

T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
PROF.DR.N. REŞAT BELGER  
BEYOĞLU GÖZ EĞİTİM VE  
ARAŞTIRMA HASTANESİ

Sef: OP.Dr.Ahmet İGAĞASIOĞLU

**TOPIKAL ANESTEZİYE İLAVE İNTRAKAMARAL  
LİDOKAİN ENJEKSİYONU İLE YAPILAN  
FAKOEMÜLSİFİKASYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Uzmanlık Tezi)

**Dr.Sebahattin TAŞKIRAN**

**İstanbul-2001**

T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
PROF.DR.N. REŞAT BELGER  
BEYOĞLU GÖZ EĞİTİM VE  
ARAŞTIRMA HASTANESİ

**TOPIKAL ANESTEZİYE İLAVE İNTRAKAMARAL  
LİDOKAİN ENJEKSİYONU İLE YAPILAN  
FAKOEMÜLSİFİKASYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Uzmanlık Tezi)

**Dr.Sebahattin TAŞKIRAN**

**İstanbul-2001**

## ÖNSÖZ

İhtisas sürem boyunca bir göz hekimi olarak yetişmemde büyük emeği geçen,Üstün cerrahi yetenek, bilgi ve tecrübesinden her zaman yararlandığım göz cerrahisini bizlere öğretmekte büyük çaba sarfeden değerli hocam **Op.Dr.Ahmet İÇAĞASIOĞLU'na**, ihtisas sürem sonlarında bizden hoşgörü ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam **Prof.Dr.Ömer Faruk YILMAZ'a** minnet ve şükran duygularımı sunarım.

Birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum klinik şef muavinim Op.Dr.İnci DARUGA'ya, okuloplastik cerrahi bilgi ve tecrübesinden yararlandığım Op.Dr.Şafak KARSLIOĞLU'na, klinik uzmanımız Op.Dr.Mehmet TÜYSÜZ'e

Asistanlık sürem boyunca büyük bir uyum ve anlayış içinde çalıştığım ve birlikte uzmanlık eğitimi almaktan mutluluk duyduğum değerli asistan arkadaşlarıma ameliyathane ve kliniğimiz hemşire ve personeline teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
TARİHÇE.....	2
GENEL BİLGİLER.....	4
MATERYAL ve METOD .....	36
BULGULAR .....	42
TARTIŞMA .....	53
SONUÇ.....	62
KAYNAKLAR.....	64

## GİRİŞ ve AMAÇ

Dünyada tedavi edilebilir körlüğün nedenlerinden yaklaşık yarısını katarakt teşkil etmektedir.(1-).Fakoemülsifikasyon ilkkez 1967 de Kelman tarafından tanımlanmış olup amaç, klasik teknikle yaklaşık 180 dereceye varan kesiye bağlı astigmatizma ve ağır komplikasyonlar ile seyreden konvelasan peryodu kısaltmaktır.

Bu teknik 1980 lerden sonra viskoelastiklerin gelişimiyle beraber ilerlemiş ve artık günümüzde hemen her yerde tercih edilen metod haline gelmiştir.

Leaming; 1995 te *ABD*.de yaptığı araştırmada katarakt cerrahisinde fakoemülsifikasyonun tercihi 1985 te %12 iken 1994 te ise %86 olup bu rakam artık günümüzde %100 e yakındır. (-2).

Fakoemülsifikasyon ,cihaza bağlı bir teknik olduğundan bu tekniğe başlangıç yüksek komplikasyonlar nedeniyle zor olabilmektedir.Fakoemülsifikasyonun en önemli avantajları erken vizüel rehabilitasyon ve kapalı sistem olduğundan buna bağlı peroperatif komplikasyonların minimuma inmesini sağlamasıdır.

Katarakt operasyonu için çeşitli lokal anestezi metodları kullanılmaktadır. Bunlar: Retrobulber,peribulber,sub-konjoktival,sub-tenon ve topikal anestezi dir.En çok kullanılan retrobulber ve peri bulber anestezi tekniklerinin ,retrobulber hemoraji,glob perforasyonu,optik sinir travması,konvulsiyon,kardiopulmoner arrest gibi ciddi komplikasyonlar olduğu bilinmektedir.(-98,99).Bu komplikasyonlardan korunmak için topikal anestezi uygun ve önemli bir alternatif teşkil etmektedir..Topikal anestezinin lokal enjeksiyon anestezi tekniklerinde olan riskleri taşımamasıyla birlikte fakoemülsifikasyon ile katarakt operasyonu için etkili ve güvenli olduğu bildirilmiştir.(100,101)

Buna rağmen topikal anestezi peroperatif bazı manüplasyonlar esnasında ağrı duyusunu yoketmede tekbaşına yetersiz kalabilmektedir .Bunlar başlıca ; fako probunun ön kameraya girişi, iris manüplasyonu, irrigasyon-aspirasyon ve lens implantasyonu safhalarıdır. Bu kritik safhalardaki rahatsızlığı gidermek ve komplikasyonları önlemek için topikal anesteziye ilave olarak ön kameraya %1 lik prezervan madde içermeyen lidokain verilmesi önerilmiştir. Böylece topikal anaestezini etkinliğinin artması yanında daha uzun girişimlere de imkan sağlamaktadır.(102,103) Bu uygulamanın diğer bir avantajıda intravenöz sedasyon gerekliliğini ortadan kaldırmasıdır,(104).

Bu çalışmada kliniğimizde ocak 2000 ile mart 2001 tarihleri arasındaki kataraktlı olgularda topikal anesteziye ilave olarak intrakameral prezervan madde içermeyen %1'lik lidokain kullanarak yapmış olduğumuz fakoemülsifikasyon amelyatlarının peroperatif ve postoperatif komplikasyonları ile sonuçları değerlendirilmiştir.

## TARİHÇE

Fakoemülsifikasyon yöntemini dünyada ilk uygulayan kişi Charles D.Kelman dır.1967 yılında enükleasyon yapılacak bir gözde ilk defa fako yu denemiştir(-5,6) bu teknikte nükleus ön kameraya alınarak emülsifiye edilmiştir.Bu metotta büyük komplikasyonlar ortaya çıkmıştır.Daha sonraları,iris planında (7) ,1980 den sonra viskoelastiklerin kullanılmaya başlanmasıyla Gimbel'in continious tear capsulotomy ve sonra 1990 da Gimbel ve Neuhann'ın continious circular capsulorhexis yöntemini tanımlamasıyla intracapsular fako dönemi başlamıştır.(-8).Gimbel,-divide and conquer(-9).Smith,-nucleus-splitting, (10). Shepperd,-in situ fracture(-11) Fine,-Chip and flip,(.12),Nagahara -Phaco chop-tekniklerini tanımlamışlardır.

1989 da McFarland ilk sütursuz insizyon tekniğini kullanmıştır. Bu teknik daha sonra Maloney,Pallin, Fish ve Sesper tarafından geliştirilmiştir

Sonzamanlarda “ Laser Phacolisis “ ve “ Laser Photophacofragmentation “ yöntemleri üzerinde çalışmalar devam etmektedir.(17,18).

Katarakt cerrahisinde nihai amaç;phacolaser kullanarak lens materyalinin intrakapsüler olarak yenilmesi ve kapsüler bag'in doğal kristalin lensin refraktif indexine benzer bir transparan likitle doldurulmasıdır.Böylece akomodasyon mümkün olacak ve mükemmel bir visüel rehabilitasyon sağlanacaktır.

Oftalmik cerrhaide lokal anestezi kullanımı tarihesine baktığımızda ,1884 te Carl Koller'in ilk defa.kokaini konjoktiva ve kornea operasyonlarında kullandığını görmekteyiz (105). Subkutan enjeksiyonlar geliştirilmeden önce lokal anestezi direkt dokuya verilerek uygulanıyordu. 1885 te William Halstead ilk kez kokaini sinir kök alanına uygulamıştır.(106) 20 yıl sonra Van Lint orbiküler kontraksiyonu yoketmek için fasial sinir bloğu yapmıştır .(105,107).1921 de Wright ,van Lint tekniğine göre daha kolay bir yöntem geliştirmiştir. (105,108)..1928 de O'Brien,fasial bloğu için tragus önünde kondiloid proses ve mandibula ramusunun arasından geçilerek %2 lik Prokain HCL ile yapılan baska bir metod önermiştir.(105,109).1963 te Nadbath,mastoid proses ve mandibula ramusunun arasından %1 mepivakain enjeksiyon ile fasial blok yapmıştır.(105,110).

Retrobulber enjeksiyonun ne zaman ve kim tarafından yapıldığı bilinmiyor.1884 te Knapp ve sonra Koller tarafından yaygın olarak kullanılmıştır.(105,111).1948 de Atkinson globun alt dışından girerek muskuler konusa kadar giderek yeni bir teknik geliştirmiştir. Bu teknikte optik sinir yaralanması, perforasyon ve hemoraji gibi yan etkileri nedeniyle çok kullanılmamıştır.(112).Straus ve arkadaşları yukarı kıvrımlı iğne kullanarak ve medial hizadan girerek globun daha az hasar göreceği iğne geliştirmiştir.(105).Davis ve Mandel ise peribulber anestezi daha güvenli olduğunu savunmuşlardır.(113).Coelho ve arkadaşları topikal propakaine ilaveten subtenon olarak 1,5 ml. Felipresinli prilokain kullanarak retrobulber ve peribulber anesteziye göre daha etkili ve güvenli anestezi oluşturacağını belirtmişlerdir.(105,114)

Fakoemulsifikasyon cerrahisinin gelişmesiyle operasyon süresi kısalmış böylece retrobulber ve peribulberanestezi gibi uzun süreli uygulamaya gerek kalmamıştır. 1991 de Richard Fichman sadece topikal lidocain HCL kullanarak fako yapmıştır. 1992 de Stowe topikal anesteziye başlamıştır.(105). Novak ve Koch da topikal anestezi ile yapılan fako sırasında rahatsızlık olmadığını bildirmişlerdir.(105,115). Dinsmore, "Damlat ve karar ver" uygulamasıyla gereksinime göre topikal den rejyonel anesteziye geçilebileceğini söylemiştir. Nihayet günümüzde tecrübe sahibi olan tüm cerrahlar topikal anesteziye yönelmektedirler.

## GENEL BİLGİLER

PEKKE cerrahisinde özellikle nükleus doğduktan sonra ön kamera basıncı sıfırlanmaktadır. Bu da iris diaframının öne gelmesine koroid damarlarındaki basıncın intraoküler hidrostatik basınçla dengesinin bozulmasına sebep olabilmekte ve koroid efüzyonu hatta ekspulsif hemoraji olasılığı artmaktadır. fakoemülsifikasyonda ise devamlı kapalı sistemde çalışılması ,ön kameranın kollabe olasılığının çok düşük olması ve kesi yerinin küçük olması dolayısıyla vitre gelmesi koroid efüzyonu ,ekspulsif hemoraji, gibi komplikasyonların riskini oldukça azaltmaktadır.

Fakoemülsifikasyon 'un başlıca avantajları:

- İnsizyonun daha küçük olması
- Düşük astigmatizma
- Hızlı lokal rehabilitasyon
- Göziçi basıncın intraoperatif kontrolü
- Ön kamera sıvı dinamiğinin kontrolü
- Visüel ve genel rehabilitasyonun hızlı olması
- Hasta memnuniyetinin daha fazla olması
- Komplikasyon oranlarının genel olarak çok daha az görülmesi.

### FAKOEMÜLSİFİKASYON CİHAZI VE PANEL FONKSİYONLARI

- 1-Fako cihaz gövdesi
- 2-Tubing sistemi
- 3- Fako probu
- 4-Ayak Pedalı

- Cihaz Gövdesinde ;
- İrrigasyon
  - aspirasyon
  - fakoemülsifikasyon
  - Vitrektomi
  - diatermi
  - İllüminasyon fonksiyonları olabilir.

## ÖN KAMARA SIVI DİNAMIĞI

Sıvı dinamiği fakoemulsifikasyon sırasında ön kamerada kapalı hidrodinamik sistemde gözlenen fiziksel bir fenomendir. Sistemde;

- Bir irrigasyon şişesi
- İrrigasyon tüpü
- Göz küresi
- Aspirasyon tüpü
- Aspirasyon pompası vardır.

Esas amaç sabit bir göz içi basıncı altında operasyonun her aşamasında stabil bir cerrahi ortam oluşturmaktır.

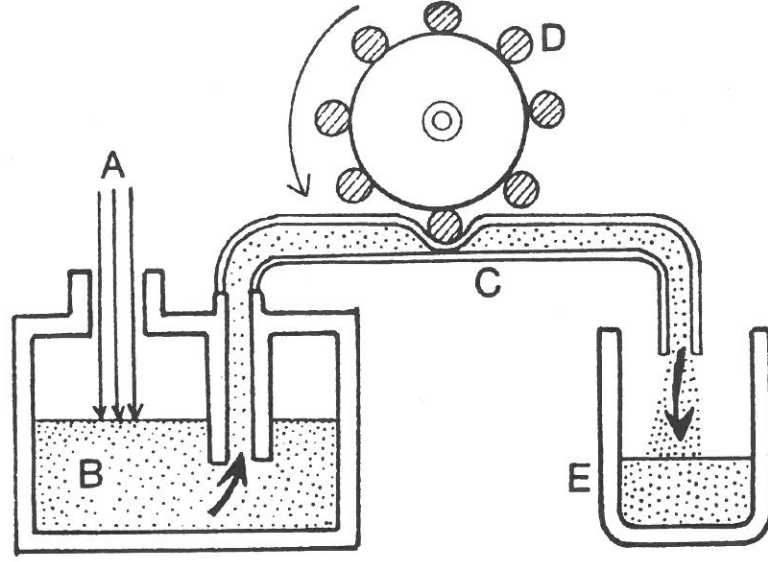
Sıvı şişenin gözden yüksekliğine bağlı olarak kendiliğinden akar. Sistemdeki iç basınç şişe yüksekliğine bağlıdır. Akım, iç basıncın şişe yüksekliğine bağlı olarak oluşan basınca eş hale geldiğinde durur.

**İrrigasyon:** Göz içine irrigasyon infüzyonu sağlayan mekanizmadır. Tamamen pasif sistemle göz içinden aspire edilen veya dışarı sızan sıvı hacmini replase eder ve göz içine 20-25mmHg'lik bir tonus sağlar. İnfüzyon hızı infüzyon setinin yüksekliğine bağlıdır. Genellikle 60-70 cm set yüksekliği tavsiye edilir. Her cerrah istediği infüzyon hızını seçebilir. İrrigasyon sistemi her pedal pozisyonunda çalışmaktadır. Pedal 1 pozisyonunda iken sadece irrigasyon sistemi çalışmaktadır.

**Aspirasyon:** Gözün içinden sıvı ve debrisin emilmesini sağlar. Pedal 2 ve 3 pozisyonlarındayken çalışır. Sistemde devamlı dinamik akım sağlamak amacıyla aspirasyon seviyesinde aspirasyon pompasının çalışması zorunludur. 3 çeşit aspirasyon pompası sistemi vardır:

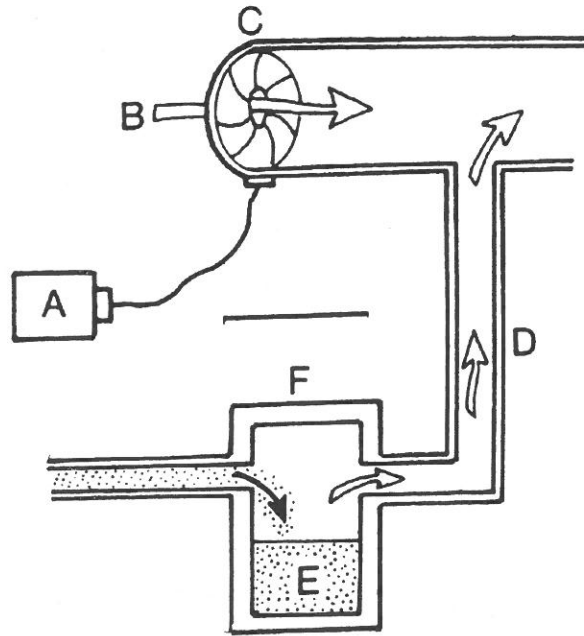
- Peristaltik
- Venturi
- Membran diafragmatik

**Peristaltik pompa:** Aspirasyonun peristaltik sistemle yarattığı kontrollü vakum oluşturma prensibine dayanır. Pedalla istenen vakum seviyesine venturi ve diafragmatik sistemlerde olduğu gibi ani çıkılmaz. Bunun yerine çok düşük bir emme seviyesinde sıvı aspirasyonu sağlar. Prob ucu nükleus veya korteks ile tikanınca yavaş yavaş preset seviyesine çıkar( daha önceden cerrah tarafından panel seviyesinde belirlenmiş olan maksimum sınır). Bu sistemin en büyük avantajı ön kamera kollapsının hemen hemen hiç olmamasıdır. Çünkü okluze olan parça emildiği veya tip ucundan kaçtığı anda aspirasyon hemen en düşük seviyesine inmektedir(19,20). Aspirasyon tamamlanınca basınç otomatik olarak minimum seviyesine iner.

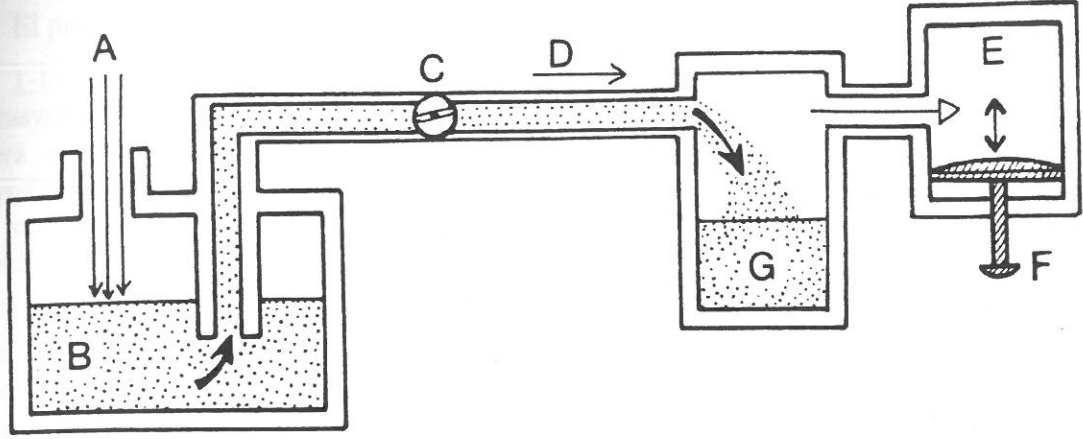


Şekil 1. Peristaltik pompa (94)

**Venturi ve diafragmatik pompalar:** Bu sistemlerde aspirasyon hava çekerek oluşur. Maksimum aspirasyon basıncına hemen ulaşılır. Pedal ile aspirasyon seviyesi belirlenebilir. Aspirasyon kanalının okluze olduğu ve aspirasyonun maksimum gücü pedal ile talep edildiği durumlarda okluze madde emildiği an oklüzyon bittiği halde cerrah pedal ile ayarlayana dek aspirasyon maksimum seviyelerde kalıp ön kamera kollapsı gibi istenmeyen etkiler yaratabilir. Yaratılan vakum gücünün istikrarsızlığından dolayı günümüzde bu sistemler tercih edilmemektedir (19).



