

**T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi
Yrd. Doç. Dr. Ömer BENİAN

**FAKOEMÜLSİFİKASYON CERRAHİSİ ESNASINDA
ARKA KAPSÜL PERFORASYONU VE ZONÜLOLİZİS
GELİŞİMİ İLE PROGNOZU ETKİLEYEN
FAKTÖRLER**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Ferhan KORKUT NALBANTOĞLU

EDİRNE-2010

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimdeki katkılarından dolayı sayın hocalarım Prof. Dr. Sait Erda'ya, Prof. Dr. Nazan Erda'ya, Prof. Dr. Haluk Esgin'e, Doç. Dr. Vuslat Gürlü'ye, tez çalışmamda yardım ve desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Ömer Benian'a, beraber çalıştığım tüm doktor arkadaşlarıma ve istatistiksel analizlerde bana yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Nesrin Turan'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	2
LENS.....	2
KATARAKTIN TANIMI VE OLUŞUM MEKANİZMASI	4
KATARAKT SINIFLAMASI	4
KATARAKT DERECELENDİRİLMESİ	5
KATARAKT CERRAHİSİ VE TARİHÇESİ	6
FAKOEMÜLSİFİKASYON CERRAHİSİ	7
FAKOEMÜLSİFİKASYON CERRAHİSİ KOMPLİKASYONLARI	15
GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	28
BULGULAR.....	33
TARTIŞMA	50
SONUÇLAR.....	66
ÖZET	68
SUMMARY	70
KAYNAKLAR.....	72
EKLER	

SİMGE VE KISALTMALAR

D	: Dioptri
GİB	: Göz İçi Basıncı
GİL	: Göz İçi lensi
HA	: Hyaluronik Asit
KS	: Kondroitin Sülfat
KGH	: Kapsül Germe Halkası
MS	: Metil Selüloz
Nd:YAG	: Neodmium-doped Yttrium Aliminyum Garnet
PMMA	: Polimetilmetakrilat
US	: Ultrason

GİRİŞ VE AMAÇ

Görmeyi bozan lens opasitesi olarak tanımlanan katarakt, dünya genelinde körlüğün önde gelen sebeplerinden biridir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) rakamlarına göre 2002 dünya nüfusunda 37 milyon kör insan bulunduğu ve körlüğün başlıca sebebinin katarakt olduğu saptanmıştır (1). Körlük iyi gören gözde 10/200'den (3/60) az görme olarak tanımlanmıştır (2).

Kataraktın tedavisi cerrahidir. Katarakt cerrahisindeki amaç, saydamlığını yitiren lensi alarak hastanın yeniden görmesini sağlamaktır. Günümüzde, güncel cerrahi tekniklerle, cerrahi sonrası kısa sürede, herhangi bir yardımcı cihaza gerek duymadan, en iyi görmeye ulaşabilme hedeflenmektedir.

Son yıllarda, katarakt cerrahisindeki aralıksız yeni gelişmeler sonucunda fakoemülsifikasyon yöntemi göz hekimleri arasında hızla yaygınlaşmaktadır. Baş döndürücü teknolojik gelişmeler, cerrahi tekniklerin artışı, kesi boyutunun küçülmesi, operasyon süresinin kısılması, hızlı refraktif ve görsel iyileşme ile azalmış intraoperatif ve postoperatif komplikasyonları beraberinde getirmiş (3), böylelikle postoperatif görme kalitesi, hasta ve hekimlerin memnuniyeti artmıştır.

Bu çalışmanın amacı fakoemülsifikasyon cerrahisi esnasında arka kapsül perforasyonu ve zonüloz gelişimini etkileyebileceği düşünülen preoperatif ve intraoperatif dönemdeki özellikleri inceleyerek, postoperatif dönemde görme keskinliği, erken ve geç dönem komplikasyonlar ve düşük görme keskinliği sebeplerini belirlemek, arka kapsül perforasyonu ve zonüloz gelişimini etkileyen faktörleri araştırmaktır.

GENEL BİLGİLER

LENS

Lens irisin arkasında, vitrenin önünde, ince kenarlı (bikonveks), yaklaşık 20 D kırıcılıkta saydam bir mercektir. Ön ve arka yüzlerin eğrilikleri paraboliktir. Arka yüzün eğriligi, ön yüze göre daha fazladır. Yeni doğarlarda lensin ekvatorlar arası yüksekliği 6.5 mm, ön ve arka kutuplar arası genişliği 3.5 mm'dir. Yetişkinlerde yükseklik 9 mm, genişlik 5 mm olur. Kanlanması ve innervasyonu yoktur. Lens ön yüzü, iris pigment epiteliyle temas halindedir. Arka yüz 25 yaşına kadar Wieger ligamanıyla vitrenin ön hyaloid zarına yapışıktır. Daha sonra yapışıklık yerini basit bir yaslanmaya bırakır. Ön ve arka yüzlerin birleştiği ekvator, prosessüs siliyareden 0.5-1 mm uzaklıktadır. Lens, Zinn lifleriyle asılı olarak durmaktadır. Zinn lifleri, korpus siliyarenin pars plikatası ve pars planasının pigmentsiz epiteli ile lens kapsülü arasındadır (4). Zonüller bağ ve damar dokusunda bulunan fibrilin yapısındadır. 10 mikronluk mikrofibriller birleşerek 1 mm kalınlığında fibrilleri ve bunların birleşmesiyle de 60 defa daha büyük demetleri oluşturur. 0.5-1 mm ötedeki siliyer cisimden köken alan ekvatoryel zonül fibrilleri lensin ekvatoruna, pars planadan kaynaklanan ön ve arka zonül fibrilleri ise lens ekvatorunun 1-2 mm ön ve arkasına yapışır. Ekvatoryel zonüller uyum işlevinde, ön ve arka zonüllerse destek olarak görev yapar (5).

Lens kapsül, epitel ve fibrillerden oluşmuştur (4).

Kapsül

Lens kapsülü lensin yapısal elemanları olan epitel hücreleri ve fibrilleri saran elastik, şeffaf bir bazal zardır. İnsan vücudundaki diğer bazal zarlardan farkı, devamlı kalınlaşmasıdır (5). Lens kapsülü önde epitel, arkada lens lifleri tarafından salgılanır (4). Ön kapsül doğum

anında 8 mikron iken olgun insanda 14 mikrona kadar kalınlaşır. Arka kapsül merkezi ise tüm hayat boyunca 4 mikron kalınlıktadır. Ekvator bölgesinde kapsül kalınlığı 17 mikron iken arka yüzün ekvatora yakın kısmında kalınlık 23 mikrona ulaşır (5).

Lens Epiteli

Lens epiteli, ön kapsülün altından tek sıra hücre dizilimiyle yükselir ve lens ekvatoruna doğru uzanır. Bu hücreler küboidal şekle sahiptirler. Epitel hücrelerinin bazal yüzleri lens kapsülüne tutunurken, ön yüzleri yeni oluşmuş olan lens liflerine yaslanır. Epitel hücrelerinin proliferasyon kapasiteleri bulundukları yere göre değişkenlik gösterir ve en üst seviyeye ekvatorunda ulaşır. Epitel hücrelerinin çoğu merkezi bölgede yer alır ve normalde proliferasyon olmazlar. Bu bölgedeki hücreler lensin en büyük epitel hücreleridir. Ön kapsül altında preekvatoryal olarak konumlanan germinatif bölge lensin kök hücrelerini içerdiğinden yeni liflerin oluşmasından, yaşam boyunca lensin boyutlarındaki ve ağırlığındaki artıştan sorumludur. Germinatif bölgenin komşuluğundaki pregerminatif bölgedeki hücreler ise nadiren bölünme gösterirler (6).

Lens Fibrilleri

Lens ekvatorunda yerleşmiş hücrelerden gelişen yeni lens lifleri sayesinde, lens ömür boyu hacimsel olarak gelişir. Epitel hücreleri lens lifleri ile iç içe geçer. Bu lifler uzun ve yassı yapılar olarak görülürler. Bunlar zamanla çekirdeklerini ve diğer organellerini kaybedip, aşırı derecede uzayarak 10 mm uzunluk, 2 mikron genişlik ve 10 mikron kalınlığa erişirler. Germinatif bölgenin lens lifi üretimi azalarak da olsa, bütün yaşam boyu devam eder. Lens hacminin aynı oranda artmaması su kaybıyla sağlanır. Lens liflerinin en gençleri yüzeyde, en yaşlıları merkezdedir (5).

Lensin asıl içeriğini teşkil eden *substantia lentis*, son derece az ekstraselüler aralığın bulunduğu bir ortamdaki sıkışık yapıda liflerden meydana gelir. Erişkin lense nükleus ve korteksi barındırır (6).

İntrauterin hayatın ilk üç ayında, lens vezikülünden gelişen birincil lens fibrilleri, embriyonik nükleusu oluşturur. Embriyonik nükleusun etrafını saran ikincil lens fibrilleri, doğuma kadar fetal nükleusu oluştururlar. İkincil lens lifleri, önde düz Y, arkada ters Y harfi şeklinde birleşirler. 8. aya kadar küre şeklinde olan lens zamanla yassılaşır. 4 yaşına kadar devam eden bu olay sonucunda infantil nükleus oluşur. Hiç hücre kaybı olmaksızın, en önce üretilenler en merkezde olmak üzere, her yeni fibril en dışta yer alarak fibriller sıkıştırılır. Yeni oluşan lifler zamanla nükleusa doğru itilir. En yeni gelişen lifler korteksi oluşturur.

Ergenlikten sonra gelişen liflerden, yetişkin çekirdek gelişir. Zamanla sertleşen embriyonik fetal nükleusa, pratikte nükleus, daha yumuşak olan infantil ve yetişkin nükleusa epinükleus denir (5,7).

KATARAKTIN TANIMI VE OLUŞUM MEKANİZMASI

Katarakt lensin progressif olarak saydamlığı yitirmesidir. Oluşan opasitelerin bir kısmı ilerleyici ve yaygın şekilde gözlenir. İster küçük ve lokal bir opasite olsun, isterse lense tamamen kesif hale getirsin, lensin herhangi bir opasitesine verilen isimdir. Etiyoloji tam aydınlatılamamış olsa da heredite, travma, inflamasyon, metabolik bozukluklar ve beslenme bozuklukları, radyasyon ya da senil değişiklikler etiyojide rol oynayabilir (8).

Katarakt gelişimi esnasında muhtemelen hücre membranındaki iyon pompasının bozulması sonucu potasyum kaybı olur. Kataraktta kalsiyum içeriği artar, oksijen tüketimi ve askorbik asit miktarı azalır, glutatyon miktarı sıfıra düşer. Katarakt gelişimi sonucunda, özellikle çözünabilir protein miktarında azalma olur ve buna albüminoidlerdeki artış eşlik eder (9).

Nükleer kataraktlarda yaşlanma ile birlikte lens rengi sarıya döner. Nükleusun kırıcılığı arttığı için miyopi gelişir. Zamanla nükleusun kesifliği arttığından kahverengi renk almaya başladığı görülür ve görme daha çok azalır. (4).

Kortikal kataraktlarda sodyum-potasyum iyon dengesinin tersine dönmesi sonucu gelişen osmotik basınç değişikliğine bağlı lens su çeker. Kapsül altında vakuoller ve lens liflerinde araba tekerleği biçiminde kesif alanlar izlenir. Bu alanlar zamanla birleşerek tüm kortekse yayılır (4).

Subkapsüler kataraktta ise kesiflik merkezden başlar. Yaşlılık, travma, üveit, retinitis pigmentosa gibi hastalıklarda ve uzun süreli steroid kullananlarda görülebilir (4).

KATARAKT SINIFLAMASI

A. Seyrine göre

1. Doğumsal
2. Edinsel

B. Topografik sınıflama

1. Kapsüler
2. Kortikal
3. Nükleer

C. Etiyolojik sınıflama

1. Konjenital Katarakt

a. Yalın tip

- Ön kutup kataraktı, piramidal katarakt, arka kutup kataraktı, ön kapsül kataraktı ve arka kapsül kataraktını içeren kapsülolentiküler tip
- Membranöz katarakt, toz katarakt, zonüler katarakt, fuziform katarakt, disk katarakt ve sütünel kataraktı içeren lentiküler tip
- Total tip

b. Sendromik tip: Lowe sendromu, Sjögren sendromu, Hallerman-Streiff sendromu, Ehler-Danlos sendromu, Conradi sendromu, Lobstein sendromu ve Alport sendromu

c. İntrauterin hastalık sonucu: Rubella, toksoplazma ve sfiliz

d. Travma

2. Edinsel Katarakt

a. Juvenil Katarakt

b. Senil katarakt: Kortikal, arka subkapsüler ve nükleer

3. Patolojik Kataraktlar

a. Diabet, galaktozemi, Wilson Hastalığı, hipokalsemi gibi metabolik hastalıklar

b. Miyotonik Distrofi gibi kas hastalıkları

c. Routhmund sendromu, Werner sendromu ve Atopik Dermatit gibi deri hastalıkları

d. Steroidler, miyotikler ve fenotiazinler gibi ilaçlara bağlı toksik nedenler

e. İyonizan, infrared ve ultraviyole gibi ışınlar

4. Delici ve künt travma sonucu oluşan travmatik kataraktlar

5. Üveit, retina dekolmanı, absölü glokom ve göz içi tümörleri gibi göz hastalıklarında görülen komplike kataraktlar

KATARAKT DERECELENDİRİLMESİ

1993 yılında tanımlanan Lens Opasiteleri Sınıflandırma Sistemi (LOSS III) insan kataraktının sınıflandırılması için kullanılan bir sistemdir. LOSS III ile standartlaştırılmış bir katarakt derecelendirme sistemi oluşturulmuş, LOSS II'de renk değişiminde tek bir standart olması, erken dönem nükleer kataraktları tanımlama zorluğu gibi eksiklikler olması nedeniyle geliştirilmiştir (10,11).

Lens Opasiteleri Sınıflama Sistemi ile katarakt sınıflandırması dört özelliğe dayanır: nükleer opasite düzeyi, nükleer renk, kortikal katarakt miktarı ve arka subkapsüler katarakt miktarı. Değerlendirmede adım adım ilerleyen fotoğraf skalası kullanılarak her özellik derecelendirilir. Muayene sırasında doktor dört özelliğin ilerleyişini gösteren 16 fotoğraflı

8×12 renkli saydamdan yararlanır. Nükleer renk ve opasite 0.1'lik derecelerde 0.1 ile 6.9 arası ünitlerin devamında sıralanır. Klinisyenler bir hastanın kataraktını tarif ederken hert dört özelliğin skalasından bir derece notu seçerek olgunun kliniğini tarif eder (10).

Kliniğimizde ise pratik bir sınıflama kullanmaktadır. Buna göre Sınıf-I hafif kortikal katarakt ve arka subkapsüler katarakt; Sınıf-II hafif kortikonükleer katarakt ve arka subkapsüler katarakt; Sınıf-III yoğun kortikonükleer katarakt ve arka subkapsüler katarakt; son olarak ta Sınıf-IV ise matür katarakt olarak belirlenmiştir.

KATARAKT CERRAHİSİ VE TARİHÇESİ

Katarakt cerrahisi ile ilgili olarak ilk otantik kayıtlara eski Hindu tıbbında rastlanır. Bu son derece ileri toplumda, katarakt gözün içine inen ve istenmeyen bir su akışı olarak algılanmış, tedavi bu fikre göre geliştirilmiş ve akan suyun yönünü değiştirmek amaçlanarak “Mil Çekme” ameliyatı geliştirilmiştir. Celsus’un “De Medicine” denilen günümüze dek ulaşmış en eski tıp klasiğinde detaylı olarak mil çekme tekniğinden bahsedilir. Hindular skleradan keskin bir bıçakla girer ve başka künt bir aletle de lensi vitreus içine iterlerdi. Bu görüş Avrupa’da ancak 18. yüzyılın ilk yarısından sonra kabul edilmiştir. Mil Çekme yöntemi bu yüzyılın ortalarına kadar Hindistan’da ve az gelişmiş ülkelerde uygulanmaya gelmiştir (12).

Razi “Content of Medicine” adlı kitabında Galen’in çağdaşı olan Antillos’un kataraktı deldikten sonra cam bir tüp yardımı ile boşalttığından bahseder. Aslında Ammar, kataraktı oyuk bir iğne ile delip ağzı ile emerek çıkartmıştır. Bu tarihteki ilk aspirasyondur (12).

Canlı gözde ilk katarakt ekstraksiyonu mil çekme sırasında yanlışlıkla ön kamaraya disloke olan lensi çıkaran Charles Saint-Yves tarafından 1707’de yapılmıştır. Ancak 1748’de kataraktlı lensi iris arkasındaki pozisyonundan düşürerek ekstrakte eden kişi Jacques Daviel’dir. Samuel Sharp 1753’te ucu sivri ve her iki tarafı keskin bir bıçakla limbusun bir tarafından girip karşı tarafından çıkarak yapmış olduğu kesiyle büyük bir aşama kaydetti. Albert Von Graefe’nin geliştirdiği özel bir katarakt bıçağı ile yaptığı kesi düzgün yara iyileşmesi, postoperatif enfeksiyonların ve iris prolapsusunun azalması nedeniyle süratle yayıldı (lineer ekstraksiyon). 1753’te Samuel Sharp üst limbal kesiyle birlikte parmak basıncıyla tüm lensi kapsülüyle çıkarttığı intrakapsüler katarakt ekstraksiyonu adı verilen yöntemi uygulamaya başladı (12).

Katarakt cerrahisi sırasında lensin tutunduğu zonüler liflerden kolayca kopartılmasının yolları da araştırılmıştır. 1866’da eğri bir kroşeyle skleradan yapılan masajla lensin

ıkarılmasını sağlayan Luca ve 1883'te eğri bir iğneyi lense batırarak çıkartmayı deneyen Andrew'in uğraşları bunlar arasındadır (12).

Tüm bu gelişmeler sürerken katarakt cerrahisinde lokal anestezi ve akinezi devreye girmiştir. Karl Kolker 1884'te kokain damlatılarak elde edilen lokal anesteziyi, Hermann Knapp'ta aynı maddenin retrobulber enjeksiyonu ile elde edilen retrrobulber anesteziyi gündeme getirmiştir. Akinezi yöntemi 1914'te Van Lint ile devreye girmiştir (12).

Harold Ridley 1949 yılında ilk göz içi lens (GİL) uygulamasını gerçekleştirmiş ve başarısız sonuçlar elde etmiştir. Ridley'in cesaret kırıcı sonuçlarından sonra 1959'da Binkhorst, GİL'in kapsüle fiksasyonunu düşünerek iridokapsler GİL uygulamasında öncülük etmiştir (12).

Enzimatik olarak lens ekstraksiyonu 1958 yılında Barraquer'in kullandığı α -kimotripsin solüsyonuyla zonülolizis oluşturularak gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde ise mit Emler kendi geliştirdiği krioprob ile Demir Başar ise α -kimotripsin uygulayarak intrakapsüler katarakt ekstraksiyonunu gerçekleştirmişlerdir (12).

Pearce'nin 1972'de ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu yöntemini uygulamaya sokmasıyla 1985'e kadar geçen zaman, ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu ve GİL uygulamasına uyum dönemi olmuştur. İnrakapsler teknikten ekstrakapsüler tekniğe geçişte postoperatif enfeksiyon, büllöz keratopati, retina dekolmanı, kistoid maküla ödemi gibi görme azalmasıyla sonuçlanan komplikasyonların yüksek oranda görülmesi rol oynamıştır (12).

Kelman 1967'de fakoemülsifikasyon yöntemini oftalmoloji camiasına sunmuştur. İlk zamanlarda ilgi çekmeyen yöntem, 1984'te Mazzocco'nun katlanabilir lensi bulmasının ardından fakoemülsifikasyon cihazlarının evrimi ve kesi boyutlarının küçülmesi sonucunda Maloney bu yönteme Refraktif Katarakt Cerrahisi adını vermiş ve 1992 tarihi fakoemlsifikasyonun başlangıç tarihi olmuştur (12).

FAKOEMÜLSİFİKASYON CERRAHİSİ

Gelişimi

Fakoemülsifikasyon cerrahisi 1960'larda Dr. Charles D. Kelman tarafından icat edilen ve geliştirilen bir tekniktir. Küçük bir kesiden ekstrakapsüler katarakt cerrahisini yapabilmek için geliştirmiştir (13).

Ancak bu tekniğin kullanıma girmesi zaman almıştır. 1970'li yıllarda kataraktın çıkarılması için en popüler teknik intrakapsüler krioe-kstraksiyondur ve afakinin optik düzeltilmesi esasen gzlk camları ile sağlanıyordu. Fakoemülsifikasyon tüm kuralları

değiştirdi. Herşeyden önce mikrocerrahi anlayışını getirdi. Ayrıca bir diğer devrimsel kavram olarak ameliyat, minimal bir kesiden yapılıyordu. Bununla birlikte daha önceden fakoemülsifikasyonda gözlenen sayısız komplikasyonlar, bu tekniğin kabulünü ciddi şekilde kısıtladı (13).

Ancak fakoemülsifikasyon gelişmiş bir tekniktir ve giderek daha geniş cerrah grupları tarafından kabul görerek ve popülaritesini arttırdı (13).

Fakoemülsifikasyon cerrahisinin oftalmologlar arasında kabul görmesini sağlayan pek çok üstünlüğü vardır (13):

1. Küçük kesi anatomik iyileşme zamanında kısalma, postoperatif astigmatizmde azalma, daha az postoperatif ön kamara daralması, hemorajik komplikasyonlarda azalma ve daha az suture demektir.
2. Arka kapsülün korunması ile vitreus prolapsusu ve yol açacağı komplikasyonlar azalmıştır.
3. Korteks daha iyi ve tamamen temizlenmektedir.
4. Göz içi lensleri daha kolay implante edilmektedir.

Fakoemülsifikasyon Sistemleri

Fakoemülsifikasyon aygıtları temel olarak üç ana sistemden oluşmaktadır. Bunlardan ilki kataraktlı lensi emülsifiye etmek için kullanılan ultrason (US) enerjisidir. Bu sayede yaklaşık 10 mm boyutlarındaki kataraktlı lens küçük parçalara ayrılarak 2-3 mm'lik kesilerden temizlenebilmektedir. İkinci bölüm ultrason etkisi ile oluşan parçacıkları emmek 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 fakoemülsifikasyon elciğinin ucundan ayrılmasını önleyerek emen aspirasyon sistemidir (14).

Bu üç sistem ayak pedalı ile kontrol edilir ve 4 ana kullanım şekli bulunmaktadır. Bunlar 0, 1, 2 ve 3 olarak adlandırılır. 0 durumu ayak pedalına basılmadığı dinlenme durumu olarak adlandırılır. Bu durumda ön kamaraya sıvı akımı yoktur. Ayak pedalına biraz basılınca aygıt durum 1'e geçer ve irrigasyon hattından ön kamaraya sıvı akışı sağlanır. Ayak pedalına biraz daha basıldığında 2'ye geçilir. Bu durumda aspirasyon pompası çalışmaya başlar. Ayak pedalının en son durumu olan durum 3'e geçildiğinde irrigasyon ve aspirasyona ek olarak ultrasonik güç de devreye girer (15).

İşlevi ultrasonik enerjiyi oluşturma, iletme ve irrigasyon-aspirasyon olan fakoemülsifikasyon elciği gövde, titanyum iğne ve silikon kılıf bölümlerinden oluşmaktadır. Gövde

kısmı elektrik enerjisini ultrasonik enerjiye dönüştüren piezoelektrik ya da magnetostriktif sistemi içerir. Güç kaynağı ile irrigasyon ve aspirasyon boruları da gövdeye bağlıdır. Ultrason enerjisi, elceğin ucundaki iğne vasıtasıyla nükleusa iletilir. Titanyum iğne ortalama 1 mm çapında, kenarları keskin, sert ve ultrasonik dalgaları iletmeye uygun yapıda üretilmiştir. Aspirasyon, iğnenin lümeni içinden gerçekleşmektedir. Silikon kılıf fakoemülsifikasyon iğnesinin üzerine takılmaktadır. Distal kısmına yakın iki adet delik bulunmaktadır. Irrigasyon sıvısı iğne ile kılıf arasından geçmekte ve bu deliklerden göz içine girmektedir. Bu akım aynı zamanda iğnenin titreşimler ile aşırı ısınmasına da mani olmaktadır (15).

Fakoemülsifikasyon iğneleri değişik yapıda ve kalınlıkta üretilmektedir. Kesim açıları ise 0° ile 45° arasında değişmektedir. Kesim açısı arttıkça iğnenin tıraşlama ve oyma yeteneği artar. Kesim açısı azaldığında ise uç okluzyonu ve nükleus parçalarının fakoemülsifikasyon iğnesinde tutulması kolaylaşır. Fakoemülsifikasyon iğnelerinin iç ve dış çapları da mekanik performans ve sıvı dinamiğini etkilemektedir. Standart bir fakoemülsifikasyon iğnesi 19 G olup dış çapı 1.1 mm, iç çapı ise 0.9 mm'dir. 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 (15).

Ultrasonik enerjinin sert nükleusu nasıl parçaladığı ile ilgili olarak şu mekanizmalar ileri sürülmüştür (15):

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

- Mikrokavitasyon kabarcıkları oluşumu: Fakoemülsifikasyon ucunun hareketi ön kamara sıvısı içinde yaklaşık 150 mikron çapında ve 5500° sıcaklığa ulaşan kabarcıklar oluşturmakta ve bu kabarcıkların enerjisi de nükleusunu parçalamak için gerekli enerjiyi sağlamaktadır.

- Direkt mekanik parçalama etkisi (çekiç etkisi): İğnenin ileri geri hareketiyle oluşan direkt parçalayıcı etkidir.

Bir fakoemülsifikasyon ameliyatında kullanılacak maksimum gücün yanı sıra kullanılacak mod ve nükleusu parçalama tekniği de ortama çıkan ısı enerjisini belirler. Isı oluşumunu azaltmak için ultrason enerjisinin aralıklarla uygulanması ve arada soğuma için dinlenme sürelerinin olması düşüncesi, farklı fakoemülsifikasyon modlarının geliştirilmesini sağlamıştır. Bu amaçla geliştirilen kesintili ya da darbeli fakoemülsifikasyon modları, toplam ultrason kullanım miktarını azaltmak, buna karşılık darbe etkinliğini arttırmak için geliştirilmişlerdir. Ameliyatın değişik evrelerinde, değişik nükleus sertliklerinde ve cerrahın

uygulayacağı nükleus kırma tekniğine göre uygulanabilecek 4 farklı ultrasonik parçalama modu mevcuttur (14,16):

- Devamlı mod: Fakoemülsifikasyon ucundan yayılan akustik enerji kesintisiz ve devamlıdır. Herhangi bir dinlenme aralığı yoktur. Tek değişken parametre güç için seçilen maksimum değerdir. Bu değer nükleus sertliği ve zonüllerin durumuna göre belirlenir.

- Atım (pulse) mod: “Pulse” adı verilen ultrasonik dalgaların sıklığı ve amplitüdü sabittir, ancak saniyedeki darbe sayısı değişse de çalışma siklusu % 50 (50/50) olarak belirlenir.

- Patlamalı (burst) mod: Tek veya çoklu “burst” olarak iki seçenek cihaz üzerinden belirlenir. Oldukça az kullanım alanı bulan tekli modda gücü ve süresi daha önceden belirlenmiş olan tek bir “burst” oluşturulur. Çoklu modda ise gücü ve uzunluğu sabit, ancak aralıkları değişen ardışık fakoemülsifikasyon darbeleri üretilir.

- Hiperpulse modlar: Yeni geliştirilen kesintili fakoemülsifikasyon modlarında (hyper pulse mode) fakoemülsifikasyon enerjisi çok daha kısa zaman aralıklarında uygulanabilir ve darbeler arasındaki dinlenme süresi değiştirilebilir.

Ultrasonik enerji bir fakoemülsifikasyon ameliyatında kullanılan nükleus parçalama tekniğine göre temel olarak üç şekilde kullanılmaktadır (15):

- Tıraşlama: Fakoemülsifikasyon iğnesi lens üzerinde yüzeysel hareketler yapar. İğnenin 1/3’ünden azı tıkalıdır, hemen hemen hiç emme oluşmaz.

