. *Arch ophthalmol, 107*(3), 369-372.

Buratto, L. (1998). *Phacoemulsification: Principles and Techniques.* Slack Incorporated.

Buratto, L. (2005). *Fakoemülsifikasyon Prensipleri ve Teknikleri.* (A. Özdamar, & K. Devranoğlu, Çev.) İstanbul: İstanbul Aksu Kitabevi.

Can, İ., Bayhan, H. A., Bayhan Aslan, S., Muhafız, E., & Bakdemir, Ş. (2014). Önceden Yüklenmiş Göz İçi Lens Uygulama Sisteminin Katarakt Cerrahi Sürelerine Etkisi. *Glokom Katarakt, 9*(2), 107-111.

Christ, F. R., Buchen, S. Y., & Deacon, J. (1995). Biomaterials Used for Intraocular Lenses. D. L. Wise, D. J. Trantolo, D. E. Altobelli, M. J. Yaszernski, J. D. Gresser, & E. R. Schwartz içinde, *Encyclopedic Handbook of Biomaterials and Bioengineering. Part B: Applications* (s. 1261-1313). New York, Basel, Hong Kong: Marcel Dekker, Inc.

Clark, J. L., Livesey, J. C., & Steele, J. E. (1993). Phase Separation Inhibitors and Lens Transparency. *Optom vis sci, 70*(11), 873-879.

Clayman, H. M. (1999). Evolution and Current Status of Cataract Surgery. D. M. Albert içinde, *Ophtalmic Surgery: Principles and Techniques* (vol.2 b., Cilt vol.2, s. 327-334). Blackwell Sience, Inc.

Çankaya, C., & Doğanay, S. (2011). Göz İçi Lens Gücü Hesaplaması ve Optik Biometri. *Glokom-katarakt*(6), 207-214.

Çubuk, H. (2004). Göz İçi Lens (GİL) Uygulaması. H. Özçetin içinde, *Fakoemülsifikasyon.* İstanbul: Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları No:2.

Fagerholm, P. P., & Philipson, B. T. (1985). Cataract In Retinitis Pigmentosa: An Analysis of Cataract Surgery Results and Pathological Lens Changes. *Acta ophthalmol, 63*(1), 50-58.

Fakoemülsifikasyon. (2021, Ocak 3). Vikipedi: https://tr.wikipedia.org adresinden alındı

Findl, O., Menapace, R., Rainer, G., & Georgopoulos, M. (1999). Contact Zone of Piggyback Acrylic Intraocular Lenses. *J Cataract Refract Surg, 25*(6), 860-862.

Floyd, R. (1994). History of cataract surgery. D. Albert, & F. Jakobiec (Dü.) içinde, *Principles and Practice of Ophthalmology* (s. 606-613). Philadelphia: Saunders.

Gözüm, N. (2012). Katarakt ve Tedavisi. *Klinik Gelişim*(25), 12-15.

Güneş, A., Tök, L., & Tök, Ö. (2014). Senil Kataraktı Olan Hastalarda Lens Kalınlığı, Ön Kamara Derinliği ve Aksiyel Uzunluk Değişiklikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 21*(2), 49-54.

Goulielmos, G., Remington, S., Schwesinger, F., Georgatos, S. D., & Gounari, F. (1996). Contributions of the Structural Domains of Filensin in Polymer Formation and Filament Distribution. *Journal of Cell Science, 109*(2), 447-456.

Hesse, Y., Freissler, K. A., & Lang, G. K. (2001). Scanning Electron Microscopic Study of 12 Lenses of Two Types of Soft Acrylic Intraocular Lenses. *Klin Monbl Augenheilkd, 218*(10), 682-687.

Hockwin, O., Blum, G., Korte, I., Murata, T., Radetzki, W., & Rast, F. (1971). Studies on the Citric Acid Cycle and its Portion of Glucose Breakdown by Calf and Bovine Lenses in vitro. *Ophthalmic Research, 2*(3-4), 143-148.