Şekil 2. Venturi Pompa Sistemi



Şekil 3. Diafragmatik pompa sistemi

**Akım hızı (flow rate):** Aspirasyon tüpüyle dakikada göz içinden aspire edilen sıvı miktarıdır. cc/dk. İle gösterilir. Pratikte materyalin tüpün ucuna gelme hızını etkiler.

**Vakum:** Tüpün ucu materyalle oklude olduğunda aspirasyon seviyesinde oluşan negatif basıncı gösterir. Tüp oklude olduğunda vakum tedrici olarak belirlenen seviyeye kadar yükselir. mmHg ile ifade edilir.

### **FAKOEMULSİFİER ETKİ**

**Fako cihazı gövdesi:** Manyetik alan üretimi, kontrollü irrigasyon akım hızı, aspirasyon pompası hareketi gibi fonksiyonları gerçekleştirir. Bipolar diatermi ve vitrektomi fonksiyonları da vardır.

**Tubing ve ileti sistemi:** I/A tüpü, elektromanyetik enerjiyi ultrasonik handpiece taşıyan kablolardan oluşur.

Fakoemulsifikasyon sistemine ultrasonik denmesinin sebebi probun (el parçası) ucundaki titanyum iğnenin hareketinin frekansının ultrasonik dalga boyu seviyesinde olmasıdır. Gerçekde titanyum uç hareketleri mekanik şekilde olmaktadır(19). Fako probu elektrik kablosu ile cihaza bağlıdır. Problar iki çeşit mekanizma ile çalışırlar:

**-Magnetrestriktif:** Cihazdan gelen akım prob içindeki metalik waferleri aktive ederek titanyum ucun hareketini oluşturur. Etkinliği az, komplikasyonları fazla olması nedeni ile tercih edilmez (20).

**-Piazoelektrik:** Proba gelen elektrik akımı ayarı yapılmış piazoelektrik mekanizmayı harekete geçirir. Bu piazoelektrik mekanizma yaslandığı çelik gövde sayesinde probun ucuna doğru tek yönlü, saniyede 24.000-56.000 Hz frekansında bir enerji yaratır. Bu ultrasonik dalga boyutundaki enerji probun ucundaki titanyum iğneye aynı frekansta hareket sağlar. Bu hareket longitudinal aksta tipin ileri doğru devir sayısınca gidip gelmesidir. Cihazın gücüne yapılan müdahale ile tipin hareket mesafesi değişir. Düşük fako gücünde tip vibrasyonu daha

az hareketli iken yüksek hızda daha yüksek olmaktadır. Her güç seviyesinde vibrasyon frekansı sabit kalmaktadır.

El parçası: 3 kısımdan oluşur.

1-İrrigasyon parçası: İrrigasyon kanülü şeklindedir. Sadece irrigasyon yapar. Aspirasyon yapıldığında ön kamera derinliğini sağlayabilmek ve ultrasonik frekanstaki ön kamera sıvısının ısını artırmasını engeller. Titanyum ucuna konan silikon kılıf hem irrigasyon delikleriyle irrigasyon akımını yönlendirir hem de korneayı ısınmış olan titanyum ucun yanıcı etkisinden korur. İnfüzyon sıvısına bağlıdır. Kontrol ayak pedalı 1.konumda iken kullanılır.

2-İrrigasyon –aspirasyon parçası: Kontrol ayak pedalı 2.pozisyonda iken kullanılır. İrrigasyon ve aspirasyona izin verir. Aspirasyon kanalı cihazın pompa sistemine bağlanır. Nükleusun emulsifikasyonundan sonra kalan kortikal materyalin uzaklaştırılmasında kullanılır.

3-Ultrasonik parça: Bu parçanın 3 ayrı fonksiyonu vardır.

-İrrigasyon

-İrrigasyon-aspirasyon

-Fragmantasyondur.

Ultrasonik parçanın uç kısmında titanyum tip bulunur. Tip içindeki kanal probun aspirasyon kanalına bağlanır. Fako cihazı ultrasonik parçada yüksek frekanslı vibrasyon (24.000-56.000) hız oluşturur. Bu vibrasyon titanyum uca iletilir. Tipin longitudinal hareketine sebep olur(20). Tip 1mm çapındadır. Düşük vibrasyon düşük fako gücünde oluşurken yüksek vibrasyon yüksek fako gücünde oluşmaktadır. Her güç seviyesinde vibrasyon frekansı sabittir. Tip silikon kılıf ile örtülüdür. Bu kılıf hem süspansiyonu sağlar hem de irrigasyonu yönlendirir. Isınmış tipin kornea hasarını önler.

Tip'in 15,30,45 ve 60 derece açılı, oval, ağzı üste bakar ve çift açılı modelleri bulunur(21). Tipin açısı arttıkça ağzı uzar ve bu yüzden 45 ve 60 derece açılı tipler daha fazla kesme özelliği kazanırlar. Bu tipler genellikle sert nükleuslarda ve traşlama devrelerinde kullanılırlar. Arka kapsule yaklaştıkça perforasyon riski artar. Bu nedenle ancak tecrübeli cerrahlar tarafından kullanılırlar. 15 ve 30 derece gibi küçük açılı tipler ağız açıklıklarının küçük olması nedeni ile rahatça tıkanabilirler. Yumuşak kataraktlarda ve oklüzyon fakoaspirasyonunun kullanıldığı durumlarda tercih edilirler. Genel olarak 15 ve 60 dereceli tipler çok nadir tercih edilirken yumuşak kataraktlar için 30 derecelik, daha sert kataraktlar için 45 derecelik tipler tercih edilmektedirler. Oval geniş açılı ağzı olan tipler daha zor tıkanacağından sert nükleuslarda ve traşlamada tercih edilirler. Yuvarlak ve dar ağzı olan tipler yumuşak nükleuslarda tercih edilirler.

Çift açılı tiplerde 60 derecenin kesme kolaylığından, 15 derecenin aspirasyon kuvvetinden faydalanılmaktadır.

Nükleusun iyi emulsifiye edilebilmesi için 3 şart gerekir:

1-Hız: Saniyedeki devir sayısıdır. Üretici firma tarafından ayarlanır.

2-Mesafe: Tipin hareket mesafesidir.

3-Verimlilik: Sistemin düzgün çalışması ile elde edilir.

Hız ve verimlilik üretici firma tarafından ayarlanır. Fakoemulsifikasyon sırasında aletin yarattığı saniyedeki devir sayısı sabittir. Bu hız değiştirilemez. Fakoemulsifikasyon gücü ayarlanarak ise tipin vibrasyon mesafesi değişir.

Fakoemulsifikasyon sisteminin belirli bir gücü vardır. Bu güç istenilen oranda kullanılabilir. Paneldeki ayar düğmeleriyle kullanılacak en yüksek fakoemulsifikasyon gücü ayarlanır (preset). Pedal kontrolüyle gücün presette bildirilen oranına dek istenilen fakoemulsifikasyon gücü kullanılır.

Düşük güçte vibrasyon daha kısa mesafeli olur. Bu sırada ön kamera türbülansı da düşüktür. Yumuşak nükleuslar gücün %50'si ile emülsifiye edilebilir. Daha sert nükleuslar için daha yüksek güç gerekmektedir. Güç arttıkça tipin hareket mesafesi artar. Buna bağlı olarak ön kamera türbülansı da artacağından tip çevre dokular için tehlike oluşturmaya başlar. Yüksek güç kullanırken tipin vibrasyon mesafesinin ve ön kamera türbülansının arttığı akıldan çıkarılmayarak göz içi dokulara ihtimam göstermek gerekmektedir(7,19).

Fakoemulsifikasyon ile nükleusun parçalanıp emülsifiye edilmesi iki temel mekanizma ile olmaktadır:

1-Aspirasyon in flow (traşlama)

2-Aspiration by occlusion (oklüzyon)

Aspiration in flow (traşlama): Bu yöntemde emülsifiye edilecek lens materyaline probun ucu hafifçe gömülür. Lens yavaş yavaş traşlanırken her traşlamada tip ucu lense temas edecek şekilde bir miktar daha gömülür. Lensin bu şekilde emülsifiye edilebilmesi için nükleusun hareketsiz durması şarttır. Lens immobilize değilse göz içi dokular için potansiyel tehlike oluşturur. Traşlama işlemi için yüksek fako gücü gerektiğinde oluşacak türbülansın dolaylı lens partikülleri sıçrayarak göz içi dokulara zarar verebilir(19,20,22).

Taşlama prensibinin kısaca özellikleri:

-Tip mobil, lens immobil olmalıdır.

-Tip nükleusa hafifçe gömülmelidir.

-45 ve 60 dereceli tipler traşlama işlemini hızlandırır.

-Traşlama işlemi nisbeten yüksek fako gücü gerektirir.

Aspiration by occlusion (oklüzyon): Fakoemulsifikasyon probu tam tıkanıp zaman vakum oluşur. Vakum oklüzyon süresince devam eder. Nükleus partikülleri mobilite kazanırları zaman tipin ucunda tam oklüzyon yapabileceklerinden bu prensip ile emülsifiye edilebilirler. Bu işlemde tip hareketsizdir. Nükleus parçaları tipin ucuna gelecek ve aspirasyon lümeni tıkalı oldukça ultrasonik vibrasyon sayesinde zerrecikler halinde parçalanmış lens materyali emilir. Bu yöntemde küçük açılı 15 ve 30 derecelik tipler daha uygundur. Tipin hareketsiz olması ve mobilize olmuş lens partikülünün düşük fako güçlerinde emilebilir olması nedeniyle riski düşük bir safhadır(19,20,22,23).

Oklüzyon prensibinin kısaca özellikleri:

-Tip immobil, lens mobil olmalıdır.

-Lens partikülleri tipi tam tıkamalıdır.

-Dar açılı ve yuvarlak tip uçları daha uygundur.

-Düşük fako gücünde çalışılmalıdır.

**Ayak pedalı:** Fako cihazının kontrolü ayak pedalı ile yapılır. Pedalın 4 pozisyonu vardır.

**Pozisyon 0:** Stand-by veya dinlenme pozisyonudur. Sistem operasyona hazırdır. İrrigasyon, İ/A, U/S hiçbiri yoktur.

**Pozisyon 1:** Pedalın ilk pozisyonudur. İrrigasyon akımı oluşur. Akım hızı şişe yüksekliğine ve ön kamera basıncına bağlıdır.

**Pozisyon 2:** İrrigasyon ile beraber aspirasyon pompası da çalışmaktadır.

**Pozisyon 3:** İrrigasyon aspirasyon ve ultrasonik vibrasyon beraber çalışır.

**İrrigasyon:** İrrigasyon sıvısı bir serum askısına asılır. Serum hastanın göz seviyesi "O" kabul edilirse genellikle 60-70 cm yükseklikte tutulur. Hastanın göz seviyesi aletin aspirasyon pompasıyla aynı seviyede olmalıdır. Akım hızı serumun yüksekliğine, irrigasyon tüpünün çapına ve ön kamera basıncına bağlı olarak değişir. İrrigasyon akım hızı ayak pedalı tarafından kontrol edilir. Pedal 0 pozisyonunda iken valv kapanır ve irrigasyon durur. Pedal diğer 3 pozisyonunda iken valv açılır. İrrigasyon sıvısı el parçasından boşalır.

**Aspirasyon:** Bir pompa ile gerçekleştirilir. Ayak pedalı 2.pozisyonunda iken aspirasyon, 3.pozisyonunda iken ultrasonik vibrasyonla çalışır. Aspirasyon lümeni lens materyali ile tıkanıldığında aspirasyon gücü tedricen artar. Lümeni tıkayan materyali aspire edecek güce ulaşınca kadar artış devam eder. Sistem bu yüksek aspirasyon basıncında lümen açılınca kollaps oluşumunu engelleyecek şekilde dizayn edilmiştir.

**Fragmantasyon:** Ultrasonik uçta bulunan 1mm çaplı titanyum iğne bir piezoelektrik mekanizmayla aktive olur. Fakoemulsifikasyon pedal 3 pozisyonunda iken olur. Bu esnada irrigasyon ve İ/A aktive olur. İrrigasyon sıvısı iğne ile silikon başlık arasında 25 mmHg basıncı aşmayacak şekilde ön kameraya boşalır. Fakoemulsifikasyon gücü konsolden ayarlanır. Bu güç operasyonun safhası ve nükleusun sertliğine göre cerrah tarafından ayarlanır. Pedal 3.pozisyona sadece tip lens materyalleri ile temasta iken getirilmelidir. Aksi halde endotel hasarı ve hava habbeciği oluşumuna sebep olur.

## HASTA SEÇİMİ

Fakoemulsifikasyonda hasta seçimi için dikkatli davranılmalı uygun olmayan vakalarda ısrarcı olunmamalıdır. Günümüzde gelişen teknik ve ekipmanlar sayesinde vakaların çoğuna fakoemulsifikasyon yapma imkanı doğmuştur. Burada en önemli husus cerrahın deneyimidir. Yeni başlayanlarda optimal şartlar olmalıdır. Önemli parametreler dikkate alınmalıdır.

Hasta seçiminde dikkat edilecek hususlar(24,17)

- 1-Pupil dilatasyonu
- 2-Korneanın durumu
- 3-Nükleusun sertlik derecesi
- 4-Ön kamera derinliği
- 5-Lensin diğer durumları
- 6-Hasta yaşı

**Pupil dilatasyonu:** Preoperatif maksimum pupil dilatasyonu sağlanmalıdır. Daha önce myotik tedavi alınmış olması, senil myozis, psödoeksfoliasyon durumlarında pupil dilatasyonu yetersiz olabilir. Kahverengi irisler mavi irisler nazaran operasyon esnasında daha az küçülmeye meyillidirler. Fakoemulsifikasyona yeni başlamış cerrahlar pupil dilatasyonu 7 mm'den az olduğu zaman güçlük çekerler. Tecrübeli cerrahlar daha küçük pupilden komplikasyonsuz şekilde fakoemulsifikasyon yapabilirler.

**Nükleusun sertliği:** Yaş ilerledikçe nükleusun sertliği artar. Kataraktın başlangıç zamanı da sertliği etkiler. Daha eski kataraktlar daha serttirler. Koyu renkli nükleus daha sert nükleusa işarettir. Düşük fundus refleksi daha sert nükleusu gösterir. Nükleusun sertlik derecesine göre;

**Yumuşak nükleus (grade 1) :** Nükleus soluk gri renktedir. Genellikle kortikal veya subkapsuler opasite vardır. Yeni başlayanlar için uygun değildir. Çünkü spesifik cerrahi metod ve aksesuar enstrüman gerektirir.

**Hafif sert nükleus (grade 2) :** Soluk gri veya gri-sarı renktedir. Genelde presenil posterior subkapsuler katarakttır.

**Orta derecede sert nükleus (grade 3) :** Tipik senil katarakttır. Sarı renkte nükleer veya nükleusun periferinde kesafet vardır. Yeni başlayanlar için en uygun katarakt tipidir.

**Sert nükleus (grade 4) :** Nükleus sarı amber renktedir. Yeni başlayanlar için uygun değildir. Ancak tecrübeli cerrahlar tarafından fakoemulsifikasyon yapılmalıdır.

**Korneanın durumu:** Korneada görüntüyü bozacak lezyonlar fako için kontrendikasyon teşkil ederler. Korneanın saydamlığı ve endotelin sağlıklı olması önemlidir. Bariz kornea guttatalı vakalar fako için riskli vakalardır. Bu risk deneyimsiz cerrahlar tarafından uygulandığı zaman daha fazla olmaktadır. Düşük endotel sayısı rölatif bir kontrendikasyondur (<mm'de 1000).

**Lense ait durumlar:** Zonüller ve lens kapsülü intakt olmalıdır. Zonülolizis ve arka kapsül rüptürü operasyonu güçleştirir. Viterus kaybı olabilir ve büyük nükleus partikülleri vitreus içine düşebilir. Psödoeksfoliasyonlu gözlerde zonüller zayıftır. Bu zayıflık lense tutunma yerinde değil korpüs siliareye tutunma yerindedir.

Lens korteks materyalindeki değişiklikler nadiren fakoemulsifikasyonu zorlaştırır. Korteksin ileri derecede likefiye olduğu hiperür kataraktlarda ön kapsülotomi zordur. Eski travmatik kataraktlarda kalsifiye ve fibrotik korteks fragmantasyonu zorlaştırır.

**Ön kamera derinliği:** Ön kamera derinliği normal olmak zorundadır. Derinlik azalmışsa fako tipinin ön kameraya sokulması zorlaşır. Endotel ile lens arasındaki güvenli bölge azalır. Ön kamera derin ise cerrah tipi vertikal pozisyonda tutmak zorunda kalır. Bu pozisyon doğal olmadığından intraoperatif manevra yapmakta zorlanır. Mikroskobik alanın derinliği, sınırları cerrah için daha az kontrollüdür.

**Hastanın yaşı:** Yaş artınca nükleusun sertlik derecesi de artar. Zonüller ve arka kapsül zayıflar. Kornea endoteli travmaya daha fazla duyarlı hale gelir.

## FAKOEMULSİFİKASYON İÇİN İDEAL KATARAKT

Fakoemulsifikasyon için ideal katarakt senil orta derecede sert kataraktlardır. Çünkü kolay manevraya imkan verirler ve yüksek ultrasonik güç gerektirmezler. Pupillanın yeterli dilatasyonu, iyi bir fundus reflesinin alınması, endotelin sağlıklı olması, yeterli anestezi önemlidir.

Endikasyonların sınırını cerrah belirler. Cerrahın deneyimi arttıkça endikasyon spektrumu genişler. Çok deneyimli bir cerrah çok sert nükleuslu pupili küçük olan gözlere fakoemulsifikasyon yapabilir.

