

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

132455

**Fakoemülsifikasyon Öğrenme
Sürecindeki Asistanların Cerrahi
Gelişim Profili**

132455

UZMANLIK TEZİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

DR. ÖZGÜR IRMAK

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Süleyman Kaynak

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	2
OLGULAR.....	23
YÖNTEM.....	29
BULGULAR.....	35
TARTIŞMA.....	47
SONUÇLAR.....	62
ÖZET.....	65
İNGLİZCE ÖZET.....	67
TABLO VE GRAFİK LİSTESİ.....	69
KAYNAKÇA.....	71

GİRİŞ VE AMAÇ

Katarakt oftalmoloji alanında tedavi edilebilir körlük nedenleri arasında önde gelen bir hastalıktır. Bir grup hastalık sonucu oluşabileceği gibi çoğunlukla lensin yaşlanması sonucu ortaya çıkan bu rahatsızlığın tedavisinde son yıllar içinde görülen gelişmeler heyecan vericidir. Seksenli yılların sonunda ekstrakapsüler katarakt cerrahisi ve arka kamera lensleri hem hastaların erken dönem mobilizasyonunu hem de görülebilen komplikasyon oranını daha aşağı çekmiştir. Ama bu alandaki hiçbir gelişme 1990'larda günlük kullanıma giren fakoemülsifikasyon tekniği kadar heyecan verici olmamıştır. Bu teknik hem hastaların rahatsızlıklarını en alt düzeye indirmiş hem de katarakt ameliyatının hastanede yatmadan gerçekleştirilmesini sağlayan bir işlem olmasına yol açmıştır. Gerek teknik açıdan ve gerekse ekonomik açıdan fakoemülsifikasyon tekniğinin yarattığı bu yeni ve parlak sonuçlar ancak uygun bir teknik cihazlanma ve buna ek olarak teorik ve pratik olarak gayet iyi yetişmiş, el becerisi gelişmiş hekimlerle elde edilebilmektedir. Bu nedenle fakoemülsifikasyon oldukça uzun ve zor bir eğitim süreci gerektirmektedir. Bu cerrahi süreç içinde bazen çok ciddi komplikasyonlar görülebilmektedir. Arka kapsül rüptürü, vitreus kaybı, zonüler dializ, nukleus kaybı, iol kaybı, büllöz keratopati, maküler ödem, retina dekolmanı, koroideal kanama ve efüzyonlar ve nihayet göz içi enfeksiyonları ve endoftalmi başlıca komplikasyonları arasında en önemlileridir. Hastaların preoperatif bazı özellikleri de komplikasyon sıklığını artırmaktadır. Bu olumsuz özellikler arasında adnekslerdeki enfeksiyon kaynakları, pseudoeksfolyasyon (PE), yetersiz pupil dilatasyonu, zonüler dializ, ileri derecede sertleşmiş katarakt gibi hastaya ait sorunlar yanısıra, kimisi son derece komplike özelliklere sahip fako cihazları ve mikroskoplara bağlı teknik ve kullanımla ilgili etmenlerinde ameliyatı zorlaştırdığı bilinmektedir. Fakat burada en önemli faktör elbette insan faktörüdür ve burada düzenli, standart ve bilinçli bir eğitimin önemi büyüktür.

Türkiye'de bir çok klinikte bu eğitim verilmesine rağmen belirlenmiş bir standardı henüz yoktur. Bu çalışmayı yapmamızdaki amaç katarakt cerrahisi eğitiminin bir süreç olarak nasıl olması gerektiğine ışık tutabilecek bazı parametrelerin ortaya çıkarılmasına yardımcı olmaktır. Bu çalışmada aynı ameliyathane ve teknik olanaklar çerçevesinde, insan faktörünün, bu eğitim süreci içindeki konumunu ve deneyim – beceri kazanma sürecindeki gelişim profilini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. (Bu çalışma fako cerrahisinde deneyimin, sonucu nasıl etkilediği konusunda bir fikir sahibi edecek ve hangi özellikte hastaya hangi deneyimde asistanın yapması gerektiği hakkında yol gösterecek ayrıca ameliyatın hangi aşamalarında daha dikkatli olunması gerektiği ortaya çıkarmaya çalışılacaktır.)

GENEL BİLGİLER

TARİHÇE

Lense ait görmeyi bozan bir kesiflik olarak tanınan katarakt, Dünya Sağlık Örgütü'nün rakamlarına göre 1990'lı yıllarda 45 milyon kör insanın % 43'ünde körlük nedeni olarak saptanmıştır(1). Körlük iyi gören gözde 10/200'den (3/60) az görme olarak tanımlanmıştır. Yirmibirinci yüzyılın başlarında ise 25 milyon kör (<3/60) ve 110 milyon görme bozukluğu (<6/60) olan kişi olduğu tahmin edilmektedir(2).

1708 yılına kadar kataraktın, iris arkasında beyinden gelen bir sıvı kondansasyonu olduğu sanılırdı. Kaydedilen ilk katarakt ameliyatı M.Ö. 600 yılında Hindistan'da Sushruta tarafından opak lensin arkaya, vitreus içine itilmesi ile visuel aksın açılması şeklinde yapıldı(3).

Jacquez Daviel limbal yaklaşımlı ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu metodunu 1753'de tanımladı(3). Bu yöntemin uygulanması 1900'lara kadar devam etti. Vitreus kaybının yüksek olması, pupillanın aşağı çekilmesi, inflamasyon, korteks temizliğinin yapılamaması ve sekonder kataraktın fazla görülmesi gibi nedenlerden dolayı lensin total olarak çıkartılması önerildi. İntrakapsüler (İKKE) cerrahi böyle bir ortamda yoğun ilgi gördü(3).

Jose Barraquer 1957'de alfa kimotripsin ile kimyasal zonulolizisin etkinliğini gösterdi(3). İntrakapsüler katarakt ekstraksiyonundaki gelişmeler 1961'de T. Krawawicz'in krio ekstraksiyonunu tanıtmaları ile son buldu(3).

İlk başarılı göz içi lens (GİL) implantasyonunu, 1949 yılında İngiliz oftalmolog Harold Ridley uygulamıştır. PMMA'dan yapılmış lensi arka kamaraya yerleştirmiştir. Bu lensler ile desantralizasyon, dislokasyonlar görülmesi sebebiyle İKKE ve afaki için gözlük kullanımı kabul gören yöntem olarak değerini sürdürdü(3).

İlk açı destekli ön kamara lenslerini 1952 yılında Baron kullanmaya başlamıştır. Bu lenslerin korneal dekompanasyon ve glokom gibi komplikasyonlarının olması sebebiyle oftalmologlar büyük heyecan ile başladıkları GİL implantasyonundan bir süre vazgeçmişlerdir(3).

İlk fonksiyonel arka kamara lensini 1977 ve 1978 yıllarında Shearing ve Pearce tasarlamış ve başarıyla uygulamıştır(3).

Kapsül desteği olmayan vakalarda kullanılmak üzere ön kamara lensleri modifiye edilmiştir. Bugün kullanılan ön kamara lensleri Kelman'ın modifiye lensleridir(3).

Fakoemülsifikasyon cerrahisinin gelişmesi üzerine küçük kesiden implante

edilebilen katlanabilir lenslerin arayışına gidilmiş ve ilk katlanabilir GİL'ni 1984 yılında Mazocco silikon maddesinden tasarlamış ve uygulamıştır(4).

Charles Kelman ilk olarak 1967'de küçük kesiden gerçekleştirdiği fakoemülsifikasyon yöntemini tanıttı. "Christmas tree" adını verdiği kapsülotomi tekniği ve saniyede 20.000 devir yapan makinesi ile bu ilk olgusunda fako 72 dakika sürdü. Bu teknik, o yıllarda alete bağımlılık gerektirmesi, yeni bir tekniğin öğrenilmesindeki güçlük, ön segment yapılarının sıkça travmatize olması gibi nedenlerle pek kabul görmedi(5).

Norman Jaffe, Henry Clayman ve March Jaffe'nin 1984'de prospektif ve retrospektif çalışmalarla planlanmış ekstra kapsüler katarakt ekstraksiyonunda (PEKKE) İKKE'ye kıyasla kistoid makula ödemi ve retina dekolmanının daha az sıklıkta görüldüğünü vurgulamaları PEKKE ye geçişe neden olmuştur.

1984'te Howard V. Gimbel CTC (Continuous Tear Capsulotomy) tekniğini uyguladı. 1986'da Neuhann circular capsulorhexis tekniğini tanıttı(6,7,8). Gimbel ve Neuhann'ın önerisiyle 1991'de "Continuous Curvilinear Capsulorhexis" (CCC) adı verildi(9).

CERRAHİ YAKLAŞIM:

ANESTEZİ:

a- Lokal Anestezi:

Uygun akinezi ve anestezi, retrobulber ve peribülber bloklarla sağlanabilir. Peribulber anestezi retrobulber anesteziye göre daha güvenilirdir.

b- Genel Anestezi:

Lokal anestezi altında ameliyat olmaktan korkan ve kooperasyonu düşük yaşlı hastalar ve çocuklarda gereklidir.

c- Topikal Anestezi:

1992'de Fichman fako cerrahisinde topikal tetrakain kullanımı ile yaptığı çalışmalar sonucu gündeme gelmiştir(10). Kooperasyonu iyi olan hastalarda, genel ve lokal anestezi komplikasyonlarından korunularak hastanın postoperatif konforunu arttıran güvenli bir tekniktir.

FAKOEMÜLSİFİKASYON:

FAKOEMÜLSİFİKASYON CİHAZLARI:

Her fako cihazında 3 parça vardır,

1. Handpiece (Elcik)

2. Ana makine (İrrigasyon-aspirasyon pompası ve mikro işlemci kontrol sistemi)
3. Ayak pedalı

ELCİK (HANDPIECE)

Elcik, elektrik kablosu ve sıvı akışı sağlayan hortumlar ile, ayak pedalı ise kablo ile ana makinaya bağlanmıştır. 3 farklı elcik vardır.

1- Ultrasonik Elcik (Handpiece): Ultrasonik güç alete eklenmiş elektrik enerjisini mekanik titreşime çeviren piezoelektrik bir kristalle üretilir. Bu enerji esas titreşimi aksial olan fako iğnesine iletilir. Tipik bir elcik 47 kHz frekanslı bir vibrasyon yaratır. Fakoemülsifikasyonun etkisiyle ilgili 3 farklı mekanizmadan bahsedilmektedir. Bir mekanizmaya göre ultrasonik şok dalgaları yoluyla dokuda akustik yıkım meydana gelmektedir. İkinci mekanizmada, ucun geriye doğru hızlı hareketi sonucu, çevredeki sıvının buna eşlik edememesi nedeniyle küçük kabarcıkların oluşmasından bahsedilmektedir. Bu küçük kabarcığın daha sonra mikroskobik düzeyde yüksek ısı ve şok dalgası oluşumuna yol açtığı düşünülmektedir. Etkiyle ilgili 3. mekanizma da aksiyel olarak hareket eden ucun sadece mekanik etkisinden bahsedilmektedir. Fako iğnesi kanül şeklindedir ve ucundaki açıklık aspirasyon ağzı olarak görev yapar. İrrigasyon sıvısı, silikon kılıf üzerinde birbirinden 180 derece uzak yerleşmiş iki delikten akar. Mavi silikon kılıf elciğin dış kaplaması üzerine geçer. Bu kılıf içinden sürekli akan sıvı aracılığı ile hem fako işlemi sırasında ortaya çıkan ısı enerjisini emerek dokuya yansımalarını azaltır hem de, iğne çevresinden sıvı akımını sağlayarak, göz içindeki sıvı dengesini sağlar.

Fako iğnesi ultrasonik jeneratörü taşıyan elciğin iç mekanizması içine direk olarak yerleşir. Fako iğneleri en çok 15, 30, 45, 60 derecelik ağız eğimlerinden üretilir. 45 ve 60 derecelik iğnelerle kürek gibi yontma işlemi daha rahat yapılır. 15 derecelik iğne delici olup en kolay tıkanan, 30 derecelik iğneler ise en sık kullanılan iğnelerdir. Ultrasonik güç iğnenin aksial darbe uzunluğu ayarlanarak değiştirilebilir(11).

2- İrrigasyon Aspirasyon Elciği (İ/A) : Silikon kılıf fako elciğininkinin aynıdır. I/A elciği yuvarlak ucunun yan kısmındaki bir aspirasyon deliği ile ultrasonik uçtan farklıdır. Silikon kılıf irrigasyon deliklerini herhangi bir yöne yöneltmek için döndürülebilir, fakat en etkili olanı irrigasyon deliklerinin herbirini aspirasyon deliğinden 90 derece uzak olarak yerleştirmektir. Aspirasyon – irrigasyon sistemi, iki farklı uçla da yapılabilir. Bu konuda geliştirilmiş farklı irrigasyon kanülleri ve aspirasyon uçları mevcuttur. Çoğu zaman irrigasyon için yan girişlerden birisi veya fako girişi kullanılırken, aspirasyon için 2. yan giriş kullanılabilir.

3- Ön Vitrektomi Elciği: Vitreusun ön kamaraya geldiği komlike durumlarda kullanılan, giyotin kesicili vitrektör elcik, fako cihazlarında bulunur. Bunlarda da infüzyonla ön kamara derinliğini devam ettirici bir kılıf vardır ve aspirasyon , giyotin içindeki boşluktan sağlanır.

AYAK PEDALI:

Ayak pedalının 4 pozisyonu vardır. Bunlar 0, 1, 2 ve 3'dür. "0" pozisyonu ayak pedalının tamamen yukarıda istirahatını gösterir. İrrigasyon sıvısı bir tüp ile fako cihazındaki aygıtın içinden geçer. "0" pozisyonunda iken bir tıkaç irrigasyon tüpünü bu aygıt içinde sıkıştırır ve böylece sıvı akışı tamamen kesilir. Cerrah ayak pedalına hafifçe bastığında yani "1" pozisyonuna geçtiğinde piston tüpten uzaklaşarak ayrılır ve sıvı akışına müsaade eder. Sadece irrigasyon olan "1", pozisyon ön kamaranın oluşmasını sağlar ve ayrıca bir çok manevra için faydalıdır. Ayak pedalına biraz daha basılınca yani 2. pozisyona girildiği zaman cihazın aspirasyon yapan pompası çalışmaya başlar.

Bu noktada fako cihazları arasında pompa çalışma prensipleri yönünden 3 farklı tip vardır.

1-Peristaltik pompa

2-Diyafram pompa

3-Venturi pompa

Peristaltik bir pompada, üzerinde yuvarlak silindirler bulunan pompa kafası döndükçe palet silindirden geçen silikon gibi esnek yapıda olan aspirasyon tüpünü hareket ettirir ve dönerken tüpün üzerinde döndüğü silindir yuvası ile kendi arasında sıkıştırır. Devamlı dönme ile silindirler arasında su bolusları oluşur ve dönme yönünde sıvı sağılması olur.

Diyafram pompada fleksibil bir membran, birbiri ile ters yönde çalışan iki kapaklı kapalı bir kabinde önce hava ile birlikte sıvıyı çeken sonra hava ile birlikte sıvıyı dışarı atan bir vakum pompası olarak çalışır.

Venturi pompada diafram pompasına benzer kapalı kabin sisteminde vakum tek yönlü bir valve bağlı sıkıştırılmış bir gaz (azot) veya hava hattı kullanılarak oluşturulur. Sıkıştırılmış hava valv yolu ile akarken hava ancak valv tarafından çekildiğinden vakum oluşturulur. Bu vakum aspirasyon tüpünden sıvıyı çeker. Gaz akımı ayak pedalı ile kontrol edilerek vakum seviyesi ve bunun sonucu aspire edilen sıvı ayarlanır.

Ayak pedalına biraz daha basınca yani 3. pozisyonu geçince ultrason enerjisinin aktif olduğu devre başlar. Pedala daha fazla bastıkça önceden ayarlanan seviyeye kadar ultrasonik enerji artmaya devam eder. 3. pozisyonda irrigasyon ve aspirasyona ek olarak

nükleus emülsifikasyonu olur.

Fakoemülsifikasyon cihazlarını birbirinden ayıran özellik, her üç pompanın I/A sistemindeki teknik farklılıklardır. Cihazların üzerindeki kalibrasyonlarda da görüleceği gibi aspirasyon ile ilgili iki kavram vardır.

1-Vakum seviyesi

2- Akım (Aspirasyon) hızı

Vakum seviyesi, aspirasyon yolunda ve gözdeki sıvı üzerinde kullanılan negatif basınç veya emme gücüdür. Peristaltik pompada akış hızı arttırıldıkça vakumda biraz artmakla birlikte diğer pompalara göre elciğin aspirasyon ağzı tıkanmadığı zaman ihmal edilebilir bir vakum oluşur. Vakum seviyesi ancak tıkanma olduğu zaman artacaktır. Aspirasyon deliğini tıkayan doku çekilip yol açılıncaya kadar vakum yükselmeye devam edecektir. Tıkanma sonlanınca vakum düşer. Bu sebeple göz içi basıncı aniden düşmez.

Diyafram ve venturi pompalarda ise vakum seviyesi yükseldikçe akış hızı da yükselir. Bu pompalar yüksek akış hızına sahip oldukları için aspirasyon ağzında tıkanma olduğu zaman vakum yükselme süresi çok çabuktur. Tıkanma sonlandığında vakum birden düşmez, ancak pedaldan ayağı çekmekle düşer. Bu nedenle, cerrahın ani değişikliklere çabuk ayak uydurması gerekir.

Özellikle yüksek akış hızında cihaz çalışırken aspirasyon ağzına istenmeyen materyalin (Kapsül, İris) aspirasyon ağzına gelmesi veya tıkaması durumunda dışa akış olsun diye fako cihazlarının hepsi akışı tersine çeviren pedal reflü sistemine sahiptir. Ayrıca bazı fako cihazlarında aspirasyon tüpü içindeki vakumu iptal ederek basınç düzeyini yeniden ayarlayan venting mekanizması mevcuttur.

“Phaco chop” ve “stop and chop” gibi tekniklerde yüksek vakumlara çıkmak gerekmektedir. Bu durumlarda dalgalanma (surge) ile sıklıkla karşılaşılabilir. Dalgalanma, pozisyon 2 veya 3’te aspirasyon ucunu tıkayan parça etkisiyle yüksek vakum oluştuğundan sonra vakum veya ultrason etkisiyle bu parçanın aniden aspirasyon ucundan içeri çekilmesi yani tıkanmanın ortadan kalkması ile oluşur. Bu noktada basıncın daha yüksek olan ön kamaradan basıncın düşük olduğu fako ucuna sıvı akımı oluşur ve bu da potansiyel olarak ön kamaranın kollapsına neden olur. Kollapstan sakınmak için ya ekstra dışa akım azaltılmalı veya içe akım arttırılmalıdır.

Dalgalanma oluşumunu önlemek için çeşitli mekanizmalar geliştirmiştir. AMO prestij (Allergan Inc., ABD), vakum düzeyi önceden ayarlanmış düzeyin maksimumuna yaklaştıkça pompanın hızını azaltır. Basınç alıcı tıkanmanın ortadan kalktığını algıladığında pompanın

hızını aniden değil de yine hızlı ama kademeli olarak kısa zamanda artırır ve venting tarafından dengelenmesi gereken vakum miktarını en aza indirir. Legacy (Alcon Surgical CO, ABD) sistem esnekliğini son derece düşük tutarak dalgalanma süre ve amplitütünü en aza indirir. The Surgical Design (Surgical Design Corp, ABD) marka fako cihazında birinci irrigasyon şişesinin yanına ondan 5-10 cm kadar yüksek ikinci bir irrigasyon şişesi asılır. Dalgalanma tespit edildiğinde, pompa geçici olarak durur ve aynı esnada ikinci şişeden aspirasyon yoluna venting olur. Aspirasyon yolunun vakumu birinci şişe ile aynı basınca sahip olan ön kamara basıncından daha yüksek olan bu ikinci şişeden sıvı akımı ile dengelenir(11).

Aspirasyon Bypass Sistemli (ABS) cihazlarda fako ucunun şaft kısmına en uç kısmın 3 mm gerisinden 0.18 mm genişlikte bir delik açılmıştır. Fako ucu nükleer materyal ile tıkandığında göz içi irrigasyon sıvısı gözü buradan terk etmektedir. Fako ucunda vakum oluştuğunda ABS uçtan sıvı emilimi devam etmektedir. Bu durumda göz içi basıncın ani olarak düşmesini engelenir ve kollapsın oluşmasını önlenir(12).

Dalgalanma, aspirasyon deliğinin çapı arttıkça daha sık oluşur. Dalgalanma, yüksek vakum ve akım ayarları ile iç çapı 0.9 mm olan fako ucu kullanıldığında daha sık gözlenir. Buna karşın delik çapı 0.3 mm olan I/A elciği kullanılırken daha az görülür, çünkü dar olan uç akıma karşı direnç gösterir.

FAKOEMULSİFİKASYON:

Fakoemulsifikasyon yönteminin güncelleşmesinde cihazların teknolojik yapısındaki teknik düzeltilmeler kadar, kapsülotomi ve fako tekniklerindeki gelişmeler de etkili olmuştur. Bu sayede fako süresi kısaltılmış, göz içi dokuları korunmuş ve anatomik lokalizasyonu tam uygun GİL yerleştirilmesi sağlanmıştır(11).

Kapsülotomi:

Kapsüloreksis, fako cerrahinin temel kapsülotomi yöntemidir. Düzgün kenarlı bir kapsülotomi istenmeyen radyal yırtıklara karşı son derece etkilidir. Böylece kapsül kesesi içinde fako cihazının civar dokulara zarar vermeden çalışabilmesini ve mükemmel bir GİL santralizasyonu sağlar. Fako cerrahisi için 5-5.5 mm bir kapsüloreksis çapı yeterlidir. Emniyetli bir kapsüloreksis için birinci şart derin bir ön kamaradır. Genellikle santralden başlayarak sirküler bir şekilde kapsülü yırtmak, lensin ön yüzeyinin geriye doğru gevşek bir hale getirilmesi ile derin bir ön kamara sayesinde kolaylaşmaktadır(13).

Hidrodiseksiyon :

Fako cerrahisini kolaylaştıran temel işlemlerden birisidir. BSS injeksiyonu ile korteksin kapsülden ayrılmasıdır. Kapsüloreksisten sonra saat 4 ve 8 hizasında kapsül altına

27 numara bir kanülle girilerek BSS verilir. Tüm korteksin özellikle arka korteksin arka kapsülden ayrıldığı gözlenmelidir. Verilen sıvının arka kapsül ile arka korteks arasında hapsolmesine izin verilmemelidir. Bu takdirde nükleus bütünüyle öne gelmekte sıvı verildikçe göz içi basıncı yükselmektedir. Bu basıncın ani düşürülmesi de maküla hemorajisine neden olmaktadır. Bunu önlemek için sıvı verilirken nükleus arkaya doğru bastırılmalı ve sıvının lens materyali altından, kapsül yüzeyinden dolaşarak çıkması sağlanmalıdır(11).

Hidrodelineasyon:

BSS injeksiyonu ile nükleusun epinükleustan ayrılmasıdır. Bu şekilde nükleusa epinükleus yatağı içinde arka kapsülden uzakta emniyetli şekilde fako uygulanabilir. Hidrodisseksiyondan sonra kanül nükleus sınırına sokulur. Hafif tazyikle BSS verilir. Nükleus epinükleus sınırı sarı bir halka şeklinde belirir.

Fakoemülsifikasyon Tekniği

Fakoemülsifikasyon ultrasonik titreşimlerle lensin emülsifiye (sıvılaştırma) edilmesidir. Burada emülsifiye edilmesi amaçlanan lens parçası lensin nükleusu ve kısmen de epinükleusudur. Lensin korteksi sadece aspirasyon ile temizlenebilir. Nükleus temizlenmesi 2 ayrı lokalizasyonda mümkündür.

Ön Kamara: Nükleus ön kamaraya alındıktan sonra fako yapılabilir. Burada nükleusun manuplasyonu ve fako ile yenmesi kolaydır. Ancak özellikle endotel açısından riskli bir yöntem olduğundan günümüzde pek kullanılmamaktadır

Kapsül İçi (insitu): İnsitu fakoemülsifikasyon güncelleşmesi ile bimanuel yöntemler gündeme gelmiştir. Tek el yöntemini uygulamayı sürdüren bazı cerrahlara karşın genellikle uygulanan çift el yöntemidir. Burada amaç dominant elle fako ucu kullanılırken dominant olmayan elle kullanılacak aletle nükleus manipulasyonu sağlamaktır(14).