Hope-Ross, M., & Mooney, D. (1988). Intraocular Lens Power Calculation. *Eye (Lond), 2*(Pt 4), 367-369.

Jones, D. T., Karp, C. L., & Heige, T. J. (1999). Principles and Techniques of Cataract Surgery Phacoemulsification: Methodology and Complications. D. M. Albert içinde, *Ophtalmic Surgery: Principles and Techniques* (s. 283-312). Massachusets: Blackwell Sience, Inc.

Karabulut, S. (2021). Lens ve Hastalıkları. A. Karalezli, & A. Kaderli içinde, *Göz Hastalıkları* (s. 21-24). Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Yayınları.

Karel, F., Işıkçelik, Y., & Takmaz, T. (1997). Lens Metabolizması ve Katarakt Gelişim Mekanizmaları. *T. Klin J. Ophthalmol*(6), 50-56.

Kashima, K., Trus, B. L., Unser, M., Edwards, P. A., & Datiles, M. B. (1993). Aging Studies on Normal Lens Using the Scheimpflug Slit Lamp Camera. *Invest ophthalmol vis sci, 34*(1), 263-269.

Kayes, J. (1993). Intraocular lenses, Yesterday, Today and Tomorrow. R. L. Stamper (Dü.) içinde, *Ophthalmology Clinics of North America* (Cilt 6, s. 543-550).

Keates, R. H., Pearce, J. L., & Schneider, R. T. (1987). Clinical Results of the Multifocal Lens. *J cataract refract surg, 13*(5), 557-560.

Kelman, C. (1994). The History and Development of Phacoemulsification. *International Ophthalmology Clinics, 34*(2), 1-12.

Kinoshita, J. H., Kador, P., & Catiles, M. (1981). Aldose Reductase in Diabetic Cataract. *Jama, 246*(3), 257-261.

Klein, B. E., Klein, R., & Linton, K. L. (1992). Prevalence of Age-related Lens Opacities in a Population: the Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology, 99*(4), 546-552.

Kleinmann, G., & Apple, D. J. (2007). Evaluation of a new soft tipped injector for the implantation of foldable intraocular lenses. *Br J Ophthalmol*(91), 1070-1072.

Kleinmann, G., Marcovich, A. L., Apple, D. J., & Mamalis, N. (2005). Linear Deposits on the Surfaces of Intraocular Lenses Implanted Through a Hexagonal Cartridge Which Mimic Scratches/cracks on the lenses. *Br J Ophthalmol, 89*(11), 1474-1477.

Kupfer, C. (1984). Bowman Lecture: the Conquest of Cataract; a Global Challenge. *Trans Ophtalmol Soc U K, 104*(Pt 1), 1-10.

Lasa, M. S., Podgor, M. J., Datiles, M. B., Caruso, R. C., & Magno, B. V. (1993). Glare Sensitivity in Early Cataracts. *Br j ophthalmol, 77*(8), 489-491.

Leaming, D. V. (1999). Practice Styles and Preferences of ASCRS Members-1998 Survey. *J Cataract Refract Surgery, 25*(6), 459-467.

Leske, M., & Sperduto, R. (1983). The Epidemiology of Senile Cataracts: A Review. *Am j epidemiol, 118*(2), 152-165.

Li, S., & Jie, Y. (2019). Cataract Surgery and Lens İmplantation. *Current Opinion in Ophthalmology, 30*(1), 39-43.

Mayer, E., Cadman, D., Ewings, P., Twomey, J. M., Gray, R. H., Claridge, K. G., . . . Bates, A. K. (2003). A 10 Year Retrospective Survey of Cataract Surgery and Endophthalmitis in a Single Eye Unit: Injectable Lenses Lower the Incidence of Endophthalmitis. *Br J Ophthalmol, 87*(7), 867-869.

Meyer, D., & Liebenberg, P. (2002). Cataract Etiology: A Comprehensive Review. S. Agarwal, A. Agarwal, D. J. Apple, L. Buratto, J. L. Alio, & S. K. Pandey (Dü.) içinde, *Textbook of ophthalmology* (s. 1587-1619). New delhi: Jaypee brothers md ltd.