### Fakoemulsifikasyon için ideal şartlar:

Kapak aralığı	Geniş
Kornea	Saydam
İris	Normotrofik
Pupil	Geniş
Ön kamera derinliği	Fizyolojik derinlikte
Fundus reflesi	Kırmızı
Ön kapsül	Görülebilir
Nükleus	Orta sertlikte
Zonül	İntakt
Lens	normal görünümde
Hasta yaşı	60±10

Fakoemulsifikasyona yeni başlayanlar için rölatif kontrendikasyonlar:

- \*Koyu renkli kataraktlar
- \*Myotiklerle tedavi edilen glokomlular
- \*Kompanse veya dekompanse opere glokomlular
- \*Sığ ön kamera
- \*Endotel yetmezliği olan hastalar
- \*Entümesan kataraktlar
- \*Üveitik kataraktlar
- \*Travmatik kataraktlar
- \*Yüksek myopili hastalar
- \*Konjenital kataraktlar
- \*Transplantasyonlu hastalar (kornea, böbrek, kalb, karaciğer)
- \*Vitrektomi geçirmiş hastalar

Kesin kontrendikasyonlar:

\*Siyah renkli kataraktlar

\*Lükse kataraktlar

Son yıllarda cerrahi tecrübenin artması ve cihaz fonksiyonlarındaki gelişmeler ile bu tip olgulara da fakoemulsifikasyon yapılmaktadır.

## OPERASYONUN BASAMAKLARI

1-Gözün hazırlanması

-Dilatasyon

-Anestezi

2-Kesi

3-Viskoelastik madde verilmesi

4-Ön kapsülotomi

5-Hidrodiseksiyon-hidrodelineasyon

6-Fakoemulsifikasyon

7-Korteks temizliği

8-İntraoküler lens implantasyonu

9-Sütürasyon

### 1-Gözün hazırlanması

**Dilatasyon:** Başarılı bir fakoemulsifikasyonun temel anahtarlarından biri pupil çapıdır. Pupilla iyi dilate olursa fakoemulsifikasyon ve korteks aspirasyonu sırasında manevralar çok daha rahat olur. Dilatasyon amacıyla;

-%10'luk fenilefrin

-%1'lik siklopentolat

-%05'lik tropikamid kullanılır.

Dilatasyon sağlansa bile operasyon esnasında irise fazla temas nedeni ile intraoperatif myozis gelişebilir.

Ameliyattan 1 gün önce pupillanın maksimum dilatasyonu değerlendirilmelidir. Miotik ilaçlar operasyondan 48 saat önce kesilmelidir.

Prostaglandinler göz cerrahisi sırasında primer olarak insizyonla ve iris teması ile açığa çıkarlar. Gözün açığa çıkan prostoglandinlere cevabı çeşitli şekillerde olur (25);

-Myozis

-Göz içi basıncında değişiklikler

-Damar permeabilitesinde artma

-Kan aköz bariyerinin bozulması

-Neovaskularizasyon

-Ağrı

Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçların cerrahi sırasında pupil dilatasyonunun devamı için gerekli olduğu gösterilmiştir.

-%3 flurbiprofen (26,27,28)

-%0.1 diklofenak sodyum (29)

-%1 indometasin (30,31) kullanılmaktadır.

Diabetik hastalarda nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar yeterince etkili olmayabilir (28).

**Anestezi:** Fakoemulsifikasyon ameliyatlarında 3 çeşit anestezi kullanılır:

1-Genel

2-Lokal

3-Topikal anestezi.

Genel Anestezi: Özellikle gençlerde ve kooperasyon güçlüğü çekilenlerde kullanılır.

Lokal anestezi: Retrobulber ve peribulber bloklar ve yanında fasial sinir bloğuyla yapılır. Glob aksiyel uzunluğu 26 mm'den büyük olanlarda uygulanmamalıdır. Çok keskin ve künt iğneler kullanıldığında glob perforasyonu riski vardır(32). Prilokain-lidokain karışımı kullanılır.

Topikal anestezi: İyi kooperasyon sağlanan hastalarda uygulanabilir. Marcain (33) ve tetracain (34) kullanılır. Topikal anestezi sayesinde lokal ve genel anestezinin komplikasyonlarından korunulmaktadır.

Dijital masaj, Honan balonu ile göze okulopresyon uygulamak daha yumuşak bir glob ve orbita sağlar. Okulopresyon ile vitreus hacmi azalacağından arka kapsül perforasyonu gelişirse vitreus kaybı riski azalır. Dijital masaj ve Honan balonuyla okulopresyon göz içi basıncını düşürmekte aynı etkiyi göstermektedir( 35)

## 2-Kesi

Katarakt cerrahisinde kesinin tipi, büyüklüğü ve yara kapatma tekniği postoperatif semptom ve bulguları önemli derecede etkiler. Buradan yola çıkarak ameliyat sonrası yara iyileşmesi, vizüel rehabilitasyonun en erken dönemde sağlanması, astigmatizma ve subjektif şikayetlerin en aza indirilmesi amacıyla sütürsüz katarakt cerrahisi geliştirilmiştir. Bu cerrahi ya skleral tünelle ya da korneal tünel kesi ile yapılır.

1-Skleral tünel kesi: İki değişik tipi vardır.

-Basit kesi

-Geçiş-ara kesi

**Basit kesi:** Fakoemulsifikasyona yeni başlayanlara göz içine giriş-çıkış manevralarının kolaylığı nedeni ile cerrahi astigmatizma geri planda tutularak önerilen kesi tipidir.

Başlıca avantajı uygulama kolaylığı, başlıca dezavantajı ise iris prolapsusu olasılığının daha yüksek olması ve sütün gerektirmesidir.

a-Dış kesi: Sütürasyon için yeterli beyaz doku bırakacak şekilde yapılmalıdır.

b-İç kesi: İris planına paralel olarak ilerleyerek küçük bir tünelle ön kameraya girilir. Ön kameraya giriş esnasında fako tipinin irise sürtünmesini önleyecek kadar aralık bırakılmalıdır.

**Geçiş-ara kesi:** Küçük, düzenli stabil kesilerdir. Bu kesiler iki grupta toplanırlar:

a-Basit skleral tünel kesi

b-Korneal valvli skleral tünel kesi

Cerrahi uygulama:

1-Skleral vertikal kesi

2-Skleral tünel

3-Korneal tünel

4-Ön kamera'ya giriş

İlk üç aşama dış kesi, son aşama iç kesi olarak adlandırılır. İlk olarak mavi limbustan 1-2 mm geriden düz (lineeer), limbusta aynı eğimli (curvilinear) veya limbusta ters eğimli (frown) ½ sklera kalınlığında ön kesi yapılır. Aşağı ya da yukarı eğimli bıçaklarla sklera diseke edilerek tünel açılır. Ön kamera'ya yaklaşıldığında ise ya aynı planda (basit skleral tünel) ya da saydam korneada irise paralel en az 1.5-2 mm ilerleyip (korneal valvli skleral tünel) ön kamera'ya girilir.

### Skleral tünel kesi teknikleri

**1-Sütürsüz Skleral Tünel Kesi:** Fine'nin tarif ettiği bu yöntemde üst limbusta forniks tabanlı konjonktival fleb açılır. Özellikle skleral tünel başlangıcındaki damarların iyi koterize edilmesi gerekir. Koterizasyonu takiben glob fikse edilerek 300-400 mikron derinliğinde düz bir skleral kesi yapılır. Hilal şeklinde bir bıçakla (bevel-up) sklera diseke edilerek tünel açılır. Bu bıçakla korneal vasküler arkın ön kenarına kadar diseksiyona devam edilir. Bu noktada ön kameraya girmeden önce saat 1 hizasından parasentez yapılır. Viskoelastik madde verilerek stabil bir ön kamera sağlanır. İç kesiyi yapmak için 3.5 mm'lik keratomla tünelin sonuna kadar gelinir. Burada bıçağın ucu aşağı doğru bastırılarak irise paralel olarak ilerletilir. Bu şekilde korneal vasküler arkın 0.5mm önünde olacak şekilde descement membranında düz bir kesi oluşturularak ön kameraya girilir.

**2-Freeman'ın Skleral Geriletme Kesisi:** Freeman'ın skleranın elastikiyetinden faydalanarak tarif ettiği bu yöntemde korneal vasküler arkın ön kenarından 3.0-3.5 mm geriden muhafazalı elmas bıçakla 350-400 mikron derinliğinde frown kesi yapılır. Bu dış kesinin genişliği kullanılacak göz içi lensine göre ayarlanır. 5.0 mm GİL için 3.6 mm, 6.00 mm GİL için 4.5 mm , 7.00 mm GİL için 5.4 mm genişliğinde dış kesi yapılır.

Daha sonra yuvarlak uçlu bir bıçakla sklera diseke edilir. Sklera diseke edilirken korneaya doğru ilerledikçe yana doğru genişletilir. Parasentezi takiben 3.2 mm'lik keratomla ön kameraya girilir.

### **Saydam korneal kesi teknikleri**

Saydam korneal kesiler tek aşamalı, 2 aşamalı veya 3 aşamalıdır.

**1-Tek aşamalı saydam korneal tünel kesi:** Fine tarafından tarif edilen bu yöntemde öncelikle saat 2 hizasında korneal vasküler arkın önünde 1 mm genişliğinde "yan port" kesi açılır. Buradan çıkan aköz yerine ön kameraya viskoelastik madde verilerek glob daha stabil hale getirilir. Bunu takiben kullanılan bıçağın toplam uzunluğu 4 mm tepesi ile omuzları arası mesafe 2 mm paralel olan omuzları arası genişlik ise 3 mm'dir.

Bıçak korneal yüzeye paralel tutularak korneal vasküler arkın hemen önünden stromaya girilir. Bıçağın omuzları stromaya girdiğinde stromada 2 mm ilerlenmiş demektir. Bu noktada bıçağın ucu çevrilerek descement membranı delinir. Ön kameraya girilir ve bıçağın omuzları ön kameraya ulaşana kadar ilerletilir. Böylece 3 mm genişliğinde 2 mm uzunluğunda bir saydam korneal tünel elde edilmiş olur.

**2- İki Aşamalı Saydam Korneal Tünel Kesi:** Tek aşamalı kesi periferde son derece ince yüzeysel bir korneal fleb bırakır. Bu ince flep fakoemulsifikasyon sırasında yırtılabilir. Sütür atılmazsa yara yeri sızdırmasına sebep olabilir. Bu sebeple iki aşamalı tünel yapılmaya başlanılmıştır.

Grabow tarafından tarif edilen bu yöntemde ilk aşamada korneal vasküler arkın hemen önünde 300 mikron derinliğinde 3.5 mm genişliğinde bir vertikal kesi oluşturulur. İkinci aşamada Williamson tarafından tasarlanan trapezoid bıçak kullanılabilir. Bu bıçak ilk aşamada açılan oluktan iris planına paralel olarak stromada ilerletilir. Bıçağın ucu descement membranını delerek omuzları iç kesiye ulaşana kadar bıçak ön kameraya ilerletilir. Böylece iç kesi genişliği 3.2 mm, dış kesi 3.5 mm uzunluğu 1.25 mm olan trapezoid bir korneal tünel elde edilir.

**3-Üç aşamalı saydam korneal tünel kesi:** İki aşamalı kesilerden sonra geliştirilmiştir. Bu iş için üç planlı kesi yapmayı kolaylaştıran yeni bir keratom geliştirilmiştir.

İlk aşamada korneal vasküler arkın önünde 1/3 kornea kalınlığına kadar vertikal kesi yapılır. İkinci aşamada bıçak döndürülerek yaklaşık olarak stromal kalınlığın yarısında 1.5 mm uzunluğunda korneal tünel açılır. Son aşamada bıçağın ucu aşağıya çevrilerek ön kameraya girilir.

Saydam korneal kesinin ideal uzunluğu 1.5-2 mm'dir. En fazla 2.5 mm olabilir. Eğer daha uzun yapılırsa fakoemulsifikasyonda manüplasyon zorlaşır. Korneal striasyon, ödem oluşumu artar. Vizüalizasyon bozulur. Ayrıca görme aksına yaklaşıldığından korneal kurvatur değişiklikleri santral endotelial hücre kaybı daha fazla olur. 1.5 mm'den daha kısa tünel ise yaranın gerginliğini azaltır ve sızdırmasına neden olur.

### **4-Viskoelastik maddenin uygulanması**

Kullanılan viskoelastik madde aköz humörden daha yoğun ve daha visköz olmalıdır. Boşlukları muhafaza etmeli, intraoküler dokuları sarmalı, non-inflamatuvar olmalıdır. Kanül

önce ön kameranın bir köşesine doğru ilerletilir. Küçük miktarda viskoelastik madde injekte edilir. Daha sonra saat 6 hizasına getirilerek injeksiyona devam edilir.

En çok tavsiye edilen viskoelastikler Healon (%1 Na Hyaluranat) ve Viscoat (%3 Na Hyaluranat ve %3.8'lik kondroitin sülfat) tır. Viscoat endotele yapışma eğilimi gösterir ve cerrahinin sonuna kadar bu durumunu korur. Bu yüzden fakoemulsifikasyonda endotel koruyucu etkisi daha fazladır(36,37)

### 5-Kapsülotomi

Fakoemulsifikasyon için kapsülotomi çok önemlidir. Yeterli genişlikte olmalıdır. Fako için tercih edilen kapsülotomi kapsüloreksistir. Kapsüloreksis yapılmadığı durumlarda can opener ön kapsülotomi fakoya engel değildir(38).Bu nedenle fakoya yeni başlayanlar için can opener tekniği de operasyona engel değildir.

Kapsüloreksis yeterince geniş olmalıdır. En azından nükleusun  $\frac{3}{4}$  kadarı emulsifiye edilecek kadar genişlikte olmalıdır. Kapsüloreksisin genişliği 6-8 mm olması operasyonun tüm basamakları için yeterlidir.

Kapsüloreksisin avantajları:

1-Diğer teknikler ile yapılan ön kapsülotomilerde ön kapsülde meydana gelen yırtıklar arka kapsüle uzanabilir. Kapsüloreksisde bu olay görülmez(39).

2-Vitreus kaybı olsa da rahatlıkla arka kamera lensi implante edilebilir.

3-Endokapsüler fako yapılabilir.

4-Endokapsüler intraoküler lens implantasyonu mümkün olur.

### 6-Hidrodiseksiyon-Hidrodelineasyon

Hidrodiseksiyon endokapsüler fakoemulsifikasyon için mühim bir öneme sahiptir. Hidrodiseksiyon nükleusun kapsüler bag içinde serbest hareketli hale gelmesini sağlar. Nükleusa yapılacak manevralar kolaylaşır. Kapsül ve zonüllerin hasarını önler(41).

**Hidrodiseksiyon:** Sıvı bir kanül vasıtasıyla ön kapsülün hemen altına injekte edilir. Cerrahın sıvının nükleusun arkasını dolaştığından ve nükleusun hareketli olduğundan emin olması gerekir. Klasik hidrodiseksiyonda iç ve dış korteks tabakaları birbirinden ayrılırken Howard Fine'in tanımladığı "cortical cleaving hydrodissection"da ise dış korteks tabakası ekvator ve posterior kapsülden ayrılır. Fakoemulsifikasyon bittiğinde aspire edilecek korteks materyali kalmaz.

**Hidrodelineasyon:** Pekçok cerrah internal nükleusla eksternal nükleus veya epinükleusu birbirinden ayırmak için bu yöntemi kullanmaktadır. İnjektasyon kanülü önce kortekse sonra da epinükleusa yerleştirilir ve sıvı injekte edilir. Bu esnada anatomik belirleyici olarak tarif edilen "Golden Ring" oluşur. Eğer bu halka oluşmazsa nükleus oldukça sert demektir. Cerrah bu esnada hangi tekniği kullanacağına karar vermelidir(41).

## 7-Fakoemulsifikasyon

Fakoemulsifikasyon titanyum uçla oldukça yüksek bir hızda vibrasyon yapmak suretiyle nükleusun parçalanması anlamına gelir. Bu titanyum uçla nükleusun kontakt yaptığı yerde çok sayıda mikroskobik insizyonlar oluşur ve nükleus mikroskobik partiküllere ayrılır. Bu partiküller tipin ön kısmındaki delikten aspire edilirler. Cihazların vibrasyon hızları değişiktir. 27.000'den 54.000 kHz' ye kadar değişebilir. Bu aletin teknik bir özelliğidir. Cerrah tarafından kontrol edilemez.

Göz içinde fragmente edilen parçaların uzaklaştırılması aspirasyon ile olur. Aspirasyon hızı kontrol paneli veya ayak pedalıyla kontrol edilir. Cerrah pedala sonuna kadar bastığı zaman maksimum aspirasyon elde edilir. Ayağını pedaldan çekince aspirasyon düşer ve aniden sifira iner.

Ayak pedalının üç ana pozisyonu vardır:

- 1-İrrigasyon
- 2-İrrigasyon-aspirasyon
- 3-İrrigasyon-aspirasyon-ultrasonik vibrasyon

Fako operasyonuna başlanmadan önce bazı prosedürler uygulanmalıdır. Bunlar:

-Aspirasyon-irrigasyon sistemleri kurulmalıdır.

-Ultrasonik vibrasyon enerjisi uygun olarak ayarlanmalıdır. Enerji düzeyi nükleusun sertliğine göre ayarlanır.

**İrrigasyon:** Pedalın her kademesinde aktiftir. İrrigasyon şişenin yüksekliğine bağlı olarak pasif bir akımla gerçekleşir. Fako operasyonu pratik olarak kapalı bir ortamda gerçekleşir. Göz içi basıncı şişedeki serumun basıncına eşit olursa irrigasyon durur. Aspirasyon başlarsa göz içi basıncı düşer bu da irrigasyonu aktive eder.

**Aspirasyon:** Aspirasyon gücü fako esnasında genelde düşük tutulur (yaklaşık 40 mmHg). Yeni fako tekniklerinde bu daha yüksek tutulabilir. Fakat tecrübesiz cerrahlar için tavsiye edilmez. İrrigasyon-aspirasyon esnasında aspirasyon gücü 50-60 mmHg'den 350-400 mmHg'ye ulaşabilir.

## NÜKLEUS EMULSİFİKASYONU

3 basamakta yapılır:

- 1-Oyma oluk açma (sculpting)
- 2-Nükleus rotasyonu ve luksasyonu
- 3-Kalan nükleus parçalarının emulsifikasyonu

**1-Oyma-oluk açma:** Pedal 1. Kademeye getirilir. Ultrasonik uç ön kameraya sokulur. Aletin ucundaki silikon tüpün delikleri yanlarda olmalıdır. Operasyona başlamadan ön kamera derinliği kontrol edilir. Pedal 3. konuma getirilerek fako tipi ileri doğru itilir. Bu esnada hafifçe nükleusa bastırılır. İlk yiv açıldıktan sonra pedal 2. konuma getirilir. Tip geri çekilip ilk açılan oyugu kenarına temas ettirilir. Pedal 3. konuma getirilerek yeni bir yiv açılır. Nükleus belirgin olarak incelenene kadar oyma işlemi yapılır.

**2-Nükleus rotasyonu ve luksasyonu:** Bu aşamada 2. bir alet kullanılır. Parellel veya çapraz kuvvet tekniği kullanılarak nükleus ikiye ayrılır.