- Oyma (sculpting): Ultrasonik güç kullanarak lens nükleusunu oyma işlemidir. Bu sırada iğnenin ucu sadece 1/3 veya 1/2 oranında tıkalıdır, dolayısıyla önceden belirlenen emme sınır değerine ulaşamaz.

- Yakalayarak yeme (oklüzyon): Fakoemülsifikasyon iğnesinin ucu yenecek lens maddesiyle tamamen kapatılacak şekilde gömülür. Tam tıkanma olduğunda emme önceden belirlenen en üst düzeye çıkar. Bu teknikte emme ultrasonik parçalamaya yardımcıdır ve işlem daha kısa sürer, çünkü ultrasonun lens parçalarını itme etkisi emme tarafından ortadan kaldırılır.

Fakoemülsifikasyon aygıtlarında temel olarak iki tür aspirasyon pompasından biri bulunmaktadır. Bunlar akım ve vakum tipi aspirasyon pompası olarak adlandırılırlar. Akım tipi pompalarda sıvı, pompa ile doğrudan temas halinde olup sıvıyı içeren boru direkt olarak pompanın içine alınmaktadır. Vakum tipi pompalarda ise aspirasyon için gereken kuvvet boşaltma kaseti içinde bulunan hava ara yüzey aracılığıyla sağlanır. Pompa hattı ile aspirasyon hattındaki sıvı arasında doğrudan bir bağlantı yoktur. Akım tipi pompada temel belirleyici değişken vakumdan bağımsız olarak belirlenebilen aspirasyon akım hızıdır. Vakum

tipi pompalarda ise aspirasyon akım hızı vakuma bağlıdır. Akım tipi pompalarda vakum indirekt olarak kontrol edilmektedir. Vakumu oluşturan olay aspirasyon ucunun kısmen ya da tümüyle kapatılmasıdır. Uçtaki tıkanma miktarı arttıkça vakum giderek artar ve tam tıkanma olduğunda önceden belirlenmiş olan maksimum limit değerine ulaşır. Günümüzde kullanılan iki tip akım pompası mevcuttur (15):

- Peristaltik pompa: Günümüz modern fakoemülsifikasyon aygıtlarının büyük çoğunluğunda kullanılan akım tipi pompa sistemidir. Sağma işleminin yapılabilmesi için pompa tarafından ezilen borucuğun çok yumuşak olması gereklidir. Böyle bir aspirasyon hattı çökme (surge) açısından risk oluşturabilir

- Scroll pompa: Yeni geliştirilen ve peristaltik pompanın çökme riskini ortadan kaldırmak için tasarlanmış bir akım tipi pompadır. Sert ve kollabe olmayan aspirasyon boruları kullanıldığı halde pompanın etkili bir şekilde çalışabildiği savunulmaktadır.

Vakum tipi aspirasyon pompalarında esas belirleyici etken vakumdur. Cerrah vakum limit değerini belirler, aspirasyon akım hızı ise aspirasyonun uç genişliği, oklüzyon miktarı ve önceden seçilmiş olan vakum limit değerine bağlı olarak belirlenir. Üç tip vakum pompası bulunmaktadır (15):

- Dönen pervaneli pompa: Dönen bir elektrik motoru ve pervane sistemi bulunur, oluşan vakum motorun dönme hızıyla doğru orantılıdır.

- Diyafram pompa: Dönen bir elektrik motoruna bağlı bir çubuk ve bunun pozisyonuna göre itilen veya çekilen bir diyafram bulunur. Bu diyafram bir seri odacıklara sadece bazı yönlerde doğru açılabilen kapakçıklarla bağlanmıştır. Motorun dönme hızıyla orantılı olarak vakum elde edilir.

- Venturi pompa: En yaygın kullanılan vakum pompa sistemidir. Boşaltım kasetine bağlı ana boru içinden sıkıştırılmış nitrojen gazı veya hava geçirilerek kaset içinde vakum oluşturulur.

Genellikle pompaların aspirasyon açısından birbirlerine bariz üstünlüğü yoktur. Gerek akım, gerekse vakum tipi aspirasyon pompalarında fakoemülsifikasyon iğnesinin ucunda vakum oluşabilmesi için ucu kısmen ya da tamamen kapatılması gereklidir. Pompalar arasındaki tek fark, oklüzyonda hedeflenen maksimum vakum düzeyine ulaşması için gereken zamandır (15).

Fakoemülsifikasyon Teknikleri

1. “Chip & flip” (Yonga koparma ve döndürme): Fakoemülsifikasyon ucu ile nükleus çanağı hazırlanır. Çanağın kenarlarının emülsifikasyonu esnasında döndürülmesini

kolaylaştırmak amacıyla yardımcı bir alet kullanılır. Kalan nükleus çentiği fakoemülsifikasyon ucu ile birlikte vakum kullanılarak ve ikinci aletin yardımıyla tutulur. Posterior nükleus emülsifiye ve aspire edildikten sonra kalan epinükleus tabakası insizyondan uzaklaştırılarak kaydırılır ve tamamen döndürülür. Kalan epinükleusun emülsifikasyonu için ultrason enerjisi kullanılır (17).

2. Chop yöntemleri: Dört alt başlıkta ele alınmıştır.

a. “Stop & chop” (Dur ve yar): Paul Koch tarafından geliştirilen teknikte nükleus maniplasyonuna yer açmak için önce traşlama ile santral oluk hazırlanır, sonra arka tabaka iki yarıya bölünür. Fakoemülsifikasyon ucu ile tesbit edilen nükleusun bir yarısının periferine yarıcı gömülüp santrale hareket ettirilerek nükleer yarı küçük parçalara bölünür. Bu prosedür rutin nükleus kırma yöntemiyle başlar ve “chopping” (parçalama) ile devam eder (17).

b. Nükleusun yarılarak bölünmesi: “Phaco chop” tekniğinde fakoemülsifikasyon ucundaki yüksek vakum kullanılarak nükleus sabit tutulur ve bu esnada yarıcı (chopper) ile nükleus mekanik olarak parçalara ayrılır. Nükleusu etkin biçimde stabilize edebilmede kritik nokta oldukça yüksek vakum kullanılırken fakoemülsifikasyon ucunun tamamının nükleer materyal ile oklüde edilmesidir (17).

Fakoemülsifikasyon ucu nükleus içine kısa bir enerji uygulaması ile sokulur sonra nükleusu stabilize etmek için yalnız aspirasyon kullanılır. Yarıcı dikkatlice ön kapsül dudağının arkasına yerleştirilir ve anterior korteks ön yüzeyine paralel kalınarak periferite itilir. Yarıcı düzgün ve kontrollü bir şekilde santrale, fakoemülsifikasyon ucuna doğru çekilerek nükleus bölünür. Bu manevra nükleusu ikiye ve daha küçük parçalara ayırmak için birkaç kez tekrarlanabilir (17).

c. “Quick chop” (Hızlı yarma): Bölme tekniklerini uygularken yarıcının periferite lens ekvatoruna yerleştirilmesi genellikle zordur. Bu teknik bu manevrayı ortadan kaldırmaktadır. Yarıcı ucu lens ön yüzüne, kapsüloreksis sınırları içine yerleştirilir. Nükleus yüksek vakum kullanılarak tutulur ve fakoemülsifikasyonu ucu öne çekilirken yarıcı arkaya itilir. Böylelikle lenste sağlanan bölünme, her iki alet yanlara doğru ters istikamette hareket ettirilerek yaygınlaştırılabilir (17).

d. “Nükleer prechop”: Bu teknikte nükleus ultrason enerjisi kullanılmaksızın, mekanik olarak parçalanır. Birbirine benzeyen iki yarıcı kullanılır. Bunlardan herbirinin distal

90°'lik eğimi mutlaka en az 2 mm uzunlukta olmalıdır. Anterior korteksin aspirasyonu ile başlanır. Fakoemülsifikasyon ucu eğimi aşağı bakar şekilde tutulur ve kapsül açıklığı içerisinde yuvarlak süpürme hareketleriyle alınabildiği kadar anterior korteks alınır. Bu kortikal materyalin alınması lensin daha net görülebilmesini sağlar ve bölme manevraları esnasında daha az kortikal debris yayılır. Her iki yarıcı 90° aralıkla nükleus ekvatoruna yerleştirilir. Aletler irise paralel olacak şekilde ön kapsül ve santral nükleus ön yüzü arasına yerleştirilir. Her iki yarıcı künt ucu lens ekvatorunda arka kapsüle bakacak şekilde döndürülür. Lens mekanik olarak ikiye bölünür. Lens parçaları 180° döndürülür ve kalan yarıkürede aynı manevralarla ikiye bölünür (17).

3. Bölme Yöntemleri: Dört alt başlıkta ele alınmıştır.

a. “Crater divide & conquer nucleofractis” (Kraterle böl ve ye): 1986 yılında Howard Gimbel tarafından gerçekleştirilen bir tekniktir. Nükleus santralinde geniş ve derin bir krater şeklinde emülsifikasyonla nükleofraktis kolaylaşır. Kalan nükleusun periferi spatül ve fakoemülsifikasyon ucu ile kırılır. Nükleus döndürülerek ikinci bir kırma işlemi gerçekleştirilir. Nükleus ve kapsülün stabilizasyonunu sağlamak için bir yarı yerinde bırakılır ve kalan nükleus halkası parçalanır. Oluşturulan parçalar emülsifikasyon için ayrı ayrı santrale getirilir. Alternatif olarak ilk parça izole edilip emülsifiye edilerek takip eden kırma işlemi için yer sağlanabilir (17).

b. “Four quadrant divide & conquer” (Dört parçaya böl ve ye): Bu teknik 1989 yılında John Shepherd tarafından geliştirilmiştir. Temporalden girişim açısı, üst orbital yaklaşımdaki girişim açısına göre daha sığ olduğundan temporal şeffaf korneal insizyon yapılır. Çeşitli yarıcılar ile düz bir spatüle oranla tünel içinde daha derine müdahale etmek mümkündür. Büyük çaplı kapsülorektis ve hidrodiseksiyonu takiben derin bir tünel oluşturulur. Nükleus 90° döndürülür ve ilk tünelle kesişen bir haç tünel oluşturulur. Sonra ilk tünelin tabanına yarıcı ve fakoemülsifikasyon ucu yerleştirilerek dört kadrana oluşacak şekilde ayrılır. Oluşan kadranslar kolayca emülsifiye edilebilir (17).

c. “Phaco flip”: David C. Brown’ un öncülük ettiği oldukça etkin bir tekniktir. 6 mm’lik bir kapsülorektis sonrası ön kapsül ve epinükleus arasına dengeli tuz solüsyonu verilir, böylece epinükleus ve nükleus kapsülden ayrılır. Nükleus kapsül içinde döndürülür. Hidrodiseksiyonu takiben kanülle nükleus üzerine üst ve alt kutuptan bastırılır. Kanülle önce

saat yönünde sonra da tersi yönde kapsüler kese içinde nükleus döndürülür. Lens nükleusu ters yüz edilerek kese dışına çıkarılır. 45°'lik açıyla insizyon yerine doğru nükleus döndürülür. Nükleus döndürülerek tipe yaklaşması sağlanır. Her güç uygulaması nükleusun iç yüzeyinden ve periferinden yapılarak katarakt dıştan içe doğru küçültülür (17).

d. “Lensquake Phaco”: Jack Singer tarafından geliştirilen teknikte kullanılan hekzagonal fakoemülsifikasyon ucu ile lens nükleusunda Y sütünlerinden ekvator ve arka kutba uzanan düzlemde minyatür bir deprem oluşturulur. Lens ekvatoruna keskin bir yarıcı yerleştirilmesine gerek kalmadan nükleus merkezden perifere doğru ayrılır. Fakoemülsifikasyon ucu kapsüloreksis içine yönlendirilerek yavaşça nükleus içine gömülür. Ucu tamamen gömülünce giriş açısı düzleştirilerek ucun tabanı nükleer derinliğin yarısına ulaşana dek ilerletilir. Yarıcı, uç üzerine yerleştirilir. İki alet de sabit tutularak ucun önünde nükleusta çatlama, yani “lensquake” oluşana dek beklenir. Basit bir manüplasyonla “lensquake” arka kutba ve ekvatorlara yayılır. Sabit tutulan uç hafifçe ileri, yarıcı ise geriye hareket ettirilerek nükleer parçalar yatay olarak birbirini üzerinden kaydırılır (17).

Cerrahi Prosedür

Skleral, limbal, midlimbal veya korneal kesi yapılarak ön kamaraya girilir. Kesinin eni, kullanılan elciğin ucunun çapı ile ilgilidir. Kesinin boyu ise ne kadar uzun olursa valf etkisi de o kadar kuvvetli olur. Basamakları doğru hazırlanmış dikdörtgen tünellerin çoğu sütünsüz bırakılabilir. Temel kesi cerrahi limbusun 1.5 mm gerisinden başlatılabileceği gibi saydam korneadan da başlayabilir. Kesinin eni 2.5-3.5 mm arasında hazırlanır. Bu amaçla eni önceden belirlenmiş özel metal veya elmas bıçaklar kullanılır (18).

Fakoemülsifikasyon cerrahisinde en önemli gelişme kapsül cerrahisine kapsüloreksisin eklenmesi ile sağlanmıştır. Kapsüloreksis kapsül bütünlüğünün korunmasına yardımcı olur. Genellikle viskoelastik desteği ile ön kamara oluşturulur. Ön kapsül perfore edilerek uygun bir flep hazırlanır. Flep kendi üstüne katlanarak uygun bir forsepsle 360°'lik dönüş tamamlanır. Bu yöntemle yeterli kapsül kontrolü sağlandığı gibi korteksin bütünlüğü de bozulmaz (18).

Kapsüloreksis tamamlandıktan sonra korteks ile kapsül arasındaki bağlar gevşetilir, buna hidrodiseksiyon denir. Hidrodiseksiyon için ön kapsül hafifçe yukarıya kaldırılarak, sıvı yavaş yavaş lens periferine yönlendirilir. Sıvı dalgasının, kırmızı refle alanında nükleusun arkasına dolaştığı görülür. Bazı hallerde korteksle epinükleus ve nükleus tabakaları ayrıştırılır. Bu ayrışma sarımtırak bir halka tarzında ortaya çıkar, buna altın halka denir. Bu işlem ise

hidrodelineasyon olarak bilinir. Hidrodiseksiyon ve hidrodelineasyon için künt uçlu, tercihen spatül görünümlü kıvrık kanüller ve dengelenmiş tuz solüsyonları kullanılır (18).

Fakoemülsifikasyon ucu ve yarıcı ile ön kamaraya girilip yüzeyel korteks tabakası aspire edilir. Fakoemülsifikasyon modunda tercih edilen nükleus parçalama tekniği ile nükleus emülsifiye edilir.

Kortikal materyalin aspirasyonu için ön kamara ve kapsül kesesinin kollapsına engel olacak infüzyon sistemi ile kombine edilmiş aspirasyon sistemi kullanılır. Ekvatordaki kortikal materyal, düşük aspirasyon değerleri ile kapsül kesesi merkezine hareketlendirilir ve yüksek aspirasyonla emilir. Bazı hallerde insizyon altındaki kortekse ulaşmakta zorlanılır. Bu gibi durumlarda değişik kanüller veya bimanuel teknikler uygulanır. İrrigasyon-aspirasyon sırasında aşırı iris prolapsusu olursa yara yeri sütürle küçültülebilir veya irrigasyon şişe yüksekliği düşürülebilir. Tekrar viskoelastik verilerek ön kamara hacmi sağlanıp GİL implante edilir. GİL implante edildikten sonra viskoelastik madde temizlenip korneal kesiye dengeli tuz solüsyonu ile stromal hidrasyon yapılarak ameliyat sonlandırılır (18).

FAKOEMÜLSİFİKASYON CERRAHİSİ KOMPLİKASYONLARI

Fakoemülsifikasyon, vakalarının büyük çoğunluğunda basit, hızlı ve emin bir prosedür olmakla birlikte, vakaların bir kısmında cerrah tecrübeli olsa da komplikasyonlar oluşabilmektedir. Ameliyatın her evresini ilgilendiren farklı problemler ortaya çıkabilir ve bunlarla uygun bir şekilde başa çıkılamazsa anatomik ve fonksiyonel olarak beklenen başarı düşer. (19). Fakoemülsifikasyon cerrahisinde karşılaşılabilecek komplikasyonlar şunlardır:

1. Preoperatif komplikasyonlar
 - a. Lokal anesteziye bağlı
 - b. Genel anesteziye bağlı
2. Peroperatif komplikasyonlar
 - a. Kapsüloreksisin kaçması
 - b. Kapsüloreksis kenarı yırtılması
 - c. Yetersiz hidrodiseksiyon
 - d. Kapsül kesesinin aşırı şişirilmesi
 - e. Termal yanık
 - f. Descemet zarı ayrılması
 - g. İris travması
 - h. Arka kapsül perforasyonu
 - ı. Nükleusun vitreusa düşmesi

- i. Zonüloz
 - j. Suprakoroidal kanama
3. Postoperatif komplikasyonlar

- a. Erken dönem
 - Kesi yeri aralanması ve sızdırması
 - Kornea ödemi
 - Postoperatif inflamasyon ve fibrin reaksiyonu
 - Postoperatif göz içi basınç (GİB) yüksekliği
 - Ön kamarada vitreus
 - Göz içi lens desantralizasyonu
- b. Geç dönem
 - Büllöz keratopati
 - Arka kapsül kesifliği
 - Endoftalmi
 - Kistoid maküler Ödem
 - Retina dekolmanı

Preoperatif Komplikasyonlar

Lokal anesteziye bağlı komplikasyonlar: Lokal anestezinin en büyük avantajı bilinçli ve dikkatli hastadır. Bazı hastalarda göz çevresine iğne ile yaklaşmak veya ameliyat esnasında bilincin açık olması kan basıncı yükselmesine veya kardiyak iskemiye neden olabilir. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve kardiyovasküler problemler gibi bazı medikal durumlar hastanın sırt üstü yatamamasına bağlı olarak yaşlı popülasyonda lokal anesteziyi uygunsuz kılar (20).

Retrobulber anesteziye bağlı komplikasyonlar arasında retrobulber hemoraji, glob perforasyonu, subaraknoid veya intradural enjeksiyon, optik sinirin kontüzyonu ve atrofisi, retinal vasküler oklüzyon, epileptik nöbet, hipotoni, kontralateral amaro, kas komplikasyonları (levator aponevrozu yırtılması sonucunda ptozis, entropion ve ekstraoküler kas enjeksiyonunu takiben diplopi), pulmoner ödem ve okülokardiyak refleks sayılabilir (20).

Genel anesteziye bağlı komplikasyonlar: Genel anestezi lokal anesteziye uygun olmayan hastalara uygulanır. Anksiyetik ve sinirli hastalardan, anksiyetik cerrahlara kadar cerrahi performansı etkileyen durumlar, genel anestezi için güçlü bir endikasyon oluşturur. Potansiyel problemler arasında göz açıkken tam paralize olmayan hastanın öksürmesi,

hastanın paralize kalması, spontan solunumun gecikmesi ve kardiyovasküler sistem depresyonu sayılabilir (20).

Peroperatif Komplikasyonlar

Kapsüloreksisin kaçması: Kapsülün gerginliği, konveks şekli ve zonüler liflerin gerginliği kapsüler kenarın merkezden ekvatora doğru radyal bir şekilde yırtılmasına neden olabilir. Kapsüloreksisin yön kontrolünün kaybı, kapsüloreksisin periferiye doğru genişlemesine neden olabilir (21).

Hidrodiseksiyonun yetersiz yapılması: Yetersiz hidrodiseksiyonda nükleus yeterince hareket edemeyeceğinden nükleusa rotasyon yaptırmak için aşırı bir güç uygulanırsa zonüllerde ayrılma görülebilir. Daha önce hidrodiseksiyon yapılamayan kadranlara ek hidrodiseksiyon yapılarak bu komplikasyondan kaçınılabilir (22).

Kapsül kesesinin aşırı şişirilmesi: Hidrodiseksiyon sırasında kapsül kesesinin aşırı şişirilmesi sonucunda emülsifikasyonun kolay ve güvenli şekilde yapılması zorlaşabilir. Kesenin aşırı şişirilmesine bağlı ciddi bir komplikasyon da arka kapsül perforasyonuna bağlı nükleusun vitreusa düşmesidir. Bu durum genellikle aksiyel uzunluğu uzun veya konjenital arka polar kataraktlı hastalar gibi arka kapsülü ince ve kırılkan olan gözlerde görülmektedir (22).

Descemet zarı ayrılması: Bu ayrılma sıklıkla zarın yara yeri ya da parasentez kenarında cerrahi aletlere yakalanması sonucu gelişir. Yara yerinin küçük olması, aletlerin sıkı girişi bu komplikasyonun sıklığını arttırırken uygun kesi, aletlerin arka kamara doğrultusunda ön kamaraya girmesi ve derin ön kamara bu komplikasyonun sıklığını azaltır (23).

İris travması: Bu komplikasyon iris periferinde yani fakoemülsifikasyon ucu giriş yerinde, yan giriş yerlerinde veya pupil kenarında olabilir. Fakoemülsifikasyon ucunun giriş ve çıkışı sırasında veya operasyon esnasında iris teması ya da insizyondan iris prolapsusu nedeniyle olur. Pupil kenarındaki iris travmaları fakoemülsifikasyon ucunun aspirasyon sırasında irisi yakalamasıyla meydana gelir (23).

Kapsüloreksis kenarı rüptürü: Kapsüloreksisin operasyon esnasında yırtılması çeşitli nedenlerle olabilir (23):

1. Fakoemülsifikasyon başlangıç fazında: Burada ultrasonik uç kazara kapsül kenarına takılıp kapsüloreksis kenarı yırtılabilir. Bu durum özellikle küçük kapsüloreksislerde periferde doğru aşırı oyuk yapılması esnasında daha sık görülür. Fakoemülsifikasyon sırasında ön kamara kollapsı kapsül kenarına teması daha fazla artırarak bu komplikasyona yol açabilir.

2. Nükleusun yarıcı ile parçalara bölünmesi sırasında: Fakoemülsifikasyon ucu ile oyuk açılması veya yarıcı ile nükleusun bölünmesi esnasında ön kapsül kenarı yırtılabilir. Ön kapsüloreksis kenarı rüptüründe nükleus parçalama ve emülsifiye etme işlemlerinde kapsülü germemeye ve kapsül kenarını fakoemülsifikasyon ucu ile yakalamamaya dikkat edilmelidir.

Arka kapsül perforasyonu: Arka kapsül perforasyonu, katarakt cerrahisinin herhangi bir aşamasında arka kapsül bütünlüğünün bozulmasıdır (21).

Küçük pupilla, sert nükleus, psödoeksfoliasyon, arka subkapsüler katarakt ve travmatik katarakt arka kapsül rüptürü için risk faktörleridir (22).

Arka kapsül perforasyonu şüphesiz fakoemülsifikasyon fazının en önemli komplikasyonudur. Arka kapsül rüptürleri hidrodiseksiyon, nükleusun emülsifikasyonu, korteksin irrigasyon-aspirasyonu, arka kapsülün cilalanması ve arka kamaraya göz içi lensinin yerleştirilmesi esnasında olabilir (21,22).

Hidrodiseksiyonun kontrolsüz yapılması arka kapsül perforasyonuna neden olabilir. Nükleusun arkasındaki boşluk çok küçüktür ve hidrodiseksiyon için az miktarda sıvı gereklidir. Nispeten küçük kapsüloreksis açıklığından, gereğinden fazla sıvı enjekte edildiğinde, nükleus yükselip kapsüloreksis ile bloke olacak ve kapsül patlayacaktır. Nükleus fakoemülsifikasyonuna başlamadan önce bile vitreusa düşeceği bu durum, kapsüler blok sendromu olarak bilinir. Kapsüloreksisin nispeten büyük yapılması ve aşırı hidrodiseksiyon uygulandığında nükleusun ön kamaraya sublükse olmasına izin verilmesi arka kapsülün hidrorüptürüne engel olacaktır (21).

Fakoemülsifikasyon fazının en önemli komplikasyonu olan arka kapsül perforasyonu bütünlüğü sağlanmamış bir ön kapsülotominin bir yırtık sonucu zonüllerin arkasına genişlemesiyle; oluk oluşturma veya parçalama manevraları sırasında fakoemülsifikasyon ucunun kapsüle direkt temas etmesiyle; nadiren de kırma veya parçalama sırasında ön kamaranın ve kapsül kesesinin sığlaşması sonucu arka kapsülün nükleer parçalarla teması sonucunda görülebilir (21).

Fakoemülsifikasyon kapalı bir ortamda uygulandığı için her kapsüler açıklık vitreus kaybıyla sonuçlanmayabilir. Böyle bir durumda durup, göz içindeki aletleri çıkarmadan durum değerlendirmesi yapmak gerekir (21). Bu aşamada meydana gelmiş arka kapsül perforasyonlarında tablo değişik şekillerde olabilir. Hyaloid zar perfore olmamışsa vitreus bütünlüğü korunacak ve lens materyali vitreusa düşmeyecektir. Eğer hyaloid zar perfore olmuş ve vitreus bütünlüğünde bozulmuş ise lens materyali vitreusa düşebilir.

Nükleusun tamamıyla vitreusa lükse olmadığı ve vitreus yüzeyinin korunmuş olduğu arka kapsül perforasyonunda kapsüloreksise rahatlatıcı insizyonlar yapıp, nükleus altına ve ön kamaraya viskoelastik madde verilerek nükleus yükseltilir. Korneal kesi genişletilerek mümkün olan en atravmatik yöntemle nükleus çıkartılır. Diğer bir yaklaşım ise yumuşak nükleuslarda nükleus altına viskoelastik madde verilip, düşük ultrason gücü ve yüksek vakumla operasyona devam edilmesidir. Nükleus parçası orta büyüklükte ve orta sertlikte ise fakoemülsifikasyonun tamamlanması mümkündür. Vitreus basıncı viskoelastik madde ile dengelenir ve arka kapsülün açık olduğu bölgede viskoelastik maddenin bir katman halinde birikmesi sağlanır. Vitre kaybı olmadan ortaya çıkan arka kapsül perforasyonunda, eğer perforasyon küçük ise arka kamara lensi konulabilir. Perfore alan büyük ise veya zonüllere kadar uzanıyorsa ön kamara lensi veya skleral fiksasyonlu lens yerleştirilmelidir (21).

Nükleus parçalarının vitreusa düşmediği hyaloid membran açılması ile birlikte vitreus kaybı olan arka kapsül perforasyonunda önce yara yerinde sonra da ön kamarada bulunan vitre, manuel veya otomatik vitrektomi yöntemiyle temizlenmeli ve sonrasında da hangi tür göz içi lensi konulacağına karar verilmelidir (21).

Küçük kesiyi koruyup koruyamamak üç önemli faktöre bağlıdır: nükleusun sertliği, kapsüler açıklığın boyutu ve cerrahın tecrübesi. Geniş bir açıklık ve sert bir nükleus varlığında cerrah tecrübeli bile olsa teknik değişimi tavsiye edilir. Vitreus kaybını sınırlamak ve nükleusun vitreusa lüksasyonunu önlemek amacıyla nükleus altına ve nükleus ile endotel arasına viskoelastik madde verilir. Kesi yeri genişletilerek nükleus alınır. Kesi yeri sütüre edilip ön vitrektomi ile operasyona devam edilir (21).

Vitreusa total veya kısmi nükleus lüksasyonu ile birlikte olan hyaloid membran ve arka kapsül perforasyonu hidrodiseksiyon sırasında, nükleus döndürülmesinde, nükleus parçalanmasında ve kadranların emülsifikasyonunda görülebilir (21).

Nükleus parçasının vitreus içine lüksasyonu nükleus parçaları en iyi şekilde posterior vitrektomi ile çıkarılabilir. Ön yaklaşımla vitreus içine lükse olmuş nükleus parçalarının yara yerinden çıkarılması retina deliği, dekolman ve dev retina yırtığı gibi arka segment komplikasyonlarına yol açabilmektedir (24,25). Böyle bir durumda ön vitrektomi ile ön

kamaradaki vitreusu temizlemek yeterlidir. Daha sonra hasta vitreoretinal cerraha yönlendirilir.