Nükleusun mümkün olan en az fako enerjisini kullanarak en kısa zamanda yenmesine yönelik pek çok fako yöntemi tanımlanmıştır.

1- Kesme emme yöntemi (Cutting-Suction):

Hidrodelineasyonla sarı halkanın elde edilemediği çok yumuşak nükleuslarda uygulanır. Fako ucu ile önce ön korteks arkasından nükleusun ön parçası kesilerek emilir. Nükleusun %80 derinliğe ulaşınca kadar fako ile oyma işlemine devam edilir, sonra saat 5-6 konumundaki nükleus kenarı yenir. Maniplatör ile nükleus çevrilerek tüm nükleus kenarı saat 5-6 hizasına getirilir ve yenir. Bu işlem sırasında nükleus kenarı fako ucu ile yakalanarak pedal 2 pozisyonuna getirilir, nükleus kenarı pupilla ortasına doğru

çekilir ve orada yenir. Geriye kalan arka nükleus plağı manipulatör ile fakonun ucuna kaldırılır ve temizlenir(14-15).

2-Chip ve Flip yöntemi:

Hidrodelineasyonla sert nükleusun epinükleustan ayrıldığı nispeten küçük nükleuslarda başarıyla uygulanan bir yöntemdir. Hidrodisseksiyon ve hidrodelineasyondan sonra önce ön korteks yenir. Sonra nükleusa santral oyma yapılır. Nükleusun kenarı saat 5-6 hizasına çevrilerek yenir. Bu sırada manipulatör ile ikinci el nükleusu saat 12 hizasına doğru iter . Böylece alt nükleus kenarı pupilla ortasına doğru gelir ve epinükleus santralde iris ve arka kapsülden uzakta güvenli bir fako yatağı oluşturur. Daha sonra epinükleus çok aspirasyon az fako gücü ile temizlenir(16).

3- Nukleofraktis yöntemleri:

Gimbel'in 1986'da ortaya koyduğu yöntemle orta ve sert nükleusların parçalanarak yenmesi fako işlemini oldukça kısaltmış ve kolaylaştırmıştır.

Trench Divide and Conquer: Gimbel'in yönteminde ön korteks alındıktan sonra nükleustan saat 12'den 6'ya kadar uzanan bir oluk hazırlanır. Oluk derinliği nükleus kalınlığının %90'ına ulaşınca oluğun iki yanında itilerek nükleus iki hemisfere ayrılır. Daha sonra bu iki hemisfer de ikiye bölünerek 4 küçük parça haline getirilerek fako ile yenir(17).

İnsitu Fracture: Shepperd, Gimbel yönteminde yaptığı değişiklikle nükleus üstünde derin bir + işareti hazırlamış daha sonra nükleusu dörde bölmüştür. Uygulaması daha kolay görünen bu yöntem fako cerrahları arasında daha geniş bir kabul görmüştür(15).

Crater Divide and Conquer: Çok sert nükleusların yenmesinde Gimbel farklı bir nükleofraktis yöntemi uygulamıştır. Burada vertikal bir oluk yerine nükleusun ortasına derin bir krater hazırlanmış daha sonra nükleusun kenar halkası 6-8 parçaya bölünerek yenmiştir. Zira sert nükleuslarda tek bir oluk nükleusu kırmak için yeterli olmamakta ve 4'e bölünmüş durumlardaki parçalar çok iri kalmaktadır(17).

Phaco Chop: 1993'de Nagahara fako chop tekniğini tarif etmiştir. Buradaki amaç oluk hazırlamadan nükleusu küçük parçalara bölmektir. Bunun için ucu 90 derece kıvrılmış ve kıvrık bölümü 1 mm uzunluğunda chopper adı verilen alet kullanılır. Önce fako ucu olabildiğince yukarıdan nükleusa gömülür. Chopper ucu göze sokularak saat 6 hizasında gidebildiği kadar perifere gidildikten sonra ucu vertikal hale getirilir ve bir balta ile yarma gibi nükleusu yararak santrale çekilir(18).

Chopper fako ucunun yanına geldiğinde her iki alet iki yana açılarak bütünüyle

ikiye ayrılması sağlanır. Nükleus döndürülerek her iki hemisferde aynı işlemle ikiye bölünür ve fako ucu ile yenilir(19).

Stop and Chop: Parçalanmış segmentler arasında manipulatör için yeterli boşluk olmaması nedeniyle Koch önce Gimbel tekniğindeki gibi oluk hazırlamakta nükleusu ikiye böldükten sonra her iki hemisfere fako chop uygulanmaktadır(19).

Tüm sözü edilen bu tekniklerin seçiminde nükleusun sertliği ve cerrahın tercihi etkilidir. Cerrah özellikle hidrodelineasyondan sonra lensin büyüklüğü ve sertliği hakkında fikir sahibi olacak ve stratejisini ona göre belirleyecektir. Bazı olgularda bir yöntemde ısrar etmek doğru olmayabilir ve diğer bir yöntemge geçmek gerekebilir. Bir ön fikir vermesi bakımından nükleus sertliğine göre uygulanabilecek yöntemleri şöyle sıralamak mümkündür;

Yumuşak: Kesme -Emme

Grade 1: Chip and Flip, Nükleofraktis

Grade 2: Nükleofraktis, Chip and Flip

Grade 3: Fakochop nükleofraktis, Krater nükleofraktis

Grade 4: Krater nükleofraktis, Fakochop

Cerrahi Eğitim

Fako cerrahisi, yeni başlayanlar ve PEKKE'den geçecek olan oftalmologlar için oldukça zor öğrenim süreci gerektirmektedir ve maalesef bu süreç içerisinde oldukça sık komplikasyonlarla karşılaşmaktadır. Bu öğrenim periyodunu kısaltmak ve komplikasyon sıklığını azaltmak için hasta seçimi, cerrahi teknik ve cerrahi eğitimi çok önemli yer tutmaktadır.

Hasta Seçimi

Hasta seçimine gereken özen gösterilmelidir. Hastanın nükleus sertlik derecesine, gözün aksiyel uzunluğuna, hastanın endotel sayısına, zonüllerinin sağlamlığına, sistemik hastalık varlığına, gözün anatomik yapısına mutlaka preoperatif dikkat edilmesi gerekir.

Hasta seçim kriterlerinin başında hastanın nükleusunun sertlik derecesi gelmektedir. Sert nükleusları emulsifiye etmek zordur ve yüksek ultrasonik güç harcamak gerekmektedir. Bu durumda fakonun ucu ile arka kapsülün birbirine yaklaşması nedeniyle arka kapsül rüptür olasılığı artmaktadır. Ayrıca sert nükleusların ince korteks ve epinükleusa sahip olması nedeniyle hidrodelineasyon aşamasında arka kapsülünü koruyacak doku alanı kalmamaktadır. Fundus reflesinin sert nükleuslardaki yetersizliği kapsüloreksis hattını görmede zorluğa neden olmaktadır.

Çok yumuşak nukleuslar da fako cerrahisini zorlaştıracak özelliklere sahiptir. Tam bir hidrodiseksiyon ve hidrodelineasyon yapmak oldukça güçtür. Bölme aşamasında oluk oluşturmak ve döndürmek sorun olmaktadır(20).

Çok yüksek ve düşük aksiyel uzunluğu olan gözlerde komplikasyon riski yüksektir. Yüksek miyoplardaki derin ön kamara oluk oluşturma ve bölme aşamalarında probun kontrolünü oldukça zorlaştırmakta ve bu aşamada dengesiz hareketler zonüler dialize sebep olabilmektedir. Aksiyel uzunluğu 22 mm'den küçük olan gözlerde dar ön kamara nedeniyle endotel kaybına, iris prolapsusuna ve iris defektine neden olunabilir. Ayrıca küçük gözlerde koroid hemorajisi olma olasılığı daha fazladır(20).

Periferik iridektomisi olan ve daha önce cerrahi geçiren gözlerde irisdeki rijidite kaybı nedeniyle iris prolapsusu açısından problem oluşturabilir. Korneada görüntüyü bozacak lezyonları ve endotel bozukluğu olan hastalar tecrübesiz cerrahlar için uygun değildir. Kornea guttatalı hastalarda uzayan fako süresi ve ödem nedeniyle oluşan kötü görüntü ciddi komplikasyonlara neden olabilir.

PE'si olan hastalar zayıf zonüler yapı ve kötü dilatasyona sahiptir, bu nedenle başlangıç olgularının PE'li olmamasına dikkat etmek gerekir. Yine zayıf zonüler yapı ve kan-aköz bariyerindeki bozulma sebebiyle travmatik kataraktlardan uzak durulmalıdır(20).

Proliferatif diabetik retinopati ve ileri glokom hastalarında vitreus kaybı ciddi sorunlara neden olacağından yeterli tecrübesi olan cerrahlar tarafından yapılması gerekmektedir. 6 mm'den daha küçük pupilde kapsülöreksis ve fako yapmak zordur. Kapsülöreksis yaparken oluşabilecek olan radyal yırtıkları küçük pupilde takip etmek mümkün olmamaktadır. Nükleusun perifer bölgesinin emulsifikasyonu aşamasında ve irrigasyon-aspirasyon sırasında, probun ucunun takip edilememesi ciddi sorunlara sebep olabilir. Bu nedenle pupil dilatasyonu mutlaka preoperatif not edilmelidir. Ayrıca 24 saat önce yapılan dilatasyonun pupil yorgunluğuna sebep olduğu bilinmelidir(20).

İlk vakalarda derin gözlü, çıkık alınlı ve büyük burunlu hastalarda uzak durulmalıdır. Bu tip hastalarda manipulasyon sorun olmaktadır. Genellikle başlangıçta cerrah dominant eli hangi taraf ise hastanın o gözünü yapması önerilir. İskelet problemleri olmayan düzgün bir yüzeyde uzun süre yatabilecek, koopere hastalar öncelikle seçilmeli, KOAH'lı, ortopnesi olan ve astımlı hastalardan kaçınılmalıdır.

Pratik

Cerrahın fakoya başlamadan önce PEKKE'yi öğrenmiş olması önemlidir. Kesi, kapsülöreksis, hidrodiseksiyon ve hidrodelineasyon gibi fako aşamaları PEKKE cerrahisi

sırasında yapılabilir.

Fako cihazına ve ameliyata dikkati toplayabilmek için mikroskobu çok rahat efor sarf etmeden kontrol edebilmek çok önemlidir. Cerrah fako'nun pedal sistemine, mikroskoba cerrahi aletlere aşına olmalıdır. Başlangıçta süreğen irrigasyon tercih edilmelidir. Fako cerrahisi ile yeterli sayıda teorik birikime sahip ve yeterli sayıda kurslara katılmış olunmalıdır.

Pratik için göz bankası gözleri veya hayvan gözleri kullanılabilir. Bu pratiklerde fakonun tüm aşamaları yeterli oranda yapılmalıdır. İlk deneyimin tecrübeli bir cerrah gözetiminde yapılması çok önemlidir.

Peristaltik pompa sistemine sahip fako cihazlarının daha güvenilir olduğu düşünülmektedir. 30 derecelik iğneler yeni başlayanlar için daha uygundur. 45 ve 60 derecelik iğnelerle kürek gibi yontma işlemi daha rahat yapılır ama daha agresiftir. Kullanılacak manüplatör güvenilir olması için düz, kolay girip çıkabilmesi için ince uçlu olmalıdır. Her cerrahın rahat ve güvenli kullandığı maniplatör farklıdır ve cerrahi tekniğine göre değişir(20).

Fako cerrahisinde kullanılan çok çeşitli kesi ve bıçak vardır. Genellikle yeni başlayanlar için önerilen iki basamaklı korneal kesidir. Bu tip kesinin avantajı manüplatörün kolay girip çıkabilmesidir. Keskin uçlu elmas bıçak başlangıç için tehlikeli olabilir. Özellikle yan tarafları da keskin olan elmas bıçaklarla yapılan kesilerde horizontal hareketler kesinin istenmeyerek geniş olmasına neden olabilir.

İyi bir fako cerrahı olmak için her iki elini de iyi kullanmak çok önemlidir. Mikroskobun ve fako probunun kontrolü böylalikle daha kolay sağlana bilmektedir. Bu, ancak çok pratik yapılmasıyla, wet-lab çalışmasıyla ve PEKKE deneyimi ile sağlanabilir.

Tavsiye edilen teknik "divide and conquer" tekniğidir. Bölme 2 el ile yapılmalıdır. Viskoelastik olarak yeni başlayanlar için en uygunu %1.4 sodyum hyaluronatdır.

Fako cerrahisi çok sayıda küçük basamaklardan oluşur. Hiçbir basamak atlanılmamalıdır. Bir basamakta yapılan hata birbirini izleyen birçok ciddi komplikasyonlara sebep olabilir. Bir basamakta yeterli sonuca ulaşılamaz ise sonraki aşamalara devam etmekten kaçınılmalı ve fako cerrahisinde nerede durulması gerektiği de öğrenilmelidir.

Fakoemülsifikasyon Cerrahisinde Karşılaşılan Komplikasyonlar

Fakoemülsifikasyon komplikasyonları intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar başlıkları altında toplanabilmektedir(21).

Fakoemülsifikasyonun İntraoperatif Komplikasyonları

a. Anestezi ile İlgili Komplikasyonlar

Oftalmik rejonel anestezi ile karşılaşılabilecek komplikasyonlar aşağıda sıralanmıştır:

Retrobulber hemoraji, glob penetrasyonu ve perforasyonu, cerrahi sonrası ekstraoküler kas disfonksiyonu, glob iskemisi, optik sinir hasarı, diğer oküler sinirlerin hasarı, okülokardiyak refleksi, alerjik reaksiyonlar, beyin kökü anestezi, 7. sinir bloğu komplikasyonlarıdır. (yutma güçlüğü, unilateral yüz felci ve solunum sıkıntısı)(22).

b. Ekspulsif Hemoraji

Subkoroidal veya ekspulsif hemoraji koroid damarlarının yırtılması sonucu subkoroidal boşluğa kanama ile meydana gelir. Bu komplikasyon fakoemülsifikasyon cerrahisinde küçük kesi uygulanması ve intraoküler basıncın cerrahi boyunca korunması nedeni ile oldukça nadirdir. Kırmızı refleks kaybı, ağrı, ön kamaranın ani olarak daralması veya önceden yumuşak olan globun ani olarak sertleşmesi subkoroidal kanama gelişiminin göstergeleridir(23,24).

Koroidal kanamanın gelişmesi halinde hemorajinin tampona edilebilmesi ve göz içi dokuların dışarı atılmaması amacı ile göz hemen kapatılmalıdır. Gözün sütür ile kapatılmasının ardından digital masaj uygulanmalıdır. GİB'nın düşürülmesi amacı ile intravenöz ozmotik ajanlar verilmelidir. Yara yeri yeterince kapatılmamışsa prolabe olmuş uveal doku repoze edilerek ön kamaranın tekrar oluşturulabilmesi hedeflenilmektedir(21).

c. Descemet Ayrılması :

Descemet membranı yara yerinin internal giriş bölgesinde yırtılmaya meyillidir. En sık olarak yara yerinden ön kamaraya alet itilmesi esnasında soyulmaktadır. Bu yırtıklar saydam ve öne doğru katlanmış bir Descemet zarı parçası olarak gözükürler. Bu yırtıkların oluşumu göz içine sokulacak cerrahi aletlerin yavaş ve dikkatli bir şekilde ilerletilmesi ile engellenebilmektedir. Küçük yırtıkların, katlanmanın açılmasının ardından hava veya viskoelastik tamponadı ile düzeltilmesi gerekmektedir(21).

d. Kapsüloreksisin Perifere Genişlemesi

Kapsüloreksis esnasında karşılaşılabilecek en büyük problem perifere doğru genişleme göstermesidir. Vitrenin pozitif basıncı lensin öne doğru kavislenmesine yol açarak kapsüloreksisin perifere doğru genişlemesine neden olmaktadır.

Kapsüloreksisin çok perifere genişlemesi halinde cerrah iki yoldan birini tercih etmelidir. Birinci seçenek kapsüloreksisin başlangıç noktasına dönülerek aksi yönde ikinci kapsüloreksisin gerçekleştirilmesi ve genişlemenin olduğu diğer uç ile birleştirilmesidir.

Diğer seçenek "can-opener" kapsülotomiye dönülmesidir. Yapılan kapsülotomi miktarı, nükleusun sertliği ve cerrahın tercihinine bağlı olarak ekstrakapsüler tekniğe dönülmesi mümkündür. Can-opener kapsülotominin uygulanması halinde kırma gibi stres arttırıcı endokapsüler yöntemlerden kaçınılmalıdır(21).

e. Arka Kapsül Rüptürü

Arka kapsül 4 µm kalınlığa sahip ince lens bazal membranıdır. Cerrahi esnasında arka kapsül rüptürü işlemin süresini uzatmakta ve olguyu kistoid makula ödemi ve retina dekolmanı gibi görme kaybı yönünden yüksek riske sahip komplikasyonlara açık hale getirmektedir.(28) Arka kapsül rüptürü hidrodiseksiyon, fakoemülsifikasyon (U/S), irrigasyon-aspirasyon (I/A), arka kapsülün temizlenmesi ve GİL implantasyonu aşamaları esnasında meydana gelebilir(26).

Arka kapsül rüptürünün olduğunu gösteren belirtiler arasında ön kamarada meydana gelen ani derinleşme, kapsüloreksis kenarının görülebilen alanların dışına doğru yırtılması, aspirasyon gücünün I/A ucunun vitreusa bağlı olarak tıkanması sonucu azalması ve bir parça nükleusun gizli bir zonül veya arka kapsül açıklığından vitreus boşluğuna düşmesi sonucu kaybolması sayılabilmektedir(26).

Arka kapsülün hidrodiseksiyon aşamasında perfore olma nedeni aşırı miktarda BSS solüsyonu ve yetersiz dekompresyondur. Hidrodiseksiyon aşamasında enjekte edilecek BBS miktarı 1mL'yi geçmemelidir. Arka kapsülün hidrodiseksiyon aşamasında rüptürü halinde nükleus ve korteks eski yerlerinde kalacaktır. Cerrah durumu fark etmiş ise nükleus ön kamaraya mekanik olarak lükse edilmeli ve ön vitrektomi uygulanarak korteks materyali de uzaklaştırılmalıdır. Eğer arka kapsül perforasyonu fark edilmemiş ise U/S ucunun içeri sokulması veya ilerleyen fakoemülsifikasyon aşamalarında nükleusun arkaya lükse olma riski vardır(26).

Arka kapsülün perforasyonu U/S fazının en önemli komplikasyonudur. Fakoemülsifikasyon esnasında arka kapsül rüptürü ön kapsülotominin zonülleri geçerek arkaya doğru yırtılmasına, manipülasyonlara bağlı traksiyon nedeni ile zonül dezensersiyonunun gelişmesine, U/S ucunun direkt olarak kapsül üzerine etki etmesine ve ön kamaranın daralması sonucu kadranlara ayırma işlemi esnasında nükleusun çentikli kenarları tarafından arka kapsülün kesilmesine bağlı olarak oluşabilir.

Kapsül kesisinin nükleer materyalden ve vitreustan dikkatlice temizlenmesi gerekmektedir. Yapılacak en iyi yaklaşımı ameliyatın içinde bulunduğu evre belirleyecektir.

Erken fazlarda, arka kapsülün etkilenmesi genellikle kapsüloreksisin etkilenmesine bağlı olarak meydana gelmektedir. Burada genellikle U/S ucunun oyma veya oluk açma işlemleri esnasında direkt olarak kapsüloreksis kenarı üzerinde etki etmesi söz konusudur. İlk aşamalarda yırtık ön kapsülde oluşur, daha sonra ekvatora ve bazen de arkaya doğru uzanır(26).

Yırtık oluşması halinde tüm işlem yavaşlatılmalı ve genişlemeyi önlemek amacı ile U/S ucunun nükleus üzerine bası yapmamasına dikkat edilmeli, ucun fazlaca materyali yakalamasına izin verilmemeli, bu materyallerin kapsüloreksis açıklığında ön kamaraya getirilmesine çalışılmamalı, ön kamaranın derinliğini korumaya dikkat edilmeli ve kapsüloreksis kenarının açık olduğu bölgede başta olmak üzere nükleus kırma işleminden kaçınılmalıdır.

Orta aşamalarda meydana gelen arka kapsül rüptürleri genellikle büyük nükleus parçalarının mobilizasyonu sırasında nükleus keskin kenarlarının arka kapsülü kesmesi ile meydana gelmektedirler. Bu sırada çok miktarda nükleus kalıntıları arka kamarada yer aldığından arka kapsül rüptürünün erken tespit edilmesi çok önemlidir. İşleme ne şekilde devam edileceği arta kalan nükleus miktarına, sertliğine ve vitreusun var olup olmadığına bağlıdır.

Ön hyaloid yüzü bütünlüğünü koruyor ise dispersif bir viskoelastik verilerek yırtık kapatılmalı ve vitreus tampona edilmelidir. Kalan parça çok büyük değilse ön kamaraya taşınarak uygun bir vakum gücüyle emülsifiye edilmelidir.

Ön hyaloid yüzü bütünlüğü bozulmuş ve vitreus prolabe olmuş ise viskoelastik verilerek vitreus geri itilmeye çalışılmalıdır. Kalan nükleus parçası emülsifiye edilmeden önce ön vitrektomi ile ön kamaradan vitreusun temizlenmesini takiben bol viskoelastik ile ön kamara tekrar oluşturulmalıdır. Bir sonraki basamakta ise kalan nükleus parçası emülsifiye edilmelidir.

Ön hyaloid yüzü bütünlüğü bozulmuş ve ön kamarada bol miktarda vitreus var ise önce ön vitrektomi yapılmalı, bir sonraki basamakta kalan parça kesinin genişletilmesini takiben halka ile çıkarılmalıdır. Daha sonra ön vitrektomi ile kalan vitreus temizlenmelidir.

En iyi GİL implantasyonu için gerekli koşulları sağlamak ve komplikasyonları azaltmak amacı ile doğru bir ön vitrektomi uygulanması son derece öneme sahiptir. Ön vitrektomiyi takiben çizilecek strateji kalan korteksin yerine ve miktarına bağlıdır(26).

f. Zonül Diyalizi

Zonüller siliyer prosesuslardan lense doğru uzanan ve lensi yerinde tutan çok sayıda ince doku bantlarıdır. Lens ekvatoru yakınında lensin ön ve arka yüzüne yapışmaktadırlar. Oküler travma, psödoeksfoliyasyon sendromu, Marfan sendromu, homosistinüri ve Weill-Marchesani sendromu yırtık ve zayıf zonüller ile ilişkilidirler. Bu özellikleri taşıyan olgular cerrahi öncesi iridodonezis ve fakodonezis açısından dikkatle muayene edilmelidirler. Psödoeksfoliyasyon sendromlu olgularda zonül desteği zayıflamıştır. Ancak tek başına psödoeksfoliyasyon başarılı bir fakoemülsifikasyon için engel değildir.

Rutin fakoemülsifikasyon esnasında zonül diyalizi meydana gelebilmektedir. Bu durumun sebepleri arasında aşırı nükleus manipülasyonu, irrigasyon-aspirasyon (I/A) esnasında kapsül kesesinin aspirasyonu ve fraksiyonu veya GİL yerleştirilmesi sırasında meydana gelen stres yer almaktadır. Zonül diyalizinin erken fark edilmesi ve ilave diyalizden kaçınılması büyük önem taşımaktadır. Vitreus ön kamaraya prolabe olmuş ise düşük aspirasyon akım hızı veya susuz ön vitrektomi yöntemleri ile temizlenmelidir. Ön kamarada vitreus yok ise viskoelastik vitreusun tampona edilmesi amacı ile verilebilir. Vitreus uygun şekilde manipüle edildikten sonra, kalan nükleus ve korteks temizlenmelidir. Diyaliz bölgesi veya yakınındaki korteksin temizlenmesi kapsül kesesinin kontraksiyonuna karşı koyacak zonül desteği olmadığından güçtür. Zonül diyalizinin genişlemesi riskini göze almaktansa bir miktar korteksin bırakılması daha güvenlidir(21).