Nükleusun çevrilmesi fako tipi veya spatülle yapılabilir. Bu esnada iki alet de kornea ve irisden uzak tutulmalıdır. Bütün operasyon esnasında nükleusun proksimalindeki ucun geriye disloke olmamasına dikkat edilmelidir.

Nükleus emulsifikasyonu üç lokalizasyonda yapılabilir:

- 1-Ön kamera fakoemulsifikasyonu
- 2-İris planında fakoemulsifikasyon
- 3-Endokapsüler fakoemulsifikasyon

**1-Ön kamera fakoemulsifikasyonu:** Nükleus ön kameraya alındıktan sonra fako yapılmaktadır(8). Burada nükleusun maniplasyonu ve emulsifikasyonu kolaydır. Ancak yüksek endotel hasarı nedeniyle günümüzde kullanılmamaktadır.

**2-İris planında fakoemulsifikasyon.** Maloney'in 3 aşamalı iris planı tekniği ile nükleus hem insutu hemde iris planında emulsifiye edilmektedir(7). Bu teknikte önce üst nükleusun 2/3 ü emulsifiye edilir. Daha sonra üst nükleus parçası iris planında çıkartılarak emulsifiye edilir.

**3-Endokapsüler (in situ) fakoemulsifikasyon:** Fakoemulsifikasyon işlemi tamamen kapsülöresis aralığından kapsül kesesi içerisinde yapılır. İn situ fakoemulsifikasyonun güncelleşmesi ile bimanuel yöntemler gündeme gelmiştir. Tek el kullanıyor olmasına rağmen son zamanlarda bimanuel yöntemler tercih ve tavsiye edilmektedir. Buradaki amaç fako ucu dominant elle kullanılırken , diğer elle kullanılan manüplatör sayesinde nükleus hareketleri kontrol edilmektedir. Nükleusun mümkün olan en az fako gücü kullanılarak en kısa sürede yenmesine yönelik pek çok manevra önerilmiştir.

### **Fakoemulsifikasyon yöntemleri**

1-Divide and Conguer. İlk kez Gimbel 1986 da tarrif etmiştir(9). Bu yöntem ile orta sertlikteki nükleusların parçalanarak alınması fako işleminin süresini oldukça kısaltmış, kolaylaştırmış ve emniyet kazandırmıştır.

Ön korteks alındıktan sonra nükleusda saat 12 den saat 6 ya doğru bir oluk hazırlanır. Oluk derinliği nükleusun %90'ına ulaşıncaya oluğun iki yanından itilerek nükleus ikiye ayrılır. Daha sonra bu iki hemisfer de 2,3 veya 4 parçaya ayrılır. İlk parça emulsifiye edilerek bundan sonraki manevralar kolaylaştırılır.

Sheperd; Gimbel'in bu yönteminde yaptığı değişikliğe nükleusun üzerinde haç şeklinde oyma yaptıktan sonra nükleusu 4'e bölmüştür. Uygulaması daha kolay görünen bu yöntemde farklı bir nükleofraktis yöntemi (insitu fracture) olarak kabul edilmiş ve cerrahlar arasında yaygın bir kabul görmüştür(11).

Çok sert nükleusların yenmesinde Gimbel farklı bir nükleofraktis yöntemi uygulamıştır. Burada vertikal bir oluk yerine nükleusun ortasında derin bir krater hazırlanmış ve daha sonra nükleusun kenar halkası 6-8 parçaya bölünerek emulsifiye edilmiştir ( crater divide and conquer). Zira sert nükleuslarda tek bir oluk nükleusu kırmak için yeterli olmamakta 4'e bölünmüş durumdaki parçalar çok iri kalmaktadır.(9)

1992 yılında Gimbel nükleus merkezine daha çabuk ulaşmak için nükleusa meyil verme yöntemini geliştirmiştir. Bu yöntemde fako ucu ile nükleusun ön yüzünde bir oluk hazırlanır. Maniplatör bu oluğa takılarak nükleus devriye edilir. Böylece daha periferden ve nükleus arka bölümüne daha yakın yerden fakoya başlanabilir. Bu şekilde nükleusun santrale daha çabuk ulaşılmaktadır.

Bu yöntem daha derin ve uzun bir oluk hazırlanmadan nükleusun kırılmasını sağlar(42).

2-Phaco chop yöntemi: 1993'de Nagahara phaco chop yöntemini tarif etmiştir(43). Buradaki amaç oluk hazırlanmadan nükleusu parçalara bölmektir. Bunun için ucu 90 derece kıvrılmış ve kıvrık bölümü 2 mm uzunluğunda olan choper adı verilen alet kullanılır. Önce fako ucu olabildiğince yukarıdan nükleusa gömülür. Choper vertikal hale getirilir. Bir balta ile yarar gibi nükleusu yarararak santrale çekilir. Choper fako ucunun yanına gelince her iki alet iki yana açılarak nükleusun tamamıyla ikiye ayrılması sağlanır. Nükleus parçaları fako ile yenir. Phaco chop tekniği özellikle sert nükleuslarda işlemi çabuklaştıran ve kolaylaştıran bir yöntem olarak dikkati çekmiştir. Parçalanmış segmentler arasında maniplatör için yeterli boşluk olmaması nedeniyle Koch önce Gimbel tekniğindeki gibi oluk hazırlamakta, nükleusu ikiye böldükten sonra her iki hemisfere phaco chop işlemi uygulamaktadır(44).

Çok sert nükleuslarda bazı cerrahlar nükleusu kapsül dışına çıkararak iris planında fako yapmayı önermektedirler. Burada nükleus üst kutbu yukarı kaldırılarak nükleus periferinden fako yapmak mümkün olmaktadır.

Pasifico tek el cerrahisi ile kırma yapmadan nükleusun 4'e bölünmesi tekniğini ortaya koymuştur(43).

3-Chip and Flip yöntemi: Sert nükleus ile epinükleusun hidrodelineasyonla ayrıldığı nisbeten küçük nükleuslarda başarıyla uygulanır. Hidrodiseksiyon ve hidrodelineasyon sonrası önce korteks yenir. Sonra nükleusa santral oyma yapılır. Nükleus kenarı saat 5-6 hizasına çevrilerek yenir. Bu arada maniplatör saat 12 hizasına doğru iter. Böylece alt nükleus kenarı pupilla ortasına doğru gelir ve epinükleus santralde iris ve arka kapsülden uzakta emniyetli bir fako için güvenli bir yatak oluşturulur. Daha sonra epinükleus daha çok aspirasyon veya düşük fako ile temizlenir(45,46).

4-Crack and Flip yöntemi: Fine'in tanımladığı Chip and Flip yöntemi ile Sheperd ve Gimbel'in insitu fracture tekniğiyle kombinasyonundan oluşur(44,47). Hidrodelineasyonla Golden Ring oluşturulur. Saat 12 veya 3 hizasından yan port insizyon açılır. Düşük flow ve vakumda oyuk açılır. İlk oyuk saat 6 pozisyonuna doğru açılır. Oyuk hidrodelineasyon halkasına kadar ulaşmaz. İlk oyuktan sonra nükleus 90 derece döndürülür. İkinci bir oyuk açılır. Nükleus kırılarak 4 kadrana ayrılır. Bundan sonra flow rate 20-25 ml/dk'ya vakum 115-125 mmHg'ye yükseltilir. Herbir kadrana saat 5 hizasına getirilir. İkinci enstrumanla nükleus kadranının apeksi yükseltilir ve fako tipiyle bu esnada emulsifiye edilir. 4 kadrana emulsifiye edilince geriye sadece epinükleer shell kalır. Epinükleus fako tipiyle temasa getirilip pedal 2. pozisyonda iken çekilerek kapsüloreksisin santrale doğru çekilir. Burada düşük fako veya aspirasyonla temizlenir.

Tüm bahsedilen bu cerrahi yöntemlerin seçiminde nükleusun sertliği cerrahın tercihi ve alışkanlığı etkilidir. Cerrah özellikle hidrodelineasyondan sonra lensin büyüklüğü ve sertliği hakkında fikir sahibi olacak ve stratejisini ona göre belirleyecektir. Bazı vakalarda bir yöntemde ısrarcı olmamalı ve yöntem değiştirilmelidir.

## **Korteks temizliği**

Kortikal materyalin temizliği klasik EKKE'ye benzerdir. Fakoemulsifikasyonda daha az kortikal materyal kalır. Tek farkı fakodan sonra aspirasyonun küçük kesiden yapılmasıdır.

-Ön ve arka yatak daima derin kalır

-Kapsüler yatak geniştir. Bu sebeble aspirasyon daha kolay ve emniyetli yapılır.

-Kesi küçük olduğu için daha az irrigasyon sıvısı görülür ve iris prolapsusu olmaz.

Korteks temizliği için

a-A/I kanülleri ile

b-Fako probu ile A/I modunda

c-Fako A/I modunda iken eğri uçlu A/I probu kullanılır.

Bu üç yöntemde tek giriş yerinden A/I yapılabilir. Bunun bir takım güçlükleri vardır.

\*Küçük kesi yapılan gözlerde hareket yeteneği kısıtlıdır.

\*Saat 12'deki kortekslerin temizliği çok güçtür. Korteks temizliğine kesinin karşısındaki yerden başlanırsa daha kolay temizlenirler.

d-Bimanuel A/I yöntemi: Bu yöntemde bir uç devamlı irrigasyon yaparken diğer uçla diğer kesi yerinden girilerek aspirasyon bu uç yardımıyla yapılır. Uçlardan önce irrigasyon yapan uç göze sokulmalıdır. Aksi takdirde ani kollapsa neden olabilir.

## **GİL implantasyonu**

Özel pensetler yardımıyla (Mc Person vb.) ile lens ikiye katlanarak kapsüler bag içine implante edilir.

## **Fakoemulsifikasyonda Komplikasyonlar**

**1-İntraoperatif komplikasyonlar:** Çoğu alete bağlı komplikasyonlardır.

a-Ön kamera kaybı : Kesi yeri çok küçük veya büyük ise olabilir. Kesi yeri çok büyükse irrigasyon sıvısı aspirasyon sırasında kesi yerinden sızar. Kornea endoteline ve arka kapsüle zarar verecek tarzda ön kamera daralabilir. Kesi yerine tek sütür konarak bu problem çözülebilir. Kesiyeri çok küçük ise silikon başlık sıkışabilir. Irrigasyon zorlaşır. Bu da kollapsa neden olur. Bu problem keratom ile kesinin genişletilmesiyle çözülebilir.

b-Yanlış ultrasonik güç kullanımı: Ultrasonik güç uygun seviyede olmalıdır. Emulsifikasyon sonuna doğru kalan son nükleus parçaları emulsifiye edilirken güç azaltılmalıdır. Aksi takdirde nükleus parçaları ve yüksek fako gücü arka kapsüle ve endotele zarar verebilir.

c-Operasyon değiştirmeyi gerektirebilecek komplikasyonlar: Pupillanın küçülmesi, irisin yanlışlıkla tutulması operasyonun gidişini zorlaştıracaktır. Bu özellikle yeni başlayan

cerrahlarda daha büyük sıkıntıya sebep olabilir. Bu sebeble vitreus kaybı, zonulolizis, endotel hasarı oluşmadan önce EKKE'ye dönülmelidir.

Arka kapsül rüptürü genellikle nükleus tam emulsifiye edilmeden oluşur. Nükleus ve korteks parçaları vitreusa düşebilir. Korteks materyali çoğu zaman problem oluşturmaz. Ancak nükleus parçaları düşmüştü intraoküler basınç iyi takip edilmelidir. Gerekirse bu parçalar vitrektomi ile temizlenmelidir.

d-Descement membran yırtıkları: En çok fako tipinin ön kameraya girişi esnasında bazen de GİL implantasyonu esnasında görülebilir. Küçük dekolmanlar tedavi gerektirmez. Büyük ve yaygın dekolmanlar cerrahi gerektirir.

## **2-Postoperatif komplikasyonlar**

a-Kornea ödemi: İrrigasyon sıvıları, mekanik travmaya bağlı olarak kornea ödemi , striat keratopati, mikrokistik ödem, büllöz keratopati şeklinde görülebilir. İrrigasyon sıvısı olarak BSS kullanılması ve endolentiküler fako korneal problemleri azaltır.

Korneal ödem tedavisinde antiglokomatöz ilaçlar, steroidler, hipertonic solüsyonlar kullanılabilir.

b-Yara yeri problemleri: Fako'da küçük kesi kullanıldığı için iris prolapsusu, epitelyal invazyon, sığ ön kamera gibi yara problemleri daha az görülür.

c-Hemoraji: Fako'da kanamanın kaynağı genelde iristir. İntraoperatif kanama irrigasyon ile durmazsa ön kamera en az iki kez hava ile doldurulmalıdır. Ön kameraya viskoelastik madde de enjekte edilebilir.

Postoperatif kanamada ise hastaya baş pozisyonu ve istirahat verilerek kanamanın pupiller aralıkta ve lens optiğinde birikmesi önlenmeye çalışılır.

d-Arka kapsül kesafeti: Genellikle postoperatif iridosiklit sonrası oluşur. Burada birkaç hafta içerisinde arka kapsül kesifleşir. Rezidüel ekvatoryal kapsül bölgesinden epitel proliferasyonu ve migrasyonu ile elsching incileri oluşur. Bu komplikasyonu engellemek için heparinize irrigasyon sıvıları kullanılabilir(48). Daunoribisin kullanılması ile ilgili çalışmalar da mevcuttur(49). Ayrıca YAG laser arka kapsülötomisi uygulanabilir.

e-Glokom: Sebepleri EKKE'dekiler gibidir. Vitreusa düşen nükleus fragmanları GİB'nı yükseltebilir.

f-Endoftalmi: Septik endoftalmi küçük kesi kullanıldığında daha az görülür. Aseptik endoftalmi ise rezidüel lens materyali kaldığında oluşabilir. Vitreus içindeki lens partikülleri olayı ciddileştirebilir. Ameliyattan haftalar hatta aylar sonra gelişebilir.

## LOKAL ANEZTEZİKLER

Lokal anestezipler, uygun yoğunlukta verildiklerinde uygulama yerinden başlayarak sinir iletimini geçici olarak bloke eden maddelerdir. Sinir sisteminin her yerinde ve her tip sinir lifi üzerinde etki yaparlar.

Lokal anesteziplerin etkileri lokal ve sistemik olup lokal etkileri sadece etkiledikleri sinirlerin yayılım alanında görülür. Sistemik etkileri ise ilacın enjekte edildiği yerden absorpsiyonu veya sistemik olarak verilmesi ile ortaya çıkar ve doza bağımlıdır.

*Etki Mekanizması:* Lokal anestezipler sinir membranını stabilize ederek, depolarizasyonuna engel olur. Başlangıçta elektrik uyarılma eşiği yükselir, aksiyon potansiyeli oluşumu yavaşlar. Bunun sonucunda iletim yavaşlar ve tamamen durur. Bundan sonraki uyarılar permeabilite artışına neden olamaz, dolayısıyla anestezi meydana gelmiş olur. Lokal anestezipler sinir hücresi veya lifinin istirahat ve eşik potansiyelini etkilemezler.

Her tip sinir lifi lokal anesteziplerden etkilenir. Ancak bu etki ince liflerde kalınlardan; myelinsiz liflerde myelinlilerden daha çabuk ve daha düşük konsantrasyonlarda görülür. Buna göre belli çaptaki her sinir lifinde iletimi durduracak, minimum bir ilaç yoğunluğu (cm) söz konusu olup, sinir lifinin çapı, ortamın PH'ı, kalsiyum konsantrasyonu ve sinir uyarı hızı gibi faktörlerden etkilenir. Bir sinir lifi ne kadar kalınsa cm o kadar büyüktür.

Myelinli, sinirlerde, aksiyon potansiyeli oluşumu ve iletim Ranvier düğümlerinde olmakta ve iletimi etkileyecek etkenler de ancak burada etki göstermektedir. Myelin lokal anestezi sinir lifine ulaşmasını güçleştirdiğinden, lokal anestezi, daha yüksek konsantrasyon ve daha uzun sürede sağlanır.

Myelinsiz lifler (C) erken etkilendiğinden, ağrı ve ısı en erken, somatik motor güç en son etkilenir. Otonom liflerde (ince, myelinli B ve myelinsiz C lifleri) en hızlı etkilenenlerden olup ilgili alanda vazodilatasyon olur. Kaslarda önce tonus azalması ile gevşeme, daha sonra paralizisi gelişmektedir. Bu, muhtemelen refleks arkının sensitif kısmının etkilenmesine bağlıdır.

Klinik olarak fonksiyon kaybı şu sırayı izler; ağrı, ısı, dokunma, proprioseptif duyu ve iskelet kası tonusu. Duyu modalitelerinin normale dönüş sırası da bunun tersidir.

Lokal anestezipler düşük yoğunlukta kullanıldığında C lifleri ile ince ve orta kalınlıktaki A lifleri bloke olduğundan ağrı ve ısı duyusu kaybolmakta, dokunma, proprioseptif ve motor fonksiyon etkilenmemektedir.

### *Lokal Anesteziplerin Yapısı*

Halen kullanılmakta olan lokal anesteziplerin hepsi yağda eriyen alkaloidlerin suda eriyen tuzları olup şu formülü taşımaktadır:

- Aromatik lipofilik grup
- Ara zincir
- Hidrofilik grup

Aromatik lipofilik grup (-) yüklü olup paraaminobenzoik asit (prokain, tetrakain), benzoik asit (kokain) veya anilin (lidokain, etidokain, mepivakain, bupivakain) olabilir.

Hidrofilik grup (+) yüklü olup sekonder (prilokain) veya tersiyer (mepivakain, bupivakain) amin yapısındadır.

Ara zincir genellikle iki veya üç karbonlu bir alkol veya karboksilli asit yapısındadır. Ara zincirin uzaması etkinliğini artırır.

Aromatik grupla ara zincir arasındaki bağ ester veya amid tipte olabilir. Buna göre de lokal anestezipler ester (amino-ester) veya amid (amino-amid) tipte olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

İki grup lokal anestezipler arasındaki temel farklılıklar kimyasal stabilite, metabolizma ve allerjik potansiyellerdeki farklılıklardır. Ester bağı esterazlarca hızla hidrolize uğrarken, amid bağı karaciğerde mikrozomal enzimlerce yıkılmaktadır. Amid grubu ilaçlar, ester grubuna göre çok daha stabildir. Ester tipi ilaçların metabolizması sonucu ortaya çıkan para-aminobenzoik asit (PABA), az sayıda da olsa allerjik reaksiyona neden olabilmektedir. Amid tipi ilaçlarda allerjik reaksiyon nadirdir.