Kortikal materyalin temizlenmesi esnasında irrigasyon-aspirasyon ucu ile arka kapsül aspire edilip çekilince yırtılır. Aspirasyon ucunda radyal çekilme çizgilerini görünce ucu hareket ettirmeyip ayak pedalı serbest bırakılır veya mevcut ise reflü pedalına basılır. Uç ile arka kapsüle yakın aspirasyon, dar alanda aspirasyon, kapsül direncinin zayıf olması, uç kenarının sivri veya pürüklü olması ve ulaşılamayan kesi yeri altında kalan kortikal materyal varlığı bu tür komplikasyonların sıklığını arttıran faktörlerlerdendir.

En önemli koruyucu hareket koaksiyel irrigasyon-aspirasyondan bimanuel çalışmaya geçmektir. Bu, mini kollapsları önleyen derin kapalı bir ortam oluşturarak kapsülün her tarafına ulaşmayı sağlar. Yırtık küçük veya büyük, çeşitli şekillerde, santral veya periferik olabilir. Yırtığın pozisyonu sıklıkla korteksi almak için kullanılan tekniğin ve cerrahın tecrübesinin bir göstergesidir. Kapsülün yırtıldığı düşünülürse, işlem hemen durdurulur. Uçlar çıkarılmadan mikroskobun büyütmesi ve aydınlatması arttırılarak durum gözden geçirilir. Yırtık varlığında ön kamaraya viskoelastik madde verilerek aspirasyon ucu dışarı alınır. Bu iki hareket birlikte yapılmalıdır aksi halde ön kamara sıkışıp, ön hyaloid membran yırtığı ve vitreus kaybı oluşabilir. Büyük bir yırtık varlığında dengeli tuz solüsyonu içeren bir enjektör yardımıyla korteks temizlenebilir. Açıklık küçük ise yırtık arka kapsüloreksise dönüştürülür ve nazik bir şekilde irrigasyon-aspirasyon yapılabilir (21).

Göz içi lens implantasyonu esnasında nadiren lens yanlış açıda yerleştirilip arka bacağı aşırı basınç yapıldığında arka kapsül perforasyonu oluşabilir. Daha ziyade, kapsüller kese yeterli viskoelastik madde ile doldurulmadığında aletlerin dikkatsiz kullanımı ile oluşur (21).

Nükleusun vitreusa düşmesi: Lens materyali, katarakt çıkartılırken, en sık olarak ta nükleus emülsifikasyonu esnasında vitreus boşluğuna düşebilir. Göz içerisinde lens materyali kalmış hastalar, kalan parçanın büyüklüğü, katarakt cerrahisinden sonra geçen süre, katarakt cerrahisi sırasındaki manüplasyonların çokluğu ile orantılı olabilecek postoperatif enflamasyon ile hekime başvururlar. Kornea ödemi, glokom, üveit ve vitreus opasiteleri hafif veya şiddetli görme kaybına sebep olabilir (26).

Nükleusun vitreusa düştüğü hastalara yaklaşım konusu tartışmalıdır. Birçok cerrah, dikkatli bir ön vitrektomi yapıp kalan lens materyali temizlendikten sonra cerrahinin sonlandırılması gerektiği görüşündedir. Bu hastalara genellikle GİL yerleştirilebilir. İstisna olarak çok sert nükleus kayıplarında, nükleusun limbal insizyondan çıkarılması

gerekebileceğinden GİL yerleştirilmemelidir. Göz içerisinde belirgin miktarda lens materyali kalmış ise hastalar, operasyondan sonra 1-2 gün içerisinde vitreoretinal cerrahiye yönlendirilmelidir. Küçük miktarda lens parçası kalan hastalar takip edilebilir. Ancak GİB yükselmesi ve medikal tedaviye dirençli üveit gelişmesi durumunda hastalar yine vitreoretinal cerrahiye gönderilmelidir. Bazı cerrahlar vitreusun sıvı ile irrigasyonu ile nükleusun eski yerine yüzdürülebileceği düşüncesini savunmaktadır. Ancak bu ek turbülans sonucunda vitreus traksiyonu ve retinada yırtık oluşabilir (22).

Termal yanık: Fakoemülsifikasyon ucu tarafından üretilen enerjinin bir kısmı ısı olarak açığa çıkmaktadır. Bu ısı titanyum uç ile göze ulaşmakta ve irrigasyon sıvısı ile soğutulmaktadır. Sıvı akımının herhangi bir nedenle tıkanması sonucunda 1-3 saniye içerisinde korneada yanık oluşmaktadır. Yetersiz sıvı akımının en sık nedeni fakoemülsifikasyon ucunun viskoelastik maddeler ile tıkanmasıdır. Bu problem genellikle fakoemülsifikasyon sırasında düşük akım ve vakum ayarları kullanılması durumunda görülür. Emülsifikasyona başlandığında ucun etrafında süt benzeri sıvı görülmesi bu problemin göstergesidir (22).

Kornea yanıklarını önlemek için cerrahiye başlamadan önce fakoemülsifikasyon ucundan irrigasyon-aspirasyon fonksiyonlarının olup olmadığı kontrol edilmelidir. Aspirasyonun yeterli olduğunu kontrol etmek için emülsifikasyona başlamadan önce nükleusun üzerinde bir miktar viskoelastik madde aspire edilmelidir (22).

Yanık oluşursa kesi yeri çok sayıda radyal sütür ile kapatılmalıdır. Bandaj kontakt lensler kesinin kapanmasına yardımcı olabilir. Bu hastalarda cerrahi sonrası yüksek derecede astigmatizma görülebilir (22).

Zonüloлизis: Lens zonüllerinin, lens ve siliyer cisim bazal membranına yapışma yerinden ayrılmasıdır. Zonüloлиз için risk faktörleri olarak psödoeksfolyasyon, Marfan sendromu, homosistinüri ve Weil-Marchesani sendromu sayılabilir (27). Fakodonezis, iridodonezis ve asimetrik ön kamara derinliği gibi bulgular ameliyat öncesi lens zonüllerinin zayıf olduğunu gösteren önemli ipuçlarıdır (28). Ameliyat sırasında zonüloлизis kapsüloreksis, hidrodisseksiyon veya nükleus fakoemülsifikasyonu sırasında gelişebilir

Zonüloлизis varlığında, kesi yeri mümkünse dializ hattının tam karşısına yapılmalıdır (29). Zonüler zayıflık ve subluksasyon durumunda kapsüloreksis çok zorlaşır. Ön kapsül gergin olmayabilir ve perfore edilmesi zorlaşabilir, ön kapsülde kırışıklıklar belirebilir (30).

Zonüloлизis varlığı tespit edildikten sonra, nasıl devam edileceği konusunda bir karar verilmelidir. Karar zonüler hasarın boyutuna bağlıdır. Eğer zonüler desteğin kaybı % 45'ten büyükse, kapsül germe halkası (KGH) kullanmadan fakoemülsifikasyonu sürdürmek neredeyse imkansızdır. İris çengelleri ile kapsülozeksis kenarları tutularak kapsüler kese stabilize edilebilir. Eğer zonüler destek % 45'ten fazla ise kapsülü stabilize etmek için “Morcher” tarzı KGH kullanılabilir. Zonüler kaybın olmadığı bir noktadan KGH kapsüler kenarın altına kaydırılır ve hepsi kesenin içinde olana kadar manuel veya enjektör sistemi kullanılarak implante edilir (21).

Kapsül germe halkası implantasyonu, arka kapsülün gerilmesini ve sağlam kalmış zonüllerde ekstra hasar gelişme olasılığını azaltacaktır. Böylece cerrahi müdahale daha kolay ve güvenli hale geleceği gibi, postoperatif dönemde daha az arka kapsül kesafeti ve daha iyi GİL stabilizasyonu sağlanacaktır (27,31).

Kapsül germe halkası cerrahinin birçok aşamasında konabilir. Katarakt cerrahisi sırasında zonüllere binen yük esas olarak, nükleusun fakoemülsifikasyon ucu ile manipülasyonu sırasında olmakta ve KGH'ya en çok bu aşamada ihtiyaç duyulmaktadır (32). Bu nedenle KGH en çok kapsülozeksis (33) veya hidrodiseksiyon sonrası implante edilir (31).

Zonüler hasar varlığında ön kamarada vitreus saptanırsa ön hyaloid membranın yırtılıp yırtılmadığını tespit etmek büyük önem taşır. Hyaloid membran intakt değilse, ön kamarayı zonüler hasara kadar temizlemek için sınırlı ön vitrektomi uygulanmalıdır. Daha sonra vitreus yüzeyini tamponlamak için viskoelastik madde enjekte edilip, operasyona devam edilir (21).

Suprakoroidal kanama: Suprakoroidal kanama, gözün intraoküler yapılarının dışı çıkmasına veya retinada düzensizliklere yol açacak şekilde neticelenebilecek türden, suprakoroidal boşluk içerisine doğru gelişen büyük bir kanamadır. Bu durum her 1000 katarakt ekstraksiyonunun ikisinde ortaya çıkabilen ciddi bir komplikasyondur. Kanamanın sebebi kısa veya uzun posterior siliyer arterlerden birinin rüptürüdür. Kanamayı oluşturan esas sebep bilinmese de ameliyat esnasında katkısı bulunan faktörler arasında intraoküler basıncın ani düşüşü, Valsalva manevrası, öksürme, vitreus kaybı, sistemik kan basıncındaki ani artış ve adrenalinsiz retrobulber anestezi madde kullanılması sayılabilir. İleri yaşta bulunanlar ile ateroskleroz, hipertansiyon, diabetes mellitus, hematopoetik sistem hastalıkları, glokom ve yüksek miyopileri olan hastalar yüksek risk altındadır (34).

Kanamanın ortaya çıkışı tipik olarak, lensin alınmasından itibaren ön kamaranın giderek artan biçimde sıkışması, göz içi basıncının yükselmesi ve iris prolapsusu şeklindedir. Bunu vitreus geliş, kırmızı refleks kaybı ve pupilla arkasındaki karanlık bir yığıntının

belirmesi takip eder. Ağır vakalarda gözün tüm intraoküler yapıları insizyon yerinden dışarıya çıkabilir (34).

Acil tedavi olarak insizyon yeri sütüre edilir ve parenteral yoldan hiperosmolar çözelti verilir. Posterior sklerotomi operasyon esnasında başvurulacak bir yöntemdir. Fakat bu prosedürün kanamanın artışına sebep olup gözün kaybına yol açabileceği ihtimali bulunmaktadır. Ameliyat sonrasında hasta, intraoküler inflamasyonun azaltılması açısından topikal ve sistemik steroidlerle tedavi edilmelidir (34).

Suprakoroidal hemorajinin üzerinden 7-14 gün geçtikten sonra, kan pıhtısının çözülmesiyle hemorajinin drenajı mümkün olur. Ortamdaki kan uzaklaştırıldıktan sonra pars plana vitrektomi ve hava sıvı değişimi uygulanır. Görme prognozu pek iyi olmasa da bazı hallerde işe yarar seviyede bir görme keskinliği elde edilir (34).

Postoperatif Erken Dönem Komplikasyonlar

Kesi yeri aralanması ve sızdırması: Çapı küçük olan tünel kesilerde yara yeri aralanması nadiren görülür. İki ya da üç basamaklı kesiler hazırlanarak sızdırma, filtran bleb oluşumu, epitelial içe büyüme gibi komplikasyonlar önlenabilir. Kesi yerinin iyileşme süreci giriş yerinin lokalizasyonuna göre değişmektedir. Skleral ve limbal kesiler, episkleral damar dokusunun kesi hattına doğru büyümesi ile iyileşir. Yeni fibrovasküler doku, kesi yerine paralel ve daha önceden bulunan kollajen demetlerine dik olarak birikir. Takip eden birkaç yılda kollajenin yeniden yapılanması olmakta böylece yeni kollajen eski kollajen demetlerine paralel hale gelmekte ve iyileşen yerin gücü artmaktadır. Sonuçta iyileşen yerin gücü eski gücünün % 70-80'ine ulaşmaktadır. Korneal kesilerde, yaranın kapanması yara dudaklarının yan yana gelmesi ile veya yara ağzının açık kaldığı durumlarda epitelial içe büyüme ile olmaktadır. Keratositlerin fibrositik metaplazisi, kesi yerine paralel yeni kollajen depolanması ve yıllar içerisinde skleral kesiye benzer şekilde kademeli olarak yeniden yapılanma olmaktadır. Vasküler doku bulunmadığından bu süreç skleral veya limbal dokuya göre daha yavaş gerçekleşmektedir. Operasyon sonrası yara yerinin yapısındaki bozukluklar tünelin yapısındaki hatalardan veya yara yerinin iyileşmesindeki sorunlardan kaynaklanabilir. Yara yerinin iyileşmesini etkileyen faktörler sistemik sorunlar, daha önceden bulunan doku problemleri (çok ince ve zayıf doku) veya lens, vitreus, iris gibi materyallerin kesi yerine sıkışmasıdır (22).

Kesi yerinin erken dönemde sızdırması, genellikle kesinin yetersiz sütür ile kapatılmasından kaynaklanır. Tünel kesilerde bu duruma nadir rastlanır. 3.5 mm boyundaki korneal kesiler iyi kapanır, ancak cerrahi sırasında kesi yerinin arka dudağına çok hafif bir

bası uygulandığında bile sızıntı görülebilir. Kesi yerinden sızıntıyı önlemek için bazı cerrahlar korneaya stromal hidrasyon yapmaktadır. Ancak hidrasyon birkaç saat içinde etkisini kaybettiğinden klinik değeri olup olmadığı bilinmemektedir (22).

Skleral kesi yerinden olan sızıntılar genellikle konjonktiva ile kapatılır ve birkaç gün içinde düzelir. Nadiren filtran bleb oluşumuna neden olabilir. Korneadaki ve skleradaki kesi yerinden sızıntının medikal tedavisinde kortikosteroid tedavisi azaltılır veya kesilir. Profilaktik topikal antibiyotik ve aköz üretimini baskılayacak ilaçlar başlanarak sıkı kapama yapılır. Kollajen koruma veya bandaj kontakt lens kullanılabilir.

Kornea ödemi: Epitelyal ve stromal ödem postoperatif erken dönemde gelişebilir. Bu durum mekanik travma, inflamasyon ve yüksek göz içi basıncının oluşturduğu akut endotelyal yetmezliğin bir sonucudur. Kornea kalınlığı belirgin biçimde artar. Bu türden ödem 4-6 haftada spontan rezorbe olur (17).

Postoperatif inflamasyon ve fibrin reaksiyonu: Fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrasında da postoperatif intraoküler inflamasyon meydana gelebilmektedir. Ön kamarada oluşan fibrin reaksiyonu postoperatif komplikasyonlardan bir tanesidir. Fibrin reaksiyonu, katarakt cerrahisinden sonra ilk bir hafta içerisinde ön kamarada görülen steril bir inflamasyondur. Ön kamarada başlayan ve pupil aralığında yerleşen beyaz iğsi yapıdaki reaksiyon postoperatif görme keskinliğini düşürerek katarakt cerrahisinin başarısını düşürür. Fibrin reaksiyonu oluşumunda en sık suçlanan mekanizma kan aköz bariyerinin yıkılmasıdır. Katarakt cerrahisinin kendisi kan aköz bariyerini yıkan bir işlemdir. Kan aköz bariyerinin geçirgenliğinin arttığı pseödoeksfolyasyon, diabetes ve üveit gibi faktörler de fibrin oluşumu olasılığını artırır. Katarakt cerrahisi sonrası oluşan fibrin ve fibrin yıkım ürünleri kemotaksis, dolayısıyla göz içi enflamatuvar elemanları uyatarak daha fazla fibrin oluşumuna neden olur (35).

Postoperatif göz içi basınç yüksekliği: Fakoemülsifikasyon sonrası erken dönemde geçici GİB artışları olabilir. Nedenleri arasında ön kamarada kalan viskoelastik madde, enflamatuvar hücre ve bulanıklık, kalıntı lens materyali, pigment dağılımı ve kanama ile trabekulumun tıkanması sonucu aköz hümör dışı akımının azalması, ön kamara açısının mekanik olarak hasarlanması gösterilmektedir (36).

Geçici olmasına rağmen GİB artışı ağrı, kornea ödemi ve buna bağlı görme azlığı, anterior iskemik optik nöropati, optik atrofi, özellikle glokomlu hastalarda olmak üzere görme

alanı kayıpları, iris iskemisine bağı atonik pupilla, enflamasyon artışı, kistoid maküler ödem, retinal ven ve arter tıkanıklığı ve gecikmiş yara iyileşmesi ile sonuçlanabilmektedir (36,37).

Viskoelastik maddeye bağı olarak trabekulumun tıkanması en önemli sebep olarak kabul edilir. Viskoelastik maddenin ön kamaradan dikkatlice temizlenmesine rağmen erken dönem GİB artışlarının izlenmesi viskoelastik maddenin viskozitesi, GİL materyali, ultrason zamanı gibi faktörlerin de durumdan sorumlu olabileceğini akla getirmektedir (36).

Ön kamarada vitreus: Zonülolizis ve arka kapsül perforasyonu geliştiğinde yeterli vitreus temizliği yapılmazsa, vitreusun yara yerine uzanması sonucu kistoid maküler ödem gelişebilir (38). Neodmium: YAG (Nd:YAG) laser vitreolizis etkin bir tedavi seçeneğidir (18).

Göz içi lens desantralizasyonu: Kaymış GİL olgularında astigmatizma, miyopi, kamaşma, hareler, ışık halkaları, monoküler diplopi izlenebilir. En sık görülme nedenleri; GİL bacağıının asimetrik yerleştirilmesi, kapsül kesesi içindeki GİL'in zonül desteğinin kaybolması, GİL'in pupil içerisinde tutsak kalmasıdır (39).

Postoperatif Geç Dönem Komplikasyonlar

Büllöz keratopati: Genellikle ön kamaraya yerleştirilen lenslere bağı olarak görülür. Kornea distrofisi olan hastalarda risk daha yüksek olduğu için görülme olasılığı artar. Bu hastalara uygulanacak tedavi genellikle takiptir. Semptomatik rahatlama için hipertonic salin solüsyonları geçici olarak yardımcı olabilir. İleri olgularda penetran keratoplasti diğ er bir seçenektir (39).

Arka kapsül kesifliği: Arka kapsül kesifliği günümüzde katarakt cerrahisinin majör komplikasyonu haline gelmiştir. Postoperatif dönemde lens epitel hücrelerinin proliferasyonu ve kapsül içinde migrasyonu sonucu arka kapsül kesifliği gelişir. Arka kapsülde fibröz membran oluşumu opaklaşmaya neden olur ve hastanın görme keskinliği düşer. Arka kapsül kesifliğinin standart tedavisi Nd: YAG (Neodmium-doped yttrium aliminyum garnet) lazer kapsülotomidir. Ancak bu tedavi sonrası retina dekolmanı, kistoid maküler ödem ve GİL hasarı gelişebilmektedir (40).

Endoftalmi: Endoftalmi, çoğu kez enfeksiyonlara bağı, nadiren de immün sistem yetersizliklerine bağı olarak gelişen ve oküler boşlukları tutan bir enflamatuvar süreçtir.

Ekzojen ya da endojen kaynaklı olabilir. Ekzojen endoftalmiler, çoğunlukla cerrahi sonrası ya da travmalar nedeni ile gözün dış duvarındaki bütünlüğün kaybı sonucu gelişir (41).

Endoftalmi açısından oküler risk faktörleri arasında vitreus kaybı, arka kapsül perforasyonu, yetersiz yara yeri kapatılması, ön vitrektomi uygulanması, uzamış operasyon süresi sayılabilirken sistemik olarak da diyabet, kronik alkol kullanımı, genel durum bozukluğu, immün sistem bozukluğu rol oynamaktadır (41).

Endoftalmi olgularında en sık karşılaşılan mikroorganizmalar *Staphylococcus epidermidis* ve *Staphylococcus aureus* suşlarıdır. Daha seyrek olarak gram (+) Streptokoklar, Gram (-) (*Serratia*, *Proteus*, *Enterobakter* ve *Pseudomonas*) suşlar, anaerob Gram (+) basiller, *Propionibacterium acnes* ve mantar türleri görülmektedir (42).

Endoftalmi Vitrektomi Çalışma Grubu görme keskinliği ışık projeksiyonu düzeyinde olan olgulara intravitreal antibiyotik enjeksiyonu, görme keskinliği ışık projeksiyonundan kötü olan olgulara ise vitrektomi yapılmasını önermektedir. İntravitreal antibiyotik kullanımında Gram (+) mikroorganizmalara, özellikle de *S. epidermidis*'e etkili glikopeptit grubu bir antibiyotik olan vankomisin, retinal toksisitesinin az olması nedeniyle 1 mg/0.1 ml olarak vitre içi kullanımda tercih edilmektedir. Gram (-) mikroorganizmalar için ise amikasin (0.4 mg/0.1 ml) önerilmekte ve etkenin kesin saptanamadığı mikroorganizmalar için vankomisin ve amikasin kombinasyonu uygulanmaktadır. Bunun yanında vankomisin yerine sefazolin (2.25 mg/0.1 ml), amikasin yerine de gentamisin (0.2 mg/0.1 ml) veya seftazidim (2.25 mg/0.1 ml) kullanılabilir. Ayrıca Çalışma Grubu, intravenöz antibiyotik tedavisinin katarakt cerrahisi sonrası endoftalmi tedavisinde gerekli olmadığını da bildirmiştir. (43).

Genel sıklığı az olsa da kötü sonuçları nedeniyle endoftalminin ortaya çıkmasını engelleyen tedbirler alınmalıdır. Kapak ve oküler yüzey enfeksiyonu varsa tedavi edilmelidir. Son yıllarda povidon iyodin kullanılarak konjontival kesenin sterilizasyonu amaçlanmaktadır (41).

Kistoid maküler ödem: Komplikasyonsuz bir fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası görme keskinliğinin azalmasının yaygın bir nedenidir. Yaklaşık 40 yıl önce tanımlanan fakat etyolojisi tamamiyle aydınlanamamış bir konudur. Patogeneizde katarakt cerrahisinin tipi, ışık toksisitesi, vitreomaküler traksiyon, inflamatuvar mediatörler, yaş, iris rengi, vitreus kaybı, arka kapsül bütünlüğünün bozulması, hipertansiyon ve diyabet rol oynamaktadır. Bununla birlikte en yaygın kabul gören teori, cerrahi sırasında kan-retina bariyerinin yıkılarak ortama salınan inflamatuvar mediatörlerin makulaya ulaşmasıdır (44).

Psödotakik kistoid maküler ödem tipik olarak operasyondan 6-8 hafta sonra gelişir. Fundus florescein anjiyografide perifoveal kapillerlerden gelişen sızıntı görülür. Anjiyografik ya da klinik olarak sınıflandırılır. Anjiyografik kistoid maküler ödemde, hasta görme azalmasından pek yakınmamaktadır. Klinik kistoid maküler ödem ise anjiyografik ve oftalmoskopik bulgular yanında görme keskinliğinde azalma ile karakterizedir. Çoğu olgu spontan rezorbe olmaktadır (44).

Kortikosteroidler ve non-steroid antienflamatuar ajanlar prostaglandin seviyesini inhibe ettiklerinden dolayı postoperatif kistoid maküler ödem tedavisinde kullanılmaktadırlar. Non-steroid antienflamatuar ajanların siklooksijenaz enzimini inhibe ederek görme keskinliğini arttırdıkları tespit edilmiştir (45). Son dönemde bu tür olgulara intravitreal steroid de uygulanmaktadır.

Retina dekolmanı: Retina dekolmanının fakoemülsifikasyon sonrası sıklığı yaklaşık % 0.75-0.9 olarak bildirilmektedir (46). Bu olgularda kapsülotomi veya kapsülektomi gibi kapsüle yönelik girişimler saptanmıştır (47). Postoperatif retina dekolmanlarının büyük bir kısmı postoperatif ilk yıl içinde meydana gelmektedir (48). Operasyon tekniği ve implante edilen GİL cinsinden bağımsız olarak operasyon esnasında hiç bir komplikasyon gelişmese de retina dekolmanı riski artmakta, bu da vitreus yapısının değişmesine bağlanmaktadır (49). Arka kapsülün etkilendiği olgularda arka vitreus dekolmanı daha sık görüldüğü için arka kapsül bütünlüğünün korunması önem kazanmaktadır (50).

GEREÇ VE YÖNTEM

Kataraktın güncel tedavisi olan fakoemülsifikasyon cerrahisinde sık karşılaşılan komplikasyonlardan arka kapsül perforasyonu veya zonüloz gelişimini etkileyen faktörleri ve görme keskinliğinin ne şekilde etkilendiğini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmaya en az 6 ay takip edilen, senil kataraktı bulunan, travma ve oküler cerrahi öyküsü bulunmayan olgular alındı.

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda 1998-2008 yılları arasında fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulanan 2136 olgunun kayıtları retrospektif olarak incelendi. Bu olguların 220'sinde arka kapsül perforasyonu saptandı fakat 122'sinin takip süresi 6 aydan kısa olduğu için çalışma dışı bırakıldı. Kalan 98 olgu çalışma kriterlerini sağlamakla beraber istatistiksel olarak sonuçların daha iyi değerlendirilebilmesi ve zonüloz grubuyla benzer sayıda olguyu çalışmaya dahil etmek amacıyla 50 olgu randomize edildi. Randomizasyon yapılırken 98 olgu 1'den başlanarak numaralandırıldı ve www.random.org adlı internet sitesinde "Integer Generator" imgesi tıklanarak 98 olgunun 50'sini 5 sütun halinde randomize etmesi istendi. Elde edilen numaraların karşılığı olan 50 olgu çalışmaya alındı. Çalışma kriterlerine uyan, operasyon esnasında arka kapsül perforasyonu gelişen 50 olgu Grup-I olarak adlandırıldı.

Retrospektif olarak incelenen 2136 olgunun 69'unda zonüloz vardı. Bu olguların 10'unda travma hikayesinin olması, 18'inin de takip süresinin 6 aydan kısa olması nedeniyle toplam 28 olgu çalışmadan çıkartıldı. Çalışma kriterlerine uyan ve operasyon esnasında zonüloz gelişen 41 olguya Grup-II denildi.

Kontrol grubu oluşturulurken aynı dönem içinde fakoemülsifikasyon cerrahisi geçiren, arka kapsül perforasyonu veya zonüloz gelişen olgular ile görme keskinliğini azaltacağı

düşünülen yaşa bağlı makula dejenerasyonu olan 30 olgu, makula tutulumu bulunan ve postoperatif dönemde intravitreal steroid enjeksiyonu veya grid lazer tedavisi gerektiren diabetik retinopatili 47 olgu dışında kalan 1394 olgunun 100 tanesi Grup-I'deki gibi randomize edildi.

Sonuç olarak çalışma kriterlerine uygun olan ve randomize seçilen, operasyon esnasında arka kapsül perforasyonu gelişen 50 olgu ile çalışma kriterlerini sağlayan operasyon esnasında zonüloлизis gelişen 41 olgu ve aynı dönem içerisinde sorunsuz fakoemülsifikasyon cerrahisi geçirmiş 100 randomize olgu değerlendirildi.

Çalışmaya başlamadan önce 2009/140 protokol no.lu bu çalışma için 12.06.2009 tarihinde, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Yerel Etik Kurulu'nun onayı (Karar No: 11/16) alındı (Ek 1).

Preoperatif değerlendirmede, Anabilim Dalımız polikliniğine başvuran olguların önceden var olan oküler hastalıkları (glokom, diabetik retinopati, yaşa bağlı makula dejenerasyonu, glokom) ve kullandıkları ilaçlar kaydedildi. Hastaların keratometre ve refraksiyon ölçümleri ARK-700A (Nidek Co. Ltd, Japonya) otorefraktometre ile yapıldı. Daha sonra Snellen eşeli ile tashihli görme keskinlikleri alındı. Topcon SL-7F (Topcon Co. Ltd, Japonya) ve Topcon SL-3C (Topcon Co. Ltd, Japonya) modelleriyle yapılan biyomikroskopik muayene ile kornea, pupilla, kataraktın durumu ve fakodonezis varlığı değerlendirildi. Biomikroskopik muayenede olguların katarakt tiplerine göre ayrımı yapılırken kliniğimizde uygulanan sınıflama kullanıldı. Buna göre Sınıf-I'de hafif kortikal katarakt ve arka subkapsüler katarakt, Sınıf-II'de hafif kortikonükleer katarakt ve arka subkapsüler katarakt, Sınıf-III'te yoğun kortikonükleer katarakt ve arka subkapsüler katarakt Sınıf-IV'te matür kataraktlar gruplandı (Tablo 1).