GİL implantasyonu kararının verilmesi zonül diyalizinin miktarı ile ilişkilidir. Küçük zonül diyalizi (4 saat kadranından az) olan olgulara kapsül kesesi içine implantasyon imkanı vardır. Bazı cerrahlar haptikleri diyaliz yönünde yerleştirmeyi tercih etmektedirler. Bu kapsülün normal büyüklüğüne ulaşacak şekilde gerilmesi ve vitreus prolapsusuna karşı bariyer oluşturması açısından avantajlara sahiptir. Diğer bir grup cerrah ise haptikleri zonül diyalizinden uzağa yerleştirmeyi haptiklere daha fazla destek sağlanması açısından önermektedirler. Ancak bu haptik pozisyonu postoperatif dönemde eşit olmayan kapsül kontraksiyonu sebebi ile lens desantralizasyonu riskini arttırmaktadır. Orta dereceli (4-6 saat kadranı) zonül diyalizinde GİL'in sulkus içine yerleştirilmesi iyi bir stabilite sağlamaktadır. Geniş (6 saat kadranından fazla) veya komplet zonül diyalizinde her iki haptiğin silier sulkusa fiksasyonu veya ön kamaraya GİL implantasyonu tercih edilmelidir. Alternatif olarak yeterli zonül desteği varsa, intrakapsüler halka "in the bag" GİL implantasyonu için destek sağlayabilmektedir(27).

Kapsül germe halkası açık uçlu polimetilmetakrilat (PMMA) yapısında halkadır. Kapsül kesesi içine korteks temizliği esnasında veya öncesinde zonül diyalizi olan bölgenin

desteklenmesi amacı ile yerleştirilebilmektedir. Bu halkalar 10 ile 14 mm arasında ölçülerde üretilen ve özellikle psödoeksfoliyasyon veya travmatik katarakt nedeni ile zayıf zonül desteği olan olgularda yararlıdır. Ayrıca skleral fiksasyon uygulanabilmesi için sütür geçme halkaları olan tipleri de mevcuttur. Özel enjektör veya bağlama yardımıyla yerleştirilebilir. Yeni uygulamaya başlayan cerrahların kapsül germe halkasını yerleştirmeden önce 6.0 vicrly veya başka bir sütür ile bağlaması herhangi bir komplikasyon geliştiğinde çıkarmasına yardımcı olacaktır. Uygun şekilde yerleştirilmiş kapsül germe halkası kapsülü destekleyerek stabilize etmekte ve vitreus prolapsusu olmaksızın endokapsüler GİL implantasyonuna imkan sağlamaktadır(21). Arka kapsül rüptürü gibi zonül diyalizi ile komplike olmuş olgularda da iyi müdahale edilmesi halinde iyi görsel sonuç elde edilme şansı vardır.

g. Vitreus İçine Total veya Parsiyel Nükleus Lüksasyonu

Nükleus parçasının vitreus içine lüksasyonu halinde ön segment cerrahı, parçayı çıkarmak amacı ile gereksiz manipülasyonlardan kaçınmalı ve hastayı vitreoretinal cerrahlara yönlendirmelidir(28,29,30,31). Ön yaklaşımla vitreus içine lükse olmuş nükleus parçalarının yara yerinden çıkarılmaya çalışılması retinal yırtığa ve dekolmana neden olmaktadır. Katarakt cerrahisi esnasında ön vitrektomi ile ön kamaraya polabe olmuş olan vitreusun temizlenmesi yeterlidir. Ön kapsül desteğinin yeterli olması halinde sulkusa GİL implantasyonu yapılabilmektedir. Ancak kapsül desteğinin yetersiz olduğu olgularda GİL sulkusa sütüre edilebilir, ön kamaraya GİL uygulanabilir veya olgu afak bırakılabilir. Nükleusun çok sert bir yapıya sahip olduğu olgularda arka segment cerrahı nükleusu yara yerinden çıkarma gereğini duyabileceğinden bu olgularda primer afaki tercih edilebilmektedir(21).

h. Termal Yanık

Lens nükleusu, fakoemülsifikasyon sırasında titanyum fakoemülsifikasyon ucunun vibrasyonu ile oluşturulan akustik şok dalgaları ile emülsifiye edilmektedir. Fakoemülsifikasyon ucunun ürettiği enerjinin bir kısmı ısıya dönüşmektedir. Bu ısı, normalde dengeli tuz solüsyonunun sürekli akımı ile dağıtılarak ön segment hasarından kaçınılmaktadır. Ancak sadece birkaç saniyelik akım kesilmesi korneoskleral yanık oluşumu için yeterlidir.

Yeni geliştirilen fako cihazları ile fako ucunun etrafındaki silikon kılıfa gerek kalmadan daha küçük kesilerle cerrahiye tamamlamak mümkün olmaktadır. Soğuk fako olarak tanımlanan bu yeni teknolojiler arasında laser fako, cerrahi solüsyonlar ile pulslar oluşturan metod (Alcon Aqualase), küçük bir kapsül girişi ile nükleusun hızla döndürülüp aspirasyon tekniği (Optex Catarex), sonic system (Staar Sonic Wave), yüksek vakum altında

milisaniyalik mikropulse sistemi (White Star Allergan) ve fako ucunun ileri geri vibrasyonuna 2 derecelik osilasyon hareketinin de eklendiği sistem (NeoSonix Alcon) sayılabilir. Bu sistemlerle fako enerjisi düşürülerek korneal yanık olasılığı azaltılmıştır(32).

Yeterli yara yeri oluşturulması, I/A probunun cerrahi öncesi kontrol edilmesi ve irrigasyon solüsyonunun preoperatif soğutulması termal yanıkların önlenmesinde önemlidir. Termal yanıklar doku kontraksiyonuna yol açtıklarından multipl sütün atılmasını gerektirmektedirler. Eğer doku kontraksiyonu önemli boyutlarda ise skleral greft uygulanması gerekebilmektedir(21).

Fakoemülsifikasyonunun Postoperatif Komplikasyonları

Bu komplikasyonlar iki başlık altında incelenebilir ve erken dönem (ilk 6 hafta içinde) ve geç dönem (6 haftadan uzun süre) postoperatif komplikasyonlar olarak gruplandırılabilir.

Erken Dönem Postoperatif Komplikasyonlar:

a. Postoperatif Enflamasyon

Komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon cerrahisini takiben de düşük dereceli postoperatif intraoküler enflamasyon meydana gelmektedir. Oluşan enflamasyon sınırlıdır ve topikal kortikosteroidlere iyi yanıt vermektedir, birkaç gün-hafta içinde enflamasyon gerilemektedir. Cerrahi süresinin uzaması, fazla iris manipülasyonu, arka kapsül rüptürü veya vitrektomi, preoperatif diabetes mellitus ve üveit hikayesi, oluşan intraoküler enflamasyonun derecesini arttırmaktadır(21).

Ön kamarada bakiye olarak kalan lens parçaları fagositlerin “yabancı cisim reaksiyonu” nedeni sonucu ön kamaraya hücum etmesi ile enflamasyon oluşturmaktadır. Bu nedenle ön kamara, sulkus ve kapsül kesesi içinde lens parçalarının kalmasından kaçınmak önem taşımaktadır. Tedaviye yanıt alınamaması halinde bu parçaların sekonder olarak temizlenmesi zorunluluğu doğabilmektedir. Vitreus içinde kalmış olan lens parçaları ise endoftalmi ile karışabilen dirençli intraoküler enflamasyona neden olabilmektedirler(29,31,33,34,35).

b. Yara Yeri Açılması

Küçük kesili cerrahinin yaygınlaşması sebebi ile % 1 ve % 5 sıklığı ile bildirilen yara yeri açılması komplikasyonu sıklığı son yıllarda önemli ölçüde azalmıştır. Yara yeri açılması kötü yara yeri kapatılması veya travma nedeni ile meydana gelebilmektedir(21).

Klinik bulgular azalmış görme keskinliği, hipotoni, ön kamara daralması, hifema, koroidal katlanmalar veya efüzyon ve optik sinir ödemi olarak görülebilmektedir. Yara yeri

ayrılmasından şüphelenilmesi halinde Seidel Test'i uygulanmalıdır. Hafif yara yeri kaçağı ve filtran blebler ön kamaranın korunması ve göz içi basıncının yeterli olması halinde konservatif olarak tedavi edilebilmektedir. Konservatif tedavi seçenekleri profilaktik topikal antibiyotik, topikal steroid tedavisinin dozunun azaltılması veya kesilmesi, siklopleji ile sıkı bandaj ve bandaj kontakt lens kullanımı seçeneklerini içermektedir. Bu palyatif tedavi seçeneklerinin yetersiz kalması durumunda sütürasyon ile kalıcı çözüm sağlanmalıdır(21).

c. Kornea Ödemi

Postoperatif kornea ödemi kornea stromasının hidrasyonu ve opasifikasyonu ile sonuçlanan endotel pompa fonksiyonu yetmezliğinin bir sonucudur. Görülme sıklığı % 1'in altındadır(36). Endotel hasarı bir çok nedenden kaynaklanabilmektedir(36-37). Cerrahi alet, nükleus parçası veya GİL ile cerrahi sırasında direkt travma, fazla ultrason enerjisi genellikle etkilenen bölgede lokalize ödeme yol açar. Sağlıklı gözlerde cerrahiye sekonder korneal ödem birkaç hafta içinde rezorbe olur. Fuchs distrofisi veya preoperatif dönemde saptanmayan düşük endotel sayılı kornealarda cerrahi esnasında görülen normal kayıpların tolere edilememesi halinde kornea ödemi gelişimi beklenmelidir. Yanlış formüle edilmiş antibiyotik (özellikle aminoglikozitler veya vankomisin), deterjandan iyi temizlenmemiş cerrahi aletler ve prezervan madde içeren ilaç ve infuzyon içerikleri gibi toksik maddelerin göz içine verilmesi de kornea ödemi ile sonuçlanabilecek endotel hasarına yol açmaktadır(37).

Hafif-orta mikrokistik epitel ödemli olgularda % 5 hipertonic sodyum klorür gibi hipertonic preperatların etkinliği iyidir. Bazı cerrahlar kortikosteroid ve nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçların kullanımını, endotel fonksiyonunu bozabilecek postoperatif enflamasyonun azaltılması amacı ile önermektedirler. Belirgin büllöz keratopatide topikal göz yaşı preparatları, hipertonic solüsyonlar ve ağrının giderilmesi amacı ile bandaj kontakt lens önerilmektedir. Son olarak persistan kornea ödeminde (< 2-3 ay) görme fonksiyonunun düzeltilmesi amacı ile penetran keratoplasti önerilmektedir(21).

d. Postoperatif Göz İçi Basınç Artışı

Viskoelastik kullanımının olduğu fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası akut göz içi basınç (GİB) artışı nadir görülen bir komplikasyon değildir(38). Ön kamarada kalmış olan viskoelastik şişerek trabeküler ağı tıkar ve normal ön kamaraya sıvısı akışına engel olur. Bu özellikle yüksek viskoziteye sahip ajanlarla görülmektedir(39). Postoperatif görülen en sık şikayet göz çevresinde ağrıdır. İridokorneal açığı açıktır ve klinik olarak korneal mikrokistik ödem belirgindir. Fakoemülsifikasyon sonunda viskoelastiğin iyice temizlenmesi

bu komplikasyonun gelişim riskini önemli ölçüde azaltmaktadır. Profilaktik topikal beta-adrenerjik veya sistemik karbonik anhidraz inhibitörü kullanımının orta dereceli postoperatif GİB artışlarının önlenmesinde etkinliği vardır(21).

e. Vitreus Prolapsusu

Zonül diyalizi ve arka kapsül rüptürü komplikasyonlarının peroperatif gelişimi halinde vitreusun yara yerine uzanma ve pupiller blok yaratma ihtimali vardır. Vitreus inkarserasyonu KMÖ'ne yol açabilmektedir. Klinikte hafif kalkık ve korektopik bir pupilladan ön kamaraya ve yara yerine uzanan üzeri pigmentli vitreus bantları şeklinde görülmektedir. Vitreus inkarserasyonu veya yapışıklıklarının cerrahi olarak düzeltilmesi KMÖ'de de gerileme ile sonlanan vitreusun vitreus kavitesine doğru geri yer değiştirmesi ile sonlanmaktadır. Yine neodmium:YAG (Nd:YAG) laser vitreolisis de etkin ve görme keskinliğinde artış ile sonlanan bir tedavi seçeneğidir(40).

Geç Dönem Postoperatif Komplikasyonlar:

a-Epitel İlerlemesi

Epitel ilerlemesi katarakt cerrahisi, diğer ön segment cerrahileri veya travma sonrası görülebilen çok ağır bir komplikasyondur. Etkilenen gözde inatçı bir glokom gelişmekte ve körlükle sonlanmaktadır. Patoloji, oküler yüzey epitelinin ve bazı olgularda oküler yüzey fibröz dokusunun yara yerinden glob içine doğru fistül oluşturarak ilerleme göstermesidir(21). Modern küçük kesili cerrahi teknikleri ile sıklığın daha da az olduğu düşünülmektedir. Cerrahi tedavide, geniş doku eksizyonu gerektiren intraoküler epitel dokusunun temizlenmesi amaçlanmaktadır(36).

b. Arka Kapsül Kesifleşmesi (Sekonder Katarakt)

Başarılı katarakt cerrahisi sonrası rastlanılan bir komplikasyondur. Periferik lens ekvatorunda bakiye olarak kalan epitel hücreleri proliferasyon ve arkaya doğru migrasyon göstermekte ve arka kapsül üzerinde retina imajını bozan bir tabaka oluşturmaktadırlar.

Kapsuloreksis kontraksiyon sendromu (kapsüler fimosis) ön kapsülün fibröz proliferasyonu ile karakterize ve kapsuloreksisin küçük yapılmaması halinde önlenemeyen bir komplikasyondur. Genel olarak önerilen kapsuloreksis çapının 5.5 mm altında olmamasıdır(41).

Cerrahların büyük bir çoğunluğu arka kapsül kesifliğinin tedavisinde iğne veya bisturi ile yapılan arka kapsülektomi yerine noninvazif Nd:YAG laser kapsülotomi tercih etmektedir. Bu yöntem özellikle GİL'leri yerinde olan olgularda arka kapsül kesifliğinin tedavisinde standart yöntemdir. Nd:YAG laser kapsülotominin bilinen en sık

komplikasyonu % 30 olguda rastlanılan GİL hasarıdır(42).

c. Kistoid Makula Ödemi

Ekstrakapsüler cerrahiden in-the-bag fakoemülsifikasyona ve ön kamara ve iris fiksasyonlu GİL'lerinden arka kamara GİL'lerine geçiş olması ile birlikte postoperatif kistoid makula ödemi (KMÖ) gelişiminde azalma olmuştur(21). Arka kapsül rüptürlü, yara yerine iris veya vitreus inkarserasyonlu, GİL'e bağlı iris irritasyonu olan olgularda postoperatif KMÖ insidansında artış olmaktadır(36).

Postoperatif KMÖ'nin tedavisinde optimal bir tedavi protokolü geliştirilememiştir. KMÖ hafif ise 2-3 ay gözlem altında, spontan gerileme için beklenmesi mümkündür. Ağır olgularda makulada belirgin kalınlaşma olması ve görme keskinliğinin 20/50 olması halinde tedavi verilmelidir(36). Bazı yazarlar topikal kortikosteroid ve topikal non-steroid antienflamatuar ajanların kombine kullanımını önermektedirler. Altı ile sekiz hafta sonunda görme keskinliğinde artış olmaması halinde oral karbonik anhidraz inhibitörü tedaviye eklenebilir. Buna rağmen yanıt alınamayan olgulara sub-tenon veya sistemik kortikosteroid tedavisi önerilmektedir(36).

d. Retina Dekolmanı

Retina dekolmanı katarakt cerrahisinin bilinen bir komplikasyonudur. Ekstrakapsüler cerrahi sonrası sıklığı % 1-2 olarak bilinirken, fakoemülsifikasyon sonrası bildirilen sıklığı çeşitli serilerde % 0.75-3.6 arasında değişmektedir(43,44,45,46). Yüksek retina dekolmanı sıklığı vitreus kaybı ile komplike olmuş olgularda ve yüksek miyopi, lattis dejeneresansı, Marfan ve Stickler sendromu gibi predispozan sistemik hastalıklarda, ailede retina dekolmanı olan ve künt travma öyküsü olan olgularda görülmektedir(36). Postoperatif retina dekolmanlarının büyük bir kısmı birinci yıl içinde meydana gelmektedir(36). Büyük çoğunluğu arka vitreus dekolmanı sonucu regmatojen retina dekolmanı ile sonuçlanan retina yırtığının oluşumu ile ortaya çıkmaktadır. Arka kapsülün bütünlüğünün korunması, arka kapsülün etkilendiği olgularda arka vitreus dekolmanının daha sık görülmesi nedeni ile önem kazanmaktadır (47).

e. Endoftalmi

Postoperatif endoftalmi gelişimi hem cerrah hem de hasta açısından kötü sonuçlara sahip bir komplikasyondur. Fako cerrahisinde, sütürsüz küçük kesinin kullanılması, ön kamarada sıvı dolaşımının çok olması ve kapalı bir sistemde çalışılması endoftalmi sıklığını azaltmıştır. Postoperatif endoftalmi katarakt cerrahisi sonrası ender olarak görülmektedir ve retrospektif çalışmalarda sıklığı % 0.08 ile % 0.4 arasında bildirilmektedir(44,48,49). Bu

olguların % 88'i ilk 6 hafta içinde gelişse de çoğunluk 1. ile 3. postoperatif günlerde ortaya çıkmaktadır(21). En sık izole edilen organizmalar oküler adneksial florayı oluşturan *Staphylococcus epidermidis* ve *Staphylococcus aureus* suşlarıdır(50,51). Daha nadir etiolojik patojenler gram pozitif streptokoklar ve D grubu enterokoklar, gram negatif (*Serratia* spp, *Proteus* spp, *Enterobacter* spp ve *Psödomonas* spp) suşlar, anaerob gram pozitif bakteriler, *Propionibacterium acnes* ve mantar türlerini içermektedir. Virulansı yüksek olan bacillus türleri, streptokoklar ve gram negatif suşlara bağlı enfeksiyonlar çok hızlı bir biçimde saatler içinde ilerleyebilmektedir ve tedaviye rağmen kötü görsel sonuçlarla sonlana bilmektedir.

Endoftalminin genel sıklığı az olsa da kötü sonuçları nedeni ile önlem alınmalıdır. Preoperatif topikal antibiyotik veya iyot kullanımı blefarit olan olgularda normal floranın baskılanması amacıyla kanıtlanmış etkinliği olmasa da kullanılabilir. Endoftalminin gelişimi halinde en etkin tedavi intravitreal amikasin 400 mikrogram/0.1 cc, Vankomisin 1mg/0.1 cc, Dekametazon 400 mikrogram/0.1 cc uygulanmasıdır. Gerektiğinde erken cerrahi, optimum görme keskinliğinin sağlanması açısından önemlidir(52).

OLGULAR :

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Kliniğinde Ağustos 2002 – Haziran 2003 tarihleri arasında 304 hastanın 324 gözüne fakoemülsifikasyon ile katarakt cerrahisi uygulandı. Olguların 167'si (%51.5) erkek, 157'si (%48.5) kadın olup yaşların (en küçük 35 en büyük 95) ortalaması 65.4 idi. Hastaların ortalama preoperatif görmesi 0.22 (en düşük EH, en yüksek 0.8) bulundu. Hastaların sistemik hastalık oranları tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma grubunun sistemik hastalık dağılımı

Sistemik Hastalık	Sayı	Yüzde (%)
Normal	230	71.0
DM	36	11.2
HT	40	12.3
RA	1	0.3
HT+ DM	17	5.2
Toplam	324	100.0

Olguların 293'ünün (%90.4) biomikroskopik bakılarında önemli patolojik bulgular saptanmaz iken, 30'unda (%9.3) pseudoeksfolyasyon, birinde (%0.3) de kornea guttata tespit edildi. (Tablo 2)

Tablo2. Araştırma grubunun biomikroskop bakı özellikleri

Biomikroskopik Bakı	Sayı	Yüzde (%)
Normal	293	90.4
PE	30	9.3
Kornea Guttata	1	0.3
Toplam	324	100.0

Araştırma grubundaki hastaların preoperatif pupil çapları değerlendirildi. 6mm'den büyük olan pupil çapları iyi, 6 mm ile 4 mm arası orta, 4 mm'den küçük olan pupil çapları ise kötü dilatasyon olarak tanımlandı. Bu doğrultuda hastaların 285'inin dilatasyonu iyi, 88'ininki orta, 14'ününkü kötü olarak bulundu. (Tablo 3)

Tablo3. Araştırma grubunun pupil dilatasyon dağılımı

Pupil Dilatasyonu	Sayı	Yüzde(%)
Pupil İyi	285	88.0
Pupil Orta	24	7.4
Pupil Kötü	14	4.3
Toplam	323	100.0

Fakoemülsifikasyon cerrahisi için önemli bir zorluk sebebi olan nükleusun sertlik derecesi araştırma grubundaki hastalarda Oxford klinik katarakt sınıflandırma ve derecelendirme sistemine göre incelendi. 324 olgunun nükleer skleroz derecesi tablo 4’de gösterilmiştir.

Oxford klinik katarakt sınıflandırma ve derecelendirme sistemine göre nükleus sertlik derecesi şöyledir;

- 0 YUMUŞAK Sarı renk fark edilmiyor.
1 YUMUŞAK Sarı renk belli belirsiz, kortikal veya subkortikal
2 HAFİF SERT Sarı renk belirgin, subkapsüler-posterior
3 ORTA SERT Portakal sarısı, nükleer-kortikonükleer
4 SERT Kırmızı kahverengi, kortikonükleer , kesif
5 ÇOK SERT Siyahımsı kahverengi, tamamen kesif

Tablo4. Araştırma grubunun nükleus sertlik derecesi dağılımı

Nükleer skleroz	Sayı	Yüzde (%)
NS1	7	2.2
NS2	150	46.3
NS3	136	42.0
NS4	19	5.9
NS5	12	3.6
Toplam	324	100.0

Araştırma grubundaki hastaların preoperatif fundoskopik bakı sonuçları değerlendirildi. Araştırma grubunun fundus özelliklerinin dağılımı tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Araştırma grubunun fundus özellikleri

Fundoskopik Bakı	Sayı	Yüzde (%)
Normal	297	91.7
SMD	11	3.4
DR	4	1.2
Dejeneratif Myop	6	1.9
AİON	1	0.4
Retinitis Pig.	1	0.4
Postop. RD	3	1.0
Toplam	324	100.0

Çalışma prospektif olarak planlandı. Kliniğimize başvuran ve katarakt cerrahisi gerektiren hastalar rutin uygulamada olduğu gibi, o günün sorumlu öğretim üyesi gözetiminde, görevlendirdiği asistan tarafından ameliyat edildi. Yine o dönem içerisinde öğretim üyelerinin fakoemülsifikasyon tekniği ile katarakt ameliyatı yaptığı hastalar kontrol grubu olarak kaydedildi.

Hastalar 3 gruba ayrıldı. 1. grup, öğretim üyelerinin (kontrol grubu), 2. grup 3. yıl asistanlarının, 3. grup ise 2. yıl asistanlarının fakoemülsifikasyon tekniği ile katarakt ameliyatı yaptığı hastalar olarak kabul edildi. 1.grup 145 olgudan, 2. grup 134 olgudan ve 3 grup ise 41 olgudan oluşturuldu.

Preoperatif bakısında sublukse veya lukse lensi ve korneal opasitesi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar operasyonu takiben en az 4 hafta izlendi. Kontrol muayenelerine gelmeyen hastalar araştırmadan çıkarıldı.