İlaç düşük PH'lı ortamlarda, açığa çıkan serbest baz asitlerle kolaylıkla nötralize edileceğinden etkisiz kalacaktır. Bu nedenle enflamasyon, akut enfeksiyon veya apseleri dokularda lokal anestezi elde edilemez. Pü ve iltihabi eksüdanın PH'sı 5-6 dolayında olup, bu PH'da lokal anesteziğin hidrolizi de olanaksızdır.

Lokal anestezipler aynı yere tekrarlanarak uygulanırsa taşiflaksi nedeniyle etkileri azalır. Bunun nedeni solüsyonlarının asidik olması ve ve tekrarlanan enjeksiyonlarda dokunun tamponlama kapasitesini azaltarak PH'yı düşürmesidir. Bunun sonucunda sinir çevresinde ilacın iyonize şekli artar, sinir gövdesi içine girişi ve etkinliği azalır.

### **Lokal Anesteziplerin Metabolizması**

#### ***Emilim:***

Sağlam ciltten absorbe olmazlar. Göze topikal veya sub-konjonktival olarak verilen ilaçlar konjonktivadan absorbe olur. Mukozalara topikal uygulama ile hızla absorbe olurlar. Enjekte edilen bir lokal anesteziğin hemen tamamı sistemik dolaşıma absorbe olur. Absorpsiyon hızı ilacın dozuna, enjeksiyonun yeri (bloğun tipi), solüsyonun PH'sı, yağda erirliği, dokunun kanlanması, vazokonstriktör eklenmesine bağlı olarak değişir.

#### ***Dağılım:***

Lokal anesteziplerin büyük bir kısmı plazmada proteinlere bağlanarak bir kısmı da eritrositlere girerek dokulara dağılır ve onlar tarafından tutulur. Lokal anestezipler kan-beyin ve plasanta engelini kolaylıkla aşar ancak mideden absorbe olmazlar.

#### ***Yıkım:***

Ester tipi olanlar, plazma ve eritrosit içindeki kolinesterazlarca hızla hidrolize uğrarken, amid tipi olanlar karaciğerde aromatik hidroksilasyon, dealkilasyon ve amid hidrolizi yolu ile yıkılır. Yıkım ürünleri böbreklerle atılır.

#### ***Anti-mikrobik Etki:***

Lokal anesteziplerin bakteriyostatik ve bakteriosit olmak üzere antimikrobik etkileri vardır. Bu nedenle asepsi ve antisepsiye uyulduğu ve enjeksiyon yerinde lokal enfeksiyon olmadığı takdirde lokal anestezi sonrası enfeksiyon nadirdir.

## **Lokal anesteziğin etkinin uzatılması ve artırılması**

### ***Vazokonstrüktör Kullanımı:***

Bu amaçla kullanılan, adrenalin, noradrenalin, efedrin ve bazı sentetik vazokonstrüktörler (felipressin, kofebriin gibi), bölgedeki damarları daraltarak (kimyasal turnike) lokal anesteziğin absorpsiyonunu geciktirirler. Böylece lokal anesteziğin etkileri uzar hem de sistemik toksik etki olasılığı azalır. Vazokonstrüktör olarak en çok adrenalin kullanılır. Kendisi kısa etkili olduğundan uzun etkili lokal anesteziğin etkisini uzatmaz, ancak sistemik etkilerini azaltır. Adrenalin yoğunluğu 1/200.000 civarında olmalıdır. Bu 20 ml lokal anesteziğin içine, %0.1'lik (3 mg/ml) adrenalin solüsyonundan 0.1 ml katılarak elde edilir. Daha konsantre solüsyonlar, doku iskemisi ve hasara yol açabilir.

Dekstran gibi bazı katkı maddeleri eklenmesi, hyaluronidaz kullanımı ve lokal anesteziğin karıştırılması etkiyi uzatır. Dekstran eklenmesi ile alınan sonucun, bu maddenin kendi etkisinden çok PH"sının etkisi ile geliştiği düşünülmektedir. Hyaluronidaz intertisyel aralıktaki hyaluronik asiti eriterek solüsyonların doku içinde yayılım ve absorpsiyonunu kolaylaştırdığından infiltrasyon anesteziğinde blok alanını genişletmek ve bloğun başarısını arttırmak için lokal anesteziğin içine eklenir.

Son yıllarda lokal anesteziğin ilaçların karıştırılması işlemi popüler hale gelmiştir. Burada teorik olarak amaç, hızlı ancak kısa etkili bir ilaç ile yavaş ve uzun etkili bir ilacın kombinasyonu ile kısa sürede uzun süreli blok sağlamaktır.

## **Lokal Anesteziğin Sistemik Etkileri**

### ***Kardiyovasküler Sisteme Etkileri:***

Myokarda kontraktile, eksitabilite ve iletim hızını azaltırlar. Anormal ve hasara uğramış myokard liflerinde otomatizmi deprese ederek aritmileri önlerler. Kinidine benzer şekilde aksiyon potansiyeli oluşum hızını yavaşlatır ve refrakter periyodu uzatırlar. Bazıları da myokardiyal kontraktileyi deprese eder.

Kokain vazokonstrüksiyon yaparken diğerleri değişik derecelerde vazodilatasyon yaparlar. Sempatik blokaj ile dolaylı olarak hipotansiyona, vazomotor merkezin uyarılması ile kardiyak outputta artışa ve aşırı dozlarda depresyonla hipotansiyona neden olurlar. Gebelerde bupivakain'in kardiyotoksik etkisi artmaktadır.

### ***Santral Sinir Sistemine Etkileri:***

Kan-beyin engelini kolaylıkla aşarlar. Beyin dolaşımdaki lokal anesteziğin düzeyinin yükselmesine çok duyarlıdır. Başlangıçta dilde ve ağız çevresinde uyuşukluk, başdönmesi, sedasyon, oryantasyon bozukluğu, kulak çınlaması, nistagmus, bulantı ve kusma görülür. Daha sonra huzursuzluk, sinirlilik, sıkıntı, iğnelenme, karıncalanma, titreme ve kas seğirmeleri olur. Bundan sonra konvulziyonlar ve bilinç kaybı, son olarak da apne, kardiyovasküler kollaps ve koma gelişebilir. Bütün bunlar medüller depresyonun sonucudur. Aşırı dozda kullanıldıklarında bebekte belirgin santral sinir sistemi depresyonu, çizgili kas tonusunda azalma ve bradikardi yapabilirler.

### ***Allerjik Reaksiyonlar:***

Lokal anesteziğin karşı gelişen reaksiyonların ancak %1'i aşırı duyarlılığa bağlı olup burada ilacın dozu önemli değildir. Ya sistemik yaygın allerjik reaksiyonlar ya da dermatit şeklinde kendini gösterir. Daha çok ester tip lokal anesteziğe karşı gelişir. Amid tipi lokal

anesteziklere karşı reaksiyon nadirdir. Yaygın allerjik reaksiyonlar ilacın verilmesinden birkaç dakika sonra ortaya çıkar. Yaygın anjionörotik ödem, ürtiker, kaşıntı, hipotansiyon, eklem ağrıları, nefes darlığı, bulantı ve kusma ile kendini belli eder.

### **Lokal anesteziklerin tercih nedenleri**

Lokal anestezikler cerrahi işlemden sonra, hastanın hastaneyi aynı gün terk edebileceği küçük girişimler için uygundur.

Genel anestezinin gerek anestezi süresince, gerek sonrasında gelişebilecek komplikasyonlarından kaçınma olanağı verir. Genel anestezi sonrasında gelişen ve değişik derecelerde de olsa, hastayı rahatsız eden bulantı, kusma, öğürme, boğaz ağrısı, kas ağrısı, başdönmesi, sersemlik, oryantasyon bozukluğu gibi sorunlar söz konusu değildir.

Bir analjezik verilmedi ise, hasta genel anesteziye uyanır uyanmaz ağrı duyarken, bölgesel yöntemin analjezik etkisi postoperatif dönemi de kapsayabilir.

Midesi dolu olabilecek veya fizik durumu ve özgeçmişi hakkında pek az şey bilinen acil durumlarda genel anesteziye daha güvenilir bir yöntemdir.

Yaşlı hastalarda lokal anestezi fizyolojik olarak minimum değişiklik yapar. Özellikle solunum sisteminde ventilasyon/perfüzyon ilişkisi ve akciğer kapasiteleri iyi korunarak gaz değişimi genel anesteziye göre daha az etkilenir.

Genel anestezinin kısmen veya kesin kontrendike olduğu durumlarda kullanılır.

Cerrahi stres yanıtı önlemede, bölgesel anestezinin genel anesteziye göre daha etkili olduğu kabul edilmektedir.

### **Lokal anestezinin tercih edilmediği durumlar**

Çocuklarda durumun açıklanması ve işbirliği sağlanması güçtür. Bölgesel yöntemler belli bir yaştan genellikle 10 yaşından sonra ve iyi sedasyonla uygulanabilir.

#### ***Psikolojik durum:***

Histerik, sinirli, korkak ve evhamlı hastalar hem kendileri rahat olamaz hem de ekibi rahatsız eder.

#### ***Nörolojik hastalar:***

Medulla spinalis veya periferik sinir sisteminin dejeneratif hastalıktan ve persinöz anemide lokal anesteziye dejenereasyonu arttırabilir

#### ***Enfeksiyon:***

Blok yerindeki enfeksiyonlar kesin kontrendikasyon oluşturur. Septisemide de enjeksiyon yerinde ve trasesi boyunca apseler oluşabilir.

***Kanama diyatezi:*** Hematom gelişebilir (125,126).

#### **Ester Tipi Lokal Anestezi Kokain:**

Suda ve alkolde eriyen, doğal, ester tipi lokal anesteziye aittir. Çok iyi bir yüzeysel anesteziye ve vazokonstriktördür. Vazokonstriktör etki nedeniyle bölgenin kansız olmasını sağlar. Hipertansiyon, S.S.S stimülasyonu olmak üzere önemli sistemik etkileri olan ve bağımlılık yapan bir madde olduğundan artık tercih edilmemektedir. Midriasis, konjonktivada beyazlık,

kornea epitelinde bulanıklık, nadiren ülserasyon yapar. Bu nedenle %1'lik solüsyonu çok iyi kornea anestezi sağlasa da günümüzde pek tercih edilmemektedir (125,126,127).

#### ***Ametokain (Tetrakain):***

Absorbsiyonu yavaştır. Değişik solüsyonu ve %0.5'lik göz pomadı vardır. Topikal anestezi için %0.5'lik solüsyondan beş dakika aralıklarla 2-3 kez ve toplam 8 ml verilebilir (126).

#### **Amid tipi Lokal Anestezikler**

#### ***Lidokain (Xylocaine):***

En yaygın olarak kullanılan lokal anestezi ajanı olup ısı, asit ve alkalilerden etkilenmeyen oldukça stabil bir ilaçtır. Etkisi uygulandıktan 3-5 dakika sonra başlar ve 10-15 dakikada maksimuma erişir ve 1 saat kadar sürer. Adrenalin ile verildiğinde etki süresi 2.5 saate kadar uzar. Yüzeysel anestezi için %2'lik (maksimum 10 ml) ve %4'lük (maksimum 5 ml) solüsyonu kullanılır. Sinir bloğunda %1.5-2'lik, infiltrasyon anesteziinde %0.25-0.50'lik solüsyon kullanılır (125,126).

#### ***Bupivakain (Marcaine):***

Lidokain'den 4 kez daha etkili olup, etki süresi 2-3 kat daha uzundur. %0.25-%0.75'lik formları kullanılır. 12-24 saat blok yapar. Total doz 2 mg/kg'ı geçmemelidir. Bilinen en önemli yan etkisi kardiyak toksisitedir (125,128).

#### ***Dibukain:***

En etkin, en toksik ve en uzun etkili lokal anesteziklerden biridir. Kullanımı %0.5'lik solüsyon veya pomad şeklinde yüzeysel uygulama ile sınırlıdır (126).

#### ***Rupivakain:***

Kimyasal özellikleri ile etkinliği açısından bupivakain'e benzer. Toksikite ve aritmi yapıcı etkisi yönünden daha güvenilir bir ajandır. %0.5-1 yoğunlukta kullanılır. Etki süresi doza bağlı olarak 250-300 dk. arasındadır (28,31).

#### ***Prilokain hidroklorür (Citanest):***

Lokal anestezik etkisinin gücü ve vücuttaki metabolizması yönlerinden lidokaine benzer. Ancak lokal anestezik etkisi lidokaininkinden daha geç başlar ve uzun sürer. Lidokain gibi sedatif etki yapar. Mutad dozlarda bile sık olarak methemoglobinemi yapar. % 1 -3' lük solüsyon halinde infiltrasyon, sinir bloku ve spinal anestezi için uygulanır (125,126).

#### ***Benzokain:***

Suda çok az çözünen ve yüzeysel lokal anestezi için %5-20 oranında ilaç içeren merhem halinde kullanılan zayıf bir lokal anesteziktir (126).

#### ***Oxyloprocaine:***

Lokal göz anesteziinde kullanılır. Cerrahi girişimlerden önce 5 dk. arayla 3 veya 6 kez birer damla şeklinde kullanılır. Anestezi süresi 30 dk. dır. Korneal toksisite riski vardır.

#### ***Proparacain:***

Topikal göz anesteziinde kullanılır. Kısa etkili (ort.20 dk) ve kornea epiteline en az toksik olan anestezik ajandır. Operasyondan önce 5 dk. arayla 3 veya 6 kez birer damla şeklinde kullanılır (125).

## LOKAL ANESTEZİ TEKNİKLERİ

### Kapak Anestezi Teknikleri

#### 1-VAN-LİNT Yöntemi:

22-25 Gauge 40 mm uzunluğunda iğne kullanılarak lateral kantusun 10 mm dışından anestezi madde verilir. 1.5-2 ml anestezi ajanının bir kısmı superior orbital marjine doğru, bir kısmı da inferior orbital marjine doğru verilir. Bu enjeksiyon fasial (VII) sinirin terminal dallarını bloke eder. Orbikularis okuli kasının akinezisi sağlanır.

#### Modifiye VAN-LİNT Enjeksiyonu:

Başlangıç safhası aynıdır. Sonraki safhada ise iğne lateral kantustan 3 cm yukarı dıştaki uzaklığa ve 3 cm aşağı dıştaki uzaklığa gelecek şekilde enjeksiyon yapılır.

#### Komplikasyonlar:

Kapak hemorajisi, hastanın duyduğu rahatsızlık hissi (100).

#### 2-O'BRAIN Yöntemi :

İlk önce mandibulanın kondiloid çıkıntısı hissedilir. Hasta ağzını açıp kapatırken tragusun hemen önünden, kondiloid proçes hareket ettikçe aralık hissedilir. İğne 1 cm içeri sokularak anestezi madde enjekte edilir.

#### Modifiye O'brain Yöntemi:

Kondiloid proçesin içine girmeden bu sahanın vertikal olarak 3 cm yukarı ve 3 cm aşağısına enjeksiyon yapılır. Bu teknikler Fasial (104.) sinirin proksimal kökünü bloke eder. Orbikularis Okuli kası ve yüz kaslarının akinezisi sağlanır.

#### Komplikasyonlar:

Hemoraji, fasial sinir paralizisi (102).

### Glob Anestezi Teknikleri

#### 1-RETROBULBER BLOK

İlk retrobulber blok 1884 yılında Knopp tarafından %4 Kokain kullanılarak yapıldı (98,104).

**Amaç:** Orbita sinirlerini arka intrakonal boşlukta dört rektus kasına girmeden önce bloke etmektir. Üst oblik kasın bir kısmı aktivitesi ekstrakonal seyri nedeniyle muhafaza edilebilir.

**Gözün pozisyonu:** Dr. Atkinson enjeksiyondan önce globun yukarı içe bakmasını önermiştir. Bu sayede inferior oblik ve inferior rektus kasları iğnenin gittiği yeri açar (129). Son zamanlarda Dr. Unsolt ve arkadaşları Atkinson pozisyonunda iken globun optik sinir, oftalmik arter, superior orbital ven ve globun posterior kutbunun iğneye çok yaklaştığını ileri sürmüşlerdir. Bu pozisyonda ayrıca optik sinir gerginleşmiştir ve iğne tarafından kolayca delinebilir. Bunun için çoğu otörler globun primer pozisyonda tutulmasını önermişlerdir. Bu sayede iğne orbital apeks yerine superior orbital fissürün alt kısmına doğru yönelir (130).

**Enjeksiyon tekniği:** Enjeksiyon medial ve lateral kantung arası mesafenin 2/3 dış kısmına yapılır. Alt orbita kenarının hemen üzerinde cilt üzerinden veya alt göz kapağı

aşağıya çekilerek konjonktiva üzerinden yapılabilir. 25 veya 27 GaugeMuk 31 mm'den daha uzun olmayan keskin uçlu iğneler kullanılır. İğne arkaya doğru horizontal düzlem ile 10° açı yapacak şekilde orbita taban düzlemine paralel olarak ucu globun ekvator bölgesini geçene kadar girilir. Bu durumda iğnenin ortası iris ile aynı düzleme gelir. Daha sonra iğne yukarı ve mediale yönlendirilir. İğnenin kökü irisle aynı düzleme ulaştığında iğnenin ucu intrakonal boşlukta olmalıdır. Aspirasyon yapıldıktan sonra lokal anestezi madde yavaşça verilir. Globun en ufak hareketine dahi dikkat edilmelidir. Gözün hareketi skiera perforasyonuna, optik sinir ve vasküler yaralanmaya neden olabilir. Basıncı azaltmak ve anestezi maddeyi dağıtmak için Hanon Balonu kullanılır (131).

*Kullanılan lokal anestezi ajanlar:* En sık kullanılan karışım %0.5 bupivakain , %2 lidokain ve 150 Ü hyaluronidaz karışımıdır (132,133). %0.5 bupivakain + %2 lidokain karışımı kullanılabilir. Sadece bupivakain veya sadece lidokain de kullanılabilir.

2-4 ml'lik karışım hastayı rahatsız etmemek için yavaşça verilir.

Blokun kalitesini ve süresini güçlendirmek için 5 (□g/ml Epinefrin ilave edilebilir. Fakat iskernik kalp hastalığı, taşikardi ve hipertansiyonu olanlarda bundan kaçınmak gerekir (132).

### **Komplikasyonlar**

1. Retrobulber kanama: Venöz orijinli ise yavaş yayılır, arteriyel orijinli ise hızlı bir şekilde yayılır (134,135,136).
2. Globta perforasyon (özellikle yüksek miyoplarda) (134,137,138).
3. Optik sinir kontüzyonu (134,138,).
4. Retinal damar oklüzyonu (136,139).
5. Respiratuar depresyon veya arrest (134,140).
6. Sub-araknoid veya intradural enjeksiyon
7. Kontralateral veya bilateral amiosis (134,143,144).
8. Kranial sinir felçleri (134,145).
9. Ekstraoküler kaslarda felç (134,,146,147).
10. Kardiyotoksisite okulokardiyak refleksi (134).
11. Grand mal nöbet (149).
12. Geçici veya nadiren kalıcı pitozis (149).
13. Retina dekolmanı ve vitre hemorajisi (137,138).
14. Konjonktival hipcremi
15. Enjeksiyon yerinde ağrı (134).