Tablo 1. Katarakt sınıflaması

Katarakt sınıfı	Katarakt tipi
Sınıf-I	Hafif kortikal+hafif arka subkapsüler
Sınıf-II	Hafif kortikonükleer+hafif arka subkapsüler
Sınıf-III	Yoğun kortikonükleer+yoğun arka subkapsüler
Sınıf-IV	Matür

Göz içi basınçları Goldmann aplanasyon tonometrisi ile ölçüldü. Fundus muayenesi yapılabilen olgularda 78 dioptrilik lensle fundus muayeneleri yapıldı. Fundusu aydınlanmayan olgularda ise EchoScan US-3300 (Nidek Co. Ltd, Japonya) B-mod ultrasonografi yapılarak

retinanın yatışık olduğu görüldü. Olgulara operasyon esnasında implante edilecek GİL'lerin dioptri tayini EchoScan US-3300 (Nidek Co. Ltd, Japonya) kontakt ultrason biyometri ile yapıldı.

SRK II formülü ($D = A1 - 0.9K - 2.5L$; D: Dioptri, A1: GİL'in düzeltilmiş A- sabiti, L: mm cinsinden aksiyel uzunluk, K:Ortalama kerotemetre değeri) ile GİL dioptrisi tespit edildi.

Hastalara preoperatif sedasyon amacıyla bir gece önceden 4 mg diazepam (Diazem, Deva, Türkiye) oral olarak verildi ve operasyondan yarım saat önce de 5 mg diazepam (Diazem, Deva, Türkiye) intramusküler olarak uygulandı. Yine operasyondan 1 saat önce pupil dilatasyonu için siklopentolat hidroklorür % 1 (Sikloplejin, Abdi İbrahim, Türkiye), tropikamid % 1 (Tropamid Forte, Bilim, Türkiye) ve % 2.5'luk fenilefrin hidroklorür (Mydfrin, Alcon, Belçika) 5 dakika arayla üçer defa damlatıldı. Akinezi eşit karışımli % 0.5'lik bupivakain hidroklorür (Marcaine, Astra Zeneca, Türkiye) ve % 2'lik prilokain hidroklorür (Citanest, Astra Zeneca, Türkiye) kullanılarak modifiye Van Lindt metodu ile yapıldı. Glob anestezisi olarak eşit karışımli bupivakain hidroklorür % 0.5 (Marcaine, Astra Zeneca, Türkiye) ve % 2'lik prilokain hidroklorür (Citanest, Astra Zeneca, Türkiye) ile retrobulber anestezi veya % 0.5'lik proparakain hidroklorür (Alcaine, Alcon, Belçika) ile topikal anestezi uygulandı. Topik veya retrobulber anestezi ile operasyonu kabul etmeyen veya cerrahlar tarafından operasyonun lokal anestezi ile gerçekleştirilemeyeceği düşünülen hastalarda derin sedasyon veya genel anestezi ile operasyon gerçekleştirildi.

Saha temizliğini takiben steril cerrahi göz örtüsü yapıştırılıp blefarosta ile göz kapakları ekarte edildi. Pupil çapı kaydedildikten sonra korneal kesi, üst temporal kadrandan 2.8 mm korneal bıçak kullanarak saydam korneal kesi şeklinde veya üst temporal kadrandan kresent bıçak kullanılarak skleral tünel oluşturularak yapıldı. Ön kamara stabilizasyonu için viskoelastik madde olarak hyaluronik asit (HA) % 2.92 ve kondroitin sülfat (KS) % 3.70 (Viscoat, Alcon, Belçika) karışımı veya HA % 1.6 (La Lon, La Labs, Amerika) verilip, kontinu kurvilineer kapsüloreksis yapıldı. Hidrodiseksiyonu takiben fakoemülsifikasyon probu ile ön kamaraya girilerek % 7-70 ultrason gücü ve 60-400 mmHg vakum ile nükleus fakoemülsifiye edildi. Nükleus fakoemülsifikasyonunda “stop & chop”, “quick chop”, “phaco chop” ve “chip & flip” teknikleri kullanıldı. Daha sonra irrigasyon-aspirasyon modunda korteks temizliği yapıldı.

Ameliyat esnasında arka kapsül perforasyonu geliştiğinde şişe yüksekliği azaltılarak yırtık alanı viskoelastik ile tampona edildi. Ön kamarada düşük ultrason gücü ve şişe yüksekliği kullanılarak lens parçaları yırtık alanından uzaklaştırılıp emülsifiye edildi. Vitre kaybı meydana gelen olgularda ise ön vitrektomi yapıldı.

Zonülofuzis gelişen olgularda ise kapsülün göz içi lensi taşıyamayacağı düşünülen 4 saat kadranından daha fazla zonüler diyaliz gelişen olgulara kapsül germe halkası implante edildikten sonra nükleus fakoemülsifikasyonu, korteks temizliği ve gerekli olgulara ön vitrektomi yapıldı.

Nükleus emülsifikasyonu, korteks aspirasyonu ve gerekli olgularda ön vitrektomi yapıldıktan sonra yeterli ön ve arka kapsül desteği bulunan olgulara implante edilecek GİL seçimi o dönem Anabilim Dalımız deposunda mevcut olan lenslerin model ve dioptri durumuna göre yapıldı. GİL implantasyonundan önce ön kamara, sulkus ve kapsüler kese içine viskoelastik madde olarak metil selüloz (MS) % 2.1 (Acri.viscose, Acri.Tec AG, Almanya), HA % 1.6 (La Lon, La Labs, Amerika), veya hyaluronik asit (HA) % 2.92 ve kondroitin sülfat (KS) % 3.70 (Viscoat, Alcon, Belçika) enjekte edildi.

Olgulara katlanabilir tek parça veya 3 parça hidrofobik akrilik veya tek parça hidrofilik akrilik GİL kapsül içi ya da tek parça polimetilmetakrilat (PMMA) GİL, kapsül içi, sulkus veya ön kamara fiksasyonlu olarak implante edildi.

Çalışma grubunda kapsül içi GİL implantasyonu katlanabilir lenslerde 2.8 mm'lik korneal kesiden, PMMA lenslerde ise 5.6 mm'ye genişletilen kesi yerinden kapsül içine uygulandı. Sulkus fiksasyonlu veya ön kamara fiksasyonlu göz içi lens implantasyonu yapılacak olgularda kesi yeri 6.5 mm'ye genişletilerek PMMA lensler repozitör yardımıyla implante edildi. Yeterli kapsül desteği olmayan olgular afak bırakıldı. Korneal kesi 10/0 monoflaman naylon ile sütüre edildikten sonra viskoelastik madde aspirasyonu yapıldı. Sızdırmazlık kontrolü sonrası operasyon sonlandırıldı.

Peroperatif olarak değerlendirilen pupilla çapı, arka kapsül perforasyonu ve zonülofuzis gelişim aşaması, vitreye lukse olmuş lens materyali, fakoemülsifikasyon zamanı, gerçek fakoemülsifikasyon zamanı, vakum miktarı, ultrason gücü ameliyat sonrasında hasta dosyalarına kaydedildi.

Ameliyatlar farklı derecede tecrübeye sahip uzman ve asistanlar tarafından gerçekleştirildi. Fakoemülsifikasyon için Alcon Ten Thousand (Alcon, Amerika) ve Millenium (Bausch and Lomb, Amerika) cihazları kullanıldı.

Tüm hastalara deksametazon % 0.1 (Onadron, İ. E. Ulugay, Türkiye) saat başı, siklopentolat hidroklorür % 1 (Sikloplejin, Abdi İbrahim, Türkiye), 3×1 ve tobramisin % 0.3 (Tobrased, Bilim, Türkiye) 4×1 olarak postoperatif 1. günden itibaren uygulandı ve klinik duruma göre tedavi azaltıldı. Göz içi basıncı yüksek olan hastalara topikal veya sistemik antiglokomatöz tedavi ve inflamatuvar reaksiyonu olan olgulara 1 cc subkonjonktival deksametazon (Dekort, Deva, Türkiye) uygulandı.

Hastaların takibi 1. ve 7. gün; 3. ve 6. ay olarak yapıldı. Her kontrolde hastaların en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, ön ve arka segment muayeneleri, göz içi basınç ölçümleri, görme keskinliğini azaltan nedenler kaydedildi.

Çalışma ve kontrol grupları yaş, cinsiyet, önceden var olan oküler problemlerin varlığı, preoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinliği, katarakt derecesi, fakodonezis varlığı, pupil çapı, anestezi tipi, kesi tipi, kapsüloreksis esnasında kullanılan viskoelastik türü, kullanılan fakoemülsifikasyon cihazı, nükleus fragmantasyon tekniği, fakoemülsifikasyon zamanı, gerçek fakoemülsifikasyon zamanı, ultrason gücü, vakum miktarı, arka kapsül perforasyonu gelişim zamanı, zonülolizis gelişim zamanı, vitreusa lukse olmuş lens materyali varlığı, göz içi lens implantasyon yeri ve türü, cerrahların tecrübesi, postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinliği derecesi, erken (yara yeri aralanması, korneal erozyon, korneal ödem, hipopiyon, inflamasyon, korteks bakiyesi, GİL desantralizasyonu, GİB artışı ve endoftalmi) ve geç (büllöz keratopati, vitre lifi, arka kapsül kesifliği, glokom, kistoid maküler ödem ve retina dekolmanı) postoperatif komplikasyonlar ve postoperatif düşük görme keskinliği nedenleri açısından karşılaştırılarak, arka kapsül perforasyonu ve zonülolizis gelişimini etkileyen faktörler araştırıldı.

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi, AXA507C775506FAN3 seri numaralı STATISTICA AXA 7.1 programı kullanılarak yapıldı. Ölçülebilen verilerin normal dağılıma uygunlukları tek örnek Kolmogorov Smirnov testi ve Shapiro Wilk testi ile bakıldıktan sonra normal dağılım göstermeyenler için Kruskal-Wallis varyans analizi ve Mann Whitney U testi kullanıldı. Niteliksel verilerde Pearson ki kare testi kullanıldı. Ayrı ayrı arka kapsül perforasyonu ve zonülolizis oluşumunda risk faktörlerini değerlendirmek için adımsal lojistik regresyon analizi kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler olarak Median (Min-Max) değerleri ve aritmetik ortalama±standart sapma verildi. Tüm istatistikler için anlamlılık sınırı $p<0.05$ olarak seçildi.

BULGULAR

Çalışmaya fakoemülsifikasyon cerrahisi sırasında arka kapsül perforasyonu gelişen 50 hasta Grup-I, zonulolizis gelişen 41 hasta Grup-II ve fakoemülsifikasyon cerrahisinde arka kapsül perforasyonu veya zonulolizis gelişmeyen 100 hasta ise kontrol grubu olarak alındı. Olgular yaş bakımından karşılaştırıldığında Grup-I'de yaş ortalaması 67.28 ± 11.4 , yaş aralığı ise 48-80 yaş arası; Grup-II'de olguların yaş ortalaması 70.73 ± 15.9 , yaş aralığı 49-86 yaş arası; kontrol grubunda ise yaş ortalaması 66.61 ± 7.58 , yaş aralığı ise 52-83 yaş olarak saptandı ve Kruskal Wallis varyans analizine göre gruplar arasında istatistiksel yönden anlamlı fark olduğu görüldü ($p=0.008$) (Tablo 2). Alt gruplar arasında ise Grup-I ve Grup-II ile Grup-II ve kontrol grubu arasında sırasıyla anlamlı fark mevcut iken (Mann Whitney U testi, $p=0.023$, $p=0.020$), Grup-I ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi (Mann Whitney U testi, $p=0.454$) .

Tablo 2. Çalışma ve kontrol gruplarında yaş ortalaması

Gruplar	Yaş ortalaması	Yaş aralığı	p*
Grup-I (n=50)**	67.28 ± 11.4	43 - 80	0.008
Grup-II (n=41)***	70.73 ± 15.9	49 - 86	
Kontrol (n=100)	66.61 ± 7.58	52 - 83	

*Kruskal Wallis varyans analizi.

**Grup-I ile Grup-II karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Mann Whitney U testi, $p=0.023$).

***Grup-II ile kontrol grubu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Mann Whitney U testi, $p=0.02$).

Cinsiyet bakımından olgular karşılaştırıldığında; Grup-I'de olguların 21'i (% 42) kadın, 29'u (% 58) erkek; Grup-II'de olguların 20'si (% 48.8) kadın, 21'i (% 51.2) erkek; kontrol grubunda ise olguların 40'ı (% 40) kadın, 60'ı (% 60) erkek idi. Buna göre gruplar arasındaki fark istatistiksel yönden anlamlı değildi (Pearson ki kare testi, $p=0.630$) (Tablo 3).

Tablo 3. Çalışma ve kontrol gruplarındaki cinsiyet dağılımı

Gruplar	Kadın	Erkek	p*
Grup-I (n=50)	21 (% 42)	29 (% 58)	0.630
Grup-II (n=41)	20 (% 48.8)	21 (% 51.2)	
Kontrol (n=100)	40 (% 40)	60 (% 60)	

*Pearson ki kare testi.

Her üç grup için önceden var olan oküler problemler belli başlıklar altında toplandı. Kornea problemi olarak nefelyon, pterijyum, vorteks keratopati ve kornea guttata; psödoeksfoliasyon adı altında psödoeksfoliasyon sendromlu ve psödoeksfoliatif glokomlu olgular; retina problemi olarak diyabetik retinopati, kuru tip makula dejenerasyonu, retinal ven dalcık tıkanıklığı, epiretinal membran; glokom başlığı altında primer açık açılı glokom ve açılı kapanması glokomu vardı. Buna göre Grup-I'de 6 (% 12) olguda kornea problemi, 5 (% 10) olguda psödoeksfoliasyon, 6 (% 12) olguda retina problemi, 4 (% 8) olguda glokom, 2 (% 4) olguda glokom ve retina problemi; Grup-II'de 2 (% 4.9) olguda kornea problemi, 9 (% 21.9) olguda psödoeksfoliasyon, 3 (% 7.3) olguda retina problemi, 3 (% 7.3) olguda glokom, 2 (% 4.9) olguda glokom-retina problemi; kontrol grubunda ise 1 (% 1) olguda kornea problemi, 3 (% 3) olguda psödoeksfoliasyon vardı. Grup-I'de 27 (% 54) olguda, Grup-II'de 22 (% 53.7) olguda, kontrol grubunda ise 96 (% 96) olguda oküler problem saptanmadı (Tablo 4). Kontrol grubundaki olgularda glokom ve retina problemi bulunan hiçbir olgu olmadığı ve sağlıklı istatistiksel sonuç elde edilemeyeceği için önceden var olan oküler problemlere yönelik istatistiksel analiz yapılmadı.

Tablo 4. Olguların önceden var olan oküler problemlerin varlığına göre dağılımı

Oküler problem	Grup-I (n=50)	Grup-II (n=41)	Kontrol (n=100)
Yok	27 (% 54)	22 (% 53.7)	96 (% 96)
Kornea	6 (% 12)	2 (% 4.9)	1 (% 1)
Psödoeksfolyasyon	5 (% 10)	9 (% 21.9)	3 (% 3)
Retina	6 (% 12)	3 (% 7.3)	0
Glokom	4 (% 8)	3 (% 7.3)	0
Glokom-Retina	2 (% 4)	2 (% 4.9)	0

Hastaların preoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri değerlendirildiğinde; Grup-I’de 24 (% 48) olgunun preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.1’in altında, 25 (% 50) olgunun preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.1-0.5 arasında, 1 (% 2) olgunun preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.5-1.0 arasında; Grup-II’de 25 (% 61) olgunun preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.1’in altında, 16 (% 39) olgunun preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.1-0.5 arasında; kontrol grubunda ise 24 (% 24) olgunun preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.1’in altında, 67 (% 67) olgunun preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.1-0.5 arasında, 9 (% 9) olgunun preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.5-1.0 arasında idi. Grup-II’de preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.5-1.0 arasında olan hiç olgu yoktu. Olgular preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü (Pearson ki kare testi, $p=0.000$). Grup-I ve kontrol grubu ile Grup-II ve kontrol grubu arasında sırasıyla istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanırken (Pearson ki kare testi, $p=0.007$, $p=0.000$), Grup-I ve Grup-II arasında anlamlı fark saptanmadı (Pearson ki kare testi, $p=0.345$) (Tablo 5).

Tablo 5. Olgulara ait preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği dağılımı

Gruplar	Görme keskinliği			p*
	<0.1	0.1-0.5	0.5-1.0	
Grup-I (n=50)**	24 (% 48)	25 (% 50)	1 (% 2)	0.000
Grup-II (n=41)***	25 (% 61)	16 (% 39)	0	
Kontrol (n=100)	24 (% 24)	67 (% 67)	9 (% 9)	

*Pearson ki kare testi.

**Grup-I ile kontrol grubu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.007$).

***Grup-II ile kontrol grubu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.000$).

Katarakt yoğunluğunun gruplara göre dağılımı değerlendirildiğinde Grup-I'de 7 (% 14) olgunun Sınıf-I kataraktı, 25 (% 50) olgunun Sınıf-II kataraktı, 10 (% 20) olgunun Sınıf-III kataraktı, 8 (% 16) olgunun Sınıf-IV kataraktı; Grup-II'de 2 (% 4.9) olgunun Sınıf-I kataraktı, 16 (% 39) olgunun Sınıf-II kataraktı, 12 (% 29.3) olgunun Sınıf-III kataraktı, 11 (% 26.8) olgunun Sınıf-IV kataraktı; kontrol grubunda ise 18 (% 18) olgunun Sınıf-I kataraktı, 55 (% 55) olgunun Sınıf-II kataraktı, 23 (% 23) olgunun Sınıf-III kataraktı, 4 (% 4) olgunun Sınıf-IV kataraktı olduğu görüldü. Olguların katarakt seviyesi bakımından dağılımı incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü (Pearson ki kare testi, $p=0.007$). Grup-I ve Grup-II ile Grup-I ve kontrol grubu arasında sırasıyla anlamlı fark bulunmazken (Pearson ki kare testi, $p=0.256$, $p=0.085$) Grup-II ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Pearson ki kare testi, $p=0.000$) (Tablo 6).

Tablo 6. Olguların katarakt seviyesi dağılımı

Gruplar	Sınıf –I	Sınıf –II	Sınıf –III	Sınıf –IV	p*
Grup-I (n=50)	7 (% 14)	25 (% 50)	10 (% 20)	8 (% 16)	0.007
Grup-II (n=41)**	2 (% 4.9)	16 (% 39)	12 (% 29.3)	11 (% 26.8)	
Kontrol (n=100)	18 (% 18)	55 (% 55)	23 (% 23)	4 (% 4)	

*Pearson ki kare testi.

**Grup-II ile kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.000$).

Preoperatif muayenede fakodonezis varlığı açısından gruplar incelendiğinde Grup-I ve kontrol grubundaki hiçbir olguda fakodonezis saptanmazken, Grup-II'de olguların 1'inde (% 2.4) fakodonezis olduğu, 40'ında (% 97.6) ise fakodonezis olmadığı görüldü (Tablo 7). Grup-I ve kontrol grubundaki hiçbir olguda fakodonezis saptanmadığı ve sağlıklı istatistiksel sonuç elde edilemediği için olgulardaki fakodonezis varlığının dağılımı açısından istatistiksel değerlendirme yapılmadı.

Tablo 7. Olgularda fakodonezis varlığı dağılımı

Gruplar	Fakodonezis varlığı	Fakodonezis yokluğu
Grup-I (n=50)	0	50 (% 100)
Grup-II (n=41)	1 (% 2.4)	40 (% 97.6)
Kontrol (n=100)	0	100 (% 100)

Pupil çaplarına göre gruplar incelendiğinde Grup-I'de 3 mm'den küçük çaplı pupillalı olgu sayısı 1 (% 2) iken Grup-II ve kontrol grubunda 3 mm'den küçük pupil çapı olan olgu yoktu. 3 ile 7 mm arasında pupil çapı olan olgu sayısı Grup-I'de 14 (% 28), Grup-II'de 20 (% 51.2), kontrol grubunda ise 18 (% 18) idi. 7 mm'den büyük pupil çaplı olgu sayısına bakıldığında Grup-I'de 35 (% 70), Grup-II'de 21 (% 51.2), kontrol grubunda ise 82 (% 82) olgu olduğu görüldü. Olgular pupil çaplarına göre karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Pearson ki kare testi, $p=0.002$). Buna göre Grup-I ve kontrol grubu ile Grup-I ve Grup-II arasında sırasıyla anlamlı fark bulunmazken (Pearson ki kare testi, $p=0.124$, $p=0.095$) Grup-II ve kontrol grubu arasında anlamlı fark saptandı (Pearson ki kare testi, $p=0.000$) (Tablo 8).

Tablo 8. Grupların pupil çaplarına göre dağılımları

Gruplar	< 3 mm	3-7 mm	> 7 mm	p*
Grup-I (n=50)	1 (% 2)	14 (% 28)	35 (% 70)	0.002
Grup-II (n=41)**	0	20 (% 48.8)	21 (% 51.2)	
Kontrol (n=100)	0	18 (% 18)	82 (% 82)	

*Pearson ki kare testi.

**Grup-II ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.000$).

Olgulara uygulanan anestezi tipinin gruplara göre dağılımı değerlendirildiğinde; Grup-I'de 8 (% 16) hasta topik anestezi, 41 (% 82) hasta retrobulber anestezi, 1 (% 2) hasta derin sedasyon; Grup-II 'de 7 hasta (% 17.1) topik anestezi, 33 (% 80.5) hasta retrobulber anestezi, 1 (% 2.4) hasta genel anestezi; kontrol grubunda ise 27 (% 27) hasta topik anestezi, 70 (% 70) hasta retrobulber anestezi, 3 (% 3) hasta genel anestezi, 1 (% 1) hasta derin sedasyon ile ameliyat edilmişti. Grup-I'de genel anestezi, grup-II' de ise derin sedasyon ile hiçbir ameliyat yapılmamıştı. Çalışma grupları ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark görülmedi (Pearson ki kare testi, $p=0.520$) (Tablo 9).

Tablo 9. Çalışma ve kontrol gruplarındaki anestezi tipi dağılımı

Gruplar	Topik	Retrobulber	Genel	Derin sedasyon	p*
Grup-I (n=50)	8 (% 16)	41 (% 82)	0	1 (% 2)	0.520
Grup-II (n=41)	7 (% 17.1)	33 (% 80.5)	1 (% 2.4)	0	
Kontrol (n=100)	27 (% 27)	70 (% 70)	2 (% 2)	1 (% 1)	

*Pearson ki kare testi.

Kesi yeri bakımından olgular incelendiğinde Grup-I'de 31 (% 62) hastaya skleral tünel, 19 (% 38) hastaya şeffaf korneal kesi; Grup-II'de 9 (% 22) hastaya skleral tünel, 32 (% 78) hastaya şeffaf korneal kesi; kontrol grubunda ise 35 (% 35) hastaya skleral tünel, 65 (% 65) hastaya şeffaf korneal kesi uygulanmıştı. Olgular kesi yeri dağılımı açısından incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptandı. (Pearson ki kare testi, $p=0.000$). Alt gruplara bakıldığında Grup-I ve Grup-II ile Grup-I ve kontrol grubu arasında sırasıyla anlamlı fark bulunurken (Pearson ki kare testi, $p=0.000$, $p=0.002$), Grup-II ve kontrol grubu arasında anlamlı fark görülmedi (Pearson ki kare testi, $p=0.129$) (Tablo 10).

Tablo 10. Olguların kesi yeri bakımından dağılımı

Gruplar	Skleral tünel	Şeffaf kornea	p*
Grup-I (n=50)**/**	31 (% 62)	19 (% 38)	0.000
Grup-II (n=41)	9 (% 22)	32 (% 78)	
Kontrol (n=100)	35 (% 35)	65 (% 65)	

*Pearson ki kare testi.

**Grup-I ile Grup-II karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.000$).

***Grup-I ile kontrol grubu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.002$).

Kapsüloreksis esnasında 2 tip viskoelastik madde ile ön kamara stabilizasyonu sağlanmıştı. Kapsüloreksis sırasında sadece kontrol grubunda 2 (% 1) olguya HA kullanılırken, HA+KS karışımı Grup-I ve Grup-II'de olguların tamamına, kontrol grubunda ise 98 (% 98) olguya kullanılmıştı. Kapsüloreksis esnasında kullanılan viskoelastik tipleri karşılaştırıldığında; gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (Pearson ki kare testi, $p=0.749$) (Tablo 11).

Tablo 11. Kapsüloreksis esnasında kullanılan viskoelastik tipinin gruplara göre dağılımı

Gruplar	HA	HA+KS	p*
Grup-I (n=50)	0	50 (% 100)	0.749
Grup-II (n=41)	0	41 (% 100)	
Kontrol (n=100)	2 (% 2)	98 (% 98)	

HA: Hyaluronik asit; KS: Kondroitin sülfat.

*Pearson ki kare testi.

Operasyonlar 2 tip fakoemülsifikasyon cihazı ile yapılmıştı. Grup-I’de 31 (% 62) olguda Millenium, 19 (% 38) olguda Alcon Ten Thousand; Grup-II’de 28 (% 68.3) olguda Millenium, 13 (% 31.7) olguda Alcon Ten Thousand; kontrol grubunda ise 72 (% 72) olguda Millenium, 28 (% 28) olguda Alcon Ten Thousand fakoemülsifikasyon cihazı kullanılmıştı. Fakoemülsifikasyon cihazı bakımından gruplar arası istatistiksel bir fark saptanmadı (Pearson ki kare testi, $p=0.461$) (Tablo 12).

Tablo 12. Grupların fakoemülsifikasyon cihazına göre dağılımı

Gruplar	Millenium	Alcon Ten Thousand	p*
Grup-I (n=50)	31 (% 62)	19 (% 38)	0.461
Grup-II (n=41)	28 (% 68.3)	13 (% 31.7)	
Kontrol (n=100)	72 (% 72)	28 (% 28)	

*Pearson ki kare testi.

Fakoemülsifikasyon tekniği bakımından olgular incelendiğinde Grup-I’de 36 (% 72) olguda “stop & chop”, 2 (% 4) olguda “phaco chop”, 12 (% 24) olguda “chip & flip”; Grup-II’de 35 (% 85.4) olguda “stop & chop”, 3 (% 7.3) olguda “phaco chop”, 3 (% 7.3) olguda “chip & flip”; kontrol grubunda ise 73 (% 73) olguda “stop & chop”, 1 (% 1) olguda “quick chop”, 13 (% 13) olguda “phaco chop”, 13 (% 13) olguda “chip & flip” tekniği ile nükleus emülsifiye edildi. Grup-I ve Grup-II’de “quick chop” tekniği hiçbir olguda kullanılmadı. Fakoemülsifikasyon tekniği açısından çalışma grupları ve kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı (Pearson ki kare testi, $p=0.086$) (Tablo 13).

Tablo 13. Kullanılan fakoemülsifikasyon tekniği açısından olguların dağılımı

Gruplar	Stop & chop	Quick chop	Phaco chop	Chip & flip	p*
Grup-I (n=50)	36 (% 72)	0	2 (% 4)	12 (% 24)	0.086
Grup-II (n=41)	35 (% 85.4)	0	3 (% 7.3)	3 (% 7.3)	
Kontrol (n=100)	73 (% 73)	1 (% 1)	13 (% 13)	13 (% 13)	

* Pearson ki kare testi.