Hastaların gruplara göre yaş ve cinsiyet dağılımı tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Gruplara göre cinsiyet ve yaş dağılımı

Yaş Cinsiyet	1.Grup	2.Grup	3.Grup	Toplam
	sayı (%)	sayı (%)	sayı (%)	sayı (%)
Erkek	67 (46.2)	80 (58)	20 (48.8)	167(51.5)
Kadın	78 (53.8)	58 (42)	21 (51.2)	157(48.5)
Yaş	66,3	64,5	65,2	65.4
Toplam	145(100.0)	138(100.0)	41(100.0)	324(100.0)

Gruplara göre sistemik hastalık sıklığı değerlendirildi. Sistemik hastalıkların gruplara göre dağılımı tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7.Gruplara göre sistemik hastalık dağılımı

Sistemik hastalık	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Toplam
	sayı (%)	sayı (%)	sayı (%)	sayı (%)
Normal	96 (66.2)	107 (77.5)	27 (65.9)	230(71.0)
DM	19 (13.1)	11 (8)	6 (14.6)	36(11.2)
HT	17 (11.7)	16 (11.6)	7 (17.1)	40(12.3)
Romatoid Artrit	0 (0)	1 (0.7)	0 (0)	1(0.3)
HT+ DM	13 (9)	3 (2.2)	1 (2.4)	17(5.2)
Toplam	145 (100)	138 (100)	41 (100)	324(100.0)

Hastaların gruplara göre biomikroskopik bakı sonuçları tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Gruplara göre biomikroskop özellikleri

Biomikroskopik özellikler	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Toplam
	sayı (%)	sayı (%)	sayı (%)	sayı (%)
Normal	126 (86.9)	127 (92)	40 (97.6)	293(90.4)
PE	19 (13.1)	10 (7.2)	1 (2.4)	30(9.3)
Kornea Gutata	0 (0)	1 (0.7)	0 (0)	1(0.3)
Toplam	145 (100)	138 (100)	41 (100)	324(100.0)

Araştırma grubundaki hastaların gruplara göre pupil dilatasyon dağılımı tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Gruplara göre pupil dilatasyon dağılımı

Pupil Dilatasyonu	1. Grup sayı (%)	2. Grup sayı (%)	3. Grup sayı (%)	Toplam sayı (%)
Pupil İyi	125 (86.2)	121 (88.1)	40 (97.6)	285(88.0)
Pupil Orta	10 (6.9)	13 (9.2)	1 (2.4)	24(7.4)
Pupil Kötü	10 (6.9)	4 (2.7)	0 (0)	14(4.3)
Toplam	145 (100)	138 (100)	41 (100)	323(100.0)

Hastaların gruplara göre fundus bulguları tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Hastaların gruplara göre fundus bulguları

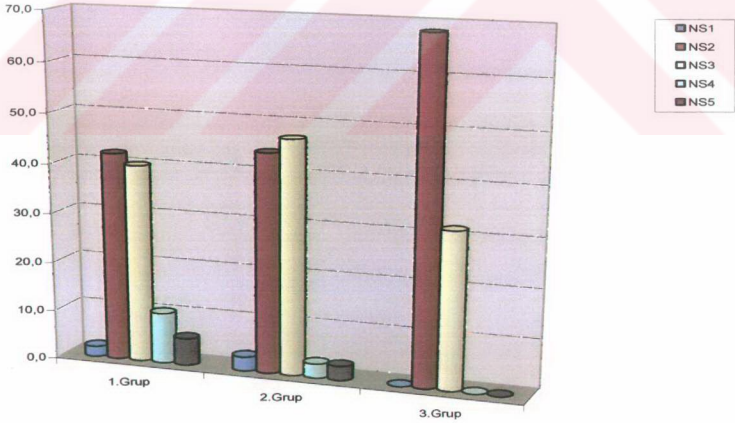
Fundoskopik Bakı	1. Grup sayı (%)	2. Grup sayı (%)	3. Grup sayı (%)	Toplam sayı (%)
Normal	132 (91)	129 (93.5)	37 (90.3)	297(91.7)
SMD	4 (2.8)	6 (4.3)	1 (2.4)	11(3.4)
DR	0 (0)	1 (0.7)	3 (7.3)	4(1.2)
Dejeneratif Myop	5 (3.4)	1 (0.7)	0 (0)	6(1.9)
AİON	0 (0)	1 (0.7)	0 (0)	1(0.4)
Retinitis Pig.	1 (0.7)	0 (0)	0 (0)	1(0.4)
Postop.RD	3 (2.1)	0 (0)	0 (0)	3(1.0)
Toplam	145 (100)	138 (100)	41 (100)	324(100.0)

Hastaların gruplara göre nükleer skleroz sonuç dağılımı tablo 11'de ve grafik 1'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Gruplara göre nükleer skleroz

Nükleer skleroz	1.Grup	2.Grup	3.Grup	Toplam
	sayı (%)	sayı (%)	sayı (%)	sayı (%)
NS1	3(2.1)	4(2,9)	0(0.0)	7(2.2)
NS2	61(42.1)	61(44,2)	28(68.3)	150(46.3)
NS3	58(40.0)	65(47.1)	13(31.7)	136(42.0)
NS4	15(10.3)	4(2.9)	0(0.0)	19(5.9)
NS5	8(5.5)	4(2.9)	0(0.0)	12(3.6)
Toplam	145(100.0)	138(100.0)	41(100.0)	324(100.0)

Grafik 1.Gruplara göre nükleer skleroz



YÖNTEM :

Ameliyatlar, 1.grupta 6, 2. grupta 5 ve 3. grupta 5 cerrah tarafından yapıldı. 2. gruptaki 3. yıl asistanları ortalama o dönem içerisinde 27.3 ameliyat yaparken, 3. gruptaki 2. yıl asistanlarının 8.2 ameliyat yapmışlardır.

Asistanların ameliyathaneye girmeden önce hayvan laboratuvarında koyun gözlerinde yeterli sayıda pratik yapmaları sağlandı.

Hastaların tümüne preoperatif;

- Snellen görme keskinliği
- Işık refleksleri
- Biomikroskopik muayene
- Aplanasyon tonometrisi
- Fundus muayenesi

yapıldı.

Operasyon sırasında;

- Ameliyat salonu
- Kesi yeri
- Kesi genişliği
- Kullanılan viskoelastik
- Kullanılan fako cihazı
- Fako sırasında çıkılan maximum değerler (U/S, vakum, flow rate)
- İ/A sırasında çıkılan maximum değerler (vakum, flow rate)
- Teknik (divide and conquer, stop and chop, chip and flip)
- Kullanılan manipülatörler
- Kesi sorunları (korneal yanık, desme ayrılması, sütür)
- CCC ile ilgili sorunlar
- Pekkeye dönüş varlığı
- Hidrodiseksiyon ile ilgili sorunlar
- Hidrolineasyon ile ilgili sorunlar
- İris defekti
- Arka kapsül yırtılması
- Vitreus kaybı

- Zonüler dializ
- Nükleus drop
- İOL ile ilgili sorunlar
- Ameliyatı kimin bitirdiği
- Ne tip İOL kullanıldığı

kaydedildi.

Postoperatif hastalara

- Postoperatif görme keskinliği
- Biomikroskopik muayene
- Aplanasyon tonometrisi
- Fundus muayenesi

yapıldı.

Ayrıca operasyona katılan asistanın kaç fako asiste ettiği, kaçınıcı vakası olduğu ve ameliyatta kaçınıcı yılı olduğu kaydedildi.

Hastanın preoperatif hazırlanması

- Cerrahiden 6 saat önce oral beslenme kesildi. Cerrahiden 30 dakika önce 5 dakika arayla 2 kez %1'lik siklopentolat, %2.5'lik fenilefrin ve %1'lik tropikamid ile pupil dilatasyonu sağlandı.
- Öğretim üyeleri çoğunlukla topikal anesteziyi tercih ederken asistanlar retrobulber anestezi ile operasyonu tamamladılar. Retrobulber anesteziye 2.5 cc lidokain ve 2.5 cc bupivakain kullanıldı.
- Anestezi sonrası hastalara dijital olarak oküler masaj uygulandı.

Cerrahi teknik

Göz kapakları ve perioküler bölge %10'luk batikon ile silinerek temizlik sağlandıktan sonra alt fornixte bir damla %5'lik batikon damlatıp, bleforasta ile kapak açıklığı sağlandı.

Fakoemulsifikasyon cerrahisi peristaltik pompa prensibi ile çalışan 3 farklı cihaz ile yapıldı. Bu cihazlardan Alcon Legacy 317 (%97.8) olguda kullanılırken, Dorc Harmony altı olguda ve Oertly-orbit bir olguda kullanılmıştır. Operasyon aşağıdaki protokole göre yapıldı.

1. Kesi ve yan girişler
2. Ön kamaraya viskoelastik madde verilmesi
3. Kapsülöreksis
4. Hidrodisseksiyon ve hidrodelineasyon

5. Nükleus emülsifikasyonu
6. Korteks aspirasyonu
7. Kapsüller yatağın viskoelastik madde (VEM) ile doldurulması
8. GİL implantsyonu
9. VEM aspirasyonu

Kesi tekniği olarak saydam korneal kesi uygulandı. Genellikle temporal yaklaşımdan çok üst yaklaşım tercih edildi. 2.8 mm'lik bıçak ile lens yüzeyine paralel olarak limbal vasküler arkın önünden kornea stromasına ilerletildi. Bıçağın ucu lensin apeksini gösterecek şekilde ön kamaraya girildi. Saat 2'den ve 9'dan 15 derece bıçak ile yan giriş hazırlandı. VEM ile ön kamara dolduruldu. Ultrata penseti ile kapsülöreksis uygulandı. Hİdrodisseksiyon ve hidrodelineasyon uygulandıktan sonra nükleusun sertliğine göre divide and conquer, phaco chop, stop and chop veya chip and flip tekniği uygulandı. Kalan korteks ve epinükleus bakıyesi bimanuel uygulanan aspirasyon irrigasyon ile temizlendi. Kapsüller yatağın VEM ile doldurulmasını takiben katlanabilir GİL intrakapsüller olarak yerleştirildi. VEM geri alındıktan sonra, yan girişler ve fako girişi serum ile şişirilerek bırakıldı.

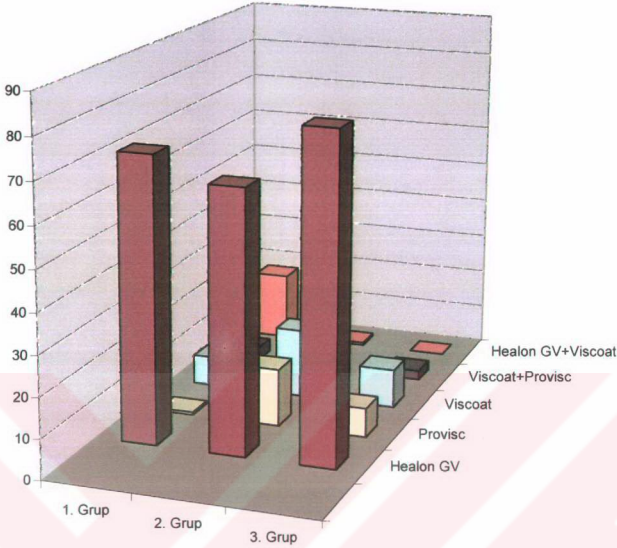
Ameliyatlar iki farklı ameliyat salonunda yapıldı. Birinci salonda Zeis Opmi-Visu 200, ikinci salonda Zeis Opmi-CS XY ameliyat mikroskopları vardı. Birinci salonda olguların %63.5'i yapılırken, ikinci salonda %36.5'i yapıldı. Kullanılan GİL genellikle 3 parçalı silikon ve tek parçalı hidrofilik akrilik tipi GİL'lerdi. Nadir olarak (genç, daha önceden vitrektomi geçirmiş, diabetik retinopatisi olan hastalar gibi) hidrofobik akrilik GİL'ler uygulandı.

Viskoelastik madde olarak hastane eczanemizden temin edebildiğimiz Healon GV, Viscoat ve Provisc gibi ürünler kullanıldı. Kullanılan viskoelastik maddelerin gruplara dağılımı tablo 12'de ve grafik 2'de gösterilmiştir.

Tablo 12. Gruplara göre kullanılan VEM dağılımı

Viskoelastik Maddeler	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Toplam
	sayı (%)	sayı (%)	sayı (%)	Sayı (%)
Healon GV	103(71.1)	90(65.2)	33(80.5)	226(69.8)
Provisc	1(0.7)	20(14.5)	3(7.3)	24(7.4)
Viscoat	11(7.6)	24(17.4)	4(9.8)	39(12.0)
Viscoat+Provisc	5(3.4)	3(2.2)	1(2.4)	9(2.8)
Healon GV+Viscoat	25(17.4)	1(0.7)	0(0.0)	26(8.0)
Toplam	145 (100.0)	138 (100.0)	41 (100.0)	324(100.0)

Grafik 2. Gruplara göre ameliyatta kullanılan VEM

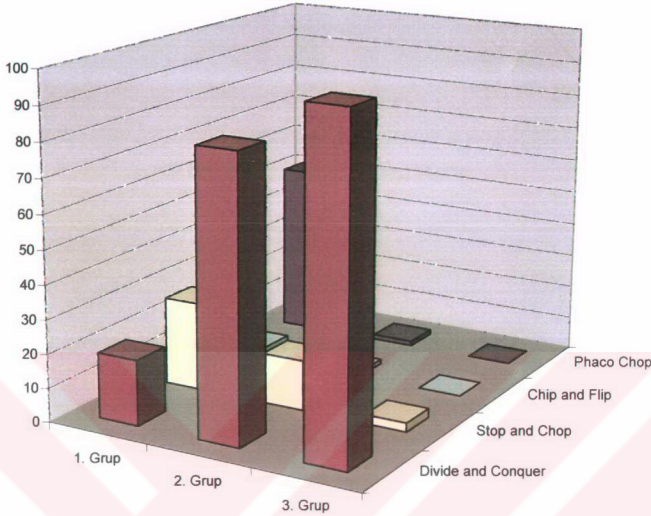


Nükleus emülsifikasyonu daha önce anlatılan çeşitli teknikler ile uygulandı. Gruplara göre hastalara uygulanan nükleus emülsifikasyon tekniklerinin dağılımı tablo 13’de ve grafik 3’de verilmiştir.

Tablo 13. Gruplara göre nükleus emülsifikasyon tekniklerinin dağılımı

Nükleus Emülsifikasyon Tekniği	1. Grup sayı (%)	2. Grup sayı (%)	3. Grup sayı (%)	Toplam Sayı (%)
Divide and Conquer	28(19.3)	110(82.3)	36(97.3)	174(53.7)
Stop and Chop	38(26.2)	20(14.9)	1(2.7)	59(18.2)
Chip and Flip	5(3.4)	2(1.4)	0(0.0)	7(2.2)
Phaco Chop	74(51.0)	2(1.4)	0(0.0)	76(23.5)
Toplam	145 (100.0)	134 (100.0)	37 (100.0)	324(100.0)

Grafik 3.Gruplara göre kullanılan fakoemülsifikasyon tekniği

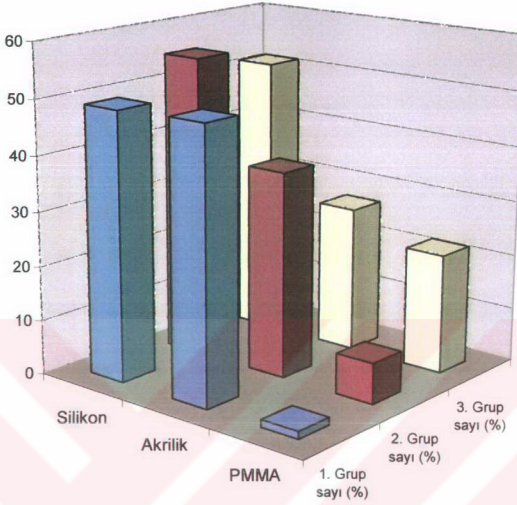


Hastalarda genel olarak silikon yada akrilik lens kullanılmıştır, arka kapsül yırtığı veya zonüler dializ gibi kesinin genişletilmesi gereken komplikasyon geliştiğinde PMMA lens tercih edildi.

Tablo14. Gruplara göre kullanılan GİL tiplerinin dağılımı

Kullanılan GİL tipi	1. Grup sayı (%)	2. Grup sayı (%)	3. Grup sayı (%)	Toplam sayı (%)
Silikon	70(49.0)	75(55.1)	21(51.3)	166(51.8)
Akrilik	71(49.6)	51(37.5)	11(26.8)	133(41.5)
PMMA	2(1.4)	10(7.4)	9(21.9)	21(6.7)
Toplam	143 (100)	136 (100.0)	41 (100.0)	320(100.0)

Grafik 4. Gruplara göre kullanılan İOL tipleri



Araştırma grubunu oluşturan hastaların preoperatif özellikleri, intraoperatif komplikasyonları, postoperatif kontrolleri ve postoperatif komplikasyonları özel hazırlanan formlara kaydedildi. Gruplar kendi aralarında ikili olarak yaş, cinsiyet, preoperatif görme keskinliği, postoperatif görme keskinliği, biomikroskopik bakı sonuçları, pupil dilatasyon miktarı, nükleer sertlik, intraoperatif kesi sorunları, intraoperatif kapsül sorunları, PEKKE'ye dönüş varlığı, arka kapsül yırtık varlığı, zonüler dializ varlığı, nükleus drop varlığı, vitrektomi varlığı ve giriş yeri sütürasyon gerekliliği açısından “ki-kare” ve “Fisher’in kesin testi” kullanılarak karşılaştırıldı.

2. ve 3. gruplar ameliyatı sonlandırma durumuna göre karşılaştırılırken “ki-kare” ve “Fisher’in kesin testi” kullanıldı.

Gruplar arası preoperatif ve postoperatif görme keskinlikleri ortalamaları Mann Whitney U. testi kullanılarak kıyaslandı.

Cerrahi kıdem, nükleer skleroz, pupil dilatasyon miktarı ve PE’li olmayı kapsayan logistik regresyon modeli oluşturularak, vitreus kaybına ve arka kapsül yırtık oluşumuna etkileri çoklu regresyon analizi kullanılarak araştırıldı.

BULGULAR :

1. grup öğretim üyelerinin (kontrol grubu) opere ettiği 145 hastadan, 2. grup 3. yıl asistanlarının opere ettiği 138 hastadan ve 3. grup 2. yıl asistanlarının opere ettiği 41 hastadan oluşmaktadır. Gruplar arasında ortalama yaş ve cinsiyet açısından anlamlı fark bulunmadı. (Yaş; 1. ve 3. grup için $t:-0.592$ $P:0.555$, 1. ve 2. grup için $t:-1.431$ $P:0.151$, 2. ve 3. grup için $t:0.376$ $P:0.707$ Cinsiyet; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:0.013 $P:0.909$, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:3.463 $P:0.063$, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:0.742 $P:0.389$ $P>0.05$).

Ortalama preoperatif ve postoperatif görme keskinliği 1. grup için 0.19 ve 0.72, 2. grup için 0.24 ve 0.77, 3. grup için 0.28 ve 0.71 bulundu. Tüm gruplarda görme keskinliğinin artışları anlamlı bulundu. Preoperatif görme keskinliği açısından 1. grup diğer iki gruba göre anlamlı şekilde düşük bulunurken 2. grup ile 3. grup arasında anlamlı bir fark görülmedi. (Preoperatif görme keskinliği; 1. ve 3. grup için $t:3.331$ $P:0.001$, 1. ve 2. grup için $t:3.048$ $P:0.003$ $P<0.05$, 2. ve 3. grup için $t:1.547$ $P:0.124$ $P>0.05$).

Postoperatif görme keskinliği açısından üç grup arasında anlamlı bir fark görülmedi. (Postoperatif görme keskinliği; 1. ve 3. grup için $t:-0.304$ $P:0.762$, 1. ve 2. grup için $t:1.662$ $P:0.099$, 2. ve 3. grup için $t:-1.332$ $P:0.189$ $P>0.05$).

Tablo 15. Gruplara göre görme keskinliği sonuçları

Gruplar	Preop görme	Postop görme
1.Grup	0.19	0.72
2.Grup	0.24	0.77
3.Grup	0.28	0.71
TOPLAM	0.22	0.74

Hastaların gruplara göre postoperatif görme keskinlikleri, 0.5 ve üzerinde görme yüzdelerine göre değerlendirildiğinde 1. grup ile 2. grup arasında, 1. grup ile 3. grup arasında anlamlı fark bulunmazken, 2. ile 3. grup arasında anlamlı fark bulundu. (0.5 ve 0.5'den iyi görme oranları; 1. ve 2. grup için χ^2 yates:0.235 $P:0.628$, 1. ve 3. grup için χ^2 yates:2.868 $P:0.090$ $P>0.005$, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:4.896 $P:0.027$ $P>0.005$).

Tablo 16. Gruplara göre 0.5 ve üstünde görme keskinliği sonuçları

Gruplar	0,5 altında GK sayı (%)	0,5 ve üzerinde GK sayı (%)	Toplam sayı (%)
1.Grup	15(10.3)	130(89.7)	145(100.0)
2.Grup	11(8.0)	127(92.0)	138(100.0)
3.Grup	9(22.0)	32(78.0)	41(100.0)
TOPLAM	35(10.8)	289(89.2)	324(100.0)

Nükleusun sertlik derecesi nükleer skleroz 1 ve 2 için yumuşak, 3,4 ve 5 için sert katarakt olarak nitelendirildi. 3. grup ile 1. grup, 3. grup ile 2. grup arasında kataraktın sertlik derecesi bakımından anlamlı bir fark tespit edilirken, 1. ile 2. grup arasında anlamlı bir fark elde edilmedi. (Kataraktın sertlik derecesi; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:6.525 P:0.011, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:4.869 P:0.027 P<0.005, 1. ve 2.grup için χ^2 yates:0.145 P:0.703 P>0.005)

Tablo 17.Gruplara göre katarakt sertlik sonuçları

Gruplar	Yumuşak katarakt sayı (%)	Sert katarakt sayı (%)	Toplam sayı (%)
1.Grup	64(44.1)	81(54.9)	145(100.0)
2.Grup	65(47.1)	73(52.9)	138(100.0)
3.Grup	28(68.2)	13(31.8)	41(100.0)
TOPLAM	157(48.4)	167(51.6)	324(100.0)

Hastalar preoperatif biomikroskopik bulgularına göre iki şekilde sınıflandırıldı. Biomikroskopik bakışı normal hastalar sorunsuz ön segment olarak değerlendirilirken, PE'si ve kornea guttatası olan hastalar sorunlu ön segment olarak değerlendirildi. Gruplar arasında ön segment sorunları açısından anlamlı fark tespit edilmedi. (Ön segment sorunları; 1. ve 3. grup için fisher's χ^2 :2.758 P:0.097, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:1.461 P:0.227, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:0.789 P:0.375 P>0.005).

Tablo 18. Gruplara göre ön segment bakı sonuçları

Gruplar	Sorunsuz ön segment sayı (%)	Sorunlu ön segment sayı (%)	Toplam sayı (%)
1.Grup	126(86.8)	19(13.2)	145(100.0)
2.Grup	127(92.0)	11(8.0)	138(100.0)
3.Grup	40(97.5)	1(2.5)	41(100.0)
TOPLAM	293(90.4)	31(9.6)	324(100.0)

Pupil dilatasyonu açısından hastalar iki şekilde nitelendirildi. 6 mm'den büyük olan dilatasyon yeterli olarak değerlendirilirken, 6 mm'den küçük dilatasyon ise yetersiz dilatasyon olarak değerlendirildi. Pupil dilatasyonu açısından gruplar arasında anlamlı bir fark elde edilmedi. (Pupil dilatasyon yeterliliği 6mm için; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:3.058 P:0.080, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:0.025 P:0.867, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:2.441 P:0.118 P>0.005).

Tablo 19. Gruplara göre pupil dilatasyon düzeyi (6 mm)

Gruplar	6 mm'den büyük pupil dilatasyonu sayı (%)	6 mm'den küçük pupil dilatasyonu sayı (%)	Toplam sayı (%)
1.Grup	125(86.2)	20(13.8)	145(100.0)
2.Grup	120(87.5)	17(12.5)	137(100.0)
3.Grup	40(97.5)	1(2.5)	41(100.0)
TOPLAM	285(88.2)	38(17.8)	323(100.0)

Pupil dilatasyon yeterliliği 6 mm yerine 4 mm olarak değerlendirildiğinde, yine gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. (Pupil dilatasyon yeterliliği 4mm için; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:1.786 P:0.181, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:1.594 P:0.207, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:0.256 P:0.613 P>0.005).