### **Avantajları**

- İyi anestezi ve akinezi
- Blok etkisinin kısa sürede (ortalama 5 dk. gibi) başlaması

- Az miktarda olan anesteziik madde kullanımı daha az infraorbital tansiyona ve peribulber bloklardakinden daha az kemozise neden olur.

### **Dezavantajları**

Komplikasyon oranı peribulber bloklardan daha yüksektir. Bu peribulber blokun tercih edilmesine gelişmesine sebep olmuştur (131,150).

## **2-PERİBULBER BLOK**

Bu tekniğin esas amacı lokal anesteziik maddeyi kas konusunun dışına vermek ve optik sinire yaklaşımdan kaçınmaktır.

**Enjeksiyon Tekniği:** En sık olarak %0.5 bupivacaine + %2 lidokain karışımı kullanılır. Sadece bupivacaine veya sadece %2 lidokain de kullanılabilir. Göz primer bakış pozisyonunda olmalıdır. Lateral kantus ile lateral limbus arası mesafeye denk gelen inferotemporal alt orbita marjiniinden enjeksiyon yapılır. 25-27 gauge'luk iğne orbita taban düzlemine paralel olarak girdirilerek alt orbita kenarından yaklaşık 2.5 cm derine 3-10 ml arasında solüsyon enjekte edilir. Enjeksiyondan önce aspirasyon yapılarak damara girilip girilmediği kontrol edilir. Yine 3-10 ml arasında solüsyon medial supra-orbital alandan orbita tavan düzlemine paralel olacak şekilde 2 cm derine verilir. Enjeksiyonlardan sonra Hanon Balonu 20-30 dk. kadar uygulanır.

Rejyonel bloğa ilaveten orbikularis okuli kasını bloke eder (131,150,151).

### **Avantajları**

- Komplikasyon riski retrobulber bloktan daha düşük
- İyi anestezi ve akinezi
- Orbikularis okuli kasını bloke ettiğinden, genelde Fasial bloğa gerek duyulmaz (150).

### **Dezavantajları**

- Retrobulber blokun bütün dezavantajlarına sahiptir fakat daha nadir olarak karşılaşılır.
- Akinezi ve anestezinin kalitesi retrobulber bloktaki kadar iyi olmayabilir.
- Genellikle ilave enjeksiyon gerekir.
- Blok için retrobulber bloktakinden daha uzun süre gereklidir (30 dk'ya kadar).
- Uzun süreli Hanon Balonu uygulanması hasta için rahatsızlık verici olabilir.
- Olguların %80'inde kemozis görülür, bu da operasyonu zorlaştırır.
- %5.8'inde ptozis 90 güne kadar kalıcı olabilir.
- Fazla miktarda anesteziik madde verilmesine bağlı olarak orbita içi basınç artar.
- Enjeksiyon sırasında ağrı olur (150,152).

### 3- SUB-TENON BLOK

**Teknik:** ilk önce Benzokain gibi lokal anestezi damlatılarak konjonktiva uyuşturulur. Hastaya aşağı bakması söylenir ve saat 1-2 arasında konjonktiva limbustan 8 mm uzakta yakalanır. Konjonktiva tenonu da kapsayacak şekilde kesilir ve keşi altından makasla alan genişletilir. Sonra 24 Gauge kör uçlu iğne sub-tenon aralığa sokulur ve arkaya doğru ilerletilir. 2.5-3.5 ml %2 lidokain ve %0.5'lik bupivakain karışımı yavaş olarak enjekte edilir. Bu anestezi ile silier sinir blokajı yapılır (153).

#### Avantajları

- Retrobulber bloktan daha az ağrılıdır.
- Bu teknikte herhangi bir ciddi komplikasyon yoktur.
- Lokal anestezi madde verilmesiyle göz içi basınçta önemli bir artış olmaz.
- Ameliyata hemen başlanabilir.
- Etkisi yaklaşık 60 dk sürer ve ilave anestezi ajan verilebilir.
- Glob cerrahın isteğine göre hareket ettirebilir.
- Az miktarda anestezi ajan kullanılır. Bu nedenle ekonomik bir tekniktir.

#### Dezavantajları

- Cerrahın isteği dışında hareket etmesi.
- Konjonktivadan anestezi maddenin dışarı sızması halinde etkinlik azalır.
- Kemozis (150,153).

### 4- PARABULBAR ANESTEZİ

Topikal anestezi damla damlatılır. Polyvinilpyrrolidon iyot ile silindikten sonra üst kadran ıslak koterle açılır. Bu alan vannas makasıyla kesilir ve kesilen alanın konjonktiva tarafına koter yapmaya devam edilir. Makas yara içinde ilerletilir. 3 ml'lik şırıngaya 1 ml Bupivakain konularak insizyondan içeri gönderilir. Arkaya yayılım için 1-1.5 ml daha anestezi madde hızla verilir (154,155).

#### Avantajları

- Göz içi basıncında önemli artış olmaz
- Ameliyata hemen başlanabilir.
- Glob cerrahın isteğine göre hareket ettirilebilir.
- Az miktarda anestezi ajan kullanılır.

#### Dezavantajları

- Cerrahın isteği dışında glob hareketi olabilir (150,154,155).

## 5- SUB-KONJONKTİVAL ANESTEZİ

Birkaç defa topikal anestezi damla damlatılır. Kornea üst kısmında limbustan 7 mm uzaklıkta konjonktiva altına tüberkülin iğnesi ile 0.3 ml lokal anestezi madde verilir. Anestezi madde olarak %2 lidokain + %0.5 bupivacaine karışımı kullanılır. Sadece %2 lidokain veya sadece bupivacaine verilebilir.

### Avantajları

- Göz içi basınç artışı olmaz.
- Kısa sürede ameliyata başlanabilir.
- Retrobulber ve peribulber anestezi tekniğindeki gibi hasta ağrı ve rahatsızlık "duymaz."
- Glob cerrahın isteğine göre hareket ettirilebilir.
- Az miktarda anestezi ajan kullanıldığından ekonomiktir.
- Daha çabuk görme olur.

### Dezavantajları

- Enjeksiyon yerinde hemoraji ve kemozis olur.
- Cerrahın isteği dışında glob hareket edebilir.
- Ameliyatın uzaması halinde ilave anestezige ihtiyaç duyulur (150,156).

## TOPIKAL ANESTEZİ

İlk Topikal Anesteziyi 1884 yılında Kokain kullanarak Koller gerçekleştirmiştir (98).

**Topikal Anestezide amaç:** Konjonktiva ve korneayı besleyen yüzeyel sinirleri yani uzun ve kısa silier, nazosilier ve lakrimal sinirleri bloke etmektir (157).

Richard Fichman küçük kesili katarakt cerrahisinde topikal anesteziyi başlatan kişidir. Dr.Fichman 1991 yılı başlarında küçük kesili katarakt ameliyatlarını yaparken hastaların ya hiç yada çok az acı çektiklerini farketti. Fakat bir çok hasta rejyonel bloktan acı hissediyor veya kullanılan ilaçlardan bulantı ve kusmadan yakınıyorlardı. Sadece lidokain HCI kullanılarak ameliyatı yapılan bazı hastaların ameliyattan birkaç saat sonra görme fonksiyonunun geri döndüğü ve alışlagelmiş bir gece göz kapama zorunluluğu olmadığı için hastaların kendilerini daha iyi hissettiklerini farketti (158,159). Bir yıl sonra-Dr.Stowe'da topikal anestezi ile katarakt ameliyatı yapmaya başladı (159).

Topikal anestezide temel endikasyon Fakocmultifikasyon tekniği ile katarakt cerrahisidir (150,159).

### Kontrendikasyonları

1. Küçük yaştaki çocuklar
2. Zeka geriliği olanlar

3. Işığa fiksasyon kabiliyeti olmayanlar
4. Disfonksiyonel oküler motilitc bozukluğu olanlar
5. Sağırılık
6. İstemsiz hareketleri olanlar (150,159,160,161,162).

Dr.Fcehman indirckt oftalmoskopi ve kapak spekulumuna aşırı hassasiyeti olanlara topikal anestezi ile ameliyatı önermiyor (158).

#### **Kullanılan ajanlar**

- %5 Tetrakain
- %2 Lidokain
- %0.75 Markain
- Oxybuprokain
- Proparakain

Anestezi protokolü; Endikasyon varsa sedasyon için 0.5-1 mg İ.V. midazolam verilebilir. Pupil %1 siklopentonat ve %2.5 fenilefrin 5 dk arayla üç defa verilerek dilate edilir. Bunlarla birlikte antibiyotikli damla ve anti-prostaglandin verilebilir. Ameliyat edilecek göze %4'lük lidokain veya tercih edilen diğer anestezi etkili maddeler 5 dk arayla 3 defa damlatılır. Bu arada hasta gözü kapalı tutmalıdır. Açıkta kalma keratitine neden olabilir. Dr.Fichman hastayı anestezi odasına alıncaya kadar anestezi damlaları kullanmamayı öneriyor (150,159).

Dr.Fichman operasyon odasında bütün hazırlıklardan sonra %5'lik povidon iyodin'den 1 damla inferior konjonktival fornikse damlatılır, bunu Betadin ile cilt ve kapak temizliği izler. Sonra bunlar isopropil alkol ile temizlenir ve kuruması beklenir. Daha sonra hastaya ameliyata başlanacağı gözüne plastik örtü kapatılacağı söylenir. Gözleri üzerinde ışık ve hareketi farkedebilecekleri, harekete ve basınç hissine tepkisiz kalmaları ve hekime yardımcı olmaları istenir. Hekime yardımın ışığa veya söylenen yöne bakmak ve konsantre olmaktan ibaret olduğu söylenir.

Ameliyat mikroskobunun ışığı en düşük yoğunluğa ayarlanır ve hastaya ışığın geleceği haber verilir. Sonra ışık yavaşça sahaya getirilir ve göze ayarlanır. Birkaç damla daha anestezi madde damlatılır ve operasyona başlanır.

Bu protokol ile ortalama 30 dk bir çalışma zamanı sağlar. Bundan daha uzun sürede genellikle hastalar sıkıntı çektiklerini söylerler (150,158,159).

Kapsül perforasyonu vitrektomi gerektiğinde, düşük volümlü peribulber anestezi yapılabilir. Eğer ameliyatı planlı EKKE'ye çevirmenin daha iyi olacağı düşünülürse FAKO tekniği bırakılıp injeksiyon anestezisi uygulanır (163).

#### **Diğer Teknikler**

Dr.Rosenthal "Derin topikal sinir blok anestezisi" tekniğinde lidokain ile ıslatılmış sponj fornikslere yerleştirilir. Anesteziden önce hastalara İ.V. midazolam sedasyon için verilir. Birkaç damla tetrakain veya proparakain superior veya inferior fornikse damlatılır.

Bundan birkaç dakika sonra %4'lük lidokain'le yıkanmış sponj hasta aşağı baktırılarak superior forniks derinine ve hasta yukarı baktırılarak inferior forniks derinine yerleştirilir. Honan balonu ile göz kapatılır. 15 dakika sonra Honan balonu ve sponjlar çıkarılır.

Rosenthal'a göre forniksin peribulber boşlukla devamlılığı nedeniyle fornikslere yerleştirilen anestezi maddeleri nöroanatomik ve farmakolojik açıdan uygundur. Peribulber boşluğa doğru absorbe edilen anestezi maddeleri anterior sklera, anterior konjonktiva limbus ve hatta iris ve silier cismi inerve eden posterior silier sinire etki ederek anesteziyi sağlarlar. Honan balonu anestezi maddenin konjonktivadan daha kolay geçmesi için basınç yapar (164,165).

Pallan ve arkadaşları topikal anestezi ile perilibal enjeksiyonu birlikte kullanmışlardır. Bu teknikte cerrahiden önce beş dakika arayla iki defa tetrakain uygulanır. Cerrahi sırasında konjonktiva tutularak 30 gauge iğne superior limbustan 1 mm uzaklığa sokulur, 0.1 ml lidokain enjekte edilir. Bu teknikte hastalar ağrıdan şikayet etmemişlerdir. Pallan'a göre bu teknik diğer enjeksiyon tekniklerine göre düşük konsantrasyonda anestezi ajan uygulanması açısından avantajlıdır. Bu teknik retrobulber anestezinin risklerini taşımadan skleral tünelle katarakt cerrahisine olanak sağlar. (166).

#### **Avantajları**

- Enjeksiyon anestezisine bağlı komplikasyonlar olmaz
- Ameliyat sonrası görme daha çabuk olur
- Ameliyat sonrası pitozis olmaz
- Saydam korneal insizyonlarda hifema veya perioküler hemoraji riski olmaz. Sistemik antikoagülan kullanan hastalar ilaca devam edebilir.
- Kapaklar hareketli olduğu için açıkta kalma keratiti ve abrazyonu daha az olur.
- Daha az anestezi maddesine ihtiyaç duyulduğundan daha ucuzdur ve daha az zaman alır (150,159,167,168).

#### **Dezavantajları**

- Uyanık ve konuşan bir hasta cerrah için dikkat dağıtıcı olabilir.
- Göz de hareket olabilir.
- Komplikasyon geliştiğinde veya ameliyat süresi uzadığında anestezi süresi yeterli olmayabilir.
- Ameliyatta ağrı hissi olabilir.
- Kapak sıkma olabilir.
- Korneal epitel defekti (anestezi damlaya, açıkta kalıp kurumaya ve ışığa bağlı) olabilir.
- Konjonktiva altı ilaç enjeksiyonu ağrıya neden olabilir.
- İntrakameral miochol uygulamasında ani kaş ve baş ağrısı olabilir (150,159,169).

## İNTRAOKÜLER ANESTEZİ

Dr.Fichman topikal anestezi altında cerrahi yapılan seçilmiş hastalarda prezervan içermeyen %1 lidokainin intrakamaral kullanımının intraoperatif rahatsızlığı azalttığını açıklamıştır, %1'lik izotonik non-prezervan lidokain 0.3 ml ön kamaraya verilir. Yaklaşık 10 saniyede yeterli anestezi elde edilir. Etkisi 15-20 dk sürer (158,160).

Cerrahi sırasında hasta ile kooperasyon çok önemlidir. Ameliyat sırasında herhangi bir basınç veya ağrı hissederse bu rahatsızlıkların özel bir solüsyonla azaltılacağı hastaya söylenir. Bu olguların çoğunda ek lidokain dozu artmış basınç hissinde hızlı bir rahatlama sağlar. Hastalar eğitildiğinde vakitsiz hareketler en aza iner ve iyi koopere olurlar. (170,171,172,173).

Şu ana kadar arka kapsülün perforasyonu olan olgularda geçici retinal toksisite dışında herhangi bir yan etkisi belirtilmemiştir (174,175,176,177).

Dr.Kim ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada lidokainin endotel hücrelerinde anlamlı bir değişiklik yapmadığını rapor etmişlerdir (176).

Pre-operatif hasta ile iyi bir konuşma ve intrakamaral lidokain kullanılması katarakt cerrahisinde İ.V. kateter ve sedatif ajan ihtiyacını azaltmaktadır (178).

## MATERYAL VE METOD

Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniğinde ocak 2000 ile mart 2001 tarihleri arasında başvuran ve fakoemulsifikasyon tekniği ile katarakt ekstraksiyonu yapılan 130 hastanın 150 gözü çalışmaya alındı. Hastaların yaş ortalaması 66 olup 52 ile 87 arasında değişmekte idi. Hastaların 80'i (%61,5) erkek 50'i (%38,5) kadındı. 85(%56) hastanın sağ gözüne, 65 (%44) hastanın sol gözüne fakoemulsifikasyon tekniği ile katarakt cerrahisi uygulandı.

Tüm amelyatlar tek ve tecrübeli cerrah tarafından yapıldığından katarakt nigra lar haricindeki tüm katarakt olguları fakoemulsifikasyon ile yapılmıştır.

- \*-Çok sert nükleuslu kataraktlar ....bu hastalarda blumental tekniği tercih edildi.
- \*-Matür kataraktlar.....genellikle trepan blue ile boyandı
- \*-Sublukse-lukse lensler.... kapsuler ring implantasyonu yapıldı
- \*-Yaygın posterior sineşisi olanlar.....sineşiler viskoelastik ve stiletto gibi aletlerle açıldı.
- \*-Pupilla dilatasyonu sağlanamayan olgular.....iris retraktörleri kullanılarak normal fakoemulsifikasyon prosedürüne devam edilmiştir.
- \*\*\*-Topikal anestezi uygulayacağımız hastalarda mutlaka kooperasyon kurulabilir olmasına özen gösterildi.

Seçim kriterimize uyup operasyonu planlanan hastalar iç hastalıkları uzmanı konsültasyonları sonucu ameliyat olmalarına bir engel yoksa servisimize yatırıldı.

Tüm olgular daha önceden belirlenmiş protokole göre muayene edildiler.

- 1-Görme keskinliği (Snellen eşeli veya E eşeli ile bakıldı)
- 2-Biomikroskopik muayene
- 3-İndirekt fundus muayenesi
- 4-Schioetz tonometre ile göz içi basıncı ölçümü
- 5-Ultrasonik biometre ile aksiyel uzunluk ( gerekli görülen hasta grubunda)

\*-biometrik kalkülasyon hesaplanması yapılmayan hastalara standart olarak +21D. PCIOL veya +19D. ACIOL planlandı.

Olguların 12'sinde diabetes mellitus, 26'sında hipertansiyonu mevcuttu. Preoperatif dönemde bu hastaların stabilizasyonu sağlandıktan sonra operasyon uygulandı.

### **Preoperatif Hazırlık**

Fakoemulsifikasyon planlanan hastaların preoperatif dönem hazırlıkları kliniğimizin rutin ekstrakapsuler katarakt cerrahisi ön hazırlıklarıyla aynı idi.

Göz içi basıncı kontrolü için ameliyattan 12 saat ve 2-4 saat önce asetazolamid tablet (Diazomid tab.) 1 tane oral verildi. Preop. 40 dk. Önce yaklaşık 20 dk. Da gidecek şekilde 2cc/kg olarak Mannitol infüzyonu yapıldı. Sedasyon sağlamak için Dolantin amp.. İM operasyondan 15-30 dak. önce yapıldı.

Dilatasyon amacıyla ameliyattan 1,5 saat önce sikloplejin damla %1, fenilefrin damla %10 ve tropikamid damla %1 .15dk. aralıklarla damlatıldı.