Millenium cihazı ile fakoemülsifikasyon esnasında US gücü, vakum miktarı, fakoemülsifikasyon zamanı ve gerçek fakoemülsifikasyon zamanı karşılaştırıldığında Grup-I

'de US gücü % 37.35 ± 12.56 , vakum 294.51 ± 49.90 mmHg, fakoemülsifikasyon zamanı 2.57 ± 2.08 saniye, gerçek fakoemülsifikasyon zamanı 0.30 ± 0.29 saniye; Grup-II'de US gücü % 35.85 ± 12.27 , vakum 296.46 ± 52.44 mmHg, fakoemülsifikasyon zamanı 2.40 ± 1.22 saniye, gerçek fakoemülsifikasyon zamanı 0.32 ± 0.27 saniye; kontrol grubunda US gücü % 33.12 ± 12.63 , vakum 303.19 ± 53.75 mmHg, fakoemülsifikasyon zamanı 1.56 ± 1.11 saniye, gerçek fakoemülsifikasyon zamanı 0.17 ± 0.17 saniye olarak bulundu. US gücü ve vakum miktarı değerlendirildiğinde gruplar arasında sırasıyla istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Kruskal Wallis varyans analizi, $p=0.176$, $p=0.372$). Fakoemülsifikasyon zamanı ve gerçek fakoemülsifikasyon zamanı açısından Grup-I ve kontrol grubu ile Grup-II ve kontrol grubu arasında sırasıyla istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken (Mann-Whitney U testi, $p=0.001$, $p=0.000$), Grup-I ve Grup-II arasında anlamlı fark saptanmadı (Mann-Whitney U testi, $p=0.331$) (Tablo 14).

Tablo 14. Fakoemülsifikasyon parametreleri açısından olguların dağılımı (Millenium)

Parametreler	Grup-I (n=50)**	Grup-II (n=41)***	Kontrol (n=100)	p*
US gücü (%)	37.35 ± 12.56	35.85 ± 12.27	33.12 ± 12.63	0.176
Vakum (mm/Hg)	294.51 ± 49.90	296.46 ± 52.44	$303.19 \pm 53.75s$	0.372
Fakoemülsifikasyon zamanı (saniye)	2.57 ± 2.08	2.40 ± 1.22	1.56 ± 1.11	0.001
Gerçek fakoemülsifikasyon zamanı (saniye)	0.30 ± 0.29	0.32 ± 0.27	0.17 ± 0.17	0.000

US: Ultrason.

*Kruskal Wallis varyans analizi.

**Grup-I ile kontrol grubu karşılaştırıldığında fakoemülsifikasyon zamanı ve gerçek fakoemülsifikasyon zamanı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark (Mann Whitney U testi, $p=0.001$).

***Grup-II ile kontrol grubu kıyaslandığında fakoemülsifikasyon zamanı ve gerçek fakoemülsifikasyon zamanı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark (Mann Whitney U testi, $p=0.000$).

Alcon Ten Thousand cihazı ile US gücü, vakum miktarı, fakoemülsifikasyon zamanı ve gerçek fakoemülsifikasyon zamanı karşılaştırıldığında Grup-I'de US gücü % 65.94 ± 13.61 , vakum 101.47 ± 52.02 mmHg, fakoemülsifikasyon zamanı 3.48 ± 1.22 saniye, gerçek fakoemülsifikasyon zamanı 1.34 ± 0.50 saniye; Grup-II'de US gücü % 65.38 ± 9.67 , vakum 100.53 ± 0.51 mmHg, fakoemülsifikasyon zamanı 3.43 ± 1.02 saniye, gerçek

fakoemülsifikasyon zamanı 1.33 ± 0.55 saniye; kontrol grubunda ise US gücü % 65.71 ± 11.36 , vakum 96.28 ± 17.29 mmHg, fakoemülsifikasyon zamanı 3.20 ± 1.39 saniye, gerçek fakoemülsifikasyon zamanı 1.03 ± 0.37 saniye olarak bulundu. Fakoemülsifikasyon parametreleri açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (Kruskal-Wallis varyans analizi, $p=0.229$) (Tablo 15).

Tablo 15. Fakoemülsifikasyon parametreleri açısından olguların dağılımı
(Alcon Ten Thousand)

Parametreler	Grup-I (n=50)	Grup-II (n=41)	Kontrol (n=100)	p*
US gücü (%)	65.94 ± 13.61	65.38 ± 9.67	65.71 ± 11.36	0.229
Vakum (mm/Hg)	101.47 ± 52.02	100.53 ± 0.51	96.28 ± 17.29	
Fakoemülsifikasyon zamanı (saniye)	3.48 ± 1.22	3.43 ± 1.02	3.20 ± 1.39	
Gerçek fakoemülsifikasyon zamanı (saniye)	1.34 ± 0.50	1.33 ± 0.55	1.03 ± 0.37	

US: Ultrason.

*Kruskal Wallis varyans analizi.

Grup-I'de arka kapsül perforasyonu 37 (% 74) gözde fakoemülsifikasyon, 11 (% 22) gözde irrigasyon-aspirasyon, 1 (% 2) gözde arka kapsül cilalamasında ve 1 (% 2) gözde ise viskoelastik madde temizliğinde meydana geldi (Tablo 16).

Tablo 16. Grup-I 'de arka kapsül perforasyonu gelişim aşaması

Grup-I (n=50)	n (%)
Fakoemülsifikasyon	37 (% 74)
İrrigasyon-aspirasyon	11 (% 22)
Kapsül cilalama	1 (% 2)
Viskoelastik madde temizliği	1 (% 2)

Grup-II'de zonulolizis 33 (% 80.5) gözde fakoemülsifikasyon, 3 (% 7.3) gözde irrigasyon-aspirasyon, 2 (% 4.9) gözde GİL implantasyonu, 3 (% 7.3) gözde kapsüloreksis esnasında meydana geldi (Tablo 17).

Tablo 17. Grup-II’de zonulolizis gelişim aşaması

Grup-II (n=41)	n (%)
Fakoemülsifikasyon	33 (% 80.5)
İrrigasyon-aspirasyon	3 (% 7.3)
GİL implantasyonu	2 (% 4.9)
Kapsüloreksis	3 (% 7.3)

GİL: Göz içi lens.

Çalışma gruplarındaki olgularda vitreusa lükse olmuş lens materyallerinin dağılımına bakıldığında; Grup-I’de 2 (% 4) olguda korteks, 2 (% 4) olguda epinükleus, 2 (% 4) olguda korteks ve epinükleus, 3 (% 6) olguda nükleus; Grup-II’de 1 (% 2.4) olguda korteks, 1 (% 2.4) olguda epinükleus vitreye lükse oldu. Grup-I’de 41 (% 82) olguda, Grup-II’de ise 39 (% 95.1) olguda vitreye lens materyali lükse olmadı (Tablo 18).

Tablo 18. Çalışma gruplarındaki olgularda vitreusa lükse olmuş lens materyallerinin dağılımı

Lükse lens materyali	Grup-I (n=50)	Grup-II (n=41)
Korteks	2 (% 4)	1 (% 2.4)
Epinükleus	2 (% 4)	1 (% 2.4)
Korteks-epinükleus	2 (% 4)	0
Nükleus	3 (% 6)	0
Yok	41 (% 82)	39 (% 95.1)

Göz içi lens implantasyon yerlerine bakıldığında Grup-I’de 3 (% 6) olguya ön kamara fiksasyonlu, 38 (% 76) olguya sulkus fiksasyonlu, 8 (% 16) olguya endokapsüler; Grup-II’de 5 (% 12.2) olguya ön kamara fiksasyonlu, 14 (% 34.1) olguya sulkus fiksasyonlu, 17 (% 41.5) olguya endokapsüler fiksasyonlu; kontrol grubunda ise tüm olgulara endokapsüler fiksasyonlu GİL implante edildi. Kontrol grubundaki tüm olgulara GİL implantasyonu yapılırken, Grup-I’de 1 hasta, Grup-II’de ise 5 hastaya GİL implantasyonu yapılmadı. GİL lokalizasyonları Tablo 19’da gösterilmiştir. Kontrol grubundaki hiçbir olguya ön kamara ve sulkus fiksasyonlu GİL implante edilmediği, dolayısıyla sağlıklı istatistiksel analiz yapılamadığı için GİL lokalizasyonu açısından istatistiksel değerlendirme yapılmadı.

Tablo 19. Olguların göz içi lens lokalizasyonları

Gruplar	Ön kamara	Sulkus	Endokapsüler	Afak
Grup-I (n=50)	3 (% 6)	38 (% 76)	8 (% 16)	1 (% 2)
Grup-II (n=41)	5 (% 12.20)	14 (% 34.1)	17 (% 41.5)	5 (% 12.2)
Kontrol (n=100)	0	0	100 (% 100)	0
Toplam	8 (% 4.2)	52 (% 27.2)	125 (% 65.4)	6 (% 3.1)

Çalışma ve kontrol gruplarına yerleştirilen GİL cinsi dağılımına bakıldığında Grup-I' de 39 (% 78) olguya PMMA, 4 (% 8) olguya hidrofobik akrilik, 6 (% 12) olguya hidrofilik akrilik; Grup-II'de 21 (% 51.2) olguya PMMA, 2 (% 4.9) olguya hidrofobik akrilik, 13 (% 31.7) hidrofilik akrilik; kontrol grubunda ise 36 (% 36) olguya PMMA, 3 (% 3) olguya hidrofobik akrilik, 61 (% 61) olguya hidrofilik akrilik GİL implante edildi. Çalışma ve kontrol gruplarına yerleştirilen GİL cinsi dağılımı incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark görüldü (Pearson ki kare testi, $p=0.000$). Alt gruplara bakıldığında Grup-I ve kontrol grubu ile Grup-II ve kontrol grubu arasında sırasıyla istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken (Pearson ki kare testi, $p=0.000$, $p=0.000$), Grup-I ve Grup II arasında anlamlı fark bulunmadı (Pearson ki kare testi, $p=0.015$) (Tablo 20).

Tablo 20. Olgulara yerleştirilen göz içi lens cinsi dağılımı

Gruplar	PMMA	Hidrofobik akrilik	Hidrofilik akrilik	p*
Grup-I (n=50)**	39 (% 78)	4 (% 8)	6 (% 12)	0.000
Grup-II (n=41)***	21 (% 51.2)	2 (% 4.9)	13 (% 31.7)	
Kontrol (n=100)	36 (% 36)	3 (% 3)	61 (% 61)	

PMMA: Polimetilmetakrilat.

* Pearson ki kare testi.

**Grup-I ile kontrol grubu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.000$).

***Grup-II ile kontrol grubu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.000$).

Cerrahi tecrübe açısından bakıldığında Grup-I'de 10 (% 20) olgunun asistanlar tarafından, 2 (% 4) olgunun 3 yıldan az deneyimli uzmanlar tarafından, 8 (% 16) olgunun 3 ila 7 yıl arasında deneyimi olan uzmanlar tarafından, 11 (% 22) olgunun 7 ila 10 yıl arası

deneyimli bulunan uzmanlar tarafından, 19 (% 38) olgunun 10 yılın üzerinde deneyimi bulunan uzmanlar tarafından; Grup-II'de 1 (% 2.4) olgunun asistan tarafından, 5 (% 12.2) olgunun 3 ila 7 yıl arasında deneyimi olan uzmanlar tarafından, 7 (% 17.1) olgunun 7 ila 10 yıl arasında deneyimi olan uzmanlar tarafından, 28 (% 68.3) olgunun 10 yılın üzerinde deneyimi olan uzmanlar tarafından; kontrol grubunda ise 8 (% 8) olgunun asistanlar tarafından, 2 (% 2) olgunun 3 yıldan az deneyimi olan uzmanlar tarafından, 4 (% 4) olgunun 3 ila 7 yıl arasında deneyimi olan uzmanlar tarafından, 18 (% 18) olgunun 7 ila 10 yıl arasında deneyimi olan uzmanlar tarafından, 68 (% 68) olgunun 10 yılın üzerinde deneyimi olan uzmanlar tarafından opere edildi. Olgular cerrahların tecrübesine göre karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlılık görüldü (Pearson ki kare testi, $p=0.008$). Alt gruplara bakıldığında Grup-I ve Grup-II ile Grup-I ve kontrol grubu arasında sırasıyla istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken (Pearson ki kare testi, $p=0.018$, $p=0.003$), Grup-II ve kontrol grubu arasında anlamlı fark saptanmadı (Pearson ki kare testi, $p=0.258$) (Tablo 21).

Tablo 21. Kontrol ve çalışma gruplarının cerrahların tecrübesine göre karşılaştırılması

Cerrahin tecrübesi	Grup-I (n=50)**/**	Grup-II (n=41)	Kontrol (n=100)	p*
Asistan	10 (% 20)	1 (% 2.4)	8 (% 8)	0.008
<3 yıl	2 (% 4)	0	2 (% 2)	
3-7 yıl	8 (% 16)	5 (% 12.2)	4 (% 4)	
7-10 yıl	11 (% 22)	7 (% 17.1)	18 (% 18)	
>10 yıl	19 (% 38)	28 (% 68.3)	68 (% 68)	

* Pearson ki kare testi.

**Grup-I ile Grup-II karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.018$).

**Grup-I ile kontrol grubu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.003$).

Çalışma ve kontrol gruplarının postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri <0.1, 0.1-0.5, 0.5-0.8 ve 0.8-1.0 olarak sınıflandırıldığında; postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinliği Grup-I'de 1 (% 2) olguda 0.1' in altında, 8 (% 16) olguda 0.1-0.5 arasında, 14 (% 28) olguda 0.5-0.8 arasında, 27 (% 54) olguda 0.8-1.0 arasında; Grup-II'de 5 (% 12.2) olguda 0.1' in altında, 14 (% 34.1) olguda 0.1-0.5 arasında, 9 (% 22) olguda 0.5-0.8 arasında, 13 (% 31.7) olguda 0.8-1.0 arasında; kontrol grubunda ise 7 (% 7) olguda 0.5-0.8 arasında, 93 (% 93) olguda 0.8-1.0 arasında bulundu. Çalışma ve kontrol grupları postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak

anlamlılık olduğu görüldü (Pearson ki kare testi, $p=0.00$). Alt gruplara bakıldığında Grup-I ve kontrol grubu ile Grup-I ve Grup-II arasında sırasıyla istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken (Pearson ki kare testi, $p=0.000$, $p=0.023$), Grup-II ve kontrol grubu arasında anlamlı fark saptanmadı (Pearson ki kare testi, $p=0.054$) (Tablo 22).

Tablo 22. Olguların postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri dağılımı

Gruplar	Görme keskinliği				p*
	<0.1	0.1-0.5	0.5-0.8	0.8-1.0	
Grup-I (n=50)**/**	1 (% 2)	8 (% 16)	14 (% 28)	27 (% 54.0)	0.000
Grup-II (n=41)	5 (% 12.2)	14 (% 34.1)	9 (% 22)	13 (% 31.7)	
Kontrol (n=100)	0	0	7 (% 7)	93 (%93)	

*Pearson ki kare testi.

**Grup-I ile Grup-II karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.000$).

*** Grup-I ile kontrol grubu karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark (Pearson ki kare testi, $p=0.023$).

Postoperatif komplikasyonlar erken ve geç dönem olarak değerlendirildi. Erken dönem komplikasyonlara bakıldığında Grup-I'de 2 (% 4) olguda endoftalmi, 7 (% 14) olguda GİB artışı, 1 (% 2) olguda hipopiyon, 2 (% 4) olguda inflamasyon, 8 (% 16) olguda korteks bakiyesi, 24 (% 48) olguda korneal ödem, 1 (% 2) olguda yara yeri sızıntısı, 1 (% 2) olguda vitre kalıntısı; Grup-II'de 12 (% 29.3) olguda GİB artışı, 1 (% 2.4) olguda GİL desantralizasyonu, 3 (% 7.3) olguda korteks bakiyesi, 20 (% 48.8) olguda korneal ödem, 1 (% 2.4) olguda vitre kalıntısı; kontrol grubunda 7 (% 7) olguda korteks bakiyesi, 17 (% 17) olguda korneal ödem, 1 (% 1) olguda korneal erozyon olduğu görüldü. Grup-I'de 4 (% 8) olguda, Grup-II'de 4 (% 9.8) olguda, kontrol grubunda ise 75 (% 75) olguda erken dönem komplikasyon izlenmedi. Olgularda gelişen erken dönem komplikasyonlar Tablo 23'te gösterilmiştir. Çalışma ve kontrol grubunda postoperatif erken dönem komplikasyon görülmeyen olgular bulunduğu ve sağlıklı istatistiksel değerlendirme yapılamadığı için istatistiksel analiz yapılamamıştır.

Tablo 23. Çalışma grupları ve kontrol grubunda görülen erken dönem komplikasyonların dağılımı

Komplikasyonlar	Grup-I (n=50)	Grup-II (n=41)	Kontrol (n=100)
Endoftalmi	2 (% 4)	0	0
Korneal erozyon	0	0	1 (% 1)
GİB artışı	7 (% 14)	12 (% 29.3)	0
Hipopiyon	1 (% 2)	0	0
İnflamasyon	2 (% 4)	0	0
GİL desantralizasyonu	0	1 (% 2.4)	0
Korteks bakiyesi	8 (% 16)	3 (% 7.3)	7 (% 14)
Korneal ödem	24 (% 48)	20 (% 48.8)	17 (% 17)
Yara yeri sızıntısı	1 (% 2)	0	0
Vitre kalıntısı	1 (% 2)	1 (% 2.4)	0
Yok	4 (% 8)	4 (% 9.8)	75 (% 75)

GİB: Göz içi basıncı; **GİL:** Göz içi lens.

Geç dönem komplikasyonlar bakımından gruplar incelendiğinde; Grup-I’de 12 (% 24) olguda arka kapsül kesifliği, 1 (% 2) olguda büllöz keratopati, 2 (% 4) olguda kistoid maküler ödem, 1 (% 2) olguda glokom, 4 (% 8) olguda retina dekolmanı, 2 (% 4) olguda vitre lifi; Grup-II’de 8 (% 19.6) olguda arka kapsül kesifliği, 2 (% 4.9) olguda büllöz keratopati, 4 (% 9.8) olguda kistoid maküler ödem, 1 (% 2.4) olguda retina dekolmanı; kontrol grubunda ise 15 (% 15) olguda arka kapsül kesifliği saptandı. Olgularda gelişen geç dönem komplikasyonların dağılımı Tablo 24’te gösterilmiştir. Çalışma ve kontrol grubunda postoperatif geç dönem komplikasyon görülmeyen olgular bulunduğu ve sağlıklı istatistiksel değerlendirme yapılamadığı için istatistiksel analiz yapılamamıştır.

Tablo 24. Olgularda gelişen postoperatif geç dönem komplikasyonların dağılımı

Komplikasyonlar	Grup-I (n=50)	Grup-II (n=41)	Kontrol (n=100)
Arka kapsül kesifliği	12 (% 24)	8 (%19.6)	15 (% 15)
Büllöz keratopati	1 (% 2)	2 (% 4.9)	0
Kistoid maküler ödem	2 (% 4)	4 (% 9.8)	0
Glokom	1 (% 2)	0	0
Retina dekolmanı	4 (% 8)	1 (% 2.4)	0
Vitre lifi	2 (% 4)	0	0

Postoperatif dönemde görme keskinliğini azaltan nedenlere bakıldığında; Grup-I'de 1 (% 2) olguda büllöz keratopati, 2 (% 4) olguda kistoid maküler ödem, 4 (% 8) olguda retina dekolmanı; Grup-II'de 2 (% 4.9) olguda büllöz keratopati, 4 (% 9.8) olguda kistoid maküler ödem, 1 (% 2.4) GİL eksplantasyonu, 1 (% 2.4) olguda retina dekolmanı saptandı. Grup-I'de 43 (% 86) olguda, Grup-II'de ise 33 (% 80.5) olguda postoperatif dönemde düşük görme keskinliği sebebi yoktu (Tablo 25). Çalışma ve kontrol grubunda postoperatif dönemde düşük görme keskinliği nedeni saptanamayan olgular bulunduğu ve sağlıklı istatistiksel değerlendirme yapılamadığı için istatistiksel analiz yapılmadı.

Tablo 25. Postoperatif düşük görme keskinliği nedenleri

Görme azlığı nedenleri	Grup-I (n=50)	Grup-II (n=41)	Kontrol (n=100)
Büllöz keratopati	1 (% 2)	2 (% 4.9)	0
Kistoid maküler ödem	2 (% 4)	4 (% 9.8)	0
GİL eksplantasyonu	0	1 (% 2.4)	0
Retina dekolmanı	4 (% 8)	1 (% 2.4)	0
Yok	43 (% 86)	33 (% 80.5)	0

GİL: Göz içi lens.

ARKA KAPSÜL PERFORASYONU VE ZONÜLOLİZİS GELİŞİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Gruplar arası kıyaslamalarda $p \leq 0.10$ 'un altında olanlar analize katılarak önceden var olan oküler hastalıklar ($p=0.059$) ve cerrah tecrübesinin ($p=0.004$) arka kapsül perforasyonu gelişimini etkilediği görüldü. Hiçbir oküler hastalığı olmayanlara göre kornea problemi olan olgularda 30.614 (2.573 - 364.195) kat daha fazla arka kapsül perforasyonu gelişimine yatkınlık saptandı (Adımsal lojistik regresyon analizi, $p= 0.007$). Aynı şekilde arka kapsül perforasyonu gelişimi açısından psödoeksfoliasyon sendromlu ve psödoeksfoliatif glokomlu olguların hiç bir oküler hastalığı olmayanlara göre 19.255 (3.394-109.237) kat daha riskli olduğu bulundu (Adımsal lojistik regresyon analizi, $p=0.001$). Cerrahların uzmanlık süreleri bakımından arka kapsül perforasyonu gelişimi incelendiğinde uzmanlık süresinin 10 yılın üzerinde olması 17.54 (0.015-0.212) kat daha koruyucu rol oynamıştı (Adımsal lojistik regresyon analizi, $p=0.000$) (Tablo 26).

Öte yandan yaş ($p=0.895$), cinsiyet ($p=0.814$), preoperatif en iyi görme keskinliği ($p=0.545$), katarakt sınıfı ($p=0.586$), fakodonezis varlığı ($p=0.678$), pupil çapı ($p=0.640$), anestezi tipi ($p=0.305$), kesi yeri ($p=0.712$), kapsüloreksis esnasında kullanılan viskoelastik tipi ($p=0.314$), fakoemülsifikasyon cihazı tipi ($p=0.213$), fakoemülsifikasyon tekniği ($p=0.131$), fakoemülsifikasyon zamanı ($p=0.744$), gerçek fakoemülsifikasyon zamanı ($p=0.824$), US gücü ($p=0.781$) ve vakum ($p=0.342$) arka kapsül perforasyonu gelişiminde rol oynamadı (Adımsal lojistik regresyon analizi).

Tablo 26. Arka kapsül perforasyonu gelişiminde risk faktörleri

Değişken	Görelî orantı	Güvenlik aralığı (%95)	p*
Kornea problemi	30.614	2.573 - 364.195	0.007
Psödoeksfoliasyon	19.255	3.394 - 109.237	0.001
>10 yıl uzman	0.057	0.015 - 0.212	0.000

*Adımsal lojistik regresyon analizi.

Zonüloлизis gelişimini etkileyen faktörlere bakıldığında kıyaslamada $p \leq 0.10$ olanlar denkleme katıldığı psödoeksfoliasyon varlığı oküler problemi olmayanlara göre 15.743 (3.634-84.601) kat daha etkili olmuştu (Adımsal lojistik regresyon analizi, $p=0.000$). Preoperatif görme keskinliğinin 0.1-0.5 arasında olması ise zonüloлизis gelişimini preoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinliği 0.1'in altında olanlara göre 5.24 kat azaltmıştı (Adımsal lojistik regresyon analizi, $p=0.000$) (Tablo 27).

Öte yandan yaş (p=0.132), cinsiyet (p=0.338), katarakt sınıfı (p=0.167), fakodonezis varlığı (p=0.564), pupil çapı (p=0.649), anestezi tipi (p=0.560), kesi yeri (p=0.129), fakoemülsifikasyon cihazı (p=0.660), fakoemülsifikasyon tekniği (p=0.450), cerrah tecrübesi (p=0.258), fakoemülsifikasyon zamanı (p=0.349), gerçek fakoemülsifikasyon zamanı (p=0.189), US gücü (p=0.386), vakum (p=0.571) zonüloлизis gelişiminde rol oynamadı (Adımsal lojistik regresyon analizi).

Tablo 27. Zonüloлизis gelişimini etkileyen faktörler

Değişken	Görelі orantı	Güvenlik aralığı (% 95)	p*
Psödoeksfoliasyon	15.743	3.634 - 84.601	0.000
Preoperatif EİDGK (0.1-0.5)	0.191	0.078 - 0.466	0.000

EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği.

*Adımsal lojistik regresyon analizi.

Olgu gruplarına ait tüm veriler Ek 2’de verilmiştir.

TARTIŞMA

Dinamik bir süreç olan fakoemülsifikasyon cerrahisi esnasında, ameliyatın bir aşamasında meydana gelen bir problem, daha sonraki aşamaları da etkileyerek geri dönüşümsüz sonuçlara yol açabilir. Arka kapsül perforasyonu ve zonülozis, fakoemülsifikasyon cerrahisinde korkulan ve postoperatif dönemde hasta ve hekim memnuniyetini azaltan komplikasyonlardandır. Literatürde fakoemülsifikasyon cerrahisi sırasında arka kapsül perforasyonu sıklığı Chan ve ark. (51) tarafından % 1.9, Ionides ve ark. (52) tarafından % 4.1, Kumbaroğlu ve ark. (53) tarafından % 11.8 olarak belirtilmiştir. Ermiş ve ark. (54) ise yaptıkları çalışmada fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulanan psödoeksfolyasyonlu katarakt vakalarında arka kapsül perforasyonu ve zonülozis oranını % 23.53, psödoeksfolyasyon bulunmayan katarakt vakalarında ise % 2.5 olarak bulmuşlardır.

Literatürde psödoeksfolyasyonun 50 yaş üzerinde yaşla beraber sıklığının arttığını gösterilmiştir (55,56). Karakurt ve ark. (57) da yaş arttıkça arka kapsül perforasyonu gelişme riskinin arttığını bildirmişlerdir. Fakoemülsifikasyon cerrahisinde yaşlı popülasyonda daha sık intraoperatif komplikasyon gelişmektedir (58). Çalışmamızda olguların yaşları değerlendirildiğinde, zonülozis gelişen olguların yaş ortalamalarının arka kapsül perforasyonu gelişen grup ile kontrol grubuna nazaran daha yüksek olduğu tesbit edildi. Bu sonuç zonülozis gelişen grupta psödoeksfolyasyonlu olguların oranının diğer iki gruba göre daha yüksek olmasıyla açıklanabilir.

Çalışmamızda preoperatif dönemde var olan oküler problemlerin arka kapsül perforasyonu ve zonülozis gelişimi üzerinde etkisine bakıldığında; psödoeksfolyasyon varlığı ve kornea probleminin arka kapsül perforasyonu gelişiminde, psödoeksfolyasyonun ise

zonüloz gelişiminde risk faktörü olduğu saptandı. Nohutçu ve ark. (59) kornea patolojisini vitreus kaybı açısından risk faktörü olarak belirlememişlerdir. Narendran ve ark. (60) yaş, cinsiyet, glokom, diyabetik retinopati, brunesan katarakt, vitreus opasitesi, psödoeksfolyasyon varlığını arka kapsül perforasyonu ve vitreus kaybı gelişiminde risk faktörü olarak bildirmişlerdir. Aynı çalışmada korneal patoloji, ambliyopi ve geçirilmiş vitreoretinal cerrahi öyküsü ise risk faktörü olarak bulunmamıştır (60). Biz çalışmamızda kornea patolojisi varlığının görüntü kalitesini bozarak arka kapsül perforasyonuna eğilimi artırdığını düşünmekteyiz. Çalışmamız, psödoeksfolyasyonun literatürle uyumlu bir şekilde arka kapsül perforasyonu ve zonüloz için bir risk faktörü olduğunu göstermiştir.