Tablo 20. Gruplara göre pupil dilatasyon düzeyi (4 mm)

Gruplar	4 mm'den büyük pupil dilatasyonu sayı (%)	4 mm'den küçük pupil dilatasyonu sayı (%)	Toplam sayı (%)
1.Grup	135(93.2)	10(6.8)	145(100.0)
2.Grup	133(97.0)	4(3.0)	137(100.0)
3.Grup	41(100)	0(0)	41(100.0)
TOPLAM	309(95.6)	14(4.4)	323(100.0)

Gruplara göre kesi ile ilgili ortaya çıkan tüm komplikasyonların dağılımı tablo 21'de verilmiştir. Gruplar, kendi aralarında kesi ile ilgili sorun çıkmayan ve sorun çıkan hastalar olarak karşılaştırıldığında 1. grup ile 2. grup, 1.grup ile 3. gruplar arasında çok anlamlı fark bulunurken, 2. ve 3. grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi. (Kesi ile ilgili sorunlar ; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:3.993 P:0.046, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:17.516 P:0.000 p>0.05, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:0.798 P:0.372 P>0.005).

Tablo 21. Araştırma grubunda kesi ile ilgili komplikasyonların gruplara göre dağılımı

Gruplar	Sorunsuz sayı (%)	Desme ayrılması sayı (%)	Korneal yanık Sayı (%)	Kısa tünel Sayı (%)	Toplam sayı (%)
1.Grup	143(99.3)	1(0.7)	0(0.0)	1(0.0)	144(100.0)
2.Grup	118(85.5)	5(3.6)	6(4.3)	9(6.5)	138(100.0)
3.Grup	37(92.5)	2(5.0)	1(2.5)	0(0.0)	40(100.0)
TOPLAM	298(92.5)	7(2.2)	7(2.2)	10(3.1)	322(100.0)

Operasyon sırasında kapsül ile ortaya çıkan ilgili komplikasyonların dağılımı tablo 22'de verilmiştir. Gruplar kendi aralarında kapsül ile ilgili sorun çıkan yada çıkmayan diye karşılaştırıldığında 1. ve 3. gruplar arasında çok anlamlı fark tespit edilirken, 1. ve 2. gruplar ile 2. ve 3. gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmedi. (Kapsül ile ilgili komplikasyonlar; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:21.184 P:0.000, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:4.936 P:0.026, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:5.840 P:0.016 P>0.05).

Tablo 22. Araştırma grubunda gruplara göre kapsül sorunları

Gruplar	Yok sayı (%)	Perifere Uzama sayı (%)	Küçük CCC sayı (%)	Girişte Kap. Rüp. sayı (%)	Toplam sayı (%)
1.Grup	142(97.9)	2(1.4)	1(0.7)	0(0.0)	145(100.0)
2.Grup	126(91.3)	11(8.0)	1(0.7)	0(0.0)	138(100.0)
3.Grup	31(75.6)	5(12.6)	1(2.4)	4(9.8)	41(100.0)
TOPLAM	299(92.3)	18(5.6)	3(0.9)	4(1.2)	324(100.0)

Kapsüloreksizde ortaya çıkan sorunlar gibi bazı nedenlerle kimi hastalarda fakoemülsifikasyon cerrahisinden PEKKE'ye dönülmek zorunda kalmıştır. PEKKE'ye dönülmek zorunda kalınan hastaların dağılımı tablo 23'de verilmiştir. Gruplar kendi

aralarında karşılaştırıldığında 1. ve 3. grup arasında anlamlı fark tespit edilirken, 1. ve 2. grup ile 2. ve 3. grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi. (PEKKE'ye dönüş; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:7.533 P:0.006, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:1.316 P:0.251, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:2.151 P:0.42 P>0.05)

Tablo 23. Araştırma grubunda gruplara göre PEKKE'ye dönüş sıklığı

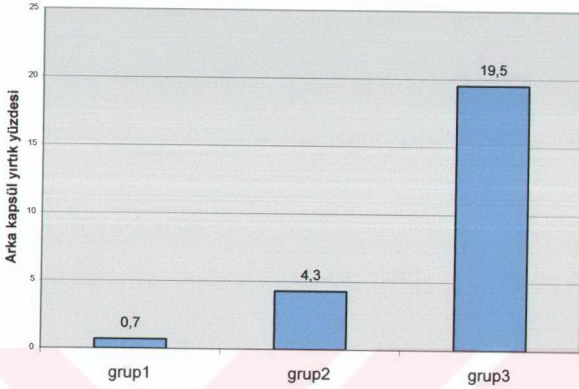
Gruplar	FAKO ile bitiriş Sayı (%)	PEKKE'ye dönüş sayı (%)	Toplam sayı (%)
1.Grup	143(986)	2 (1.4)	145(100.0)
2.Grup	132(95.7)	6(4.3)	138(100.0)
3.Grup	36(87.8)	5(12.2)	41(100.0)
TOPLAM	311(96.0)	13(0.0)	324(100.0)

Fakoemülsifikasyon cerrahisinin en önemli komplikasyonlarından biri olan arka kapsül yırtığının (AKY) gruplara göre dağılımı tablo 24'de ve grafik 5'de verilmiştir. Arka kapsül yırtığı gruplar arasında karşılaştırıldığında 1. ve 3. grup ile 2. ve 3. grup arasında çok anlamlı fark tespit edilirken, 1. ve 2. grup arasında fark tespit edilmedi. (Arka kapsül yırtığının varlığı; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:14.484 P:0.000, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:8.088 P:0.004, P<0.05, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:0.567 P:0.451 P>0.05).

Tablo 24. Araştırma grubunda gruplara göre AKY sıklığı

GRUPLAR	Arka kapsül yırtığı yok Sayı (%)	Arka kapsül yırtığı var Sayı (%)	Toplam sayı (%)
1.Grup	143(99.3)	2(0.7)	145(100.0)
2.Grup	132(95.7)	6(4.3)	138(100.0)
3.Grup	33(80.5)	8(19.5)	41(100.0)
TOPLAM	307(94.8)	17(5.2)	324(100.0)

Grafik.5 Grupların kendi içindeki AKY yüzdesi



Cerrahi kıdem, nükleer skleroz, pupil dilatasyon miktarı ve PE'li olmayı kapsayan logistik regresyon modeli oluşturuldu. 2. yıl asistanları ile öğretim üyeleri referans kabul edildiğinde arka kapsül yırtığının 2. yıl asistan olguları için 11.4 kat risk faktörü olduğu bulundu. (%95 GA, 2.8-45.5, P: 0.001 P<0.005).

Araştırma grubumuzda nadir olarak karşılaştığımız zonüler dializin gruplara göre dağılımı tablo 25'de verilmiştir. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında aralarında anlamlı fark tespit edilmedi. (Zonuler dializ varlığı; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:0.010 P:0.919, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:1.689 P:0.194, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:0 P:1 P>0.05)

Tablo 25. Araştırma grubunda gruplara göre zonüler dializ sıklığı

Gruplar	Zonuler dializ yok	Zonuler dializ var	Toplam
	sayı (%)	sayı (%)	sayı (%)
1.Grup	144(99.3)	1(0.7)	145(100.0)
2.Grup	133(96.4)	5(3.6)	138(100.0)
3.Grup	40(97.6)	1(2.4)	41(100.0)
TOPLAM	317(97.8)	7(2.2)	324(100.0)

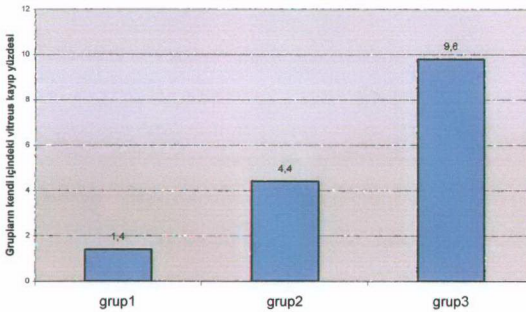
Araştırma grubumuzda nükleus drop ile nadir olarak karşılaşıldı. Sadece 2. gruptaki iki hastada rastlanıldı. Bu hastalardan birinde 1/6 nükleus parçası düşerken, diğerinde bütün olarak nükleus düştü. İlk hastada kendiliğinden resorbe olması beklendi, diğerinde ise olaydan 2 gün sonra hastaya vitrektomi yapılarak nükleus çıkartıldı. 1. hastanın görme keskinliği 0,7 düzeyinde kalırken diğerinin görme keskinliği 0,3 düzeyinde kaldı.

Ön vitrektomi yapılması gereken hastaların gruplara dağılımı tablo 26'da ve grafik 6'da verilmiştir. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında 1. ve 3. grup arasında anlamlı fark tespit edilirken, 1. ve 2. grup ile 2. ve 3. grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi. (Ön vitrektomi varlığı; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:4.752 P:0.029 P<0.05, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:1.341 P:0.247, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:0.856 P:0.355 P>0.05)

Tablo 26. Araştırma grubunda gruplara göre ön vitrektomi (ÖV) yapılma sıklığı

Gruplar	ÖV yapılmayanlar Sayı (%)	ÖV yapılanlar sayı (%)	Toplam Sayı (%)
1.Grup	143(98.6)	2(1.4)	145(100.0)
2.Grup	131(95.6)	6(4.4)	137(100.0)
3.Grup	37(90.2)	4(9.8)	41(100.0)
TOPLAM	311(96.3)	12(3.7)	323(100.0)

Grafik.6 Grupların kendi içindeki vitreus kayıp yüzdesi



Cerrahi kıdem, nükleer skleroz, pupil dilatasyon miktarı ve PE'li olmayı kapsayan lojistik regresyon modeli oluşturuldu. 2 yıl asistanı ile öğretim üyeleri referans olarak kabul edildiğinde vitreus kaybı 11.2 kat 2. yıl asistan olguları için risk faktörü olduğu bulundu. (%95 GA, 1.2-70.0, P: 0.001 P<0.005) 6mm'den büyük pupil dilatasyonu ile 4 mm'den küçük pupil dilatasyonu referans kabul edildiğinde ise vitreus kaybının 4 mm'den küçük pupil dilatasyonu için 5.4 kat risk faktörü olduğu görüldü. (%95 GA,1.2-23.7, P: 0.010 P<0.005)

Araştırma grubumuzda GİL implantasyon yerleri gruplara göre dağılımı tablo 27'de verilmiştir. GİL implantasyon yerleri kapsüler bag olan ve diğerleri olarak değerlendirildiğinde 3. grup ile 1.grup arasında, 3. grup 2. grup arasında anlamlı fark görülürken 1.grup ile 2. grup arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. (GİL imp. yerleri; 1. ve 3. grup için χ^2 yates:11.382 P:0.001, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:6.701 P:0.010 P<0.05, 1. ve 2. grup için χ^2 yates:0.396 P:0.529 P>0.05).

Tablo.27 Araştırma grubunda gruplara göre İOL implantasyon yerleri

Gruplar	Bag sayı (%)	Sulcus sayı (%)	Afak sayı (%)	TSİOL sayı (%)	Toplam sayı (%)
1.Grup	139(95.9)	4(2.8)	2(1.4)	0(0.0)	145(100.0)
2.Grup	129(93.5)	6(4.3)	1(0.7)	2(2.4)	138(100.0)
3.Grup	32(78.0)	8(19.5)	0(0.0)	1(2.4)	41(100.0)
TOPLAM	300(92.6)	18(5.6)	3(0.9)	3(0.9)	324(100.0)

Operasyon sırasında 2. ve 3. grup hastalarının kimin tarafından ameliyatının bitirildiği kaydedildi. Bu iki grup kendileri bitirenler ve bitirmeyenler olarak karşılaştırıldığında 2. ve 3. grup arasında anlamlı fark bulundu. (χ^2 yates:13.268 P:0.000 P<0.05)

Tablo 28. Araştırma grubunda 2. ve 3. gruplar için kendisi tarafından bitirilme sıklığı

Gruplar	Kendisi	Kendisi	Toplam
	Bitirenler sayı (%)	Bitirmeyenler sayı (%)	
2.Grup	121(87.6)	17(12.4)	138(100.0)
3.Grup	25(60.9)	16(39.9)	41(100.0)
TOPLAM	146(81.5)	33(18.5)	179(100.0)

Operasyon sonunda bazı hastalarda giriş yerinin kapatılması için sütürasyon gerekmektedir. Sütürasyon gerektiren ve gerektirmeyen hastalar olarak gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında 1. ve 2. grup arasında anlamlı fark tespit edilirken, 1. ve 3. grup ile 2. ve 3. grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi. (Sütürasyon gerekliliği; 1. ve 2. grup için χ^2 yates:14.813 P:000 P<0.05, 1. ve 3. grup için χ^2 yates:9.30 P:0.335, 2. ve 3. grup için χ^2 yates:1.039 P:0.345 P>0.05)

Tablo 29. Araştırma grubunda gruplara göre sütürasyon sıklığı

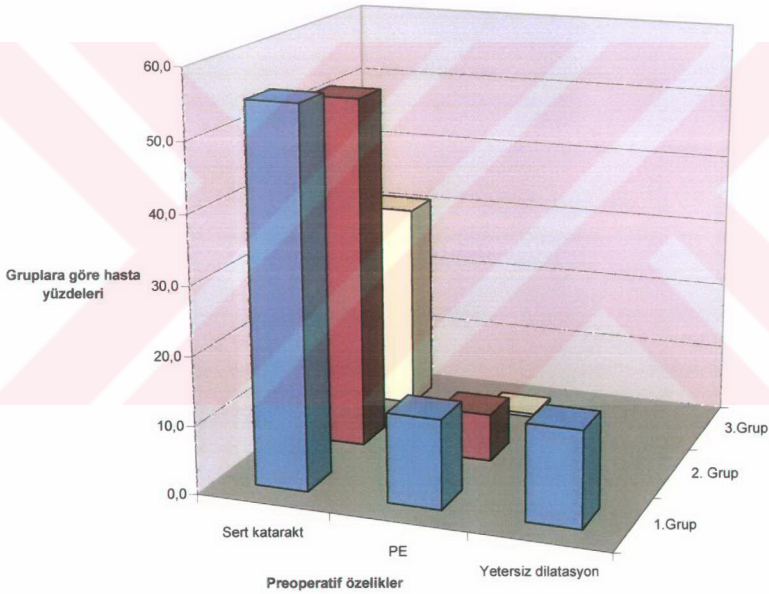
Gruplar	Sütürasyon	Sütürasyon	Toplam
	gerektiren sayı (%)	gerektirmeyen sayı (%)	
1.Grup	140(98.6)	2(1.4)	142(100.0)
2.Grup	111 (85.4)	19(14.6)	130(100.0)
3.Grup	31(93.9)	2(6.1)	33(100.0)
TOPLAM	282(92.5)	23(7.5)	305(100.0)

Grupların kendi içindeki sert kataraktlı, PE'li ve kötü pupil dilatasyonlu hasta yüzdeleri tablo 30'de ve grafik 7'de birlikte gösterilmiştir.

Tablo 30. Grupların ön segment özelliklerinin birlikte gösterimi

Gruplar	Sert katarakt%	PE%	Yetersiz dilatasyon%
1.Grup	54,9	13,2	13,8
2. Grup	52,9	7,2	12,5
3.Grup	31,8	2,5	2,5

Grafik 7. Grupların ön segment özelliklerinin birlikte gösterimi

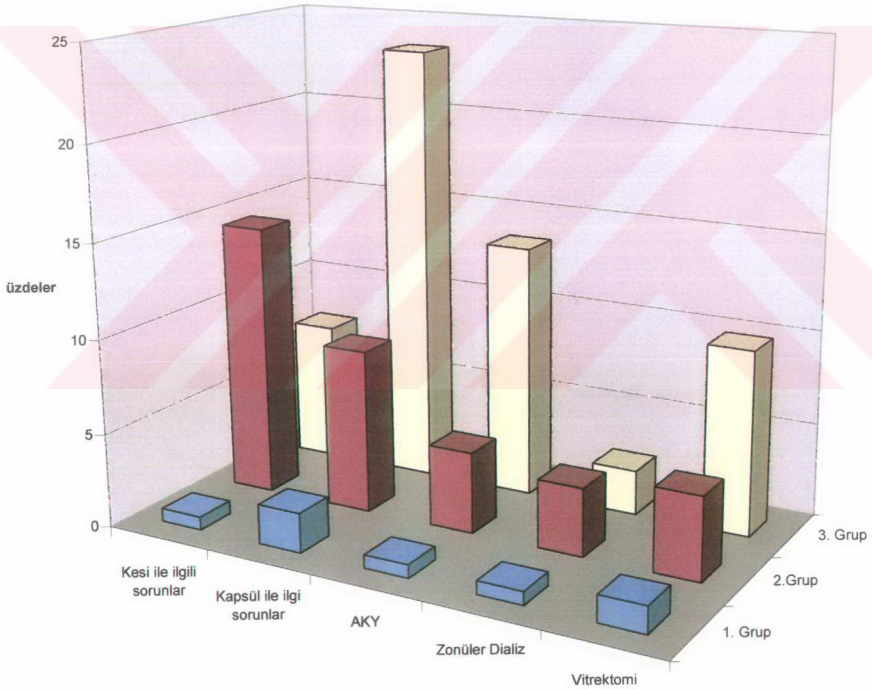


Grupların bazı komplikasyonlarının kendi içindeki yüzdeleri ile birlikte tablo 31'de ve grafik 8'de gösterilmiştir.

Tablo 31. Grupların komplikasyonlarının kendi içindeki yüzdelерinin birlikte gösterimi

Gruplar	Kesi ile ilgili sorunlar%	Kapsül ile ilgili sorunlar%	Arka kapsül yırtığı%	Zonüler dializ%	Vitrektomi%
1. Grup	0,7	2,1	0,7	0,7	1,4
2. Grup	14,5	8,7	4,3	3,6	4,4
3. Grup	7,5	23,4	13,5	2,4	9,8

Grafik 8. Grupların komplikasyonlarının kendi içindeki yüzdelерinin birlikte gösterimi



TARTIŞMA:

Küçük insizyondan kataraktın çıkarılması ile postoperatif astigmatizma ve görsel rehabilitasyon için gereken süreyi kısaltmayı amaçlayan fakoemülsifikasyon cerrahisi günümüze kadar gelen teknik gelişmelerin sonucusudur. Fakoemülsifikasyon, Charles Kelman'nın ilk 1967'deki denemesinden bugüne kadar eklenen teknik gelişmelerle beraber popülaritesini giderek arttırarak katarakt cerrahisinin temel metodu olmuştur(5). Bu nedenle oftalmoloji eğitimi verilen kurumlarda fakoemülsifikasyon öğretilmesi gerekli bir durum haline gelmiştir. Yeni sayılabilecek bir teknik olan fakoemülsifikasyon cerrahisi yeni başlayanlar ve PEKKE'den geçecek olan oftalmologlar için oldukça zor öğrenim süreci gerektirmektedir ve maalesef bu süreç içerisinde oldukça sık komplikasyonlarla karşılaşmaktadır.

Literatürde fakoemülsifikasyon cerrahisi ile ilgili çok sayıda yayın bulunmasına rağmen asistanların eğitim sürecini esas alan yayın az sayıdadır. Bu çalışmada 2. ve 3. yıl asistanlarının fakoemülsifikasyon cerrahi profili ortaya çıkarılmış ve öğretim üyeleri (kontrol grubu) ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Angela Rowden J ve ark. Amerika'da oftalmoloji eğitimi veren kurumların katarakt cerrahisi profilini incelemişlerdir. Amerika'da asistan eğitim programına sahip 126 merkezin yöneticilerine bir anket formu gönderilmiş ve cevaplanan 109 formun sonuçları derlenmiştir. Asistanların %40'ının birinci yıllarında ilk cerrahi deneyimlerini yaşadıkları ve bunların %43'ünün sadece cerrahinin belli bir parçasına katılabildikleri görülmüştür. Asistanların %73'ünün ilk öğrendikleri katarakt cerrahisi tekniği PEKKE iken, %24'ünün fako ile cerrahiye başlamakta oldukları bildirilmiştir. PEKKE cerrahisi ile başlayanların fako cerrahisine geçebilmeleri için %18'inin 10'dan fazla, %37'sinin 5'den fazla, %45'inin 1'den fazla PEKKE yapmalarının gerektiği vurgulanmıştır. %75'i çeşitli fako teknikleri öğrenir iken %25'inin sadece bir teknik öğrendiği ve bir teknik öğrenen asistanların %44'ünün eğitimlerine skleral tünel kesi ile başladığı ortaya çıkmıştır. Asistanların %50'sinin eğitim süreleri boyunca 80 ila 140 arasında (ortalama 113, en az 50 en fazla 300) vaka yapabildikleri bildirilmiştir. Asistanların %90'nının birinci yılda ameliyathane salonuna girebildiği, %75'inin asistansa katılabildiği görülmüştür. Asistanların %54'ünün pediatrik katarakt cerrahisi yapma imkanı bulduğu, bunların %89'unun bir vaka yaparken %8'inin bir ila beş vaka arası yapmakta olduğu tespit edilmiştir. Yazar, asistanların erken ameliyat salonuna girdiğini ve bunun asistana cerrahi tecrübe açısından olumlu etkilerinin olduğunu açıklamaktadır. Ayrıca asistanların az sayıda PEKKE yaparak fakoya başladıklarını

düşünerek, PEKKE tecrübesinin artmasıyla komplikasyon sayısının azalacağını savunmuştur(53).

Bizim kliniğimizde asistanlarımız ilk cerrahi deneyimlerini ikinci yıllarında yaşamaktadırlar. Cerrahinin belli aşamaları geçilmeden vaka yapmalarına izin verilmemektedir. Fako cerrahisinde asistanlarımız saydam korneal kesi uygulanmaktadır. Fako cerrahisine başlamadan önce minimum 2 PEKKE yapılması beklenilmektedir. Genellikle “divide and conquer” ve “stop and chop” olmak üzere olmak üzere 2 teknik öğretilmektedir. Kliniğimizde, pediatrik ve konjenital katarakt cerrahisi farklı bir cerrahi olarak düşünülmekte ve asistan eğitiminde yer almamaktadır. Bu çalışmada belli bir dönem içerisindeki asistan ve öğretim üyesi vakalarını kapsamakta olduğu için ortalama vaka sayısı hakkında bilgi verilmemiştir. Ancak kliniğimizde asistanlar genel olarak 15 PEKKE ve 60 -70 arası fako cerrahisi ile eğitimlerini tamamlamaktadırlar. Ülkemiz şartları için oldukça tatmin edici bir sayı olduğu düşünülmektedir. Her geçen gün PEKKE yapılan hasta sayısı azalmaktadır. Bu durum asistanlarımızın daha çok PEKKE yapmalarını engellemektedir.

Çalışmamızda, 1. grup (kontrol grubu) öğretim üyelerinin 145 olgusundan, 2.grup 3. yıl asistanlarının 134 olgusundan, 3. grup ise 2. yıl asistanlarının 41 olgusundan oluşmaktadır. 2. yıl asistanlarının olgu sayısının azlığının nedeni olarak yeterli PEKKE eğitimi almaları ve gerekli tecrübeye ulaşmaları için beklenilmesine ve seçilmiş olguların 2. yıl asistanlarına verilmesi olarak düşünülmüştür.

Fako uygulanacak olguların yaşı, patolojik biomikroskopik bulguları, pupil dilatasyon düzeyi, kataraktın sertlik derecesi ve cerrahi yapan kişinin tecrübesi sonucu önemli derecede etkilemektedir.

Kataraktın ileri yaş hastalığı olması nedeniyle olgularımızın beklenildiği gibi oldukça yaşlı sayılabilecek popülasyondan gelmektedir. 3 grupta da yaş ortalamaları birbirine yakın olmasına rağmen öğretim üyelerinin oluşturduğu grup diğer 2 gruba göre yaklaşık 1 yaş daha fazladır. Kadın erkek dağılımı 3 grup içinde birbirine yakın değerlerdedir.

Usta, 500 vakalık serisinde deneyim arttıkça yaş ortalamasınının 42.5’den 63’e çıktığını ve fako uygulama oranınının %20’den %95’e yükseldiğini açıklamıştır(54).

Gruplara göre sistemik hastalık dağılımı değerlendirildiğinde, öğretim üyelerinde diyabet (DM), diğer 2 grupta hipertansiyon (HT) en sık görülen sistemik hastalık olduğu dikkati çekmektedir. Öğretim üyelerinin olgularında DM yüzdesi %22.1 bulunurken, 2. yıl asistanlarında %10.2, 3. yıl asistanlarında %16.4 bulunmuştur. DM’li hastaların cerrahisininin deneyimli bir hekim tarafından yapılması önemlidir. DM’li hastalarda komplikasyon

gelişmesi durumunda diabetik retinopatinin progresyonu etkilendiği gibi postoperatif görülen KMÖ'nün sıklığı da artmaktadır.