Intraoperatif pupil dilatasyonun muhafazası amacıyla ameliyattan 2 saat önce başlayarak 15 dk. aralıklarla nonsteroid antiinflamatuvar col. damlatıldı.

### **Anestezi**

Vakalarımızın tümüne topikal anestetik oxybuprokain(benoxinate) ve proparakain(alcaine).3-4 damla başlangıçta damlatıldı.Birkısına ise küçük sponge parçasına anestetik madde emdirilerek pre op.3-5 dk. Bekletildi. Operasyon boyunca hastaların çoğunda korneal sütürasyon safhasına kadar tekrar anestetik madde damlatmaya gerek kalmazken az bir kısmında sütürasyondan önce birkaç defa daha damlatma ihtiyacı duyuldu bu durum kısmen prosedürün uzamasına bağlı olurken kısmende anestetik maddenin etkisinin kişiler arası değişkenlik göstermesine bağlanabilir.

Ayrıca ağrı eşiği düşük ve huzursuz olup kooperasyonuna tam güvenemediğimiz hastalara ilave olarak fasial blokaj yapıldı.

Fasial blok için 3-5cc prilokain (citanest) veya lidocain kullanıldı. Modifiye O'Brian tekniğiyle tragusun 1cm anteriorundan girilerek stilomastoidal kanala 1-2 cc karışım injekte edildi ve fasial sinirin ana dalı bloke edildi. Geriye kalan anestetik madde cilt altından lateral kantusu içine alan bir yelpaze tarzında zerk edilerek fasial sinirin periferik dalları bloke edildi.

### **CERRAHİ TEKNİK**

Betadin solüsyonu ile göz kapaklarının ve periorbital bölgenin temizliği yapıldıktan sonra disposable steril örtülerle örtülerek steril saha sağlandı.

Kapak ekartörü ile göz kapakları açıldı. Ve betadin solüsyon 1/20 oranda sulandırılarak,2-3 dk.süre ile korneaya temas ettirmeden konjktiva ve fornixlerde bekletilip daha sonra ringer laktat ile bolca yıkandı.

Leica marka ameliyat mikroskobu ile ameliyata başlandı.

Kliniğimizde fakoemulsifikasyon yönteminin sorunsuz cerrahi basamakları aşağıdaki protokole göre yapılmıştır:

1-Kesi

2-önkameraya lidokain verilmesi

3-Ön kameraya VEM verilmesi

4-kapsülörexis

5-Hidrodiseksiyon- Hidrodelineasyon

6-Nükleus emulsifikasyonu

7-Korteks aspirasyonu

8-Kapsuler yatağın VEM ile şişirilmesi

9-GİL implantasyonu

10-VEM aspirasyonu

11-Sütürasyon veya yara dudaklarının BSS veya ringer laktat ile şişirilmesi

12-Subkonjonktival injeksiyon ve kapama

\*\*\* Matür kataraktlarda VEM den önce steril hava verilerek kornea korunup daha sonra trepan blue verilip ardından bol BSS ile yıkandı.daha sonraki basamaklara aynen devam edildi.

## **KESİ**

Fakoemulsifikasyon olgularımızın çoğunda korneal tünel kesi tekniği kullanılırken çok az oranda da korneal insizyon yöntemi kullanılmıştır.

## **Korneal insizyon**

Bu teknikte elmas bıçak ile hayali olarak arkus senilis hattının geçebileceği noktadan preinsizyon yapıldı. Preinsizyon sonrası elmas bıçakla direkt ön kameraya girildi. GİL implantasyonu sırasında GİL'in çapına göre bu kesi elmas bıçakla genişletildi.

## **Korneal tünel**

Hemen tüm olgularımızda bu metod kullanılmıştır. Cerrahın çok tecrübeli ve heriki elinde çok iyi kullanabilmesi nedeniyle heriki gözde de insizyonlar hafif temporalden yapıldı. . 3,2mm lik disposable phaco slit knife yada elmas bıçak kullanıldı. Kesiler üç aşamalı saydam korneal kesi tipinde yapıldı. Bunun için ilk olarak korneal vasküler arkın önünde korneanın 1/3 kalınlığı kadar 3mm'lik vertikal bir insizyonel kesi yapıldı. İkinci aşamada bıçak döndürülerek yaklaşık olarak stromanın yarısında 1-2 mm uzunluğunda korneal tünel açıldı. Üçüncü ve son aşamada ise bıçağın ucu çevrilerek ön kameraya girildi. GİL implantasyonu safhasında eğer katlanabilir GİL implante edilecekse kesi genişletilmedi. Eğer PMMA GİL implante edilecekse GİL'in çapına göre kesi genişletildi ve yara yerinin durumuna göre sütür atıldı.

## **İNTRAOKÜLER LİDOKAİN VERİLMESİ**

Ön kameraya girdikten hemen sonra prezervan madde içermeyen %1 lik lidokain HCL den 0,3cc verilmiştir.

## BOYAMA

Ön kapsülü iyi seçilemeyen matür kataraktlarda ön kameraya hava verilerek kornea endoteli korunur daha sonra 1/20 oranda sulandırılan trepan blue lavaj yapar gibi verilerek hemen ardından BSS veya ringer ile yıkanarak boya uzaklaştırılmıştır böylece ön kapsül daha belirgin hale gelerek kapsülorexis kolaylaştırılmış olur.

## VEM VERİLMESİ

Bütün vakalarda ön kameraya girildikten sonra viskoelastik madde (Healon GV, Viscoat, Healon, Biolon vb.) ön kamerayı dolduracak miktarda verildi. Bunun yanında GİL implantasyonu yapılanlarda kapsüler yatağı dolduracak miktarda VEM verildi. Kapsülorexis yapılırken yüksek viskoziteli (healon GV veya Viscoat), GİL implante ederken kapsüler yatağı doldurmak için daha düşük viskoziteli viskoelastik maddeler tercih edildi.

## ÖN KAPSÜLOTOMİ

Vakalarımızın tümünde kapsülorexis ön kapsülotomi tekniği olarak kullanıldı.

Kapsülorexis yaparken önce kapsülotomi iğnesiyle(cystotom) santralden fleb kaldırıldı. Kaldırılan fleb özel kapsülorexis pensetiyle uygun vektör kuvveti verilerek 360 derece 5-6mm çapında yırtılarak yapıldı (continue curvilineer capsülorexis).

## HİDRODİSEKSİYON-HİDRODELİNEASYON

Ön kapsülotomi tamamlandıktan sonra kapsülotomi kenarından kapsül altından hidrodiseksiyon kanülü ile çeşitli kadranslara irrigasyon sıvısı verilerek kapsül ayrıştırıldı ve nükleus serbestleştirildi. Hidrodiseksiyon ve hidrodelineasyonu takiben saydam korneal kesiyeye yaklaşık 90-120 derece olacak şekilde stiletto bıçağı ile ön kameraya girilerek iki adet side port insizyon yapıldı.

## NÜKLEUS EMULSİFİKASYONU

Peristaltik pompa sistemiyle çalışan fako cihazı kullanılmıştır.

Nükleus emulsifikasyonu 3 aşamada gerçekleştirildi.

1-Tıraşlama yöntemi ile nükleusta oluk açma

2-Nükleus rotasyonu ve kırılması

3-Nükleus serbestleştirilmesi ve oklüzyon yöntemi ile emulsifikasyon.

Emulsifikasyonu sağlayan titanyum ucun eğimi 30 derece veya 45 derecedir. 15 ve 60 dereceli titanyum uçlar kullanılmadı.

Alet ucu ile ön kameraya girilirken ve çıkılırken aletin mutlaka irrigasyon modunda (pedal 1) olmasına dikkat edildi. Alet ucu ile ön kameraya girilmeden önce irrigasyon deliklerinin yanlarda olmasına dikkat edildi.

Nükleer oluk açma : Fako ile nükleus görülebilen saha içinde traşlanmaya başlandı. Yumuşak nükleuslarda daha az fako gücü sert nükleuslarda daha yüksek fako gücü kullanıldı. Merkezde nükleus kalınlığının ¼'ü kalıncaya veya kırmızı fundus refleksi seçilinceye kadar bu işleme devam edildi.

Nükleus rotasyonu ve kırılması: Ark şeklindeki nükleus side porttan girilen choper yardımıyla çevrildi. Bu kısma da nükleer oyma yapıldı. Nükleus santralden ¼'ü kalacak şekilde oyulduktan sonra choper ve fako probu ile ters yönlerden kuvvet verilerek kırıldı.

Oklüzyon ile emulsifikasyon: Serbestleşen nükleus parçaları oklüzyon yöntemiyle emulsifiye edildiler.

Nükleusun sertliğine ve cerrahın deneyimine göre çeşitli fakoemulsifikasyon teknikleri kullanıldı. Grade 0 ve 1 yoğunluklu nükleuslarda kesme emme ve chip and flip yöntemi, yoğunluğu grade 2 ve daha fazla olanlarda divide and conquer , stop and chop ve crack and flip teknikleri kullanıldı.

Cihaz kalibrasyonu oluk açma esnasında ultrasonik güç %40-60, akım(flow) 24-26 cc/dk, vakum 100-150 mmHg şeklinde tutuldu. Nükleusun emulsifikasyonunda ise ultrasonik güç %40-60, flow rate 26 cc/dk , vakum 300-500 mmHg olarak ayarlandı ve duruma göre arttırıldı veya azaltıldı.

Tüm bu işlemler sırasında irrigasyon sıvısı olarak BSS pluss veya Cytosol kullanıldı. Şişe yüksekliği ön kamera derinliğinin durumuna göre göz seviyesinden 60-70 cm yüksekte olacak şekilde ayarlandı.

## **KORTEKS ASPİRASYONU**

Nükleusun emulsifikasyonu tamamlanınca fako I/A moduna getirilerek bimanuel kanüllerle korteks materyalleri temizlendi. vakaların daha az kısmında ise fako cihazının sadece aspirasyon moduyla Flow rate 26 cc/dakika, vakum 100-150 mmHg'ye olacak şekilde korteks materyalleri temizlendi. Bu işlem tamamlandıktan sonra arka kapsül polişer yardımıyla iyice temizlenerek proliferatif özelliği olan epiyel hücreleri uzaklaştırıldı böylece post.op. uzun dönemde gelişebilecek olan ve vizyonu engelleyecek kapsül fibrozisi için önlem alınmış oldu.

## **İOL İMPLANTASYONU**

Korteks aspirasyonu tamamlandıktan sonra ön kamara ve bag içine VEM verildi. Vakaların çoğuna katlanabilir lens (12,5-5,5mm) ve küçük optikli PMMA fako lensi (5,5-6mm/12,5 bikonveks C loop) implante edildi. Arka kapsül açılanlarda ön kapsül üzerine üzerine koymak için daha geniş çaplı PMMA lensi (6,5mm/13,5-13,75 bikonveks modifiye C-loop) kullanıldı. Her ikisinde de korneal kesi lensin geçebileceği şekilde elmas bıçakla veya fako slit knife ile genişletildi. . Katlanabilir GİL implante edilenlerin hemen çoğunda gerek olmamasına rağmen emniyet amacıyla 1 adet kelebek sutur atıldı.. PMMA GİL implante edilenlerde kesin durumuna göre sütürasyon yapıldı.

## **VİSKOELASTİK MADDENİN ASPİRASYONU**

GİL implantasyonu işlemi tamamlandıktan sonra göz içine verilen viskoelastik madde A/I probu ile temizlendi. VEM temizlenirken ön kamera ve GİL arkasında kalmamasına dikkat edildi.

## **SÜTÜRASYON**

Sütür materyali olarak 10/0 monoflaman nylon kullanıldı. PMMA GİL implante edilenlere kesinin durumuna göre devamlı veya kelebek suturatıdı.. Katlanabilir GİL implante edilenlere korneal kesinin durumuna göre korneal kesinin her iki dudağına BSS solüsyon hidrate edilerek şişirilme sağlanarak ön kamara derinliği sağlandı. Hemen çoğunda insizyon yerinde sızıntı olmamasına rağmen emniyet amaçlı tek kelebek sütür atıldı. side-port lar ise hidrate edilerek kapatıldı. Son olarak glob tonusu kontrol edilip işlemsonlandırıldı.

## **PERİOKÜLER İNJEKSİYON VE BAKIM**

Sütürasyon tamamlandıktan sonra komplikasyonlu olgularda konjktiva-tenon arasına insülin iğnesiyle Gentamisin+Onadron karışımı zerk edildi, antibiyotik ve steroidli damla – pomat sürülüp rondel ile kapatıldı.

Postoperatif rutin tedavide antibiyotikli ve kortikosteroidli damlalar kullanıldı. Kontrollerde hastaların durumuna göre steroidli damlalar azaltılarak 1,5-2 ay devam edildi.

Kontroller 1.gün, 1.hafta, 1,3,6. aylarda yapıldı.Komplikasyon durumuna göre gerekirse sıklaştırıldı.

## BULGULAR

Kliniğimizde ocak2000 ile 2001 tarihleri arasında topikal anestezi altında fakoemulsifikasyon yöntemiyle katarakt ameliyatı uygulanan 130 hastanın 150 gözü postoperatif dönemde en az bir en çok 9. ay takipleri yapıldı. Ortalama takip süresi 5.2 ay kaydedildi.(Tablo 2.1.) Operasyon öncesi vizyon P+P+ ile 0.4 arasında değişiyordu. Nükleus sertlik derecesi önceden değerlendirilmedi. Ameliyat öncesi hastaların genel özellikleri tablo 2.2'de , ameliyat öncesi katarakt dışı tanılar ise tablo 2.3'de gösterilmiştir.

Enkisa	En uzun	Ortalama
1 gün	9. ay	5,2 ay

**Tablo 2.1:** Vakaların en uzun ve en kısa takip süreleri

Ameliyat öncesi rutin muayeneler sırasında ölçülen ortalama göz içi basıncı 14,6 olarak ölçüldü. 130 hastanın 80'i erkek (%61,5) 50'i kadındı (%38,5). Olguların ortalama yaşı 66 (52-87) olup bunların 117'si 52-70 arasında (%78), 33'ü ise 70 yaşın üzerindeydi (%22,). Preoperatif görme keskinliği 88 hastada (%58,66) 0.2'nin altında, 62 hastada ise (%41,34) 0.2 ve üzerindeydi. 130 hastanın 150 gözünden 85'i (%56) sağ, 65 'i ise (%44) sol gözü ameliyat edildi.

Ameliyat öncesi hastaların özellikleri	ortalama	olgu sayısı
Ortalama göz içi basıncı	14,6	150
cinsiyet		
kadın		50
erkek		80
yaş	66(52-87)	130
52-70		117
>70		33
görme keskinliği (düzeltilmiş)		
<0.2		53
>0.2		97
sağ-sol göz		
sağ göz		85
sol göz		65

**Tablo 2.2 :** Ameliyat öncesi hastaların genel özellikleri

Ameliyat öncesi muayenelerde 7 hastada senil maküler dejeneresans, 13 olguda diabetik retinopati, 10 olguda psödoeksfoliyasyon, 4 vaka silikonlu (geçirilmiş vitrektomi) 3 olguda dejeneratif myopi, 7 olguda pterijum, 2 vaka da yüksek hipermetropi 2 olguda glokom, hipertansif retinopati retinitis pigmentosa ve korioretinal skar ise 1 vaka da saptandı.

ameliyat öncesi katarakt dışı tanılar	olgu sayısı	yüzde
senil maküler dejeneresans	7	0,046
diabetik retinopati	13	0,084
hipertansif retinopati	1	0,006
glokom	2	0,012
retinitis pigmentosa	1	0,006
uveite bağlı korioretinal skar	1	0,006
psödoeksfoliatif sendrom	10	0,066
dejeneratif myopi	3	0,020
5 D üzeri hipermetropi	2	0,012
geçirilmiş vitrektomi (silikonlu)	4	0,024
pterijum	7	0,046

**Tablo 2.3:** Ameliyat öncesi katarakt dışı tanılar

## **KOMPLİKASYONLAR**

### **A-İNTRAOPERATİF KOMPLİKASYONLAR**

Fakoemülsifikasyon cerrahisi sırasında karşılaşılan intraoperatif komplikasyonlar tablo 2.4'de gösterilmiştir.

İntraoperatif komplikasyon	
İris hasarı	2
Ön kamera hemorajisi	1
Ön kamera kollapsı	10
Arka kapsül rüptürü	8
-vitre kaybı olmadan	3
-vitre kaybıyla birlikte	5
Korteks ve nükleus partikülünün vitre içi dislokasyonu	2

**Tablo 2.4:** İntraoperatif komplikasyonlar

### **ÖN KAMERA KOLLAPSI**

Olguların 10'un da (%0,06) ön kamera kollapsı oluştu. . Bu olguların hepsinde irrigasyon sıvısının bitmesi sonucu yani dikkatsizlik sonucu kollaps gelişmiştir.toplam vakaların 7 'sinde(%70) arka kapsül açılması görülmüştür.Başka bir deyişle arka kapsül perforasyonu gelişen vakaların çoğu kollapsı takiben ortaya çıkmıştır.

<b>Ön kamera kollapsı</b>	<b>Arka kapsül açılan</b>	<b>Arka kapsül açılmayan</b>
10	7(%70)	3(%30)

**Tablo 2.5:** İntraoperatif ön kamera kollapsı gelişen olgular

### **İRİS HASARI**

İrisin fako tipi ile tutulmasına bağlı olarak 2 (%1,3) olguda peroperatif irisde hasar görüldü. İris hasarı görülen bu olgularımız İris yakalanmasıyla özellikle ön kamera kollapsı gelişen ve pupiller myozis gelişen olgularda görüldü.Bu hastaların birinde azmiktarda hemoraji görüldü ancak operasyonun sonuna doğru spontan olarak hemostaz oluştu.

### **ARKA KAPSÜL RÜPTÜRÜ VE VİTREUS KAYBI**

Topikal anesteziyle Fakoemülsifikasyon yapılan 150 olgunun 8'inde (%5,3) arka kapsül rüptürü gelişti. Bunların 5'inde (%62,5) arka kapsül rüptürü ile beraber vitreus kaybı oldu. Diğer 3 olguda (%37,5) ise arka kapsül rüptürü oldu fakat vitreus kaybı gelişmedi. Arka kapsül perforasyonu 7 olguda (%87,5) fakoemülsifikasyon sırasında, 1 olguda ise (%12,5) aspirasyon sırasında oluştu.fako sırasında arka kapsül rüptürü olanlarda hemen fako nun lineer modu değiştirilerek nukleus ve kortex materyalleri temizlendi. Tablo 2.6'da arka kapsül perforasyonlarının oluşum zamanı gösterilmiştir. Vitreus kaybı oluşanlarda vitrektomi probu ile anterior vitrektomi yapıldı.