Psödoeksfolyasyonlu vakalarda kapsül açılması kapsülün dejenere olmasına, kalan materyalin yapışık olmasına ve irrigasyon-aspirasyon güçlüğüne bağlıdır (33,61). Scroli ve ark. (62) yaptıkları çalışmada psödoeksfolyasyonlu hastalarda fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası arka kapsül perforasyonu ve zonüloz psödoeksfolyasyonu olmayan hastalara göre 5 kat fazla bulmuşlardır. Psödoeksfolyasyon varlığında zonüllerin zayıf olması nedeniyle, zonül dializi ve arka kapsül perforasyonu gelişimi açısından dikkatli olmak gerekmektedir (63). Ionides ve ark. (52) cerrahi öncesi oküler problemleri olmayan gözlerde yaptıkları çalışmada iyi görsel sonuç (≥ 0.5 düzeltilmiş görme keskinliği) oranını arka kapsül perforasyonu gelişen olgularda % 80, arka kapsül perforasyonu gelişmeyen olgularda ise % 94.5 bulmuş ve bu olgularda kötü görsel sonuç elde etme riskini arka kapsül yırtığı gelişenlerde 3.7 kat fazla saptamışlardır. Aynı çalışmada preoperatif oküler hastalığı olan olgulara bakıldığında ise arka kapsül perforasyonu gelişen olgularda kötü görsel sonuç oranı daha fazla görülmüş, arka kapsül perforasyonu olmayan gözlerle aralarında anlamlı farka rastlanmamıştır.

Arka kapsül perforasyonu ve zonüloz gelişen grupta kontrol grubuna nazaran preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri düşük olarak saptandı. Bu iki grupta sert kataraktlı olgu oranı kontrol grubundan daha yüksekti. Bu sonuç literatürdeki diğer çalışmalarla uyumludur (59,64). Aynı zamanda bu çalışmalarda (59,64) bizim çalışmamızdan farklı olarak preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin düşük olması kapsül komplikasyonları ve vitreus kaybı açısından risk faktörü olarak belirtilmiştir. Bayramlar ve ark. (64) düşük düzeydeki preoperatif görme keskinliği ve artmış katarakt sertliğinin intraoperatif kapsül komplikasyonları gelişimi bakımından yüksek risk taşıdığını belirtmişlerdir.

Fakoemülsifikasyon cerrahisine karar verirken katarakt sertliği önemli bir kriterdir. Gücükoğlu ve ark. (65) fakoemülsifikasyon cerrahisindeki önemli güçlüklerden birinin de hastaların matür katarakt ile hekime başvurmaları olduğunu ve vakaların büyük çoğunluğunun sert nükleuslu hastalardan oluştuğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda olguların katarakt seviyesi değerlendirildiğinde zonüloz gelişen grupta Sınıf-III ve Sınıf-IV kataraktın, arka kapsül perforasyonu gelişen grup ve kontrol grubunda Sınıf-II kataraktın daha fazla olduğu belirlendi. Zonüloz gelişen grupta psödoeksfoliasyonlu olgu oranının fazla olmasına paralel olarak daha sert katarakt görüldü. Psödoeksfoliasyonda artmış lens kesifleşmesi gösterilmiş ve en sık görülen katarakt tipi olarak nükleer katarakt bildirilmiştir (66,67). Sunay ve ark. (68) ise psödoeksfoliasyonlu olgularda en sık matür katarakt saptamışlardır. Bu çalışmalara paralel olarak bizim çalışmamızda arka kapsül perforasyonu gelişen grupta 7 (% 14) olgunun Sınıf-I kataraktı, 25 (% 50) olgunun Sınıf-II kataraktı, 10 (% 20) olgunun Sınıf-III kataraktı, 8 (% 16) olgunun Sınıf-IV kataraktı; zonüloz gelişen grupta 2 (% 4.9) olgunun Sınıf-I kataraktı, 16 (% 39) olgunun Sınıf-II kataraktı, 12 (% 29.3) olgunun Sınıf-III kataraktı, 11 (% 26.8) olgunun Sınıf-IV kataraktı; kontrol grubunda ise 18 (% 18) olgunun Sınıf-I kataraktı, 55 (% 55) olgunun Sınıf-II kataraktı, 23 (% 23) olgunun Sınıf-III kataraktı, 4 (% 4) olgunun Sınıf-IV kataraktı olduğu görüldü. Nohutçu ve ark. (59) intraoperatif vitreus kaybı olan 215 olguyu ve kontrol grubu olarak ta 220 olguyu değerlendirmişler ve Sınıf-IV katarakt varlığının intraoperatif vitreus kaybı için risk faktörü olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada vitreus kaybı gelişen 42 (%19.5) olguda ve kontrol grubundaki 16 (%7.3) olguda Sınıf-IV katarakt izlenmiştir. Göker (69) sert nükleuslu hastalarda arka kapsül perforasyonunun daha sık görüldüğünü belirtmiştir. Bazı çalışmalarda katarakt sertliğinin komplikasyon oranı ile direkt ilişkili olduğu bildirilmiştir. Matür kataraktlarda nükleer kataraktlara göre komplikasyon riski 4.5 kat artmaktadır (70). Moreno ve ark. (63) zonüler zayıflık oranının kataraktın derecesine göre değiştiğini ve buna bağlı olarak komplikasyon riskinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Sert kataraktı olan gözlerde lens ön kapsülü daha fragil olmakta, bu da düzensiz kapsüloreksis oranını yükseltmektedir, ayrıca ameliyat süresinin uzaması arka kapsüle ve zonüllere olan travmayı arttırmaktadır (71).

Bu sonuçlara karşıt olarak Allinson ve ark. (72) ile Karakurt ve ark. (57) arka kapsül perforasyonu gelişiminde katarakt derecesini anlamlı bulmamışlardır. Ermiş ve ark. (71) bir gözünde matür katarakt diğer gözünde arka subkapsüler, kortikal, nükleer veya bunların kombinasyonu halinde katarakt bulunan 82 bilateral kataraktlı olguyu değerlendirdiklerinde matür kataraktların diğer kataraktlara göre arka kapsül perforasyonu gelişiminde anlamlı

olmadığını söylemişlerdir. Bu sonuç sert kataraktlı vakalarda cerrahın daha dikkatli davranması ile açıklanabilir.

Fakodonezisli katarakt olgularında, ameliyatı zorlaştıran en önemli faktör zonüler desteğin olmaması veya yetersiz olmasıdır. Bu durumda fakoemülsifikasyon esnasında lens fazla hareket etmekte ve zonüler travma artmaktadır. Çalışmamızda zonülolizis grubunda 1 hastada peroperatif dönemde fakodonezis saptanmıştı. Artzen ve ark. (73) intraoperatif kapsül perforasyonu veya zonülolizis gelişen 324 olguda travma, sert katarakt varlığı ve fakodonezisi risk faktörü olarak saptamışlardır. Narendran ve ark. (60) artmış yaş, erkek cinsiyet, preoperatif dönemde glokom ve diyabetik retinopati varlığı, brunese veya beyaz katarakt varlığı, media opasitesi, psödoeksfoliasyon ve fakodonezis varlığı, aksiyel uzunluğun 26 mm ve üzerinde olması ve küçük pupil çapını intraoperatif dönemde gelişen arka kapsül perforasyonu ve vitreus kaybı açısından risk faktörü olarak bulmuşlardır.

Fakoemülsifikasyon cerrahisi esnasında karşılaşılabilecek sorunlardan biri de küçük pupil görülmesidir. Küçük pupilla retroilluminasyon ve kırmızı refleyi engelleyerek intraoperatif komplikasyonlara davetiye çıkarmaktadır. Pupil çaplarına göre olgular değerlendirildiğinde daha fazla zonülolizis grubunda olmak üzere ve arka kapsül perforasyonu gelişen grupta kontrol grubuna nazaran pupil çapının daha küçük olduğu belirlendi. Yaşla birlikte psödoeksfoliasyon ve katarakt sıklığı artmakta ve katarakt cerrahisi esnasında pupillanın fazla büyümemesi sonucu zonül ve arka kapsül hasarlanarak vitreus kaybı riski yükselmektedir (74). Bu sonuç, psödoeksfolyatif sendromlu hastalarda, arka kapsül yırtığı ve zonülolizis gelişiminde yetersiz pupilla dilatasyonu olduğunu göstermektedir. Muhtaseb ve ark. (75) artmış yaş, sert katarakt ve küçük pupilin katarakt cerrahisinde komplikasyon riskini arttırdığını bildirmektedir.

Fakoemülsifikasyon cerrahisini popüler hale getiren bir özelliği de lokal anesteziyle ameliyatın mümkün olmasıdır. Diğer cerrahi prosedürler gibi genel anestezi ya da derin sedasyon gerektirmemekte, bilinci yerinde olan hasta ile ameliyat esnasında iletişim sağlanabilmektedir. Fakoemülsifikasyon cerrahisinde retrobulber anestezi, peribulber anestezi, subtenon anestezi, topik anestezi ve intrakamaral anestezi gibi lokal anestezi tipleri kullanılmaktadır. Retrobulber anestezi komplikasyonu olarak retrobulber hemoraji, glok perforasyonu, subaraknoid veya intradural enjeksiyon, optik sinirin kontüzyonu ve atrofisi, retinal vasküler oklüzyon, epileptik nöbet, hipotoni, kontralateral amaroze, kas komplikasyonları (levator aponevrozu yırtılması sonucunda ptozis, entropion ve ekstraoküler kas enjeksiyonunu takiben diplopi), pulmoner ödem ve okülokardiyak refleksi sayılabilir (20).

Kısa sürede istenen etkinliği göstermesi, ekonomik olması, retrobulber iğnenin potansiyel komplikasyonlarının olmaması topik anestezinin üstünlükleridir. Topik anestezide glob hareketleri olduğundan, cerrahın tecrübesiyle ve hasta ile iyi iletişim sağlaması ile, oluşabilecek komplikasyonların önüne geçilebilmektedir (76). Topik anestezide vitreus kaybı oranı artmamaktadır. Baş ve ark. (77) topik anestezi ile yaptıkları ameliyatlarda % 2.6 vitreus kaybı bildirmişlerdir. Kuğu ve ark. (78) ise topik anestezi ile gerçekleştirilen fakoemülsifikasyon cerrahisinde hiçbir olguda arka kapsül perforasyonu ve vitreus kaybı saptamamışlardır. Jacobi ve ark. (79) psödoeksfoliasyon, üveit, posterior sineşi, fakodonezis veya daha önceden intraoküler cerrahi geçiren hastalarda topik ve retrobulber anesteziyi karşılaştırmışlar ve iki grup arasında intraoperatif ve erken postoperatif dönemdeki komplikasyonlar açısından anlamlı farka rastlamamışlardır. Randleman ve ark. (80) topik ve retrobulber anestezi arasında, vitreus kaybı ve postoperatif komplikasyonlar açısından fark olmadığını bildirmişlerdir. Karakurt ve ark. (57) ise retrobulber anestezide topik anesteziyeye göre arka kapsül perforasyonu görülme oranını yüksek bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise arka kapsül perforasyonu ve zonülolizis gelişiminde anestezi bakımından fark görülmedi. Bu sonuç retrobulber ve topik anestezide kazanılan deneyimin yeterli olmasıyla açıklanabilir.

Kesi yeri bakımından olgular değerlendirildiğinde; arka kapsül perforasyonu gelişen grupta skleral tünel, zonülolizis gelişen grup ve kontrol grubunda ise şeffaf korneal yaklaşımının baskın olduğu görüldü. Karp ve ark. (81) skleral tünel keside vitreus kaybını ve arka kapsül perforasyonunu anlamlı olarak daha fazla gördüklerini bildirmişlerdir. Nohutçu ve ark. (59) ise kesi yeri bakımından anlamlı bir sonuca ulaşamadıklarını belirtmişlerdir. Biz de kesi yerinin arka kapsül perforasyonu ve zonülolizis gelişimi açısından önemli bir rol oynadığını düşünmemekteyiz. Olgular 1998-2008 yılları arasında opere edilen hastalardan seçilmişti. Retrospektif olarak kayıtlar incelendiğinde 1998- 2002 arası opere edilen hastalarda skleral tünel yaklaşımının daha sonraki dönemlerde ise şeffaf korneal kesinin daha çok kullanıldığı görüldü ve bu sonuç o yıllardaki popüler olan insizyon seçimine bağlandı.

Viskoelastik maddeler ön kamarada boşluk oluşturmaları, kornea endotelini koruması, kapsüloreksisin düzenli yapılması ve GİL implantasyonunda kolaylık sağlaması gibi avantajları nedeniyle günümüz modern katarakt cerrahisinin vazgeçilmez elemanlarıdır (82,83). Viskoelastik maddeler sodyum hyaluronat, kondroitin sülfat, metil selüloz gibi molekül ağırlıkları, vizkositeleri, molekül uzunlukları gibi fiziksel özelliklerine bağlı olarak dispersif, kohezif ve viskoadaptif olarak 3 gruba ayrılırlar. Dispersif viskoelastikler genellikle düşük molekül ağırlıklı ve kısa zincirliyen, kohesif viskoelastikler yüksek molekül ağırlıklı,

uzun ve birbirine sıkı bağlarla bağlanmış bir zincir yapısına sahiptir. Dispersif viskoelastiklerin ön kamaradan aspirasyonu, kohesif maddelere göre daha zor ve uzun zaman almaktadır. Viskoadaptif viskoelastikler ise farklı cerrahi durumlar karşısında dispersif veya kohesif olarak farklı özellikler gösterebilen maddelerdir (84). Bizim çalışmamızda kontrol grubundaki 2 hasta dışında kalan tüm hastalarda kapsüloreksis dispersif viskoelastik eşliğinde gerçekleştirildi ve arka kapsül perforasyonu ve zonülolizis gelişimi açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Literatürde böyle bir sonuca rastlanmamıştır. Gibelalde ve ark. (85) kohezif ve dispersif olan viskoelastik madde ile fakoemülsifikasyon ve kapsüloreksisin daha saydam ortamda yapıldığını bildirmişlerdir. Kara-Junior ve ark. (86) 24 entümesan kataraktlı olguda 5-6 mm'lik kontinue kurvilineer kapsüloreksis ile daha küçük başlanan ve daha sonra genişletilebilen kontinue kurvilineer kapsüloreksisi karşılaştırdıkları çalışmada tüm olgulara HA içeren viskoelastik madde kullanmışlar ve hiçbir olguda arka kapsül perforasyonu görmediklerini söylemişlerdir. Miller ve Colvard (87) koheziv ve dispersif 2 viskoelastik maddeyi korneal kalınlık, korneal endotel hücre dansitesi, korneal endotel büyüklüğü ve korneal endotelyal hekzagonalite açısından karşılaştırdıklarında dispersif viskoelastik maddenin korneal endotel hekzagonalitesini, koheziv viskoelastik maddeden daha iyi koruduğu sonucuna varmışlardır.

Sert bir nükleusun küçük bir kapsüloreksisten emülsifiye edilmesi, kapsül kenarı için risk oluşturur. Aynı küçüklük, zonül zaafı olan lenslerde, operasyon esnasındaki mekanik kuvvetlerin de etkisiyle zaafın defekte dönüşmesine yol açabilir. Nükleusun hareketlendirilmesi mekanik güçlerin kapsüller ve zonüller sisteme istemsiz güç aktarılmasına engel olur. Kullanılan fakoemülsifikasyon cihazının özelliklerine, ön kamara ve lensin sertlik derecesine göre yapılacak ayarlar ile konforlu bir fakoemülsifikasyon cerrahisi tamamlanabilir (17). Başarılı bir nükleus emülsifikasyonu için “stop & chop”, “phaco chop”, “quick chop” gibi çeşitli nükleus parçalama yöntemleri geliştirilmiştir. Çalışmamızda ameliyatlar, 4 tip fakoemülsifikasyon tekniğinden biri kullanılarak gerçekleştirildi. Fakoemülsifikasyon teknikleri bakımından olgular değerlendirildiğinde, arka kapsül perforasyonu ve zonülolizis gelişimi açısından anlamlı sonuç bulunmadı. Li ve ark. (88) yaptıkları çalışmada “periferal chop” tekniğinin arka kapsül perforasyonu ve zonülolizis olasılığını azalttığını, ayrıca sert kataraktlarda güvenli ve efektif olduğunu göstermişlerdir. Can ve ark. (89) “stop & chop” tekniği ile yarım ay suprakapsüler fakoemülsifikasyon yöntemini karşılaştırdıklarında iki tekniğin güvenlik yönünden benzer, fakat fakoemülsifikasyon zamanı ve ultrason enerjisi

yönünden, yarım ay suprakapsüler fakoemülsifikasyon tekniğinin üstün olduğunu bildirmişlerdir.

Operasyonlarda 2 tip fakoemülsifikasyon cihazı kullanılmıştır. Cihazlar arasında arka kapsül perforasyonu ve zonülozisi gelişimi açısından fark saptanmamıştır. Li ve ark. (88) 107 olguluk serilerinde tüm ameliyatlarını Millenium (Bausch & Lomb, USA) cihazı ile gerçekleştirdiklerini, sadece 6 olguda arka kapsül perforasyonu izlediklerini bildirmişlerdir. Dohlakia ve Vasavada (90) Alcon Legacy 20000TM (Fortworth, USA) cihazı ile gerçekleştirilen 173 olgunun hiçbirinde arka kapsül perforasyonu veya zonülozisi gibi ciddi bir komplikasyona rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Literatürde Alcon Ten Thousand fakoemülsifikasyon cihazı ile yapılan fakoemülsifikasyon cerrahisinde arka kapsül perforasyonu ve zonülozisi gelişimine değinen çalışma olmadığı gibi fakoemülsifikasyon cihazlarını arka kapsül perforasyonu ve zonülozisi gelişimi açısından karşılaştıran çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızda Millenium ile yapılan ameliyatlarda kontrol grubuna göre arka kapsül perforasyonu ve zonülozisi grubunda fakoemülsifikasyon zamanı ve gerçek fakoemülsifikasyon zamanı anlamlı olarak uzun saptanmıştır. Arka kapsül perforasyonu grubunda fakoemülsifikasyon zamanı 2.57 ± 2.08 saniye, gerçek fakoemülsifikasyon zamanı 0.30 ± 0.29 saniye; zonülozisi grubunda fakoemülsifikasyon zamanı 2.40 ± 1.22 saniye, gerçek fakoemülsifikasyon zamanı 0.32 ± 0.27 saniye; kontrol grubunda ise fakoemülsifikasyon zamanı 1.56 ± 1.11 saniye, gerçek fakoemülsifikasyon zamanı 0.17 ± 0.17 saniye olarak bulunmuştur.. Li ve ark. (88) Millenium ile opere ettikleri 107 olguluk seride ortalama ultrason gücünü % 14.7, ultrason zamanını 1.98 dakika olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda Alcon Ten Thousand parametrelerinde ise anlamlı fark görülmemiştir. Bunun sebebi Alcon Ten Thousand cihazı ile yapılan ameliyat sayısının az olması olabilir.

Fakoemülsifikasyon cerrahisinde, nükleer materyalin fakoemülsifikasyonu sırasında kullanılan ultrasonik dalga boyundaki mekanik enerjiyi, toplam ultrason zamanını ve zonüller üzerindeki gerilimi en aza indirmek çok önemlidir. Fakoemülsifikasyon parametrelerinin uzaması ve cerrahi manüplasyonun artması komplikasyon riskini arttırmaktadır (91). Hatırlanacağı gibi arka kapsül perforasyonu grubunda olguların % 36'sı, zonülozisi grubunda olguların % 56.1'inde, kontrol grubunda ise olguların % 27'sinde sert katarakt mevcuttu. Bu sonuç literatürde belirtilen nükleus sertliğinin artmasıyla ultrason süresinin uzadığı sonucunu desteklemektedir (92). Katarakt sertliği arttıkça fakoemülsifikasyon parametreleri artmakta, ameliyat süresi uzamakta ve komplikasyon gelişme oranı yükselmektedir. Chakrabarti ve ark.

(93) yaptıkları bir çalışmada matür kataraktı olan olgularda ortalama fakoemülsifikasyon zamanını 2.03 dakika, cerrahi sırasında en çok görülen komplikasyonları ise kapsüloreksis düzensizliği ve arka kapsül perforasyonu olarak bildirmişlerdir. Ermiş ve ark. (71) matür katarakt grubunda ortalama efektif fakoemülsifikasyon zamanını 40.4 saniye, diğer katarakt tiplerinden oluşan grupta 21.1 saniye olarak belirtmişlerdir. Fakoemülsifikasyonda nükleusun parçalanması ve nükleus parçalarının aspirasyonu için vakum miktarı yüksek tutulur. Böylece gerekli olan ultrason enerjisi azaltılabilir. Fakat yüksek düzeyde vakum kullanımında, ön kamara kollapsına karşı dikkatli olmak gerekir. Bizim çalışmamızda ultrason enerjisi ve vakum miktarı bakımından anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak düşük vakum seviyeleri ile çalışmanın da kendine özgü zorlukları vardır. Düşük vakum seviyeleri kullanıldığında fakoemülsifikasyon zamanı uzamakta ve kornea ödemi oluşmaktadır (91).

Arka kapsül perforasyonu katarakt cerrahisi sırasında gelişen en sık komplikasyonlardan biri olup, postoperatif dönemde beklenen görme artışının yeterince sağlanamamasının da en önemli sebeplerinden biridir (52). Arka kapsül perforasyonu fakoemülsifikasyon cerrahisinin erken evrelerinde (kapsüloreksis, hidrodiseksiyon) oldukça az gerçekleşmekte olup, orta ve geç dönemlerde (nükleus emülsifikasyonu, irrigasyon-aspirasyon, GİL implantasyonu) daha sık görülmektedir (94). Bizim çalışmamızda arka kapsül perforasyonu 37 gözde (% 74) nükleus fakoemülsifikasyonunda, 11 gözde (% 22) korteks temizliğinde, 1 gözde (% 2) kapsül cilalaması ve 1 gözde (% 2) viskoelastik madde temizliğinde meydana gelmiştir. Çalışmamızla benzer sonuçları Karakurt ve ark. (57) ile Özkurt ve ark. (95) destekleyerek, arka kapsül perforasyonu gelişiminin en çok nükleus emülsifikasyonu ve korteks temizliğinde olduğunu bildirmişlerdir. Nükleus emülsifikasyonundan sonra arka kapsül perforasyonu en sık korteks temizliğinde olmaktadır (52,96). Gimbel ve ark (97) ise arka kapsül perforasyonu gelişimi açısından en tehlikeli evrenin irrigasyon-aspirasyon aşaması olduğunu bildirmiştir. Irrigasyon–aspirasyon kanüllerinin arka kapsüle dik olarak temas etmesi, kanüllerin ve vakum gücünün kontrolsüz kullanılması da arka kapsül perforasyonuna yol açabilir.

Zonüllere binen yük en fazla nükleus fakoemülsifikasyonu aşamasında olmaktadır. Bizim çalışmamızda zonülolizis 33 (% 80.5) gözde fakoemülsifikasyon, 3 (% 7.3) gözde irrigasyon-aspirasyon, 2 (% 4.9) gözde GİL implantasyonu, 3 (% 7.3) gözde kapsüloreksis esnasında meydana geldi. Yap ve Heng (96) 1 olguda intraoperatif GİL desantralizasyonu ve 2 olguda postoperatif GİL dislokasyonu sonucu zonülolizis saptadıklarını bildirmişlerdir. Munshi ve ark. (98) hidrodiseksiyon kanülü ile zonülolizis geliştiğini belirtmişlerdir.

Arka kapsül perforasyonu ve zonüloлизisin ameliyat esnasında cerrahı zorlayan en önemli sonucu, lens materyalinin vitreusa lükse olmasıdır. Bu hastalarda postoperatif dönemde inflamasyon şiddetinde artış, göz içi basınç yüksekliği, retina dekolmanı olabilmektedir. Bu yüzden lükse olan lens parçaları büyük olduğu takdirde vitrektomi yapmak gerekebilir (99,100). Vitreusa lükse lens parçalarının erken dönemde vitrektomi ile temizlenmesinin korneal dekompanseasyon, kistoid makula ödemi ve sekonder glokom oranını düşüreceği bildirilmiştir (24). Küçük parçaların lüksasyonunda göz sakın kalabilir ve iyi düzeyde görme keskinliği sağlanabilir. Konservatif tedavi yerine ameliyat olan hastalarda uzun süreli görme keskinliği iyi düzeyde korunmuş ve komplikasyon sıklığının düştüğü gösterilmiştir (24). Çalışmamızda zonüloлизis grubunda 2 (% 4.8) gözde korteks ve epinükleus parçaları; arka kapsül perforasyonu gelişen grupta 2 (% 4) gözde korteks, 2 (% 4) gözde epinükleus, 2 (% 4) gözde korteks ve epinükleus, 3 (% 6) gözde nükleus vitreye lükse oldu. Çolakoğlu ve ark. da (101) nükleus parçalarının vitreus içine disloke olduğu olgularda düşen parçalar nükleusun 1/5'inden daha küçük boyutta olduğunda arka vitrektomi yapılmadığını bildirmişlerdir. Por ve Chee (102) intraoperatif arka kapsül perforasyonu gelişen 40 olgunun 3'ünde intraoperatif nükleus materyalinin vitreye lükse olduğu, 1'inde intraoperatif arka kamara GİL'in vitreusa sublükse olduğu, ve 10'unda postoperatif dönemde arka kamara GİL'in vitreye sublükse olduğunu bildirmişlerdir. Daha sonraki dönemde bu olguların 1'inde retina dekolmanı, 1'inde kistoid maküler ödem gelişmiştir.

Zonüler desteğin varlığında ve küçük arka kapsül perforasyonlarında GİL kapsül içine yerleştirilebilir (103,104). Daha büyük yırtıklarda eğer ön kapsül ve kapsüloreksis yeterli desteği sağlıyorsa sulkusa PMMA GİL yerleştirilebilir. Sulkus implantasyonu için genellikle PMMA GİL tercih edilmektedir. Bu lenslerin 12.5 ila 14.0 mm arasında değişen uzunlukları arka kamarada daha stabil bir fiksasyon sağlamak, geniş optikler postoperatif desantralizasyon riskini azaltmakta ve mükemmel bir bio-uyum göstermektedirler (105). Fakat bu lenslerin implantasyonu için kesi yeri genişletilmekte postoperatif dönemde beklenenden fazla dioptride astigmatizma görülmektedir. Günümüzde arka kapsül perforasyonu gelişen olgulara katlanabilir GİL implantasyonu da yapılmaktadır. Arka kapsül perforasyonu gelişen olgularda retina dekolmanı riski yüksek olduğundan akrilik lenslerin özellikle silikon lenslere göre gaz ve silikon yağı ile daha iyi uyum sağlaması sulkus implantasyonu için bir tercih nedenidir (94). Yırtık boyutu 6 mm'den küçükse veya kapsül kenarları seçilebiliyorsa, arka kamara GİL, arka kapsül kalıntıları üzerine implante edilebilir.

Fakat yırtık 6 mm'den büyükse ya da kapsül kenarları seçilemiyorsa arka kamaraya GİL yerleştirilmesi riskli olacaktır.

Zonüloлизis gelişen olgularda ise diyaliz dört saat kadranından küçükse GİL kapsül içine yerleştirilebilir. Orta dereceli (4-6 saat kadranını tutan) diyalizlerde GİL sulkusa yerleştirilir. 6 saat kadranından fazla olan diyalizlerde ise skleral fiksasyonlu arka kamara veya ön kamara lensi tercih edilmelidir (101,106). Ön ve arka kapsül desteğini yitirmiş olgularda ön kamara GİL ve skleral fiksasyonlu GİL'de bir tercih olabilir. Modern ön kamara GİL'leri eski tip ön kamara GİL'lerine göre daha az kornea dekompanseasyonuna ya da sekonder glokom gelişimine yol açsa da psödoeksfolyasyonlu olgularda sekonder glokom sık görüldüğü için pek tercih edilmemektedir. Bir başka uygulama skleral fiksasyonlu GİL implantasyonu şeklindedir. Ancak bu tekniğin ameliyat süresini uzatabileceği, GİL'de desantralizasyon oluşturabileceği, vitrektomi gerektirdiği ve ek komplikasyonlara yol açabileceği bilinmektedir. Bazı cerrahlar zonüloлизis geliştiğinde hastayı afak bırakmakta, başka bir seansta GİL implantasyonu yapmaktadırlar (104).