Fako cerrahisi öncesi dikkatli bir biomikroskopik ön segment bakışının yapılması çok önemlidir. Bu muayenede özellikle korneada görüntüyü bozacak lezyonların varlığına, psödoeksfoliasyon (PE), kornea guttata, periferik iridektomi olmasına, zonüllerinin sağlamlığına ve gözün anatomik yapısına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Psödoeksfoliasyon, hastalarda zayıf zonüler yapıya ve kötü dilatasyona neden olmaktadır. Kornea guttatası olan hastalarda uzayan fako süresi ve ödem kötü görüntü oluşturarak ciddi komplikasyonlara yol açmaktadır. PE'si olan ve daha önce cerrahi geçiren gözlerde, irisdeki rijidite kaybı nedeniyle iris prolapsusu açısından problem oluşturabilir. Çukur gözlü, çıkık alınlı ve büyük burunlu hastalarda manipulasyonu zorlaştırmaktadır. Bu bulguların preoperatif tespit edilmesi olası meydana gelecek komplikasyonlara karşı önlem almamızı ve ortaya çıkacak ciddi komplikasyonları engellememizi sağlayacaktır.

Gruplara göre biomikroskopik bakı sonuçlarımız incelendiğinde öğretim üyeleri vakalarında %13.1 tespit edilen PE'li hasta yüzdesinin 2. ve 3. yıl asistan vakalarına göre (3. yıl asistanları için %7.2, 2. yıl asistanları için %2.4) daha fazla olmasına rağmen gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Asistan vakalarının seçiminde hastaların PE'li olmamasına, kıdemleri de göz önüne alınarak dikkat edilmiştir.

Fako cerrahisine yeni başlayanlar için küçük pupil önemli bir sorundur. Kapsülöreksis yaparken oluşabilecek olan radyal yırtıkları küçük pupilde takip etmek zordur. Cerrahinin emulsifikasyon ve irrigasyon aspirasyon aşamasında probun ucunun yetersiz dilatasyon nedeniyle takip edilememesi ciddi sorunlara sebep olabilir.

Oscar Cruz ve ark. 3. yıl asistanlarının yaptığı 181 vakada, fakoemulsifikasyon cerrahisi sonrası görme keskinlikleri ve komplikasyon oranları açısından retrospektif olarak değerlendirdikleri bir çalışmada 5 mm'den küçük dilatasyonu riskli görmeleri sebebiyle bu tip hastaları çalışmaya almamışlardır(55). Hastaların gruplara göre pupil dilatasyonları değerlendirildiğinde 6 mm'den küçük pupil dilatasyon oranı öğretim üyelerinde (%13.8) ve 3. yıl asistanlarında (%12.3) 2. yıl asistanlarına (%2.5) göre daha yüksek bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir. 4mm'den küçük dilatasyonu yetersiz dilatasyon olarak değerlendirdiğimizde 2. yıl asistan vakalarında hiç kötü dilatasyon bulunmamasına rağmen kısıtlı vaka sayısı nedeniyle istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır(4mm'den küçük dilatasyon oranı; öğretim üyelerinde %6.9, 3. yıl asistanları %2.9, 2.yıl asistanları %0.0). Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da asistan vakalarında 4mm'den küçük vakaların bizim kliniğimiz açısından riskli pupil

dilatasyonunu kabul edildiğini düşünmekteyiz. Bu düşüncemizi yapılan çoklu regresyon analizi sonrası vitreus kaybının 6mm'den büyük pupil dilatasyonuna sahip olan hastalara göre 4 mm'den küçük pupil dilatasyonu olan hastalar için 5.4 kat risk faktörü olduğunun görülmesi desteklemiştir. 4mm'den küçük dilatasyonlu hastaların asistanlar tarafından yapılmasına şüphe ile bakılmaktadır.

Preoperatif funduskopik bakı postoperatif tahmini görme ve arka segment komplikasyonlarının oluşma riski hakkında önemli bilgiler vermektedir. Gruplara göre funduskopik bakı sonuçları incelendiğinde tüm gruplarda en sık SMD görülmektedir. Öğretim üyeleri vakalarında diğer 2 grupta hiç görülmeyen retinitis pigmentosa (1 hasta) ve postoperatif retina dekolmanı (3 hasta) görülmesi dikkati çekmektedir. 2. yıl asistanlarında görülmeyen, 3. yıl asistanlarında sadece 1 hastada görülen dejeneratif miyop, öğretim üyelerinde 5 hastada tespit edilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde asistan vakalarında arka segment patolojisi daha az oranda görülmektedir. Fako cerrahi için ciddi bir risk sebebi sayılan dejeneratif miyopinin ve opere RD hastalarının asistan vakası olarak tercih edilmediği anlaşılmaktadır.

Nükleusun sertlik derecesi artıkça emulsifikasyon zorlaşmakta ve yüksek ultrasonik güç harcamak gerekmektedir, bu durum arka kapsül yırtık olasılığını artırmaktadır. Sert nükleusların ince korteks ve epinükleusa sahip olması hidrodinamik aşamasında sıkıntı yaratmaktadır. Fundus reflesinin sert nükleuslardaki yetersizliği, kapsülöresis hattını görmeye zorluğa neden olabilmektedir. Sert nükleusa sahip hastalar genellikle yaşlı hastalardır. PE, yaşlı hastalarda daha sık görülmektedir. Bu nedenlerle yeni fakoya başlayacak olanlarda ve asistanlarda sert kataraktın tercih edilmemesi önerilmektedir.

Sert kataraktın cerrahi zorlaştıracak birçok özelliğe sahip olmasına rağmen asistanların fako eğitim süreci ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda nükleus sertliği ile komplikasyon sıklığı arasında istatistiksel bir ilişki saptanamamıştır.

Asistan vakalarının incelendiği çalışmaların büyük bir çoğunluğunda vaka seçiminde nükleusun sertlik derecesine özen gösterildiği vurgulanmıştır. Richard W. Allinson ve ark. 136 olguda retrospektif olarak 3. yıl asistanlarında fako cerrahisinde vitreus kaybı oranı incelemişlerdir. 52 hastanın nükleus sertliği grade 2'den fazla bulunmuştur. Grade 2'den fazla olan grubun vitreus kaybı %15.4 bulunurken, grade 3'den düşük olanların vitreus kaybı %14.5 bulunmuştur. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir. Grade 4'den fazla nükleus sertliği sadece 5 vaka tespit edilmiştir. Bu hastaların 2'sinde vitreus kaybı gerçekleşmiştir(56). Robert J. Noecer ve Richard W. Allinson'nun 3. yıl asistanlarının fako uyguladığı 176 vakayı inceledikleri çalışmada nükleus sertliğini 1'den 4'e kadar

derecelemişlerdir. Vitreus kaybı olmayan gruptaki ortalama nükleer skleroz derecesi 2.27 bulunurken vitreus kaybı olan grupta 2.38 bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir(57). Danial A. Badoza J ve ark. serisinde yeni başlayan asistanlarda kataraktın sertliğine dikkat edilirken sonraları asistanların çok sert katarakt yapmalarına izin verilmiştir. Komplikasyon sıklığı açısından 2 grup arasında fark görülmemiştir(58).

Araştırma grubumuzdaki olgular gruplara göre nükleus sertlik derecesi değerlendirildiğinde öğretim üyeleri vakaları ile 3. yıl asistan vakalarının, nükleer skleroz 2'den daha sert katarakt oranı, 2.yıl asistan vakalarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında kliniğimizde fako cerrahisine yeni başlayanlarda olgu seçimi sırasında nükleusun sertlik derecesine dikkat edilmektedir. Grade 3 ve üstünde nükleer skleroz olan vakaların fakoya yeni başlayan asistanlar tarafından yapılması uygun görülmemektedir.

Kullanılan ekipmanın kalitesi komplikasyon sıklığını azaltmaktadır. Çalışmamızda fakoemulsifikasyon cerrahisinde tüm gruplarda %95'in üzerinde peristaltik pompa prensibi ile çalışan Alcon Legacy cihazı kullanılmıştır.

Viskoelastik maddeler (VEM) katarakt cerrahisinde özellikle fakoda çok önemli ve sık kullanılan ajandır. Boşluk yaratıcı, intraoküler dokuları koruyan ve noninflamatuvar özellikte olmalıdır. Yer kaplayan etkilerini cerrahi boyunca sürdürebilmelidir. Yüksek akım ve yüksek türbülansa doku maniplasyonu gerektiren fakoda düşük kohezif özellikleri ile Viscoat endoteli korumak için önerilirken İOL yerleştirilmesi esnasında Healon GV önerilmektedir.

Richard W. Allinson ve ark Viscoatın fako cerrahisi için Healon GV'den daha kullanışlı olduğunu söylemişlerdir(56). Ameliyatta kullanılan VEM'nin gruplara göre dağılımı değerlendirildiğinde tüm gruplarda en sık Healon GV'nin kullanıldığı görülmektedir. Öğretim üyelerinin Healon GV ile birlikte Viscoat kullanım sıklığının diğer 2 gruba göre çok yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum öğretim üyelerinin daha sık olarak "soft shell" tekniğini kullanmakta olduklarını göstermektedir.

Nükleus emülsifikasyonu için kullanılacak çok sayıda teknik mevcuttur. Robert J. Noecer ve Richard W. Allinson 3. yıl asistalarının fako uyguladığı 176 vaka sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirildiği bir çalışmada, 131 olguda "insitu fracture" tekniği, 45 olguda da "nonfracture" tekniği uygulanmıştır. Vitreus kayıp oranları karşılaştırıldığında "insitu fracture" tekniği uygulanan grupta %3.1 bulunur iken bu tekniğin uygulanmadığı grupta % 8.9 bulunmuştur(57). Richard W. Allinson ve ark. aynı klinikte 2 yıl önce yaptıkları 136 asistan vakasını içeren "nonfracture" tekniğini kullandıkları çalışmada vitreus kayıp oranı

%14.6 elde edilmiştir, bu oranın yüksek bulunmasında kullanılan tekniğin önemli bir rolü olduğunu söylenmiştir(56). Sonuç olarak “insitu fracture” tekniğinin asistan vakaları için daha güvenli olduğu açıklanmıştır. Danial A .Badoza J ve ark. 3 asistanın ilk 35 vakası ile son 35 vakasını karşılaştırmışlardır. İlk 35 vakada asistanlar, ortalama 28.33 “nükleer fraktur” tekniğini uygularken son 35 vakalarında ortalama 23.33 “stop and chop” veya “fako crack” tekniğini uygulamışlardır. 2. grupta vitreus kaybı oranı az miktarda yüksek bulunmuştur. Bu durum 2. gruptaki vakaların zorluğu ile açıklanmıştır. Çıkan sonuçları değerlendirdiklerinde “stop and chop” veya “fako crack” tekniklerinin güvenle asistanların uygulayabilecekleri teknikler olduğunu vurgulamışlardır(58). Corey ve ark. ve Albanis ve ark. yaptıkları çalışmalarda da insitu fraktür tekniklerini uygulanmışlardır(59,60).

Bizim çalışmamızda gruplara göre kullanılan teknikler incelendiğinde öğretim üyeleri vakalarında 1.sırada “phaco chop” (%51), 2.sırada “stop and chop” (%26.2) ve 3. sırada “divide and conquer” (%19.3) tekniği kullanılırken, 3. yıl asistan vakaları için 1.sırada “divide and conquer” (%82.3), 2. sırada “stop and chop” (%14.9) ve 3. grup için 1.sırada “divide and conquer” (%97.3), 2. sırada “stop and chop” (%2.7) kullanılmaktadır. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde fakoemülsifikasyon eğitiminde temel olan tekniğin “divide and conquer” olduğu görülmektedir. Ancak asistanların kıdemleri artıkça diğer teknikleri de güvenle kullanabilmektedirler.

Grupların preoperatif görme keskinlikleri değerlendirildiğinde öğretim üyeleri vakalarındaki görme keskinliği asistan vakalarına göre anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Bu durum öğretim üyeleri olgularındaki nükleus sertliğinin daha fazla bulunmasıyla ve preoperatif patolojik fundus bulgularına sahip olmasıyla açıklanmıştır.

Oscar Cruz ve ark., 3. yıl asistanlarının fako cerrahisi uyguladıkları 181 vakanın incelendiği çalışmada tashihli en iyi görme keskinliğinin 0,5 ve üzerinde olan hastaların oranını % 92.6 olarak bulunmuşlardır(55). Robert J. Noecer ve Richard W. Allinson 3. yıl asistlerinin fako uyguladığı 176 vakada 0.5 ve üzerinde görme keskinliği olan hasta oranını %92.6 olarak kaydetmişlerdir(57). Chris V. Albanis ve ark. 2. yıl asistanlarının yaptığı 52 PEKKE olgusunda 0.5 ve üzerinde görme oranını %44 olarak bildirirken, 3. yıl asistanların 343 fako olgusunda bu oranı %87 olarak bildirmektedirler. PEKKE olgularındaki düşük görme oranı kısa takip süresiyle ve astigmatizmle açıklanmıştır(60). Tabandeh ve ark. 2 asistanın 160 vakalık serisinde 0.5 ve üzerinde görme oranını %88 olarak tespit etmişlerdir(61). Danial A. Badoza ve ark. 247 asistan vakasında 0.5 ve üzerinde görme keskinliğinin olguların %92.3’ünü oluşturduğunu ortaya koymuşlardır(58).

Literatürdeki ilk fako olgularını yayınlayan cerrahların sonuçlarına bakıldığında; H. C.Seward ilk 200 olgusu ile sonraki 200 olgusunu karşılaştırmış, 0.5 ve daha iyi görme her iki grup için ortalama %83.6 bulmuştur(62). Richard B. Prince ilk 50 olgusunda 0.5 ve daha iyi görme oranını %98.4 olarak açıklamıştır(63). O. Pederson ilk 125 olgusunda 0.5 ve üstünde gören hasta yüzdesi %87'dir(64). Somdutt Prasad ve ark. tarafından retrospektif olarak 2 yeni oftalmologun fako öğrenme sürecindeki 102 vakalık serisi incelenmiş, 0.5 ve altında görme %10.8 oranında bulunmuştur(65).

Bizim çalışmamızda grupların postoperatif görme keskinlikleri ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmemesine rağmen 0.5 ve üzerinde gören hasta oranları incelendiğinde öğretim üyeleri vakaları (%89.7) ile 3. yıl asistan vakaları (%92) ve 2. yıl asistan vakaları (%78) arasında anlamlı fark bulunmazken 3. yıl asistan vakaları ile 2. yıl asistan vakaları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Öğretim üyeleri hastalarının postoperatif düşük görmesi patolojik fundus bulgularına sahip olmaları ile açıklanırken, 2. yıl asistan hastalarının postoperatif düşük görmesi intraoperatif komplikasyon sıklığının yüksek olmasıyla açıklanmıştır.

Kendi olgularımızın 0.5 ve üstünde görme keskinliği oranlarına bakıldığında 3. yıl asistanları literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir. 2. yıl asistan olgularının görme düzeyleri literatür ile kıyaslandığında düşük olarak değerlendirilebilir. 2. yıl asistan olgularının o cerrahın ilk 10 olgusu olduğunu düşünürsek bu sonuç daha anlaşılır olmaktadır.

Sorunsuz bir ameliyat için sorunsuz bir kesi yapmak şarttır. Ortaya çıkacak bir kesi sorununun ameliyatın ilerleyen dönemlerinde önemli komplikasyonların başlangıcı olabileceği unutulmamalıdır.

Kenneth O. Karp ve ark. 5 yıl süresince 3. yıl asistanlarının fako uyguladığı 534 vakayı ikiye ayırarak temporal saydam korneal kesi ile üst skleral tünel kesinin sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Gruplardan ilki üst skleral tünel kesi uygulanan 348 hastadan oluşturulurken, diğer grup temporal saydam korneal kesi uygulanan 186 hastadan oluşturulmuştur. 1.grupta %17.7 hastada arka kapsül yırtığıyla karşılaşılırken 2. grupta %11.5 hastada karşılaşmıştır. Vitreus kaybı 1. grupta hastaların %11.8'inde görülürken 2. grupta %6'sında görülmüştür. 0.5 ve üstünde olan görme keskinliği 1. grup için %82.5 iken 2. grup için %75.3'dür. Yazar bu sonuçlar doğrultusunda asistanlar için skleral tünel kesinin bir zorunluluk olmadığını ve temporal saydam korneal kesinin artık fako cerrahisinde popüler bir kesi yöntemi olduğunu belirterek, bu tekniğin konjunktiva skatrizasyonuna sebep olmaması nedeniyle ileride olabilecek glokom ameliyatı için sorun oluşturmamasının, erken görsel rehabilitasyon sağlamanın, derin gözlerde manipulasyonu kolaylaştırmasının ve sütür

gerektirmemesinin önemli avantajları olduğunu vurgulamıştır(66). Danial A .Badoza J ve ark. 247 asistan vakasından sadece 1 vakada korneal yanık ile karşılaşmışlardır(58). Richard P. Corey ve ark. 396 asistan vakasından 3 hastada postoperatif korneal yara yerinde sızıntı tespit etmiştir. İntraoperatif 6 (%1.5) hastaya sütür gerekmiştir(59). Robert J. Noecer ve Richard W. Allinson 176 vakalık serisinde, 2 gözde korneal yara yeri sızıntısı ile karşılaşmıştır(57).

Fako cerrahisinde çok çeşitli kesi teknikleri kullanılabilirse de biz kliniğimizde saydam korneal kesi uygulamayı tercih etmekteyiz. Gruplara göre kesi ile ortaya çıkan sorunlar değerlendirildiğinde öğretim üyeleri vakalarında çok az kesi sorunu ile karşılaşılırken, 3. yıl asistan vakalarında %3,6 desme ayrılması, %4,3 korneal yanık, %6,5 kısa tünel, 2. yıl asistan vakalarında ise %5 desme ayrılması ve %2,5 korneal yanık ile karşılaşmıştır. Gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. 2. yıl asistanlarının 41 olgunun 16'sının kendisi tarafından tamamlanmadığı düşünülürse ve daha yumuşak kataraktların seçildiği hatırlanırsa bu gruptaki korneal yanık oranının neden düşük olduğu anlaşılmaktadır. Asistanların kıdemlerinin artması ile daha dikkatsiz kesi yaptıkları ve gereken önemin verilmediği kanısına varılmıştır.

Hastaların gruplara göre ne kadarında giriş yerine sütürasyon gerektiğine bakıldığında öğretim üyeleri vakaları için %1.4, 2. yıl asistan vakaları için %14.6 ve 3. yıl asistan vakaları için %6.1 bulunmuştur. Bu veriler yukarıdaki bilgilerle uyusmaktadır. Sorunlu olan kesinin sütürasyonu gerekmektedir. Bu oran Richard P. Corey ve ark.'nın serisi ile karşılaştırıldığında çok yüksektir(59).

Endokapsüler fakonun en ideal şekilde uygulanabilmesi, endotel travmasının en aza indirilmesi, kortikal materyalin kolayca temizlenebilmesi, katlanabilir arka kamara lenslerin uzun süreli kapsüler fiksasyonu ve santralisasyonu ancak kapsüloreksis ile mümkündür. Kapsüloreksisin başarı ile tamamlanabilmesi için yeterli fundus refleksi ve ön kamara basıncının vitreus basıncına eşit ya da yüksek olması gerekir. Fako cerrahisinin güvenliği açısından sağlam bir kapsüloreksis şarttır. Bu aşamada yapılan bir hata hastayı oldukça kötü sonuçlara götürmektedir. Nitekim kendi olgularımızdan birinde başımıza gelen tam nükleusun vitreusa düşmesi kapsüloreksisin periferik uzanması ve fako'ya devam edilmesi sonucu olmuştur.

Somdutt Prasad ve ark. tarafından 2 yeni oftalmologun fako öğrenme sürecindeki 102 vakalık serisinde hastaların %7.8'inde kapsüloreksisin periferik uzanması ile karşılaşmıştır(65). Danial A .Badoza J ve ark. 247 asistan vakasında sadece 1 tane periferik uzama kaydetmiştir(58). Tecrübeli cerrahların periferik uzama konusundaki oranlarına

bakacak olursak, Gimbel ve ark. retrospektif 18470 vakayı inceledikleri çalışmada 15 gözde perifere uzanma bildirmişlerdir(67).

Kendi vakalarımızda gruplara göre kapsüloreksis sorunlarına bakıldığında, öğretim üyeleri vakalarında %1.4 perifere uzama, %0.7 küçük kapsüloreksis, 3. yıl asistan vakalarında, %8 perifere uzanma, %0.7 küçük kapsüloreksis ve 2. yıl asistan vakaları %12.6 perifere uzanma, %2.4 küçük kapsüloreksis görülmüştür. 3. yıl asistan vakalarında diğer 2 grupta hiç karşılaşılmayan ön kamaraya girişte kapsül yırtığına %9,8 oranında rastlanmıştır. 3 grup arasında fark anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda kapsüloreksis perifere uzanması kliniğimizde sık yaşanan bir sorundur. Cerrahi deneyim ile bu sayının azaldığı görülmektedir. Asistanların ameliyathaneye girmeden önce hayvan laboratuvarında koyun gözlerinde yaptıkları pratik sayısının artırılması gerektiği kanısına varıldı.

Fako cerrahinin ne zaman fakodan vazgeçip PEKKE'ye dönmesi gerektiğini bilmesi çok önemlidir. Bu aşamada yaşanan kararsızlıklar geri dönülmez komplikasyonların nedeni olmaktadır. Bu karar her cerrah için farklı olabilmektedir. Cerrahin kendine güvenine ve tecrübesine bağlıdır. Robert J. Noecer ve Richard W. Allinson 3. yıl asistalarının fako uyguladığı 176 vaka serisinde, "insitu fracture" tekniği uygulanan 131 hastanın 1'inde, "insitu fracture" tekniği uygulanmayan 47 hastanın da 3'ünde PEKKE'ye dönülmek zorunda kaldığını bildirmişlerdir(57).

Bizim olgularımızda, gruplara göre bakıldığında öğretim üyeleri vakalarının sadece %1.4'ünde PEKKE'ye dönülmesi gerekirken bu oran 3. yıl asistan vakalarında %4.3, 2. yıl asistan vakalarında %12.2'dir. Öğretim üyeleri ile 2. yıl asistanları arasında fark anlamlı bulunurken, 2. ve 3. yıl asistanları arasında fark anlamlı bulunmamıştır. Fakoya yeni başlayan asistanların vakalarında daha temkinli davranılarak riskli durumlarda PEKKE'ye dönülmüştür. Cerrahi tecrübe artıkcı fakoya devam etme oranı artmaktadır.

Arka kapsül 4 mikron kalınlığına sahip ince lens bazal membranıdır. Bu ince bariyerin korunması başarılı ve komplikasyonlu cerrahinin farkını yaratmaktadır. Cerrahi esnasında arka kapsül yırtılması işlemin süresini uzatmakta ve postoperatif KMÖ, retina dekolmanı, endoftalmi gibi komplikasyonların sık görülmesine neden olmaktadır. Nükleusun vitreus içine düşmesi katarakt cerrahisinin en korkulan komplikasyonudur. Fako esnasında nükleusun yegane desteği, kalınlığı mikronlarla ölçülen arka kapsüldür. Artan yaşla beraber ön kapsülün kalınlığı artsa da arka kapsülün en ince yeri olan arka polünün kalınlığı değişmemektedir. İonides ve ark. arka kapsül yırtığı gelişen olgularda katarakt cerrahisi sonrası görsel sonuçları inceledikleri çalışmada arka kapsül yırtığının postoperatif görme keskinliği üzerine önemli derecede etkili olduğunu göstermişlerdir(68).