Milazzo, S., Turut, P., & Blin, H. (1996). Alterations to the Acrysof Intraocular Lens During Folding. *J Cataract Refract Surgery, 22*(2), 1351-1354.

Myers, T. D., & Olson, R. J. (1999). Comparison of the Effects of Viscoelastic Agents on Clinical Properties of the Unfolder Lens Injection System. *J Cataract Refract Surg., 25*(7), 953-958.

Nguyen, D. Q., Saleh, T. A., Pandey, S. K., & Bates, A. K. (2006). Irregularities on the Surface of Single-piece Acrysof Sa60at Intraocular Lenses. *J Cataract Refract Surgery, 32*(3), 495-498.

Oftalmoloji, EyecrylPlus Ashfy600 lensleri. (2021, 1 8). Biotech: http://www.biotechhealthcare.com.tr/ adresinden alındı

Oshika, T., Nagahara, K., Yaguchi, S., Emi, K., Takenaka, H., Tsuboi, S., . . . Kurosaka, D. (1998). Three Year Prospective, Randomized Evaluation of Intraocular Lens Implantation Through 3.2 and 5.5 mm Incisions. *J Cataract Refract Surgery, 24*(4), 509-514.

Özçetin, H. (2005). Kataraktlar. H. Özçetin içinde, *Katarakt ve Tedavisi* (s. 43-86). Bursa: Scala yayıncılık.

Özçetin, H. (2005). Lens Anatomisi ve Histolojisi. H. Özçetin içinde, *Katarakt ve Tedavisi* (s. 8-9). Bursa: Scala Yayıncılık.

Özkurt, Y., Karacan, Ö., Oral, Y., Arsan, K. A., Oğuz, E. T., & K Doğan, Ö. (2003). Fakoemülsifikasyon Cerrahisinde Oluşan Arka Kapsül Perforasyonu ve Zonüler Ayrışmanın Değerlendirilmesi. *Türk Oftalmoloji Dergisi, 33*(4-1), 612-616.

Özyol, P., Özyol, E., & Karel, F. (tarih yok). Göz İçi Lenslerde Biyouyumluluk. *Turk J Ophthalmol, 47*(4), 221-225.

Pitts, D., Cullen, A., & Hacker, P. (1977). The Ocular Effects of Ultraviolet Radiation from 290 nm to 365 nm. *Invest ophthalmol vis sci, 16*(10), 932-939.

Recep, Ö. F. (2006). *Göz Bilimi Sözlüğü.* Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Ridley, H. (1953). Further Observations on Intraocular Acrylic Lenses in Cataract Surgery. *Trans am acad ophthalmol otolaryngol, 57*(1), 98-106.

Rosen, E. S. (1994). Intraocular lenses. *Current Opinion in Ophthalmology , 4*(1), 44-53.

Rosen, E. S. (1999). The Lens. M. Yanoff, & J. S. Duker içinde, *Ophthalmology* (Cilt 4, s. 331-336). Londra: Mosby.

Roters, S., Hellmich, M., & Szurman, P. (2002). Prediction of Axial Length on the Basis of Vitreous Body Length and Lens Thickness: Retrospective Echobiometric Study. *Europe PMC, 28*(5), 853-859.

Saude, T. (1993). The İnternal Ocular Media. T. Saude içinde, *Ocular Anatomy and Physiology* (s. 36-52). Oxford: Black Scientific.

Schein, O. D., West, S., Munoz, B., Vitale, S., Maguire, M., Taylor, H. R., & Bressier, N. M. (1994). Cortical Lenticular Opacification: Distribution and Location in a Longitudinal Study. *Invest ophthalmol vis sci, 35*(2), 363-366.

Sheppard, A. L., Bashir, A., Wolffsohn, J. S., & Davies, L. N. (2010). Accommodating Intraocular Lenses: A Review of Design Concepts, Usage and Assessment Methods. *Clin exp optom., 93*(6), 441-452.