Çalışmamızda GİL lokalizasyonları değerlendirildiğinde arka kapsül perforasyonu gelişen grupta 3 (% 6) olguya ön kamara fiksasyonlu, 38 (% 76) olguya sulkus fiksasyonlu, 8 (% 16) olguya endokapsüler; zonüloлизis gelişen grupta 5 (% 12.2) olguya ön kamara fiksasyonlu, 14 (% 34.1) olguya sulkus fiksasyonlu, 17 (% 41.5) olguya endokapsüler fiksasyonlu GİL implante edildi. Arka kapsülü perfore 1 olgu ve zonüloлизis gelişen 5 olgu afak bırakıldı. Yap ve Heng (96) intraoperatif dönemde zonüloлизis gelişen 1 olguya ön kamara fiksasyonlu GİL, postoperatif dönemde GİL dislokasyonu sonucu saptadıkları 2 zonüloлизisli olguda GİL eksplantasyonu sonrasında olgunun birine skleral fiksasyonlu GİL, diğerine ise ön kamara fiksasyonlu GİL; arka kapsül perforasyonu gelişen 41 olgunun 22'sine arka kamara fiksasyonlu GİL, 19'una ise ön kamara fiksasyonlu GİL implantasyonu uygulanmıştır. Çalışmamızda arka kapsül perforasyonu gelişen grupta 39 (% 78) olguya PMMA, 4 (% 8) olguya hidrofobik akrilik, 6 (% 12) olguya hidrofilik akrilik; zonüloлизis gelişen grupta 21 (% 51.2) olguya PMMA, 2 (% 4.9) olguya hidrofobik akrilik, 13 (% 31.7) hidrofilik akrilik GİL implante edildi. Arka kapsül perforasyonu ve zonüloлизis gelişen olgularda implante edilen GİL cinsinin baskın olarak PMMA olduğu görüldü. Brazitikas ve ark. (94) arka kapsül bütünlüğünün bozulduğu 28 olguya 3 parçalı, 6 mm optikli, katlanabilir hidrofobik akrilik GİL'i sulkusa implante etmiş ve postoperatif davranış ve santralizasyon açısından PMMA GİL'lerle benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Taşkapılı ve ark. (107) arka kapsül yırtığı gelişen 88 hastanın 89 gözüne tek parçalı katlanabilir akrilik GİL'i sulkusa

yerleştirmiş ve bu olgularda katlanabilir sulkus GİL implantasyonunun güvenli bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Öner ve ark. (108) da yaptıkları çalışmada arka kapsül yırtığı gelişen olgularda sulkusa katlanabilir silikon ve akrilik GİL implantasyonunun en az PMMA GİL implantasyonu kadar güvenli ve etkili bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır. Geniş arka kapsül perforasyonu veya zonülozsis varlığında retina dekolmanı, endoftalmi gibi komplikasyonları olan ve implantasyon tekniği zor olan skleral fiksasyonlu lenslere göre ön kamara lensleri tercih edilebilir. Fakat bu lenslerde kornea endotel sayısı takip edilmelidir.

Fakoemülsifikasyon cerrahisinde kişisel yetenek ve genel cerrahi tecrübe, cihazın özelliklerine hakimiyet ve cerrahi uygulanacak hastanın özellikleri gibi başarıyı etkileyen çok çeşitli faktörler vardır. Genel görüş olarak cerrahın tecrübesi geliştikçe komplikasyon gelişme sıklığının azalması beklenmektedir. Ancak bu tecrübeyi oluşturan “sihirli cerrahi sayısı” bilinmemektedir (109). Smith ve ark. (110) asistanların bir öğrenme eğrilerinin olduğunu ve tecrübeleri arttıkça komplikasyon oranlarının düştüğünü bildirmişlerdir. Şimsek ve ark. (111) çalışmalarında fakoemülsifikasyon cerrahisi yapılan ilk olgularda % 20.83 olan arka kapsül perforasyonu oranını sonraki vakalarda %3.84 olarak belirtmişlerdir. Çalışmamızda olgular cerrahi tecrübe açısından değerlendirildiğinde; zonülozsis gelişen grupta arka kapsül perforasyonu gelişen gruba nazaran ve kontrol grubunda ise arka kapsül perforasyonu grubuna nazaran daha fazla uzman düzeyinde cerrahın ameliyatları gerçekleştirdiği saptanmıştır. Bu sonuç literatürle uyumlu olarak cerrahi deneyimin artışıyla komplikasyon oranının azalması ve uzman düzeyindeki cerrahların daha fazla komplike vakalarla karşılaşmaları ile açıklanabilir.

Olgular postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinliklerine göre değerlendirildiğinde arka kapsül perforasyonu gelişen grupta 9 (% 18) olguda, zonülozsis gelişen grupta 19 (% 46.3) olguda postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinliği 0.5 ve altında bulunmuştur. Postoperatif düzeltilmiş görme keskinliği 0.5 ve üzerinde olan olgu sayısı arka kapsül perforasyonu grubunda 41 (% 82), zonülozsis grubunda 22 (% 53.7) olarak saptanmıştır. Kontrol grubundaki tüm olguların postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinliği 0.5 ve üzerinde ölçülmüştür. Postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinliği zonülozsis grubunda arka kapsül perforasyonu grubuna göre ve arka kapsül perforasyonu grubu da kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük kalmıştır. Zonülozsis grubunda postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinliğinin düşük olması, bu grupta psödoeksfoliasyonlu olgu sayısının fazla olması, katarakt seviyesinin ve yaşlarının ileri olması ile açıklanabilir. Arka kapsül perforasyonu

gelişen olgularda düzeltilmiş en iyi görme keskinliğinin 0.5 ve üzerinde saptanmasını Ionides ve ark. (52) % 80, Tan ve ark. (112) % 86, Chan ve ark. (113) % 87 olarak bildirmişlerdir.

Erken dönem komplikasyonlar açısından olgular değerlendirildiğinde; arka kapsül perforasyonu grubunda 2 (% 4) olguda endoftalmi, 7 (% 14) olguda GİB artışı, 1 (% 2) olguda hipopiyon, 2 (% 4) olguda inflamasyon, 8 (% 16) olguda korteks bakiyesi, 24 (% 48) olguda korneal ödem, 1 (% 2) olguda yara yeri sızıntısı, 1 (% 2) olguda vitre kalıntısı; zonüloz grubunda 12 (% 29.3) olguda GİB artışı, 1 (% 2.4) olguda GİL desantralizasyonu, 3 (% 7.3) olguda korteks bakiyesi, 20 (% 48.8) olguda korneal ödem, 1 (% 2.4) olguda vitre kalıntısı; kontrol grubunda 7 (% 7) olguda korteks bakiyesi, 17 (% 17) olguda korneal ödem, 1 (% 1) olguda korneal erozyon olduğu görülmüştür. Arka kapsül perforasyonu gelişen grupta 4 (% 8) olguda, zonüloz gelişen 4 (% 9.8) olguda, kontrol grubunda ise 75 (% 75) olguda erken dönem komplikasyon izlenmemiştir..

Postoperatif dönemde görülen endoftalmilerde lens kapsülü ve vitreus yüzeyinin intact olması önemli görünmektedir (114). Arka kapsül perforasyonu gelişen olgularda endoftalmi sıklığı normal olgulara göre 4-8 kat fazladır (115,116). Çalışmamızda sadece arka kapsül perforasyonu gelişen 2 (% 4) olguda endoftalmi gelişmiştir. Arıkan ve ark. (117) çalışmalarında arka kapsül perforasyonu saptanan olgularda endoftalmi sıklığını 13.3 olarak bildirmişlerdir. Bu sonuca göre kliniğimizde fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası endoftalmi gelişme oranı oldukça düşüktür. Katarakt ekstraksiyonu sonrası erken dönemde geçici ciddi GİB artışları olabilir. Nedenleri arasında ön kamarada kalan viskoelastik madde, enflamatuar hücre ve bulanıklık, artık lens materyali, pigment dağılımı ve kanama ile trabekulumun tıkanması sonucu aköz hümör dışı akımının azalması, ön kamara açısının mekanik olarak hasarlanması gösterilmektedir (22). Viskoelastik maddelerce trabekulumun tıkanması en önemli sebep olarak bilinmektedir (118). Çalışmamızda arka kapsül perforasyonu grubunda 7 (%14), zonüloz grubunda 12 (% 29.3) olguda GİB artışı görülmüştür. Kontrol grubunda ise hiçbir olguda GİB artışı saptanmamıştır. Bu durum arka kapsül perforasyonu veya zonüloz geliştiğinde viskoelastik maddelerin bol kullanımı ile açıklanabilir. Ang ve Whyte (119) çalışmalarında 2727 olgunun 45'inde arka kapsül perforasyonu geliştiğini ve bu olgularda görülen en sık postoperatif komplikasyonun GİB artışı olduğunu bildirmişlerdir. Önal ve ark. (120) fakoemülsifikasyon enasında arka kapsül perforasyonu gelişen olgularda retina dekolmanı, kistoid maküler ödem, GİB artışı ve GİL desantralizasyonun sık görüldüğünü belirtmişlerdir.

Katarakt cerrahisi esnasında kan aköz bariyeri yıkılmakta ve postoperatif dönemde ön kamarada steril, kortikosteroid ve midriyatiklere cevap veren inflamasyon gelişmektedir. Diabet, üveit ve psödoeksfoliasyon gibi faktörlerle fibrin materyali gelişimi artar (35). Çalışmamızda arka kapsül perforasyonu gelişen 2 (% 4) olguda inflamasyon ve 1 (% 2) olguda hipopiyon görülmüştür. Zonüloz ve kontrol grubundaki hiçbir olguda hipopiyon veya inflamasyon izlenmemiştir. Bu sonuç kapsül bütünlüğünün bozulması ile inflamatuvar mediatörlerin kolayca kamaralar arasında geçiş yaptığı sonucunu desteklemektedir. Yılmaz ve ark. (121) arka kapsül perforasyonu ya da zonüloz gelişen olgularda ön kamara inflamasyonu bakımından anlamlı fark saptamadıklarını belirtmişlerdir.

Arka kapsül perforasyonu ve zonüloz varlığında GİL'de desantralizasyon görülebilir. Bizim çalışmamızda zonüloz gelişen 1 (% 2.4) olguda GİL desantralizasyonu saptanmıştır. Arka kapsül perforasyonu gelişen grup ve kontrol grubundaki hiçbir olguda GİL desantralizasyonu görülmemiştir. Yap ve Heng (96) çalışmalarında, tespit ettikleri 3 zonüloz olgusunun birinde intraoperatif olarak GİL desantralizasyonu, 2'sinde ise postoperatif dönemde GİL dislokasyonu saptadıklarını bildirmişlerdir. Çolakoğlu ve ark. (101) arka kapsül perforasyonu olan olgularda % 7.1 oranında GİL desantralizasyonu saptamışlardır.

Erken postoperatif dönemde korneal ödem, görme keskinliğini azaltan en sık nedenlerdir. Kornea ödemi gelişimi için risk faktörleri olarak cerrahi öncesi endotel hücre yetmezliği, intraoperatif mekanik endotel travması, operasyon süresinin uzaması, kontrolsüz ultrason enerjisi kullanımı, sert katarakt varlığı, postoperatif inflamasyon, postoperatif GİB artışı sayılabilir. Çalışmamızda arka kapsül perforasyonu gelişen 24 (% 48) olguda, zonüloz gelişen 20 (% 48.8) olguda, kontrol grubunda ise 17 (% 17) olguda korneal ödem saptanmıştır. Fakoemülsifikasyon zamanı ve gerçek fakoemülsifikasyon zamanı arka kapsül perforasyonu grubunda anlamlı olarak uzun bulunmuştur. Ayrıca sert kataraktlar en fazla zonüloz grubunda bulunmaktaydı ve bu gruptaki hastaların yaş ortalaması anlamlı olarak yüksekti ki bu da bu gruptaki hastaların endotel sayısının daha az olabileceğini düşündürmektedir. Claesson ve ark. (122) persistan korneal ödem gelişiminde fakoemülsifikasyon ve önceden var olan endotel hastalığını risk faktörü olarak bildirmişlerdir. Ermiş ve ark. (71) matür kataraktlı hastalarda ortalama efektif fakoemülsifikasyon zamanının daha uzun ve postoperatif korneal ödemin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada korneal endotel sayısı bakımından matür katarakt ve diğer senil katarakt grubu

arasında fark görülmemiştir. Yap ve Heng (96) çalışmalarında en sık görülen komplikasyon olarak kornea ödemi belirtmişlerdir.

Geç dönem komplikasyonlar bakımından olgular değerlendirildiğinde; Grup-I'de 12 (% 24) olguda arka kapsül kesifliği, 1 (% 2) olguda bullöz keratopati, 2 (% 4) olguda kistoid maküler ödem, 1 (% 2) olguda glokom, 4 (% 8) olguda retina dekolmanı, 2 (% 4) olguda vitre lifi; Grup-II'de 8 (% 19.6) olguda arka kapsül kesifliği, 2 (% 4.9) olguda bullöz keratopati, 4 (% 9.8) olguda kistoid maküler ödem, 1 (% 2.4) olguda retina dekolmanı saptandı.

Arka kapsül kesifliği etyolojisinde GİL materyali ve dizaynı dışında cerrahi teknik, sistemik veya oküler hastalık varlığı gibi faktörler de etkili olmaktadır (123). Amon ve Menapace (124) postoperatif dönemde hidrojel lenslerde PMMA lenslere göre daha az hücre yayılımı ve yabancı cisim reaksiyonu bildirmiş ve bio-uyumluluğun daha iyi olduğunu belirtmiştir. Hidrofilik lenslerin hidrofobik olanlara göre daha fazla arka kapsül kesafetine sebep olduğu bildirilmektedir (125). Bizim çalışmamızda arka kapsül perforasyonu gelişen 39 (% 78) olguya PMMA, 4 (% 8) olguya hidrofobik akrilik, 6 (% 12) olguya hidrofilik akrilik; zonüloz gelişen 21 (% 51.2) olguya PMMA, 2 (% 4.9) olguya hidrofobik akrilik, 13 (% 31.7) hidrofilik akrilik; kontrol grubunda ise 36 (% 36) olguya PMMA, 3 (% 3) olguya hidrofobik akrilik, 61 (% 61) olguya hidrofilik akrilik GİL implante edilmiştir. Arka kapsül kesifliği dağılımına bakıldığında arka kapsül perforasyonu grubunda 12 (% 24) olgu, zonüloz grubunda 8 (% 19.6) olgu, kontrol grubunda ise 15 (% 15) olgu saptanmıştır. Bu sonuç ise PMMA lenslerin daha fazla arka kapsül kesifliğine yol açtığı görüşünü destekler niteliktedir. Chan ve ark. (113) katarakt cerrahisi esnasında arka kapsül perforasyonu gelişen 155 olgunun kısa dönem sonuçlarını inceledikleri çalışmalarında 15 olguda görme keskinliğini azaltan sebep olarak, 2 gözde kistoid maküler ödem, 2 gözde arka kapsül kesifliği, 1 gözde endoftalmi, 1 gözde glokom, 1 gözde retina dekolmanı, 1 gözde santral retinal arter oklüzyonu ve vitreus hemorajisi saptanmış, 7 gözde ise hiçbir neden bulamamıştır.

Çalışmamızda kistoid maküler ödem arka kapsül perforasyonu grubunda 2 (% 4) olguda, zonüloz grubunda 4 (% 9.8) olguda saptanmıştır. Kontrol grubundaki hiçbir olguda kistoid makula ödemi görülmemiştir. Arka kapsül perforasyonu ve vitreus kaybı veya vitreus inkarserasyonu her zaman için kistoid maküler ödem için risk faktörüdür. Arka kapsül bütünlüğünün bozulması durumunda inflamatuvar mediatörler arka kamaraya geçmektedir. İntakt arka kapsül varlığında kistoid maküler ödem insidansı anjiyografik olarak % 16, klinik

olarak % 2.1 bildirilmektedir (126). Arka kapsül yırtığı gelişen olguların Brazitikas ve ark. (94) % 10.7'sinde, Yap ve Heng (96) % 11.6'sında kistoid makula ödemi saptamışlardır.

İngilterede 1997-1998 yılları arasında yapılan ulusal katarakt cerrahisi anketine göre 15787 katarakt cerrahisi yapılan olgulardan postoperatif 3 ay içinde 26 olguda (% 0.16) retina dekolmanı tespit edilmiştir. Yine bu çalışmaya göre retina dekolmanı veya retina yırtığı riski, operasyon sırasında arka kapsül yırtığı ve vitre kaybı gelişen olgularda 10 kat fazla bulunmuş olup birlikte bulunan oküler problemlerin retina dekolmanı ya da yırtığı ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir (116). Fakoemülsifikasyon sırasında arka kapsül yırtığı gelişen olgularda Basti ve ark. (127) % 1.6 oranında retina dekolmanı saptamışlardır. Öner ve ark. (108) ortalama 10 aylık takipte 43 olgudan sadece 1 (% 2.3) hastada retina dekolmanı geliştiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda arka kapsül perforasyonu gelişen 4 (% 8) olguda, zonüloz gelişen 1 (% 2.4) olguda retina dekolmanı gelişirken kontrol grubunda hiçbir olguda retina dekolmanı görülmemiştir.

Postoperatif dönemde görme keskinliğini azaltan nedenlere bakıldığında; arka kapsül perforasyonu grubunda 1 (% 2) olguda büllöz keratopati, 2 (% 4) olguda kistoid maküler ödem, 4 (% 8) olguda retina dekolmanı; zonüloz grubunda 2 (% 4.9) olguda büllöz keratopati, 4 (% 9.8) olguda kistoid maküler ödem, 1 (% 2.4) GİL eksplantasyonu, 1 (% 2.4) olguda retina dekolmanı saptanmıştır. Arka kapsül perforasyonu grubunda 43 (% 86) olguda, zonüloz grubunda ise 33 (% 80.5) olguda postoperatif dönemde düşük görme keskinliği sebebi bulunamamıştır. Chan ve ark. (113) arka kapsül perforasyonu gelişen ve görme keskinliği 0.5'in altında olan 2 olguda kistoid maküler ödem, 2 olguda arka kapsül kesifliği, 1 olguda endoftalmi, 1 olguda glokom, 1 olguda retina dekolmanı, 1 olguda kistoid maküler ödem, santral retinal arter oklüzyonu ve vitreus hemorajisini görme keskinliğini azaltan neden olarak saptamışlardır. Olguların 7'sinde ise görme keskinliğini azaltan sebep gösterilememiştir. Ionides ve ark. (52) arka kapsül perforasyonu gelişen olgularda görme keskinliğini azaltan en yaygın neden olarak kistoid maküler ödemi işaret etmişlerdir. Yap ve Heng (96) çalışmalarında postoperatif dönemde görme keskinliği 0.5'in altına düşen 2 olguda kistoid maküler ödem, 1 olguda retina dekolmanı, 1 olguda vitreus hemorajisi, 1 olguda glokom ve 1 olguda koryoretinal dejenerasyon saptamışlardır. 2 olguda ise düşük görme keskinliğini açıklayamamışlardır. Desai ve ark. (116) yaşı 90 ve üzerinde olmasını, ekstrakapsüler lens ekstraksiyonunu ve eşlik eden oküler hastalıkları postoperatif dönemde görme keskinliğini azaltan nedenler arasında belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, fakoemülsifikasyon cerrahisinin korkulan komplikasyonlarından olan arka kapsül perforasyonu ve zonüloliziste uygun cerrahi yaklaşımlar kullanılarak yüz güldürücü sonuçlar alınmaktadır. Preoperatif ve intraoperatif dönemde arka kapsül perforasyonu ve zonülolizis gelişimi açısından risk faktörlerinin göz önünde bulundurulması bu komplikasyonların sıklığını azaltmaktadır. Bu çalışmada değerlendirilen olgu gruplarında arka kapsül perforasyonu ve zonülolizis gelişimi açısından operasyon öncesi dönemde varolan oküler problemler, pupil çapının küçük olması rol oynarken, cerrahi tecrübe ve ameliyat öncesi dönemde görme keskinliğinin göreceli olarak daha iyi olması koruyucu olmuştur.

SONUÇLAR

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda 1998-2008 yılları arasında fakoemülsifikasyon cerrahisi geçirmiş hastalarda operasyon esnasında arka kapsül perforasyonu gelişen 50 olgu ile zonulolizis gelişen 41 olgunun sonuçları incelendiği çalışmamızda aşağıdaki sonuçlara varıldı:

- 1- Gruplar arasında cinsiyet bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı fakat cerrahi esnasında zonulolizis gelişen olguların yaş ortalamasının yüksek olduğu,
- 2- Operasyon öncesi mevcut olan oküler problemlere bakıldığında arka kapsül perforasyonu gelişen grupta en sık kornea ve retina problemi; zonulolizis ve kontrol grubunda ise psödoeksfolyasyonun tespit edildiği,
- 3- Preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin çalışma gruplarında düşük olduğu,
- 4- Zonulolizis gelişen olgularda katarakt derecesinin yüksek olduğu,
- 5- Preoperatif dönemde değerlendirilen fakodonezis varlığı bakımından her üç grup arasında fark olmadığı,
- 6- Pupil çapının zonulolizis gelişen grupta, kontrol grubuna nazaran daha düşük olduğu,
- 7- Her üç grup arasında anestezi yöntemi bakımından anlamlı fark olmadığı,
- 8- Kesi yeri bakımından üç grup incelendiğinde arka kapsül perforasyonu gelişen grupta skleral tünel, zonulolizis gelişen grup ve kontrol grubunda şeffaf korneal kesisinin hakim olduğu,
- 9- Kapsüloreksis esnasında kullanılan viskoelastik tipi bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı,

- 10- Fakoemülsifikasyon cihazı ve kullanılan fakoemülsifikasyon tekniği bakımından her üç grup arasında anlamlı bir fark olmadığı,
- 11- Gruplar arasında Alcon Ten Thousand fakoemülsifikasyon cihazı parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, Millenium cihazında ise fakoemülsifikasyon zamanı ve gerçek fakoemülsifikasyon zamanı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu,
- 12- Arka kapsül perforasyonu ve zonüloлизisin en sık fakoemülsifikasyon enasında meydana geldiği,
- 13- Vitreusa lükse lens materyalinin arka kapsül perforasyonu grubunda en sık nükleus; zonüloлизis grubunda ise 2 olguda saptanan korteks ve epinükleus olduğu,
- 14- GİL implantasyon yerlerine bakıldığında arka kapsül perforasyonu grubunda en sık sulkus fiksasyonlu; zonüloлизis grubunda en sık endokapsüler fiksasyonlu; kontrol grubunda ise olguların tamamına endokapsüler fiksasyonlu GİL implante edildiği,
- 15- Çalışma gruplarına implante edilen GİL türünün genelde PMMA olduğu,
- 16- Cerrahların tecrübesinin artmasıyla arka kapsül perforasyonu ve zonüloлизis gelişiminin azaldığı,
- 17- Postoperatif düzeltilmiş en iyi görme keskinliğinin çalışma gruplarında kontrol grubuna nazaran daha düşük düzeyde kaldığı,
- 18- Tüm gruplarda en sık görülen erken dönem komplikasyonun korneal ödem olduğu, en sık görülen geç dönem komplikasyonun ise arka kapsül kesifliği olduğu,
- 19- Postoperatif dönemde görme keskinliğini azaltan nedenlere bakıldığında; arka kapsül perforasyonu grubunda en sık retina dekolmanı; zonüloлизis grubunda kistoid maküler ödem saptandığı,
- 20- Arka kapsül perforasyonu gelişiminde kornea problemi ve psödoeksfoliasyon varlığının risk faktörü olduğu fakat uzmanlık süresinin 10 yılın üzerinde olmasının koruyucu bir etken olduğu,
- 21- Zonüloлизis gelişiminde psödoeksfoliasyon varlığının bir risk faktörü olduğu fakat preoperatif görme keskinliğinin 0.1-0.5 arasında olmasının ise koruyucu bir rol oynadığı tespit edilmiştir.

ÖZET

Fakoemülsifikasyon cerrahisi esnasında gelişen arka kapsül perforasyonu veya zonülozsis gelişimini etkileyen faktörleri araştırmak amacıyla Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda 1998–2008 yılları arasında fakoemülsifikasyon cerrahisi geçiren, operasyon esnasında arka kapsül perforasyonu gelişen 50 olgu, zonülozsis gelişen 41 olgu ve sorunsuz cerrahi geçiren ve kontrol grubu olarak adlandırılan 100 olgunun kayıtları retrospektif olarak incelendi.

Olguların yaş ortalamaları arka kapsül perforasyonu grubunda 67.28 ± 11.4 , zonülozsis grubunda 70.73 ± 15.9 , kontrol grubunda ise 66.61 ± 7.58 yıl idi.

Arka kapsül perforasyonu grubunda preoperatif görme keskinliğinin düşük olduğu, skleral tünel kesisinin daha sık kullanıldığı, cerrah tecrübesinin artmasıyla arka kapsül perforasyonu gelişiminin azaldığı, postoperatif görme keskinliğinin düşük olduğu tespit edildi.

Zonülozsis grubunda preoperatif görme keskinliğinin düşük olduğu, ileri düzeyde kataraktlarının bulunduğu, pupil çapının küçük olduğu, cerrahi tecrübenin artmasıyla zonülozsisin azaldığı, postoperatif görme keskinliğinin düşük olduğu saptandı.

Fakoemülsifikasyon ve gerçek fakoemülsifikasyon zamanının çalışma gruplarında uzun olduğu saptandı.

Çalışma ve kontrol grupları arasında cinsiyet, fakodonezis varlığı, anestezi tipi, kapsüloreksiste kullanılan viskoelastik tipi, fakoemülsifikasyon cihazı, fakoemülsifikasyon tekniği bakımından istatistiksel farklılık bulunmadı.

Sonuç olarak; arka kapsül perforasyonu ve zonülozsis en sık fakoemülsifikasyon esnasında olmakta ve postoperatif görme keskinliğini azaltmaktadır. Arka kapsül perforasyonu ve zonülozsis gelişiminde önceden varolan oküler problemler ve pupil çapının küçük olması risk faktörü iken, cerrahi tecrübe ve preoperatif görme keskinliğinin iyi olması koruyucu olmuştur.

Anahtar kelimeler: Fakoemülsifikasyon, arka kapsül perforasyonu, zonülozsis.

PROGNOSIS AND FACTORS EFFECTING POSTERIOR CAPSULE PERFORATION AND ZONULOLYSIS DURING PHACOEMULSIFICATION

SUMMARY

In order to investigate the factors affecting the posterior capsule perforation and zonulolysis during phacoemulsification in patients who had been operated in Trakya University Ophthalmolgy Clinic between 1998-2008, 50 cases with complicated posterior capsule perforation, 41 cases with complicated zonulolysis and 100 cases as control group were retrospectively analyzed.

In posterior capsule perforation group mean age was 67.28 ± 11.4 , in zonulolysis group mean age was 70.73 ± 15.9 and in the control group mean age was 66.61 ± 7.58 years.

In the posterior capsule perforation group, preoperative and postoperative visual acuities were lower, scleral tunnel incision was more frequent and improved surgical experience was inverseyl proportional.

In the zonulolysis group, preoperative and postoperative visual acuities were lower, patiens had more progressed cataracts, the pupil size was smaller and improved surgical experience was inversely proportional.

Phacoemulsification and real phacoemulsification times are longer in the posterior capsule perforation and zonulolysis group.

There was no statistically significant difference between study and control groups when sex, phacodonesis, type of anesthesia, viscoelastic substance type, phacoemulsificator and phacoemulsification techniques.

As a result, posterior capsule perforation and zonulolysis occurs most frequently during phacoemulsification and decreases postoperative visual acuity. While preoperative ocular diseases and the small pupil size are risk factors, surgical experience and preoperative relatively high visual acuity are protective for the development of posterior capsule perforation and zonulolysis.

Key words: Phacoemulsification, posterior capsule perforation, zonulolysis.