Oscar Cruz ve ark. 3. yıl asistanlarının yaptığı 181 vakada arka kapsül yırtık oranını %9.9 bulurken, Tarbet ve ark. 300 vakalık asistan serilerinde bu sayıyı %5.3 olarak bulmuşlardır(55,69). Tabandeh ve ark. asistanların fako uyguladığı 160 gözde arka kapsül yırtığının %4.4 olduğunu açıklamıştır(61). Corey ve ark. 396 gözde bu rakamı %5.1 bildirirken, Smith ve ark. fako ve PEKKE için toplam 218 gözde %10.1 olarak bildirmişlerdir(59,70). Kennenth O. Karp ve ark 3. yıl asistanlarının fako uyguladığı 534 vakayı incelediklerinde arka kapsül yırtık oranını %13.7 olarak tespit etmişlerdir(66). Danial A. Badoza J. ve ark. 247 asistan vakasında yeni fako tekniklerinin de kullanıldığı çalışmada arka kapsül yırtığının %6 olduğunu belirtmişlerdir(58). Deneyimli cerrahların ilk fako sonuçlarına bakıldığında farklı sonuçlar görülmektedir. H. C.Seward ilk fako cerrahisi uyguladığı 400 hastada arka kapsül yırtığı oranının %6.3 olduğunu açıklarken, Richard B. Prince ilk 50 hastasında %5 olarak açıklamıştır(62,63). O. Peterson'ın ilk 145 vakası için bu sayı % 4.9'dur(64). Somdutt Prasad ve ark. tarafından 2 yeni oftalmoloğun fako öğrenme sürecindeki 102 vakalık serisinde hastaların %5.8'inde arka kapsül yırtığı meydana gelmiştir(65).

Kendi olgularımız gruplara göre incelendiğinde arka kapsül yırtık oranları öğretim üyeleri vakaları için %0.7, 3. yıl asistan vakaları için %4.3 ve 2. yıl asistan vakaları için %19.5 olarak bulunmuştur. 2. yıl asistanlarında diğer 2 gruba göre anlamlı düzeyde sık karşılaşılan bir komplikasyon olduğu görülmektedir. Asistanların kıdem düzeyleri arttıkça hızlı bir şekilde bu oran düşmektedir. Literatür ile karşılaştırıldığında oldukça yüksek bir yüzdedir. Bu durum kliniğimizde 2. yıl asistanlarının bilgi ve deneyimlerini biraz daha arttırarak cerrahiye başlamaları gerektiğini düşündürmektedir. Cerrahiye başladıktan sonra ise başarı hızla artmaktadır.

Cerrahi kıdem, nükleer skleroz, pupil dilatasyon miktarı ve PE'li olmayı kapsayan logistik regresyon analizi sonrası arka kapsül yırtığı öğretim üyeleri olgularına göre 2. yıl asistan olguları için 11.4 kat risk faktörü olduğu bulunmuştur. Bu sonuç tecrübenin fako cerrahisi için ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Zonüller siliyer prosessuslardan lense doğru uzanan ve lensi yerinde tutan çok sayıda ince doku bantlardan oluşmaktadır. Oküler travma, psödoekfoliyasyon sendromu gibi durumlarda yırtık ve zayıf zonüller ile sık karşılaşılmaktadır. Fakoemülsifikasyon esnasında aşırı nükleus manipülasyonu, irrigasyon-aspirasyon (I/A) esnasında kapsül kesesinin aspirasyonu ve fraksiyonu veya İOL yerleştirilmesi sırasında meydana gelen stresler zonüler dialize sebep olabilmektedir. Zonül diyalizinin erken fark edilmesi ve ilave diyalizden kaçınılması büyük önem taşımaktadır. İOL implantasyon kararının verilmesi zonül diyalizinin miktarı ve cerrahin

tecrübesi ile ilişkilidir. Robert J. Noecer ve Richard W. Allinson yayınladığı seride insitu fracture tekniği uygulanan 2 hastada zonüler diyaliz gelişmiştir. Bu hastalardan birinde lens vitreusa düşmüştür ve hasta afak kalmıştır(57). Somdutt Prasad ve ark. tarafından 2 yeni oftalmologun fako öğrenme sürecindeki 102 vakalık serisinde 3 vakada zonüler dializle karşılaşılmıştır(65). Corey ve ark. 396 vakalık serilerinde 4 hastada zonüler dializ görmüşler, 2'sinde vitreus kaybı olmuştur ve bu hastaların hepsinin de asistanların geç dönemde yaptıkları vakalardan oluştuğunu bildirmişlerdir(59).

Bizim olgularımızda 3. yıl asistanları %3.6 zonüler dializle karşılaşılrken 2. yıl asistanları %2.4 oranında karşılaşmıştır. Öğretim üyelerinde ise sadece %0.7 oranında görülmüştür. Zonüler dializ gelişen hastalardan biri afak bırakılırken birine de TS-İOL implantasyonu uygulanmıştır. 2. yıl asistanlarında bu sayının az olması eğitmen cerrahın ameliyatın erken aşamalarında asistana yardım etmesinin neden olduğu düşünülmüştür.

Bir göz cerrahının başına gelebilecek en kötü komplikasyonlardan biri nükleus veya İOL'un vitreusa düşmesidir. Sonrasında gelişen glokom, üveit, retina dekolmanı, KMÖ gibi sebeplerle hastaların büyük bir çoğunluğunda ciddi görme kayıpları meydana gelmektedir. Danial A. Badoza J. ve ark. 247 asistan vakasında 2 gözde ¼ nükleus parçası vitreusa düşmüştür. Bu hastalara topikal steroid verilerek parçaların resorbe olması beklenmiştir(58). Smith ve ark. fako ve PEKKE uygulanan 218 asistan vakasında 1 nükleusun vitreusa düştüğünü belirtmişlerdir. Nükleus vitrektomi ile çıkarılmıştır(70).

Araştırma grubumuzda nükleusun vitreusa düşmesi ile 3. yıl asistanlarının 2 vakasında karşılaşılmıştır. Bu hastalardan birinde 1/6 nükleus parçası düşerken, diğerinde bütün olarak nükleus düşmüştür. İlk hastada kendiliğinden resorbe olması beklenmiştir, diğerinde ise olaydan 2 gün sonra hastaya pars plana vitrektomi yapılarak nükleus çıkartılmıştır. 1. hastanın görme keskinliği 0.7 düzeyinde kalırken diğerinin görme keskinliğinin 0.3 düzeyinde olduğu görülmüştür. Bu komplikasyonun sadece 3. yıl asistanlarında görülmesine, eğitmen cerrahın 3. yıl asistanına güvenerek oluşan sorunla kendisinin baş etmesini beklemesinin neden olduğu düşünülmüştür.

Arka kapsül yırtığı veya zonüler dializ gelişen hastalarda arka hyaloidin yırtılması halinde ön kamaraya vitreus gelmektedir. İntraoperatif bu vitreusun temizlenmesi çok önemlidir. Ameliyatın başarılı olarak tanımlanması için vitreus kaybının olmaması gereklidir. Vitreus kaybı olan hastalarda endoftalmi, retina dekolmanı, KMÖ gibi komplikasyonlarla daha sık olarak karşılaşılmaktadır. Bazı durumlarda yeterli kapsül desteği kaybedildiği için GİL yerleştirilememekte ve TS-İOL implantasyonu yapılmak zorunda kalınmaktadır.

Cotlier ve Rose asistanlarında fako cerrahisinde vitreus kaybı oranını %19.7 olarak bulmuşlardır(71-72). Literatürdeki ilk yayın olan bu çalışmanın sonucunda fakonun asistan vakaları için güvenliğinin kuşkulu olabileceğini söylemişlerdir. Oscar Cruz ve ark., 3. yıl asistanlarının fako ile yaptıkları 181 vakalık serilerinde vitreus kaybını 5.5 bildirmişlerdir. Bu sonuçların daha önce yapılan PEKKE cerrahisi eğitimi ilgili çalışmalarla karşılaştırıldığında başarılı olarak kabul edilebileceğini açıklamışlardır(55). Richard W. Allinson ve ark. 6 farklı 3.yıl asistanı tarafından aynı eğitici ile beraber fako cerrahisi uygulanan 136 olguyu retrospektif incelemişlerdir. Vitreus kaybı oranı %14.6 olarak bulunmuştur. Bu oran asistanların PEKKE cerrahisindeki vitreus kaybı oranı ile karşılaştırıldığında oldukça yüksek olarak değerlendirilmiştir. Aynı cerrahların ilk yarıda ve ikinci yarıda yaptıkları vitreus kayıpları oranına bakıldığında ilk yarı %17.6'dan ikinci yarı %11.8'e düşmüştür(56). Robert J. Noecer ve Richard W. Allinson aynı klinikte 2 yıl sonra yaptıkları çalışmada, 3. yıl asistanlarının fako uyguladığı 176 vaka serisinde insitu fracture tekniği uygulanan 131 hastada %3.1 vitreus kaybı görülürken, nonfracture tekniği uygulanan 47 hastada bu oran %8.9 olarak bulunmuştur. Bu oran 2 grup için %4.5'dir. İlk yapılan çalışmada oldukça yüksek çıkan vitreus kaybı oranı nedeniyle asistan eğitiminde web-lab sayısının ve teorik eğitimin artırılması gibi değişiklikler yapılmıştır. Vaka seçiminde daha dikkatli davranılmıştır. Ayrıca daha önceki seride kullanılmayan insitu fracture tekniği uygulanmıştır. Sonuç olarak fako cerrahisinin insitu fracture tekniğiyle en az PEKKE kadar güvenli bir cerrahi olduğu vurgulanmıştır(57). Danial A. Badoza J. ve ark. 247 asistan vakasında vitreus kayıp oranını % 2.8 olarak bulmuşlardır. Topikal anestezinin ve "fako cract" tekniğinin de kullanıldığı bu vakalardaki sonucun daha önce bildirilen PEKKE vakalarından daha başarılı bulduklarını kaydetmişlerdir(58). Kennenth O. Karp ve ark. 3. yıl asistanlarının fako uyguladığı 534 vakada vitreus kayıp oranını %8 olarak bulmuşlardır(66). Albanis ve ark.'ının 343 vakalık 3. yıl asistan serilerinde vitreus kaybı gözlerin %5'inde gerçekleşmiştir(60). Her 2 çalışma da gelişen teknoloji ve deneyimlerin fako cerrahisindeki başarıyı artırmakta olduğunu bildirmiştir. Corey ve ark. dört 3. yıl asistanın fako uyguladığı 396 vakayı incelediklerinde vitreus kaybı oranını %1.8 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada diğer çalışmalarda gösterilmeyen, en başarılı asistan ile en başarısız asistan arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit etmişlerdir. Artık fako cerrahisinin PEKKE'den daha güvenli bir cerrahi olduğunu açıklayan Corey, başarıda kişisel beceri farklılıklarının da önemli olduğunu vurgulamıştır(59). Tabandeh ve ark. 2 asistanın 160 vakalık serisinde vitreus kayıp oranını %3.8 olarak duyurmuşlardır(61). Bu serideki başarıda asistanların PEKKE tecrübesinin önemli bir rolü olduğunu açıklamışlardır. Somdutt Prasad ve ark. tarafından 2 yeni oftalmologun fako

öğrenme sürecindeki 102 vakalık serisinde vitreus kaybı oranını %5.8 olarak açıklamışlardır(65). Danial A. Badoza J. ve ark. ile Allinson ve ark. yaptıkları çalışmalarda ilk yarı vakaları ile son yarı vakaları arasında fark tespit edilememişken, Corey ve ark. yaptığı çalışmada anlamlı fark tespit edilmiştir(58,56,59).

İlk fako deneyiminde bulunan cerrahların sonuçlarına bakacak olursak, Kelman ilk 50 vakasında vitreus kayıp oranını %15 olarak bildirirken, Dayton and Hulguist %16 olarak bildirmişlerdir(79,80). Cleasby ve ark. yine ilk 50 vakalarındaki vitreus kayıp oranını %8 olarak açıklarken, Hiles ve Hurite %15 olarak açıklamıştır(75,76).

PEKKE'den fakoya geçen deneyimli cerrahların sonuçlarını değerlendirecek olursak, H. C. Seward ilk 200 olgusu ile sonraki 200 olgusu karşılaştırmış, vitreus kayıp oranını 1.grup için %2, 2. grup için %1 olarak bulmuştur(62). O. Pederson'nun ilk 125 olgusunda vitreus kayıp oranının %2.1 olduğunu tespit etmiştir(64).

Kendi olgularımız incelendiğinde, öğretim üyeleri vakalarında %1.4, 3. yıl asistan vakalarında %4.4 ve 2. yıl asistan vakalarında %9.8 oranında vitreus kaybı gerçekleşmiştir. Literatürdeki vitreus kaybı oranları ile karşılaştırıldığında, 3. yıl asistanlarının oldukça başarılı olduğu söylenebilirse de 2. yıl asistanları için bu oran yüksek olarak değerlendirilmiştir. Yüksek arka kapsül yırtığına rağmen düşük bir vitreus kaybı ile karşılaştığımız görülmektedir. Bu durum arka kapsül yırtılması durumunda asistans durumundaki eğitimin vitreus gelmeden gereken önlemleri aldığını göstermektedir.

Yapılan çoklu regresyon analizi sonrası vitreus kaybının öğretim üyeleri olgularına göre 2. yıl asistan olguları için 11.2 kat risk faktörü olduğu görülmüştür. Ayrıca yine vitreus kaybının 6 mm'den büyük pupil dilatasyonuna sahip olan hastalara göre 4 mm'den küçük pupil dilatasyonu olan hastalar için 5.4 kat risk faktörü olduğu bulunmuştur. Daha önce belirtildiği gibi tecrübenin oldukça önemli olduğu görülmektedir.

Bazı komplikasyonlar nedeniyle kesinin genişletilmesi gereken olgular dışında tüm hastalara katlanabilir lensler kullanılmıştır. Bu nedenle daha az komplikasyon gelişen öğretim üyelerinin hastalarının sadece %1.4'ünde PMMA lens tercih edilmiştir. Bu sayı 3. yıl asistanları için %7.4, 2. yıl asistanları için %21.9 olarak kaydedilmiştir. Katlanabilir lens olarak öğretim üyeleri vakalarında akrilik ve silikon lensler eşit oranda kullanılırken asistan vakalarında silikon lensler biraz daha fazla tercih edilmiştir.

Tablo 1'de literatürdeki asistan vakalarında PEKKE ve fako cerrahisi sonuçları verilmiştir.

Tablo.1 Literatürdeki katarakt cerrahisi asistan vaka sonuçları

Seriler	Yılı	Göz sayısı	Method	Vitreus Kaybı%	AKR	0.5 ve Üzerinde Görme
Straatsma(77)	1983	144	ECCE	2.9	-	88
Brownig(78)	1985	130	ECCE	9.0	17	89
Pearson(79)	1989	936	ECCE	6.8(3.2) ¹	-	-
Crutz(55)	1992	181	Fako	5.5	9.9	93
Âllinson(56)	1992	136	Fako	14.7(11.8) ²	-	-
Noecker(57)	1994	176	Fako	4.5	-	-
Tarbet(69)	1993	300	Fako	3.3(1.3) ²	5.3	91
Tabandeh(61)	1994	160	Fako	3.8	4.4	88
Corey(59)	1996	396	Fako	1.8(1.0) ²	5.1	-
Smith(70)	1997	218	ECCE/Fako	8.2(6.0) ³	10.1	84
Karp(66)	1997	534	Fako	8.1	13.7	80
Albanis(60)	1998	52/343	ECCE/Fako	0(5) ⁴	0(10) ⁴	44(87) ⁴
Bodoza(58)	1999	247	Fako	2.8	6	92.2
Bu çalışmada	2003	138/41	Fako	4.4(9.8) ⁵	4.3(19.3) ⁵	92(78) ⁵

¹çalışmanın son 3 yılı; ²2. yarı vakaları; ³3.yıl asistanları; ⁴fako sonuçları; ⁵2.yıl asistanları

Sorunsuz bir fako cerrahisinde GİL'in kapsüler bage konulması önemlidir. Arka kamara lenslerinin uzun süreli kapsüler fiksasyonu ve santralisasyonu için intrakapsüler bağ yerleşimi gereklidir. Oscar Cruz ve ark., 3. yıl asistanlarının fako ile yaptıkları 181 vakalık serilerinde 9 göze İOL sulcusa yerleştirilirken 2 hastada ön kamaraya yerleştirilmiştir(55). Robert J. Noecer ve Richard W. Allinson'nun 176 vakalık serisinde 1 hastaya TSİOL .3 hastaya ön kamara İOL yerleştirilmiştir(57). Smith ve ark. fako ve PEKKE uygulanan 218 asistan vakasından 7'sine ön kamara GİL'i implante edilirken, 14'üne de sulcus implantasyonu gerçekleştirmiştir. 1 hastada afak kalmıştır(70). Preston ve ark asistanların yaptıkları 1288 fako, 111 PEKKE ve 1 İKKE vakasını retrospektif olarak değerlendirdikleri çalışmada 32 vakada sulcus implantasyonu, 20 vakada ön kamara İOL implantasyonu yapılırken 3 vaka afak kalmıştır(80).

Bizim çalışmamızda 2. yıl asistanlarının vakalarında diğer 2 gruba göre daha sık olarak sulcus implantasyonu gerekmiştir. Arka kapsül yırtığı ve vitreus kaybı oranının artması bag implantasyon imkanını azaltmaktadır.

Asistan vakalarındaki başarı sadece asistanın performansı ile ilgili değildir. Asistans sırasında eğitiminin cerrahiye gerekli müdahaleleri mutlaka yapması gerekmektedir. Bizim vakalarımızda da gerek olduğunda eğitimci vakayı kendisi tamamlamak durumunda kalmıştır. Somdutt Prasad ve ark. tarafından 2 yeni oftalmoloğun fako öğrenme sürecindeki 102 vakanın %22.6'sında ameliyatı eğitimci cerrah tamamlamıştır(65).

Kendi çalışmamızda 3. yıl asistanları vakalarının %12.4'ünün bitirilmesinde yardım alınırken, 2.yıl asistanlarımız vakalarında %39.9 yardım almıştır. Görüldüğü gibi eğitimcilerimiz fako cerrahisine yeni başlayan asistanlara hastanın zarar görmemesi adına çok fazla müdahalede bulunmakta ve cerrahinin bitirilmesine yardım etmek zorunda kalmaktadır. Asistanların tecrübesi artıkça bu yardım girişimleri gittikçe azalmaktadır.



SONUÇLAR

Bu çalışmada 2. ve 3. yıl asistanlarının fakoemülsifikasyon cerrahi profili ortaya çıkarılmaya çalışılarak ve öğretim üyeleri (kontrol grubu) ile karşılaştırılmıştır. Ortaya çıkan bulgular literatürdeki yayınlarla beraber değerlendirilmiştir.

1. Kliniğimizde uygulanan eğitim programı Amerika'da uygulanan eğitim programları ile uyuşmaktadır. Asistanlarımızın toplam vakası sayısı Amerika'daki asistanlara göre daha düşüktür. Buna karşılık birçok AB ülkesine göre verilen cerrahi eğitim daha iyidir.
2. Vaka sayısının az olması nedeniyle istatistiksel olarak ispat edilemese de asistan vakaları seçiminde hastaların PE'li olmamasına kıdemleri de göz önüne alınarak dikkat edilmiştir.
3. Vaka sayısının az olması nedeniyle istatistiksel olarak ispat edilemese de 4mm'den küçük dilatasyonlu vakaların asistanlar tarafından yapılmamasına dikkat edilmektedir.
4. Öğretim üyeleri vakaları asistan vakalarına göre daha çok retinal hastalığa sahiptir.
5. 2. yıl asistanlarının vakalarının kataraktları, öğretim üyelerinin ve 3. yıl asistanlarının vakalarının kataraktlarından daha yumuşaktır.
6. Literatürde olduğu gibi daha yüksek başarı oranına sahip "divide and conquer" ve "stop and chop" gibi teknikler asistan vakalarında tercih edilen yöntem olmuştur.
7. Öğretim üyeleri vakalarının preoperatif görme keskinlikleri, nükleus sertliğinin ve retinal hastalığın daha fazla olması nedeniyle, asistan vakalarına göre daha düşüktür.
8. 0.5 ve üzerinde görme oranı 3. yıl asistanlarının vakalarında 2.yıl asistanlarından daha fazladır. 3 yıl asistan vakalarımızın 0.5 ve üzerinde görme oranı başarılıdır.
9. Literatürde kabul edildiği gibi bizim vakalarımızda da saydam korneal kesi uygulanmaktadır. 3. yıl asistanlarımızda oldukça sık kesi sorunuyla karşılaşmaktadır. Asistan eğitiminde kesi teknikleri üzerine eğinilmesi ve daha çok pratik yapılması önerilmektedir.
10. Kapsülöreksis perifere uzaması, literatür ile karşılaştırıldığında, kliniğimizde yaşanan önemli bir sorundur. Cerrahi tecrübe ile bu sayının azaldığı

görülmektedir. 2. yıl asistanları ilk vakalarında ön kamaraya girişte ön kapsül yırtığı ile sık karşılaşmaktadır. Asistanlarımızın kapsüloreksis ile ilgili pratik sayısının artırılması gerektiği düşünülmüştür.

11. Fakoya yeni başlayan asistanların vakalarında daha temkinli davranılarak sık olarak PEKKE'ye dönülmüştür. Cerrahi tecrübe artıkça fakoya devam etme oranı artmaktadır.
12. Arka kapsül yırtığı 2. yıl asistanlarında diğer 2 gruba göre anlamlı düzeyde sık karşılaşılan bir komplikasyondur. Asistanların kıdem düzeyleri artıkça hızlı bir şekilde bu oran düşmektedir. Literatür ile karşılaştırıldığında 2. yıl asistanlarımızın oranı oldukça yüksektir. Bu durum kliniğimizde 2. yıl asistanlarının bilgi ve deneyimlerini biraz daha artırarak cerrahiye başlamaları gerektiğini düşündürmektedir. Fakoya başlamadan önce yapılan PEKKE sayısını artırılmasının faydalı olacağı kanısına varılmıştır. 3.yıl asistanlarımızın oranı literatür ile kıyaslandığında oldukça başarılıdır. Cerrahiye başladıktan sonra ise başarı hızla artmaktadır.
13. Zonüler dializ ve nükleusun vitreusa düşmesi 3. yıl asistanlarında daha sık olarak görüldü. 2.yıl asistanlarında bu sayının az olması eğitmen cerrahın ameliyatın erken aşamalarında yardım etmesi ve 3. yıl asistanlarına biraz daha sabırlı davranması nedeniyle olduğu düşünülmüştür.
14. Literatürdeki vitreus kaybı oranları ile karşılaştırıldığında 3. yıl asistanlarının başarılı olduğu söylenebilir. 2. yıl asistanlarımızın oranı yüksek bulunmuştur. 2. yıl asistan olgularının o cerrahın ilk 10 olgusu olduğunu düşünürsek bu sonuç daha anlaşılır olmaktadır. 2. yıl asistanlarımızda yüksek arka kapsül yırtığına rağmen düşük bir vitreus kaybı ile karşılaştığımız görülmektedir. Bu durum arka kapsül yırtılması durumunda asistans durumundaki eğitmenin vitreus gelmeden gereken önlemleri aldığını göstermektedir.
15. 2. yıl asistan vakalarında diğer 2 gruba göre yüksek oranda PMMA lens kullanılmıştır. Komplikasyon gelişen vakalarda tercih edilen bir lens olan PMMA'nın sık kullanımı, 2. yıl asistanlarının daha çok komplikasyonla karşılaşmasına bağlanmıştır.
16. 2.yıl asistanlarımız 3. yıl asistanlarımıza göre beklenildiği gibi çok daha fazla yardım almıştır. Fako cerrahisine yeni başlayan asistanlara eğitmen cerrah hastaların zarar görmemesi adına daha fazla müdahalede bulunmakta ve

cerrahinin bitirilmesine yardım etmek zorunda kalmaktadır. Asistanların tecrübesi artıkça bu yardım girişimleri azalmaktadır.

17. Arka kapsül yırtığı öğretim üyeleri olgularına göre 2. yıl asistan olguları için 11.4 kat risk faktörü olduğu bulunmuştur.
18. Vitreus kaybının öğretim üyeleri olgularına göre 2. yıl asistan olguları için 11.2 kat risk faktörü olduğu görülmüştür. Ayrıca yine vitreus kaybının 6mm'den büyük pupil dilatasyonuna sahip olan hastalara göre 4 mm'den küçük pupil dilatasyonu olan hastalar için 5.4 kat risk faktörü olduğu bulunmuştur. Daha önce belirtildiği gibi tecrübenin oldukça önemli olduğu görülmektedir.