Shimizu, K., Kobayashi, K., Takayama, S., & Zhaobin, G. (2008). Preloaded Injector for Intraocular Lens Implantation Without the Use of Ophthalmic Viseosurgical Devices. *J Cataract Refract Surgery, 34*(7), 1157-1160.

Singh, A. D., Fang, T., & Rath, R. (1999). Cartridge Cracks During Foldable Intraocular Lens Insertion. *J Cataract Refract Surgery, 24*(9), 1220-1222.

Stefaniu, I., Nita, N., Lazar, S., Dragan, I., Barlea, G., Balan, L., & Hagima, N. (2003). Acrylic IOL Implantation with the Monarch II Injector. *Oftalmologia, 59*(4), 42-45.

Tök, L. (2016). *Lens Hastalıkları.* Isparta: Derman Medical Publishing .

Tüylek, Z. (2020). Sağlık Alanında Kullanılan Polimerik Biyomateryaller. *Tıp fakültesi Klinikleri, 3*(2), 65-74.

Taylor, H. R., West, S. K., Rosenthal, S. S., Munoz, B., Newland, H. S., Abbey, H., & Emmett, E. A. (1988). Effect of Ultraviolet Radiation on Cataract Formation. *N engl j med, 319*(22), 1429-1433.

Ultraviolet Radiation. (2022, Haziran 21). Mart 2022 tarihinde World Health Organization: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ultraviolet-radiation adresinden alındı

Vaghefi, E., Malcolm, D., Jacobs, M. D., & Donaldson, P. J. (2012). Development of a 3D Finite Element Model of Lens Microcirculation. *BioMedical Engineering OnLine, 11*(1), 69.

West, S., Munoz, B., Emmett, E. A., & Taylor, H. R. (1989). Cigarette Smoking and Risk of Nuclear Cataracts. *Arch ophthalmol, 107*(8), 1166-1169.

WHO Launches First World Report on Vision. (2019, Ekim 8). Mart 2022 tarihinde World Health Organization: https://www.who.int/news/item/08-10-2019-who-launches-first-world-report-on-vision adresinden alındı

Yülek, F., Orhan, N., Koçak Altıntaş, A. G., & Şimşek, Ş. (2007). Katlanabilir Göziçi Lenslerde Katlantı İzi. *Turkish Medical Journal*(1), 37-40.

Zigman, S., Yulo, T., & Schultz, J. (1974). Cataract Induction in Mice Exposed to Near UV Light. *Ophthalmol res*(6), 259-270.

EKLER

Ek-1: Veri Toplama Formu

Demografik Bilgiler:

- Cinsiyet:
- Yaş:
- Sistemik hastalık:

Ölçüm Bilgileri:

- Görme keskinliği:
- Göz içi basınç:
- Psödoeksfolyasyon:
- Katarak tipi:
- Aksiyel uzunluk:
- Gil numarası:

Operasyon Bilgileri:

Kullanılan teknik: X ( ) Y ( )		
	VAR	**YOK**
Lenste sıkışma oluşumu		
Lenste mekanik hasar oluşumu		
Lense bağlı komplikasyon oluşumu		
İkinci bir lens açılması durumu		

Ek-2: Bilgilendirilmiş Yazılı Onam Formu

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

Ek-3. Lens Eğitim Belgesi

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

Ek-4. Etik Kurul Onay Belgesi

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

Ek-5. Kurum İzin Belgesi

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"* ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

ÖZGEÇMİŞ

Ayşen DEMİREL

Eğitim

Derece	Yıl	Üniversite, Enstitü, Anabilim/Anasanat Dalı
Lisans	2015	Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Hemşirelik Anabilim Dalı

İş/İstihdam

Yıl	Görev
2015- halen	Ameliyathane Hemşiresi, Haydarpaşa Numune EAH
2014-2015	Stajer Hemşire, Sakarya Üniversitesi Korucuk EAH

Mesleki Birlik/Dernek Üyelikleri

Yıl	Kurum
2022	Türk Hemşireler Derneği (Üye No: 110)