KAYNAKLAR

1. Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, Kocur I, Pararajasegaram R, Pokharel GP et al. Global data on visual impairment in the year 2002. Bull World Health Organ 2004;82(11):844-51.
2. Thylefors B, Negrel A-D, Pararajasegaram R, Dadzie KY. Global data on blindness. Bull World Health Organ 1995;73(1):115-21.
3. Weikert MP. Update on bimanual microincision cataract surgery. Curr Opin Ophthalmol 2006;17(1):62-7.
4. Bengisu Ü. Lens. Göz hastalıkları'nda. Ankara: Palme Yayıncılık, 1998. s.124-35.
5. Özçetin H. Cerrahi lens. Fakoemülsifikasyon'da. Bursa: Fikret Özsan Matbaası; 2004. s.2-4.
6. Boulton M, Saxby L. Anatomi (çeviri: S. Önal). Bavbek T (Editör). Oftalmoloji'de. İstanbul: Hayat Tıp Kitapçılık; 2007. s.241-2.
7. American Academy of Ophthalmolgy. Anatomi (çeviri: A. Olgun, H. Erbil). O'Dwyer Aydın P (Editör). Lens ve katarakt'ta. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2010. s.5-9.
8. Karel F. Lens hastalıkları. Aydın P, Akova Y (Editörler). Temel göz hastalıkları'nda. Ankara: Güneş Kitabevi; 2001. s.196.
9. Zigler JS, Datiles MB. Pathogenesis of cataracts. In: Tasman W (Ed). Duane's Ophthalmology on CD-ROM 2006 edition.
10. Davidson JA. Lens opasitelari sınıflandırma sistemi III'ün fakoemülsifikasyonda uygulanması (çeviri: RA Yayıncıoğlu, Y Akova). Özdamar A, Devranoğlu K (Editörler). Fakoemülsifikasyon prensipleri ve teknikleri'nde. İstanbul: Aksu Kitabevi; 2005. s.35

11. Chylack LT Jr, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey IL et al. The lens opacities classification system III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. Arch Ophthalmol 1993;111(6):831-6.
12. Özçetin H, Başar D. Katarakt tedavisinin tarihçesi. Özçetin H (Editör). Katarakt ve tedavisi'nde. İstanbul: Scala Yayıncılık; 2005.s.95-118.
13. Buratto L, Werner L, Zanini M, Apple D. Katarakt cerrahisinde gelişmeler (çeviri: RA Yayıncıoğlu, Y Akova). Özdamar A, Devranoğlu K (Editörler). Fakoemülsifikasyon prensipleri ve teknikleri'nde. İstanbul: Aksu Kitabevi; 2005. s.1.
14. Özçetin H. Güncel katarakt cerrahisi. Özçetin H (Editor). Katarakt ve tedavisi'nde. İstanbul Scala yayıncılık; 2005. s.325-54.
15. Yılmaz OF. Fakoemülsifikasyon aygıtları ve sıvı dinamiği. Fakoemülsifikasyon'da. Bursa: Fikret Özsan Matbaası; 2004. s.11-30.
16. Kaynak S, Çelik L, Arıkan G, Koçak N, Yaman A, Cinhüseyinoğlu N. Fakoemülsifikasyon cerrahisinde ultrason gücünün kullanım modaliteleri. T Oft Gaz 2006;36:68-74.
17. Aslan BS. Nükleus cerrahisi. Fakoemülsifikasyon'da. Bursa: Fikret Özsan Matbaası; 2004. s.87-104.
18. Aslan BS. Katarakt ve göz içi lens cerrahisi. Aydın P, Akova Y (Editörler). Temel göz hastalıkları'nda. Ankara: Güneş Kitabevi; 2001. s.211-20.
19. Packard R, Buratto L. Komplikasyonlar (çeviri: H. Çubuk). Özdamar A, Devranoğlu K (Editörler). Fakoemülsifikasyon prensipleri ve teknikleri'nde. İstanbul: Aksu Kitabevi; 2005. s.649-50.
20. Greenhalgh DL. Katarakt cerrahisinde anestezi (çeviri: B. İncili). Oftalmoloji'de. İstanbul: Hayat Tıp Kitapçılık; 2007. s.337-43.
21. Packard R, Buratto L. Komplikasyonlar (çeviri: H. Çubuk). Özdamar A, Devranoğlu K (Editörler). Fakoemülsifikasyon prensipleri ve teknikleri'nde. İstanbul: Aksu Kitabevi; 2005. s.651-81.
22. Kohnen T, Wang L, Friedman N, Koch D. Katarakt cerrahisi komplikasyonları (çeviri: E. Özcan). Oftalmoloji'de. İstanbul: Hayat Tıp Kitapçılık; 2007. s.381-7.
23. Üstüner A. Fakoemülsifikasyon sırasındaki komplikasyonlar. Fakoemülsifikasyon'da. Bursa: Fikret Özsan Matbaası; 2004. s.108-9.
24. Fastenberg DM, Schwartz PL, Shakin JL, Golub BM. Management of dislocated lens fragments after phacoemulsification. Am J Ophthalmol 1991;112(5):535-9.
25. Vilar NF, Flynn HW Jr, Smiddy WE, Murray TG, Davis JL, Rubsamen PE. Removal of retained lens fragments after phacoemulsification reverses secondary glaucoma and restores visual acuity. Ophthalmology 1997;104(5):787-91.

26. Smiddy W. Göz içi lens materyali kalmasında tedavi (çeviri: C. Aras). Özdamar A, Devranoğlu K (Editörler). Fakoemülsifikasyon prensipleri ve teknikleri'nde. İstanbul: Aksu Kitabevi; 2005.s.693.
27. Cionni RJ, Osher RH, Marques DM, Marques FF, Synder ME, Shapiro S. Modified capsular tension ring for patients with congenital loss of zonular support. J Cataract Refract Surg 2003;29(9):1668-73.
28. Jofe MA. Detection of lens subluxation in pseudoexfoliation. Arch Ophthalmol 1988;106(8):1032.
29. Santoro S, Sannace C, Cascella MC, Lavermicocca N. Subluxated lens: phacoemülsification with iris hooks. J Cataract Refract Surg 2003;29(12):2269-73.
30. Assia EI, Apple DJ, Tsai JC, Lim ES. The elastic properties of the lens capsule in capsulorhexis. Am J Ophthalmol 1991;111(5):628-32.
31. Menapace R, Findl O, Georgopoulos M, Rainer G, Vass C, Schmettere K. The capsular ring: Designs; applications and techniques. J Cataract Surg 2000;26(6):898-912.
32. Bayraktar S, Atlan T, Küçüksümer Y, Yılmaz OF. Capsular tension ring implantation after capsulorhexis in phacoemülsification of cataracts associated with pseudoexfoliation syndrome. Intraoperative complications and early postoperative findings. J Cataract Refract Surg 2001;27(10):1620-8.
33. Fine IH, Hoffman RS. Phacoemülsification in the presence of pseudoexfoliation: challenges and options. J Cataract Refract Surgery 1997;23(2):160-5.
34. Kanski JJ (Çeviri: KM. Orağlı). Klinik oftalmoloji. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2001.s.165.
35. Özveren F, Eltutar K, Umurhan J. Fakoemülsifikasyonlu olgularda fibrin reaksiyon; risk faktörleri ve tedavi seçenekleri. T Oft Gaz 2004;33:359-63.
36. Güveli AK, Mavi E, Adaş A, Coşar B, Acar S. Fakoemülsifikasyon sonrası erken dönem göz içi basıncını etkileyen faktörler. T Oft Gaz 2003;33:697-702.
37. O'Brien PD, Ho SL, Fitzpatrick P, Power W. Risk factors for a postoperative intraocular pressure spike after phacoemulsification. Can J Ophthalmol 2007;42(1):51-5.
38. Gass JD, Norton EW. Fluorescein studies of patients with macular edema and papil edema following cataract extraction. Trans Am Ophthalmol Soc 1966;64:232-49.
39. Tunç Z. Operasyon sonrası sonrası katarakt komplikasyonları. 29. Ulusal Oftalmoloji Kursu Kitabı s.185-9, Ankara, 2009.
40. Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, Assia EI, Holland EY, Legler UF et al. Posterior capsule opacification. Surv Ophthalmol 1992;37(2):73-116.

41. Kaynak S, Karahan E, Selver, ÖB. Katarakt ameliyatı sonrası endoftalimde oküler riskler ve profilaksi. T Klin Oftalmoloji 2007;3:42-52.
42. Kaynak S. Endoftalimde klinik, tanı ve tedavi yöntemleri. Aydın P, Akova Y (Editörler). Temel göz hastalıkları'nda. Ankara: Güneş Kitabevi; 2001. s.387-402.
43. The Endophthalmitis Vitrectomy Study Group. Microbiologic factors and visual outcome in the endophthalmitis vitrectomy study. Am J Ophthalmol 1996;122(6): 830-46.
44. Gulkilik G, Kocabora S, Taskapili M, Engin G. Cystoid macular edema after phacoemulsification: risk factors and effect on visual acuity. Can J Ophthalmol 2006;41(6):699-703.
45. Flach AJ, Jampol LM, Weinberg D, Kraff MC, Yannuzzi LA, Campo RV et al. Improvement in visual acuity in chronic aphakic and pseudophakic cystoid macular edema after treatment with topical 0.5 % ketorolac tromethamine. Am J Ophthalmol 1991;112(5):514-9.
46. Javitt JC, Vitale S, Canner JK, Krakauer H, McBean AM, Sommer A. National outcomes of cataract extraction I. Retinal detachment after inpatient surgery. Ophthalmology 1991;98(6):895-902.
47. Wilkinson CP, Anderson LS, Little JH. Retinal detachment following phacoemulsification. Ophthalmology 1978;85(2):151-6.
48. Öztürk M, Hoca S, Hacibekiroğlu A, Özel A. Katarakt ameliyatlarından sonra gelişen retina dekolmanlarında primer vitrektomi uygulaması. Ret – Vit 2003;11:61-6.
49. Mc Donnell PJ, Patel A, Green WR. Comparison of intracapsular and extracapsular cataract surgery. Histopathologic study of eyes obtained postmortem. Ophthalmology 1985;92(9):1208-25.
50. Smith PW, Stark WJ, Maumenee AE, Enger CL, Michels RG, Glaser BM et al. Retinal detachment after extracapsular cataract extraction with posterior chamber intraocular lens. Ophthalmology 1987;94(5):495-504.
51. Chan FM, Mathur R, Ku JJ, Chen C, Chan SP, Yong VS et al. Rates of posterior capsule rupture during cataract surgery among different races in Singapore. Ann Acad Med Singapore 2006;35(10):698-700.
52. Ionides A, Minassian D, Tuft S. Visual outcome following posterior capsule rupture during cataract surgery. Br J Ophthalmol 2001; 85(2):222-4.
53. Kumbaroğlu GF, Abbasoğlu ÖE, Semiz F, Yazar Z, Gürsel E. Fakoemülsifikasyon yönteminde arka kapsül defekti gelişiminde risk faktörlerinin değerlendirilmesi. MN Oftalmoloji 2002;3(9):224-6.
54. Ermiş SS, İnan ÜÜ, Öztürk F. Psödoeksfoliasyon sendromunun fakoemülsifikasyon katarakt cerrahisine etkisi ve bu olgularda bir risk faktörü olarak azalmış ön kamara derinliği. MN Oftalmoloji 2002;4(9):317-20.

55. Horoz H, Ongan T, Duru E, Erbil H. Senil kataraktlı olgularda psödoeksfoliasyon sendromu; prevalans, cerrahi komplikasyonlar ve deneyimin önemi. T Oft Gaz 2005;35:104-9.
56. Hietanen J, Kivelä T, Vesti E, Tarkkanen A. Exfoliation syndrome in patients scheduled for cataract surgery. Acta Ophthalmol (Copenh) 1992;70(4):440-6.
57. Karakurt A, Karadağ R, Recep ÖF, Erdoğan S, Hasırıpı H. Fakoemülsifikasyon cerrahisinde arka kapsül yırtılmasına etkili risk faktörleri. Glo-Kat 2008;3:165-70.
58. Westcott MC, Tuft SJ, Minassian DC. Effect of age on visual outcome following cataract extraction. Br J Ophthalmol 2000;84(12):1380-2.
59. Nohutçu AF, Öner S, Pehlivan DK. Fakoemülsifikasyon cerrahisi sırasında vitreus kaybının risk faktörleri. T Oft Gaz 2004;33:364-70.
60. Narendran N, Jaycock P, Johnston RL, Taylor H, Adams M, Tole DM et al. The Cataract National Dataset electronic multicentre audit of 55,567 operations: risk stratification for posterior capsule rupture and vitreous loss. Eye (Lond) 2009;23(1):31-7.
61. Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. A histopathological study of zonular instability in pseudoexfoliation syndrome. Am J Ophthalmol 1994;118:730-4.
62. Scorolli L, Scorolli L, Campos EC, Bassein L, Meduri RA. Pseudoexfoliation syndrome: a cohort study on intraoperative complications in cataract surgery. Ophthalmologica 1998; 212(4):278-8.
63. Moreno J, Duch S, Lajara J. Pseudoexfoliation syndrome: Clinical factors related to capsular rupture in cataract surgery. Acta Ophthalmol (Copenh) 1993;71(2):181-4.
64. Bayramlar H, Hepser İF, Yılmaz H. Mature cataracts increase risk of capsular complications in manual small-incision cataract surgery of pseudoexfoliative eyes. Can J Ophthalmol 2007;42(1):46-50.
65. Gücükoğlu A, Gözüm N, Yıldırım Ö. Fakoemülsifikasyon cerrahisinde nükleus¹. T Oft Gaz 1995;25:262-4.
66. Shastri L, Vasavada A. Phacoemulsification in Indian eyes with pseudoexfoliation syndrome. J Cataract Refract Surg 2001;27(10):1629-37.
67. Famà F, Castagna I, Salmeri G. Influence of pseudoexfoliation syndrome on human lens transparency. Ann Ophthalmol 1993;25(12):440-1.
68. Sunay E, Şentürk A, Borataç N, Şendilek B, Erbil H. Katarakt hastalarında eksfoliasyon sıklığı ve cerrahi sonuçlar. T Klin Oftalmoloji 1997;6:31-3.
69. Göker S. Fakoemülsifikasyon ile small incision ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonunda ilk sonuçlar. T. Oft Gaz 1992;22:130-2.

70. Martin KR, Burton RL. The phacoemulsification learning curve: per-operative complications in the first 3000 cases of an experienced surgeon. *Eye (Lond)* 2000;14(Pt 2):190-5.
71. Ermis SS, Oztürk F, Inan UU. Comparing the efficacy and safety of phacoemulsification in white mature and other types of senile cataracts. *Br J Ophthalmol* 2003;87(11):1356-9.
72. Allinson RW, Metrikin DC, Fante RG. Incidence of vitreous loss among third-year residents performing phacoemulsification. *Ophthalmology* 1992;99(5):726-30.
73. Artzén D, Lundström M, Behndig A, Stenevi U, Lydahl E, Montan P. Capsule complication during cataract surgery: Case-control study of peroperative and intraoperative risk factors: Swedish Capsule Rupture Study Group Report 2. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(10):1688-93.
74. Guzek JP, Holm M, Cotter JB, Cameron JA, Rademaker WJ, Wissinger DH et al. Risk factors for intraoperative complications in 1000 extracapsular cataract cases. *Ophthalmology* 1987;94(5):461-6.
75. Muhtaseb M, Kalhor A, Ionides A. A system for preoperative stratification of cataract patients according to risk of intraoperative complications: a prospective analysis of 141 cases. *Br J Ophthalmol* 2004;88(10):1242-6.
76. Gücükoğlu A. Göz anestezisi. Fakoemülsifikasyon'da. Bursa: Fikret Özsan Matbaası; 2004. s.49-50.
77. Baş N, Yıldırım A, Çakır M, Çakır H. Topikal anestezi ile saydam korneal kesisi, fakoemülsifikasyon ve arka kamara göz içi lens implantasyonu. *T Oft Gaz* 2000;30:526-9.
78. Kuğu S, Usta Uslu B, Kandemir B, Oğuz ET, Doğan ÖK. Fakoemülsifikasyon ve göz içi lens implantasyonunda topikal anestezi. *T Oft Gaz* 2006;36:28-31.
79. Jacobi PC, Dietlein TS, Jacobi FK. A comparative study of topical vs retrobulber complicated cataract surgery. *Arch Ophthalmol* 2000;118(8):1037-43.
80. Randleman JB, Srivastava SK, Aaron MM. Phacoemulsification with topical anesthesia performed by resident surgeons. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(1):149-54.
81. Karp KO, Albanis CV, Pearlman JB, Goins KM. Outcomes of temporal clear cornea versus superior scleral tunnel phacoemulsification incisions in a university training program. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001;32(3):228-32.
82. Tetz MR, Holzer MP, Lundberg K, Aufforth GU, Burk R, Kruse FE. Clinical results of phacoemulsification with the use of Healon 5 or Viscoat. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(3):416-20.
83. Dick HB, Augustin AJ, Pfeiffer N. Osmolality of various viscoelastic substances: comparative study. *J Cataract Refract Surg* 2000;26(8):1242-6.

84. Gözüml N. Viskoelastik sıvılar. Fakoemülsifikasyon'da. Bursa: Fikret Özsan Matbaası; 2004. s.37-40.
85. Gibelalde A, Mendicute J, Bidaguren A, Irigoyen C. Prospective randomized trial comparing Discovisc versus Healon in phacoemulsification. Arch Soc Esp Oftalmol 2007;82(8):489-94.
86. Kara-Junior N, de Santhiago MR, Kawakami A, Carricondo P, Hida WT. Mini-rhexis for white intumescent cataracts. Clinics 2009;64(4):309-12.
87. Miller KM, Colvard DM. Randomized clinical comparison of Healon GV and Viscoat. J Cataract Refract Surg 1999;25(12):1630-6.
88. Li S, Xie L, Song Z, Meng L, Jiang J. Peripheral radial chop technique for phacoemulsification of hard cataracts. Chin Med J 2007;120(4):284-6.
89. Can İ, Takmaz T, Genç İ, Nacaroglu ŞA, Soyuglen G. Yeni bir yöntem olarak ‘‘Yarım ay suprakapsüler fakoemülsifikasyon’’ yönteminin değerlendirilmesi. Glo-Kat 2008;3:5-13.
90. Dholakia SA, Vasavada AR. Intraoperative performance and longterm outcome of phacoemulsification in age-related cataract. Indian J Ophthalmol 2004;52(4):311-7.
91. Coşkun M, Anayol MA, Koçak Altıntaş AG, Çakmak HB, Şimşek Ş. Katarakt sertliğinin fako parametreleri ve komplikasyon gelişimi üzerine etkileri. Glo-Kat 2006;1:279-83.
92. Vasavada AR, Desai JP. Stop chop, chop and stuff. J Cataract Refract Surg 1996;22(5):526-9.
93. Chakrabarti A, Singh S. Phacoemulsification in eyes with white cataract. J Cataract Refract Surg 2000;26(7):1041-7.
94. Brazitikos PD, Balidis MO, Tranos P, Androudi S, Papadopoulos NT, Tsinoopoulos IT et al. Sulcus implantation of a 3- piece, 6.0 mm optic, hydrophobic foldable acrylic intraocular lens in phacoemulsification complicated by posterior capsule rupture. J Cataract Refract Surg 2002;28(9):1618-22.
95. Özkurt Y, Karacan Ö, Oral Y, Arsan AK, Oğuz ET, Doğan ÖK. Fakoemülsifikasyon cerrahisinde oluşan arka kapsül perforasyonu ve zonüler ayrışmanın değerlendirilmesi. T Oft Gaz 2003;33:612-6.
96. Yap EY, Heng WJ. Visual outcome and complications after posterior capsule rupture during phacoemulsification. Int Ophthalmol 1999;23(1):57-60.
97. Gimbel HV, Sun R, Farenzowicz M, Penno EA, Kamal A. Intraoperative management of posterior capsule tears in phacoemulsification and intraocular lens implantation. Ophthalmology 2001;108(12):2186-92.
98. Munshi V, Sampat V, Pagliarini S. Zonular dialysis and vitreous loss with a J-shaped hydrodissection cannula during phacoemulsification. J Cataract Refract Surg 2005;31(2):450-1.

99. Aaberg TM Jr, Rubsamen PE, Flynn HW Jr, Chang S, Mieler WF, Smiddy WE. Giant retinal tear as a complication of attempted removal of intravitreal lens fragments during cataract surgery. *Am J Ophthalmology* 1997;124(2):222-6.
100. Oruc S, Kaplan HJ. Outcome of vitrectomy for retained lens fragments after phacoemulsification. *Ocul Immunol Inflamm* 2001;9(1):41-7.
101. Çolakoğlu AA, Yarangümeli A, Köz ÖG, Alp MN, Kural G. Fakoemülsifikasyon sırasında arka kapsül desteği bozulan olgularda seyir ve prognozun değerlendirilmesi. *MN Oftalmol* 2005;12(1):13-6.
102. Por YM, Chee SP. Posterior-assisted levitation: outcomes in the retrieval of nuclear fragments and subluxated intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(12):2060-3.
103. Gimbel HV, Sun R, Heston JP. Management of zonular dialysis in phacoemulsification and IOL implantation using the capsular tension ring. *Ophthalmic Surg Lasers* 1997;28(4):273-81.
104. Mackool RJ, Russell RS. Intracapsular posterior chamber intraocular lens insertion with posterior capsular tears or zonular instability. *J Cataract Refract Surg* 1995; 21(4):376-7.
105. McDonnell PJ, Champion R, Green WR. Location and composition of haptics of posterior chamber intraocular lenses. Histopathological study of postmortem eyes. *Ophthalmology* 1987; 94(2):136-42.
106. Vajpayee RB, Sharma N, Dada T, Gupta V, Kumar A, Dada VK. Management of posterior capsule tears. *Surv Ophthalmol* 2001;45(6):473-88.
107. Taskapili M, Engin G, Kaya G, Kucuksahin H, Kocabora MS, Yilmazli C. Single-piece foldable acrylic intraocular lens implantation in the sulcus in eyes with posterior capsule tear during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(8):1593-7.
108. Öner FH, Durak İ, Koçak N, Yamen B, Kaynak S. Arka kapsül yırtığında intraoküler lens implantasyonu. *T Oft Gaz* 2000;30:275-8.
109. Yaycıoğlu Altan R, Pelit A, Gür S, Akova Aydın Y. Fakoemülsifikasyon cerrahisinde öğrenme eğrisi-II: İki cerrahin karşılaştırılması. *T Klin Oftalmoloji* 2005; 14:156-61.
110. Smith JH, Seiff SR. Outcomes of cataract surgery by residents at a public county hospital. *Am J Ophthalmol* 1997;123(4):448-54.
111. Şimsek Ş, Sarıçoğlu A, Yücel AA. Fako cerrahisinde ikinci dönem. *T Oft Gaz* 1995;25:391-5.
112. Tan JH, Karwatowski WS. Phacoemulsification cataract surgery and unplanned anterior vitrectomy- is it bad news? *Eye (Lond)* 2002;16(2):117-20.
113. Chan FM, Mathur R, Ku JJ, Chen C, Chan SP, Yong VS et al. Short term outcomes in eyes with posterior capsule during cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003;29(3):537-41.

114. Beyer TI, Vogler G, Sharma D, O'donnell FE Jr. Protective barrier effect of the posterior lens capsule in exogenous bacterial endophthalmitis-an experimental primate study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1984;25(1):108-12.
115. Javitt JC, Vitale S, Canner JK, Street DA, Krakauer H, McBean AM et al. National outcomes of cataract surgery. Endophthalmitis following inpatient surgery. *Arch Ophthalmol* 1991;109(8):1085-9.
116. Desai P, Minassian DC, Reidy A. National cataract surgery survey 1997-8: a report of the results of the clinical outcomes. *Br J Ophthalmol* 1999;83(12):1336-40.
117. Arıkan Ö, Demir N, Alp MN, Yarangümeli A, Kural G. Katarakt Ameliyatı sonrası ağır görme kaybı ile başvuran akut endoftalmilerde görme prognozu. *Ret-Vit* 2006;14:37-40.
118. Rainer G, Menapace R, Findl O, Kiss B, Petternel V, Georgopoulos M et al. Intraocular pressure rise after small incision cataract surgery: a randomized intraindividual comparison of two dispersive viscoelastic agents. *Br J Ophthalmol* 2001;85(2):139-42.
119. Ang GS, Whyte IF. Effect and outcomes of posterior capsule rupture in a district general hospital setting. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(4):623-7.
120. Onal S, Ozum N, Gucukoglu A. Visual results and complications of posterior chamber intraocular lens implantation after capsular tear during phacoemulsification. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2004;35(3):219-24.
121. Yilmaz A, Başer Z, Yurdakul NS, Maden A. Posterior chamber lens implantation techniques in posterior capsular rupture. *Eur J Ophthalmol* 2004;14(1):7-13.
122. Claesson M, Armitage WJ, Stenevi U. Corneal edema after cataract surgery: predisposing factors and corneal graft outcome. *Acta Ophthalmol* 2009;87(2):154-9.
123. Birinci H, Kuruoğlu S, Oge I, Oge F, Acar E. Effect of intraocular lens and anterior capsule opening type on posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg* 1999;25(8):1140-6.
124. Amon M, Menapace R. Cellular invasion on hydrogel and poly(methyl methacrylate) implants. An in vivo study. *J Cataract Refract Surg* 1991;17(6):774-9.
125. Johansson B. Clinical consequences of acrylic intraocular lens material and design: Nd: YAG-laser capsulotomy rates in 3 × 300 eyes 5 years after phacoemulsification. *Br J Ophthalmol* 2009 Oct 14.
126. Wright PL, Wilkinson CP, Balyeat HD, Popham J, Reinke M. Angiographic cystoid macular edema after posterior chamber lens implantation. *Arch Ophthalmol* 1988; 106(6):740-4.
127. Basti S, Garg P, Reddy MK. Posterior capsule dehiscence during phacoemulsification and manual extracapsular cataract extraction: comparison of outcomes. *J Cataract Refract Surg* 2003;29(3):532-6.

EKLER

Ek 1

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
YEREL ETİK KURULU Edirne, Türkiye
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTFEK 2009 / 140
	PROTOKOL ADI	Fakoemülsifikasyon Cerrahisi Esnasında Arka Kapsül Perforasyonu veya Zonulolizis Gelişimini Etkileyen Faktörler ve Sonuç Görmeye Etkisi
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI/ADI	Yrd.Doç. Dr. Ömer BENİAN
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	T.Ü.T.F. Göz Hastalıkları Anabilim Dalı
	BAŞVURULAN ETİK KURUL	T.Ü.T.F. Yerel Etik Kurulu
	DESTEKLEYİCİ FIRMA	Araştırmacıların Kendileri
	FAZİ	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	☒ Tek Merkez ☒ Ulusal ☐ Çok Merkez ☐ Uluslararası

DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Değişiklik No.su	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	26.05.2009		☒ Türkçe	☐ İngilizce
	ARAŞTIRICI BROŞÜRÜ			☐ Türkçe	☐ İngilizce
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ	26.05.2009		☒ Türkçe	☐ İngilizce
	OLGU RAPOR FORMU			☐ Türkçe	☐ İngilizce

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 11 / 16	Tarih: 11.06.2009
	Üniversitemiz Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Ömer BENİAN'ın sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Dr. Ferhan NALBANTOĞLU'nun tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeleri araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ							
ÇALIŞMA ESASI							
Helsinki Bildirgesi, Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu							
ÜYELER							
Ünvanı / Adı / Soyadı / Ek Üyeligi	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza	
Prof. Dr. Dikmen DÖKMECİ Başkan	Farmakoloji	T.Ü.T.F. Farmakoloji A.D.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H		
Doç. Dr. Ümit N. BAŞARAN Başkan Yardımcısı	Çocuk Cerrahisi	T.Ü.T.F. Çocuk Cerrahisi A.D.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H		
Prof. Dr. Betül Biner ORHANER Üye	Çocuk Sağ. ve Hst.	T.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hst. A.D.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H		
Doç. Dr. Dilek MEMİŞ Üye	Anesteziyoloji	T.Ü.T.F. Anesteziyoloji A.D.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H		
Doç. Dr. Ömer Nuri PAMUK Üye	Romatoloji	T.Ü.T.F. İç Hst. A.D.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	İzinli	
Yrd. Doç. Dr. Hakan ERBAŞ Üye	Biyokimya	T.Ü.T.F. Biyokimya A.D.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H		
Yrd. Doç. Dr. Ufuk USTA Üye	Patoloji	T.Ü.T.F. Patoloji A.D.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H		
Yrd. Doç. Dr. Esin KARLIKAYA Üye	Deontoloji ve Tıp Tarihi	T.Ü.T.F. Deontoloji ve Tıp Tarihi A.D.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H		
Ecz. Emine SAKMAN Üye	Eczacı	T.Ü.T.F. Başhekimliği	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H		
Avukat Barış DEMİREL Üye	Hukuk	T.Ü. Rektörlüğü	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	Katılmadı	

* Araştırma ile İlişki
** Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Murat DİKMENÇİL
Dekan

Ek 2