ÖZET

Fakoemülsifikasyon, her geçen gün popülaritesini arttırarak katarakt cerrahisinin temel metodu olmuştur. Bu durum fakoemülsifikasyon cerrahisini oftalmoloji eğitimi verilen kurumlarda öğretilmesi gerekli haline getirmiştir. Bu çalışmada, katarakt cerrahisi eğitiminin bir süreç olarak nasıl olması gerektiğine ışık tutabilecek bazı parametrelerin ortaya çıkarılmasını ve insan faktörünün, bu eğitim süreci içindeki konumunu ve deneyim – beceri kazanma sürecindeki gelişim profilini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

Kliniğimize başvuran ve katarakt cerrahisi gerektiren hastalar rutin uygulamada olduğu gibi, o günün sorumlu öğretim üyesi gözetiminde, görevlendirdiği asistan tarafından ameliyat edildi. Yine o dönem içerisinde öğretim üyelerinin fakoemülsifikasyon tekniği ile katarakt ameliyatı yaptığı hastalar kontrol grubu olarak kaydedildi. Hastalar 3 gruba ayrıldı. 1. grup öğretim üyelerinin (kontrol grubu)145 olgusundan, 2.grup 3. yıl asistanlarının 134 olgusundan, 3. grup ise 2. yıl asistanlarının 41 olgusundan oluşturularak karşılaştırıldı.

Elde edilen bulgulara bakıldığında, öğretim üyeleri olgularının 2. ve 3. yıl asistanlarının olgularına göre daha sert kataraktlara sahip olduğu görüldü. Gruplar kendi aralarında kapsül ile ilgi sorun çıkan ya da çıkmayan olarak karşılaştırıldığında, öğretim üyelerin vakalarında diğer 2 gruba göre çok daha az komplikasyonla karşılaşıldığı ortaya çıktı. Kapsüloreksisin perifere uzaması, 2. yıl asistanlarında (%12.6) öğretim üyelerine göre (%1.4) oldukça sık yaşanan bir sorun olduğu anlaşıldı. Fakoemülsifikasyon cerrahisinin en önemli komplikasyonlarından biri olan arka kapsül yırtığının 2. yıl asistanlarında (%19.5) diğer 2 gruba göre (öğretim üyeleri için %0.7, 3. yıl asistanları için %4.3) daha sık karşılaşılan bir komplikasyon olduğu tespit edildi. 2.yıl asistan olgularındaki vitreus kaybı öğretim üyeleri olgularına göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu anlaşıldı (öğretim üyeleri için %1.4, 3. yıl asistanları için %4.4, 2. yıl asistanları için %9.8). Operasyon sırasında 2. ve 3. grup hastalarının kimin tarafından bitirildiği kaydedildi. Bu 2 grup kendileri bitirenler ve bitirmeyenler olarak karşılaştırıldığında 2. yıl asistanları ile 3. yıl asistanları arasında anlamlı fark bulundu.

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde asistan olgularının seçiminde kataraktın sertliğine, PE'li olmamasına, pupil dilatasyonunun 4 mm'den büyük olmasına ve önemli retinal hastalığının olmamasına dikkat edildiği anlaşılmıştır. 3. yıl asistanlarımızda oldukça sık kesi sorunuyla karşılaşmakta olduğu görülmektedir. Asistan eğitimin de kesi teknikleri üzerine eğinilmesi ve daha çok pratik yapılması önerilmektedir. Kapsüloreksis perifere uzanması, literatür ile karşılaştırıldığında, kliniğimizde yaşanan önemli bir sorundur. Cerrahi tecrübe ile

bu sayının azaldığı görülmektedir. Asistanlarımızın kapsülareksi ile ilgili pratik sayısının artırılması gerektiği düşünülmüştür.

Arka kapsül yırtığı 2. yıl asistan olgularında sık karşılaşılmıştır. Asistanların kıdem düzeyleri artıkça hızlı bir şekilde bu oran düşmektedir. Literatür ile karşılaştırıldığında 2. yıl asistanlarımızın arka kapsül yırtık oranı oldukça yüksektir. Bu durum kliniğimizde 2. yıl asistanlarının bilgi ve deneyimlerini biraz daha artırarak cerrahiye başlamaları gerektiğini düşündürmüştür.

Literatürdeki vitreus kaybı oranları ile karşılaştırıldığında 3. yıl asistanları için başarılı olduğu söylenebilir. 2. yıl asistanlarımızın oranı yüksek bulunmuştur. 2. yıl asistanlarımızda yüksek arka kapsül yırtığına rağmen düşük bir vitreus kaybı ile karşılaştığımız görülmektedir. Bu durum arka kapsül yırtılması durumunda asistans durumundaki eğitimcinin vitreus gelmeden gereken önlemleri aldığını göstermektedir. 2.yıl asistanlarımız 3. yıl asistanlarımıza göre beklenildiği gibi çok daha fazla yardım almıştır. Eğitimci cerrah, fako cerrahisine yeni başlayan asistanlara hastaların zarar görmemesi adına daha fazla müdahalede bulunmakta ve cerrahinin bitirilmesine yardım etmek zorunda kalmaktadır. Asistanların tecrübesi artıkça bu yardım girişimleri azalmaktadır.

SUMMARY

Phacoemulsification has become the basic method in cataract surgery with its increasing popularity day by day. This yielded the result of obligatory phacoemulsification training in institutions providing ophthalmology education.

The aim of this study was to find out some parameters in cataract surgery training and to identify both the role of human factor and the profile of gaining skills and experience in this education period.

The patients with the indication of cataract surgery, underwent operation by a resident who was ordered and observed by the instructor for the relevant day. The group of patients who underwent cataract surgery by the senior surgeons in the same period were taken as the control group. The patients were analyzed in three groups. The first one was the control group. The second group was the patients operated by the third year residents and the third group was the ones operated by the second year residents.

It was found that the first group had denser nuclei and fewer capsulotomy problems compared to other groups. Uncontrolled capsulorhexis and posterior capsule rupture were more common in second year residents. The rate of vitreous loss was significantly higher in the second group compared to other groups. In the second and third groups, by whom the operation was completed were noted. When compared according to the ability to complete the operation by themselves, there was a significant difference between two groups with a higher rate in the second group.

It was seen that certain criteria such as pupil dilatation, PE and nucleus density should be taken into consideration when choosing training cases for the residents. Incision problems were more frequent in the second group. More practice on incision techniques is recommended in residency training. Uncontrolled capsulorhexis which seems to improve by experience, is an important problem in our clinic when compared to the other reported cases. It is thought that the residents should practice more on capsulorhexis on animal models.

The rate of the posterior capsule rupture was estimated to be higher in the third group. Since it is in the tendency of decreasing as the experience increases, it is thought

that second year residents should start surgery after gaining more knowledge and experience on the subject.

The rate of vitreous loss was higher in the third group, however it might be considered low according to the high rate of posterior capsule rupture in that group. It is estimated to be related to good timing of the instructor to take the precautions before the vitreous appears. The third year residents could be assessed successful in this subject.

As a matter of fact, the second year residents took more assistance during the surgery than the third year residents. In order to decrease the rate of complication, the instructor should assist the training residents during the surgery. The assistance rate decreases by time, as the residents gain more experience.



TABLULAR

Tablo 1. Araştırma grubunun sistemik hastalık dağılımı.....	23
Tablo 2. Araştırma grubunun biomikroskop bakı özellikleri.....	23
Tablo 3. Araştırma grubunun pupil dilatasyon dağılımı	24
Tablo 4. Araştırma grubunun nükleus sertlik derecesi dağılımı	24
Tablo 5. Araştırma grubunun fundus özellikleri.....	25
Tablo 6. Gruplara göre cinsiyet ve yaş dağılımı	26
Tablo 7. Gruplara göre sistemik hastalık dağılımı	26
Tablo 8. Gruplara göre biomikroskop özellikleri	26
Tablo 9. Gruplara göre pupil dilatasyon dağılımı	27
Tablo 10. Hastaların gruplara göre fundus bulguları.....	27
Tablo 11. Gruplara göre nükleer skleroz	28
Tablo 12. Gruplara göre kullanılan VEM dağılımı.....	31
Tablo 13. Gruplara göre nükleus emülsifikasyon tekniklerinin dağılımı	32
Tablo 14. Gruplara göre kullanılan GİL tiplerinin dağılımı	33
Tablo 15. Gruplara göre görme keskinliği sonuçları	35
Tablo 16. Gruplara göre 0.5 ve üstünde görme keskinliği sonuçları.....	36
Tablo 17. Gruplara göre katarakt sertlik sonuçları.....	36
Tablo 18. Gruplara göre ön segment bakı sonuçları	37
Tablo 19. Gruplara göre pupil dilatasyon düzeyi (6 mm)	38
Tablo 20. Gruplara göre pupil dilatasyon düzeyi (4 mm)	38
Tablo 21. Araştırma grubunda kesi ile ilgili komplikasyonları gruplara göre dağılımı... 39	39
Tablo 22. Araştırma grubunda gruplara göre kapsül sorunları.....	39
Tablo 23. Araştırma grubunda gruplara göre PEKKE'ye dönüş sıklığı.....	40
Tablo 24. Araştırma grubunda gruplara göre AKY sıklığı.....	40
Tablo 25. Araştırma grubunda gruplara göre zonüler dializ sıklığı	41
Tablo 26. Araştırma grubunda gruplara göre ön vitrektomi (ÖV) yapılma sıklığı	42
Tablo 27. Araştırma grubunda gruplara göre İOL implantasyon yerleri	43
Tablo 28. Araştırma grubunda 2. ve 3. gruplar için kendisi tarafından bitirilme sıklığı . 44	44
Tablo 29. Araştırma grubunda gruplara göre sütürasyon sıklığı	44
Tablo 30. Grupların ön segment özelliklerinin birlikte gösterimi	45
Tablo 31. Grupların komplikasyonlarının kendi içindeki yüzdelerinin birlikte gösterimi 46	46

GRAFİKLER

Grafik 1. Gruplara göre nükleer skleroz	28
Grafik 2. Gruplara göre ameliyatta kullanılan VEM	32
Grafik 3. Gruplara göre kullanılan fakoemülsifikasyon tekniği	33
Grafik 4. Gruplara göre kullanılan İOL tipleri.....	34
Grafik 5. Grupların kendi içindeki AKY yüzdesi	41
Grafik 6. Grupların kendi içindeki vitreus kayıp yüzdesi.....	42
Grafik 7. Grupların ön segment özelliklerinin birlikte gösterimi	44
Grafik 8. Grupların komplikasyonlarının kendi içindeki yüzdelerinin birlikte gösterimi	46

KAYNAKÇA

1. World Health Organization Programme for the prevention of blindness and deafness. Global initiative for the elimination of avoidable blindness. (WHO/PBL/97.61). Geneva:WHO, 1998:1-2
2. Thylefors B, Negrel A-D, Pararajagaram R, Dadzie KY. Global data on blindness. Bull WHO. 1995;73:115-21
3. Duane's Clinical Ophthalmology On Cd Room 2002 The History Of Cataract Surgery
4. Barrett G, Constable I, Stewart A: Clinical results of hydrogel lens implantation. J Cataract Refract Surg 12:623-631, 1986
5. Kelman C, Phaco-emulsification and aspiration, a new technique of cataract removal: A preliminary report. Am J Ophthalmol 1967; 64:23-35
6. Neuhann T, Theory and surgical technic of capsulorhexis. Klin Monatsbl Augenheilkd 1987; 190:542-545
7. Gimbel H, Neuhann T, Development, advantages, and methods of the continuous circular capsulorhexis technique. J Cataract Refract Surg 1990;16:31-37
8. Gimbel H.V., Continuous curvilinear capsulorhexis and nucleus fracturing evolution technique and complications. Opth. Clinics of North Am., 1991; 4(2);235-249
9. Gimbel H.V., Neuhann T., Continuous curvilinear capsulorhexis (letter), J. Cataract Refract. Surg. 1991;17:110,
10. Davis D.B., Mandel M.R.; Anesthesia for Cataract Extraction, International Ophthalmology Clinics 1994; 34(2):13-30
11. Seibel B. S., Phacodynamics Mastering the Tools and Tecniques of Phacoemusification Surgery Ultrasonik Handpiece, 1995
12. Davison, J. A., Performance comprison of the Alcon Leagacy 20000 straight and flared 0.9 mm Aspiration Bypass System Tips. J Cataract Refract Surg. 2002;28:76-80
13. Apple D., DSA, Nordan U.T., Maxwell N.A.: Capsulorhexis, PC IOL Centratiou and Trans-Scleral PC IOL Fixation. In Surgical Rehabilitation of Vision. ed Nordan L.T., Maxwell W.A., Davison J.A, Gower Medical Publishing, London , New York 1992

14. Nordan L.T., Maxwell W.A.:Phacoemulsification Procedure. In the Surgical Rehabilitation of Vision ed: Nordan L.T., Maxwell W.A., Davison J.A., Gowci Medical Publishing, London, New York 1992
15. Davison J.A., Cataract Removal by Phacoemulsification Procedure. In the Surgical Rehabilitation of Vision ed: Nordan L.T., Maxwell W.A., Davison J.A., Gower Medical Publishing, London, New York 1992
16. Fine I.H., Chip and Flip Phacoemulsification. In the Surgical Rehabilitation of Vision ed: Nordan L.T., Maxwell W.A., Davison J. A., Gower Medical Publishing, London , New York 1992
17. Gimbel H.V., Trough and Crater Divide and Conquer Nucleofractis Techniques, Eur. J. Implan. Ref. Surg. 1991;3:123-126
18. Koch P.S., Techniques and I. Instruments for cataract surgery. Current Opinion in Ophthalmology 1992;5:33-39
19. Koch PS, Katzen LE, Stop and chop phacoemulsification. J Cataract Refract Surg 1994; 20:566
20. Snyder R.W, Donnenfeld E. D., Teaching Phacoemulsification to Resident and Physicians in Transition. Int Ophthalmol Clin. 1994 Spring;34(2):191-9. Review.
21. Jones DT, Karp CL, Heige TJ. Principles and Techniques of Cataract Surgery Phacoemulsification: Methodology and Complications. In: Albert DM eds. Ophthalmic Surgery: Principles and Techniques. Massachusetts, Blackwell Science Inc. 1999; 283-312
22. Hamilton RC. Complications of ophthalmic regional anesthesia. Ophthalmology Clinics of North America. 1998;11(1):99-114
23. Arnold P. Study of acute introporative suprachoroidal hemorrhage. J Cataract Refract Surg. 1992;18:489
24. Kaynak S., Postoperatif Suprakoroidal Hemorajiler ve On Risk Faktörü., T. Oft. Gaz.; 16:146-152, 1986
25. Jaffe N. Cataract surgery and its complications. 3rd ed, St. Louis, MO: Mosby, 1981:368,576-579
26. Buratto L, Phacoemulsification: Principles and Techniques. 1st ed. Thorofare, Slack Incorporated, 1998:211-262
27. Steinert RF. Cataract surgery: technique, complications and management. Philadelphia, PA: Saunders, 1995:328

28. Lambrou FH Jr, Stewart MW. Management of dislocated lens fragments during phacoemulsification. *Ophthalmology*. 1992;99:1260-1262
29. Fastenberg DM, Schwartz PL, Shakin JL. Management of dislocated nuclear fragments after phacoemulsification. *Am J Ophthalmol*. 1991;112:535-539
30. Aaberg TM Jr, Rubsamens PE, Flynn HW Jr. Giant retinal tears as a complication of intravitreal lens fragments during cataract surgery. *Am J Ophthalmol*. 1997;124:222-226
31. Vilar NF, Flynn HW Jr, Smiddy WE. Removal of retained lens fragments after phacoemulsification reverses secondary glaucoma and restores visual acuity. *Ophthalmology*. 1997;104:787-792
32. Galan A., Tavolato M. Cold phacoemulsification with micro-incisions. www.segmentoantreriore.com
33. Blodi BA, Flynn HW Jr, Biordi CF. Retained nuclei after cataract surgery. *Ophthalmology*. 1992;99:41-44
34. Gilliland GD, Hutton WL, Fuller DG. Retained intravitreal lens fragments after cataract surgery. *Ophthalmology*. 1992;99:1263-69
35. Kim JE, Flynn HW, Smiddy WE. Retained lens fragments after phacoemulsification. *Ophthalmology*. 1994;101:1827-1832
36. Steinert RF. *Cataract surgery: technique, complications and management*. Philadelphia, PA: Saunders, 1995
37. Nuyts RMMA, Edelhauser HF, Pells EH, Breebaart AC. Toxic effects of detergents on the corneal endothelium. *Arch Ophthalmol* 1990;108:1158-1162
38. Gross JG, Meyer DR, Robin AL, Filar AA, Kelley JS. Increased intraocular pressure in the immediate postoperative period after extracapsular cataract extraction. *Am J Ophthalmol*. 1988;105:466
39. Kohnen T, von Ehr M, Schutte E, Koch DD. Evaluation of intraocular pressure with Healon and Healon GV in sutureless cataract surgery with foldable lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:227-237
40. Steinert RF, Wasson PJ. Neodymium: YAG laser anterior vitreolysis for Irvine-Gass cystoid macular edema. *J Cataract Refract Surg* 1989;15:304-307.

41. Apple DJ, Ram J, Foster A, Peng Q. Posterior Capsule Opacification (Secondary Cataract). *Surv Ophthalmol.* 2000; 45(suppl 1):100-130.
42. Isaacs RT, Apple DJ. Evolution and pathology of intraocular lens implantation. In: Yanoff M, Duker JS, editors. *Ophthalmology.* St. Louis, MO: Mosby, 1999; 4.13.1-4.13.12
43. Davison JA. Retinal tears and detachments after extracapsular cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1988; 14:624-632.
44. Javitt JC, Street DA, Tielsch JM, et al. National outcomes of cataract extraction: Retinal detachment and endophthalmitis after outpatient cataract surgery. *Ophthalmology* 1994;101: 100-106.
45. Smith PW, Stark WJ, Maumenee AE. Retinal detachment after extracapsular cataract extraction with posterior chamber intraocular lens. *Ophthalmology* 1987;94:495-504.
46. Javitt JC, Vitale S, Canner JK, et al. National outcomes of cataract extraction I Retinal detachment after inpatient surgery. *Ophthalmology* 1991;98:895-902.
47. Javitt JC, Vitale S, Canner JK, et al. National outcomes of cataract surgery: Endophthalmitis following inpatient surgery. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1085-1089.
48. Kattan HM, Flynn HW, Pflugfelder SC, et al. Nosocomial endophthalmitis survey. Current incidence of infection following intraocular surgery. *Ophthalmology* 1991;98:227-238.
49. Menikoff JA, Speaker MG, Mannor M, Raskin EM. A case-control study of risk factors postoperative endophthalmitis. *Ophthalmology* 1991;98:1761-1768.
50. Speaker MG, Milch FA, Shah MK. Role of external bacterial flora in the diagnosis of acute postoperative endophthalmitis. *Ophthalmology* 1991;98:639-650.
51. Wisniewski SR, Wilson LA, et al. Spectrum and susceptibilities of microbiological rates in the endophthalmitis vitrectomy study. *Am J Ophthalmol* 1996;122:1-17.
52. S. Kaynak: Endoftalmi ve Tedavisi. *Temel Göz Hastalıkları Kitabı*; 395-402. Ed Aydın P., Akova Y. A.
53. Rowden A., Krishna R., Resident Cataract Surgical Training in United States Residency Programs . *J Cataract Refract Surg* 2002; 28:2202-2205
54. Usta Y.B.: İlk 500 Olguda Fako Değerlendirmesi T.O.D. 27. Ulusal Kongre Bülteni Andaç K., Menteş J., Yağcı A., Haznedaroğlu G., Marmaris 1993 ;660 -666

55. Cruz O.A., Wallace G. W., Gay C.A., et al. Visual Results and Complications of Phacoemulsification with Intraocular Lens Implantation Performed By Ophthalmology Resident. *Ophthalmology* 1992;99:448-452.
56. Allinson W. R., Metrikin D. C., Fante R. G. Incidence of Vitreous Loss Among Third Year Residents Performing Phacoemulsification. *Ophthalmology* 1992;99:726-730.
57. Noecker R. J., Allinson R. W., Snyder R. W. Resident Phacoemulsification. Experience Using The In Situ Nuclear Fracture Technique , *Ophthalmic Surgery* 1994; 5: 216-221
58. Badoza A. D., Jure T., Zunino L. A., Argento C. J., State-of-the-art Phacoemulsification. Performed By Resident In Buenos Aires Argentina, *J Cataract Refract Surg* 1999; 25:1651-1655.
59. Corey R. P., Olson R. J., Surgical Outcomes of Cataract Extractions Performed by Residents Phacoemulsification, *J Cataract Refract Surg* 1998; 24:66-72.
60. Albanis C. V., Dwyer M. A., Ernest J. T., Outcomes of Cataract Extraction And Phacoemulsification Performed in a University Training Program, *Ophthalmic Surgery and Lasers* 1998; 29:643-648
61. Tabandeh H., Smeets B., Teimory M., Seward H., Learning Phacoemulsification: The Surgeon-in-Training, *Eye* 1994; 8: 475-477
62. Seward H. C., Dalton R., Davis A., Phacoemulsification During The Learning Curve: Risk/benefit Analysis, *Eye* 1993 :7; 164-168
63. Prince R. B., Tax R. L., Miller D. H., Conversion to Small-incision Phacoemulsification: Experience with the first 50 Eyes , *J Cataract Refract Surg* 1993; 19:246-250.
64. Pederson O. Q. Phacoemulsification and Intraocular Implantation in Patients with Cataract. Experiences of a Beginning Phacoemulsification Surgeon, *Acta Ophthalmologica* 1990;68:59-64
65. Prasad S. Phacoemulsification Learning Curve: Experience of two Junior Trainee Ophthalmologists, *J Cataract Refract Surg* 1998;24:73-77.
66. Karp O. K., Albanis C. V., Pearlman J. B., Kenneth B. S. Outcomes of Temporal Clear Cornea Versus Superior Scleral Tunnel Phacoemulsification Incisions in a University Training Program, *Ophthalmic Surgery And Lasers* 2001; 32:228-232.
67. Gimbel H. V., Sun R., Ferensowicz M. Intraoperative Management of Posterior Capsule Tears in Phacoemulsification and Intraocular Lens Implantation *Ophthalmology* 2001;108:2186-2192.
68. Ionides A., Minassian D., Tuft S, Visual outcome following posterior capsule rupture during cataract surgery, *Br J ophthalmol* 2001;85:222-224

69. Tarbet K. J., Theurer J. Complications and Result of Phacoemulsification Performed by Residents. *J Cataract Refract Surg* 1995;21:661-665.
70. Smith J. H., Steiff S. R., Outcomes of Cataract Surgery by Residents at a Puplic County Hospital. *Am J Ophthalmol* 1997;123:448-454.
71. Cotlier E., Rose M., Cataract Extraction by the Intracapsular Methods and by Phacoemulsification: The Result of Surgeons in Training. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1976;81:Op 163-82 Resident
72. Cotlier E., Phacoemulsification by Residents *Ophthalmology* 1992;99:1481.
73. Kelman C. D., Symposium: Phacoemulsification. Summary of personnel experience. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1977;78:OP35-8
74. Dayton D. A., Hulgist C. R. Complications of Phacoemulsification *Can J Ophthalmol* 1975;10:61-8
75. Cleabsby G. W., Fung W. E., Webster R. G., The Lens Fragmentation and Aspiration Procedure (Phacoemulsification) *Am J Ophthalmol* 1974;77:384-7.
76. Hiles D. A., Hurite F. G. Result of the First Year's Experience with Phacoemulsification) *Am J Ophthalmol* 1973;75:473-7.
77. Straatsma B. R., Meyer K. T., Bastek J. V., Lightfoot D. O. Posterior Chamber Intraocular Lens Implantation by Residents; A Prospective Study of Cataract Surgery. *Ophthalmology* 1983;90:327-334.
78. Browning D. J., Cobo L. M. Early Experience in Extracapsuler Cataract Surgery by Resident *Ophthalmology* 1985;96:1647-1653.
79. Pearson P. A., Owen D. G. Van Meyer W. S., Smith T. J. Vitreus Loss Rates in Extracapsular Cataract Surgery by Resident, *Ophthalmology* 1989;96:1225-1227.
80. Blomquist P. H., Rugwani R. M. Visual Outcomes After Vitreus Loss During Cataract Surgery Performed by Resident. *J Cataract Refract Surg* 2002; 28:847-852.