Arka kapsül perforasyonu gelişen olguların hepsinde GİL implantasyonu planlanarak Olguların ve arka kapsül perforasyonun durumuna göre GİL implante edildi. Arka kapsül perforasyonu geniş olan 1 olguya( amelyat esnasında hazırda sulkus lensi bulunmadığından) ön kamara lensi, ön kapsül üzerine GİL implante edilebilecek olan 4 olguya sulkusa PMMA GİL , arka kapsül perforasyonu gelişen ama vitre gelmeyen 3 olguya ise kapsül içi foldable GİL, implante edildi.. Arka kapsül perforasyonu oluşan olgulardaki GİL implantasyon dağılımı tablo 2.7'de gösterilmiştir.

Arka kapsül perforasyon zamanı	Olgu sayısı	Yüzde (%)
Fakoemulsifikasyon	7	87,5
Aspirasyon	1	12,5
GİL implantasyonu	-	--
Toplam	8	%100

**Tablo 2.6:** Arka kapsül perforasyonu oluşum zamanı

	Olgu sayısı	Yüzde (%)
Önkamara lensi	1	12,5
Sulcus fiksasyonlu GİL	4	50
Foldable GİL	3	37,5
Kapsül içi PMMA GİL	--	---
Afak	--	---
Skleral fiksasyonlu GİL	--	---

**Tablo 2.7:** Arka kapsül perforasyonu oluşan hastalarımızdaki GİL implantasyonu dağılımı

### **LENS KORTEKS MATERYALİNİN VİTREYE DİSLOKASYONU**

Arka kapsül rüptürü ve vitre kaybı olan 5 (%3,3) olgumuzun 1'inde (%20) vitre içine korteks veya nükleus dislokasyonu oldu. Vitre içine lens partikülü düşen olgularda hemen fako durdurularak vitre içine düşmekte olan fragmanlar alınmaya çalışıldı. Bu prosedür vitrektomi probu ile anterior vitrektomi yapılarak vitre içindeki korteks materyallerinin alınması şeklinde yapıldı. Postoperatif oküler tansiyonları takip edildi. Hiçbir hastada göz içi basınç artışı yada hipotoni saptanmadı.

## B-POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR

Postoperatif komplikasyon	
Kornea ödemi	21 (%14)
Ön kamera reaksiyonu	78 (%52)
Geçici hifema	---
Göz içi basınç artışı	5
Yara yerinden sızıntı	4
Yara yerine iris prolapsusu	---
Pupil düzensizliği	2 (%1,3)
Kistoid makula ödemi	---
GİL'de pigment presipiteleri	7 (%4,6)
Korteks bakiyesi	---
Posterior sineşi	---2(1,3)
Retina dekolmanı	---
Endoftalmi	---
Arka kapsül fibrozisi	7 (%4,6)

**Tablo 2.8:** postoperatif komplikasyonlar

### KORNEA ÖDEMİ

Olgularımızın 21'inde (%14) postoperatif 1.günde biomikroskopik muayenede belirgin kornea ödemi saptandı. Steroid damla saat başı, ve diazomid tb.3\*1/2, çok yoğun korneal ödemi olanlarda ophthaciloxan damla 4x1 ile tedavi edildi. Bu tedavi ile çok büyük kısmında 2-3 gün içinde korneal ödemin belirginliğini kaybettiği görüldü.Korneal ödem gelişen bu vakaların 3 ü arka kapsül perforasyonu sonucu vitre gelen vakalar diğerleri ise diabetli hastalardı..bütün hastalar bir hafta içinde düzeldi.

### **ÖN KAMERA REAKSİYONU**

Olgularımızın yaklaşık 58'nde (%38,6) postoperatif 1.günde ön kamerada hücre görüldü. Bunların 13'ünde (++++) hücre yoğunluğu görüldü.. Bu olguların çoğunu diabetli ve arka kapsül perfore olan hastalar oluşturuyordu . Bu vakalara parenteral ve lokal steroid verildi. Hiçbir vakada toksik lens sendromu gelişmedi. diğer vakalarda +2 ,+3 hücre vardı.

	<b>Olgu sayısı</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Ön kamera reaksiyonu	58	38,6
4+ hücre görülenler	13	8,6
Fibrin membran gelişen	---	---

**Tablo 2.9:** Olgularımızda postoperatif 1.günde ön kamera reaksiyonu

### **GÖZ İÇİ BASINC ARTIŞI**

5 olgumuzda (%3,3) postoperatif 1.günde göz içi basıncının artmış olduğu görüldü. Bunlar ameliyatı komplikasyonlu olan olgulardı. Timolol damla 2x1, Diazomid tablet 3x1 ile 3-4 gün tedavi süresi sonucunda normal sınırlara düştü.

### **YARA YERİNDEN SIZINTI**

Sulkus lensi ve inthe bag PMMA implante ettiğimiz toplam 4 olguda postoperatif 1. Günde seidel (+)'liği tesbit edilmiştir. bu vakalara ek bir cerrahi girişime gerek kalmadan 2-3 gün içinde yara yerinden sızıntı kendiliğinden kaybolmuştur.

### **PUPİL DÜZENSİZLİKLERİ**

2 olgumuzda (%1,3) postoperatif kontroller sırasında hafif derecede pupil düzensizliği görüldü. Bunlarda ön kamerada bulunan az miktarda vitreus varlığına bağlı olarak pupil düzensizliğinin oluştuğu görüldü. herhangi bir müdahaleye gerek duyulmadı,..

### **İNTRAOKÜLER LENS DİSLOKASYONLARI**

Postoperatif kontrollerde 3 olgumuzda (%2) değişik derecelerde intraoküler lens dislokasyonu görüldü. Bunların 2 tanesi (%1,3) arka kapsül rüptürü nedeniyle sulkusa implante edilen GİL olup hiçbir olguda ikinci bir operasyonla repozisyona gerek duyulmadı. İntraoküler lens dislokasyonlarının GİL implantasyon yerlerine göre dağılımı tablo 10'da görülmektedir. Buna göre sulkusa implante edilen 17 GİL'in 2'sinde (%11,7) GİL dislokasyonu görülürken 94 katlanabilir GİL'de dislokasyon hiç görülmedi ve kapsül içine PMMA GİL implante edilen 38 olgunun 1'inde (%2,6) dislokasyon görüldü.

İmplantasyon yeri	Vaka sayısı	GİL dislokasyonu	yüzde
Foldabl	94	--	
Kapsül içi PMMA	38	1	
Sulkus fiksasyonlu	17	2	
Ön kamera	1	--	
Afak	--	--	
Toplam	150	3	2

**Tablo 2.10:** GİL implantasyon yerlerine göre GİL dislokasyonlarının dağılımı.

### GİL ÜZERİ PİGMENT PRESİPİTELERİ

Olgularımızın 7'sinde (%4,6) postoperatif takipler sırasında GİL üzerinde pigment presipiteleri görüldü. Çok yoğun pigment presipitesi görülen 1 hastaya saat başı steroidli damla verildi. Pigment presipitelerinin zamanla azaldığı görüldü. Vizyon üzerine herhangi bir olumsuz etkileri saptanmadı.

### ARKA KAPSÜL FİBROZİSİ

Postoperatif takipler sırasında 7 olguda (%4,6) arka kapsül fibrozisinin geliştiği görüldü. Bunların hiçbirisinde arka kapsül operasyon esnasında perfore olmamıştı. Arka kapsül fibrozisi gelişen 4 hastaya kapsül içi foldabl GİL implantasyonu 3 hastaya ise kapsül içi PMMA GİL implantasyonu yapılmıştı. Arka kapsül fibrozisi gelişen vakaların GİL implantasyon yerine göre dağılımı tablo 2.11'de gösterilmiştir.

GİL implantasyon yeri	Vaka sayısı	Arka kapsül fibrozisi	Yüzde (%)
Foldabl	94	4	4,2
Kapsül içi PMMA	38	3	7,8
Sulkus fiksasyonlu	17	0	0
Ön kamera	1	0	0
Toplam	150	7	4,6

**Tablo 2.11:** Arka kapsül fibrozisi gelişen vakaların GİL implantasyon yerlerine göre dağılımı.

Hastaların 4'üne özel merkezlerde YAG laser ile arka kapsülotomi yapıldı. YAG laser sonrası görmelerinin en az 1 sıra arttığı görüldü. 1 hastaya arka kapsül disizyonu yapıldı. Diğer 2 hasta ise kontrollere gelmedi.

## GÖRME KESKİNLİĞİ

Olguların postoperatif 1.gün, 7.gün, 1. ay, 3. ay ,6.ay ve 9.ayda görme keskinlikleri ölçüldü. Vakaların %79'unda vizyon 0.5 ve üstünde bulundu. Takip süresi 1 gün olan ve kontrollere gelmeyen 56 hastanın vizyonları dikkate alınmamış ve değerlendirme dışında bırakılmıştır. Hastaların takip süreleri sonunda elde edilen görme keskinlikleri tablo 2.12'de gösterilmiştir.

Görme keskinliği	Olgu sayısı	Yüzde (%)
0,7 ve üstü	59	%39,3
0,5-0,7	57	%38
0.4 ve altı	23	%15,3
Takip edilmeyen	11	%7,3
Toplam	150	%100

**Tablo 2.12:** Vakaların postoperatif görme keskinlikleri

Tablo 2.13'de görme keskinliği 0,4 ve altında olan vakalarda görme keskinliğini azaltan patolojiler gösterilmiştir.

Glokom-Optik atrofi	2
Retinitis pigmentosa	1
Senil maküler dejeneresans	7
Dibetik retinopati	8
Kapsüler fibrozis	1
Kistoid makula ödemi	--
Retina dekolmanı	--
Endoftalmi	--
Postoperatif yüksek astigmatizma	--
Santral ven tıkanıklığı	--
Büllöz keratopati	--
Dejeneratif myopi	3
Neovasküler glokom	--
Posterior uveit sekeli	1
Toplam	23

**Tablo 2.13:** Görme keskinliği 0.4 ve altında olan olgular

Glokoma bağı optik atrofi bulunan 2 vaka da post.subkapsüler katarakt mevcuttu c:d oranı 0,8-0,9 civarında idi.post.op.dönemde bu hastalarda vizyon birinde 0,1 den 0,2 ye çıktı diğerinde ise 0,05 ten 0,1 düzeyine çıktı.

Retinitis pigmentosa mevcut olan 1 hasta da ise 4mps olan pre op.vizyonda sadece görme kalitesi yönünden farketti.Senil makula dejenerasyonu bulunan 7 kataraktlı hastada ise preoperatif vizyona göre 0,1 ile 0,25 oranlarında artış oldu ancak nihayi vizyon 0,4 ün kaldı .

Diabetes mellitus tanısıyla retina biriminde takibi yapılan 8 kataraktlı hastanın 4 ünde proliferatif vitreoretinopati mevcut olup laserfotokoagülasyon ve vitrektomi op.öncesi katarakt engelinin ortadan kaldırılması amacıyla opere edilen hastalar idi.bunlarda vizyon EH ile 0,05 arasında değişmekte idi.Diğer 4 diabetli hastada ise çeşitli derecede olan background ve preproliferatif retinopati mevcuttu.Buhastalarda post.op.vizyon 0,1-ila 0,3 arasında kaldı.

Post.kapsül fibrozisli 1 hasta da ise 4,aydan itibaren vizyon düşüklüğü şikayetiyle başvurdu.Bu hastaya Arka kapsül disizyonu yapıldı.Bu hasta post.op vizyonu 1,haftada 0,5 e çıktı daha sonra kontrollere gelmedi.

Pre op.dönemde dejeneratif miyopi tanısı olan 3 hastada ise vizyonlar 0,3 ten yukarı çıkmadı.

1 hastada ise geçirilmiş post.üveite bağı makulopapiller bölgede olan korioretinit odağı mevcuttu.Bu hastanın vizyonu 0,05 de kaldı,

Düşük vizyonlu vakaların intraoküler lens implantasyon yerine göre dağılımı tablo 2.14'de gösterilmiştir.

Kapsül içi PMMA GİL implante edilenler	12 (%52,1)
Kapsül içi foldabl GİL implante edilenler	9 (%39,1)
Sulkus fiksasyonlu GİL implante edilenler	2(%8,8)
Ön kamera GİL implante edilenler	--
Toplam	23 (%100)

**Tablo 2.14:** Düşük vizyonlu vakaların GİL implantasyon yerine göre dağılımı

GİL implantasyon türüne göre ortalama vizyonlar tablo 2.16'da görülmektedir. Buna göre arka kapsül açılan ve ön kamera veya sulkus fiksasyonlu GİL implante edilen vakalarda ortalama vizyon daha düşük bulunmuştur. Kapsül içine foldabl veya PMMA GİL implante edilenlerde ise ortalama vizyon daha yüksek bulunmuştur.

GİL implantasyon yeri	Ön kamera GİL'i	Sulkus fiksasyonlu GİL	Kapsül içi PMMA GİL	Kapsül içi foldabl GİL	Toplam
Ortalama vizyon	0.6	0.64	0.75	0.79	0.76
Ortalama astigmatizma	2,00	2.12	1.46	1.05	1.28D
Vaka sayısı	1	17	38	94	150

**Tablo 2.16:** GİL implantasyon yerine göre ortalama vizyon ve astigmatizma dereceleri

Tablo 2.17’de sağ ve sol göze fakoemulsifikasyon yapılan gözlerde vizyon dağılımı görülmektedir. Buna göre sağ ve sol göz arasında önemli bir fark görülmedi. Bunun sebebi : cerrahın çok tecrübeli ve heriki elinide mükemmel derecede kullanabilmesine bağlandı..

	Sağ göz	Sol göz
Ortalama vizyon	0.76	0.76
Ortalama astigmatizma	1.27	1,30
Vaka sayısı	85 (%56)	65 (%44)

**Tablo 2.17:** Sağ ve sol gözlerde ortalama vizyon ve astigmatizma dağılımı

Kesi yerine sütün atılma durumuna göre ortalama vizyonlar tablo 2.18’de görülmektedir. Buna göre tek sütün atılanlarda ortalama vizyon daha yüksek olurken 3 ve daha fazla sütün atılanlarda vizyon en düşük seviyededir. Sütün sayısı arttıkça vizyonda da azalma görülmektedir.

Sütün sayısı	Sütürsüz	1 sütün	2 sütün	3 ve daha fazla sütün
Ortalama vizyon	-----	0.79	0.75	0.64
Ortalama astigmatizma	-----	1.05 D	1,46 D	2,12 D
Vaka sayısı	-----	94 (%62,6)	38(%25,3)	18 (%12,1)

**Tablo 2.18:** Sütün sayısına göre ortalama vizyon ve astigmatizma

### ASTİGMATİZMA

Olguların preoperatif ve postoperatif astigmatizmaları otorefraktometre sonrası tashih yapılarak ölçüldü. Postoperatif astigmatizma olarak hastanın son kontrole geldiği zaman ölçülen astigmatizma derecesi dikkate alındı.

Olguların preoperatif dönemde astigmatizmaların ortalaması 0.83 dioptri olup en yüksek 2.75 dioptri olarak ölçüldü. Postoperatif dönemde astigmatizma ortalaması 1.28 dioptri en yüksek astigmatizma 3,50 dioptri olarak bulunmuştur..Sadece 1. gün postoperatif takibi yapılan ve kontrollere gelmeyen 11 hasta ise değerlendirilmeye alınmamıştır.

PREOPERATİF	0,83 D
POSTOPERATİF	1.28 D

**Tablo 2.19:** preoperatif ve postoperatif astigmatizma

Olgu sırasına göre ortalama astigmatizma tablo 2.10'da gösterilmiştir.

GİL implantasyon yerlerine göre ortalama astigmatizma tablo 2.11'de gösterilmiştir. Buna göre, ön kamera GİL'ü implante edilen ve sulkusa İOL implante edilen vakalarda insizyonun büyüklüğüne bağlı olarak en yüksek düzeyde astigmat görülmüştür. kapsül içi GİL implante edilen vakalarda ise yine kesinin büyüklüğü ve dolayısıyla sütür sayısı ile doğru orantılı olarak PMMA implante edilenlerde katlanabilir GİL takılanlara göre daha fazla astigmat saptanmıştır. Zira katlanabilir GİL takılan vakalarda 3,2mm lik bir insizyon yapılırken kapsül içi PMMA takılanlarda 5,5mm ,sulkus Lensi takılanlarada ise 6-6,5mm lik bir insizyon yapılmıştır..

Sağ ve sol göz vizyon ve astigmatları arasında önemli bir fark görülmemesi ise cerrahın tecrübeli ve heriki elini çokiyi kullanabilmesine bağlanmıştır. Sağ gözlerde ortalama astigmat değeri 1.27 D ve sol gözlerde ortalama 1,30 D bulunmuştur. Sağ ve sol gözüne fako uygulana vakalardaki ortalama astigmatizma tablo 2.12'de gösterilmiştir.

Vakalarımızda kesinin durumuna göre yara yerine sütür atıldı. 3,2mm lik insizyonla katlanabilir GİL implantasyonu yapılan vakalarımızın hemen tama yakınında amelyat sonunda korneal tünel ve portlar BSS veya Ringerlaktat ile hidrate edildikten sonra sızıntı olmamasına rağmen emniyet amacıyla en az bir sütür atıldı.. En az astigmatizma tek sütür atılanlarda görülürken sütür sayısı arttıkça astigmatizmanın arttığı gözlendi (tablo 2.19).

## TARTIŞMA

Fakoemulsifikasyon küçük kesi ve göz içi sıvı dinamiğinin korunması ve sütürsüz cerrahi ile postoperatif astigmatizmanın iyice azaltılması nedeni ile günümüzde en ileri ve popüler katarakt cerrahisi tekniğidir(50,51). Gittikçe de popülaritesi artmaktadır.

Erken rehabilitasyon imkanı sağlaması, postoperatif 1. günde bile maksimum vizüel sonuçlara ulaşılabilmesi hastaları ve cerrahı mutlu eden özelliklerdir (40,52).

Fakoemulsifikasyon, cerrahın önemli miktarda cerrahi birikimini gerektirir. Öğrenme süreci oldukça uzundur. Bu yüzden başlangıçta komplikasyon oranları oldukça yüksektir. Ancak cerrah tekniğe tam alışınca komplikasyonlar azalmakta ve fakoemulsifikasyonun avantajları ön plana çıkmaktadır (50).

Fakoemulsifikasyon cerrahisi karmaşık sistemli bir cihaza bağlı olduğundan özellikle bu yöntemi ilk kullanmaya başlayanlarda EKKE cerrahisinde karşılaşılanlardan çok daha fazla ve ciddi intraoperatif komplikasyonlarla karşılaşmaktadır(53,54,55,56). Son yıllarda cerrahi tekniklerin ilerlemesi, enstrumantasyonunun daha gelişmiş olması, eğitim ve daha iyi viskoelastiklerin kullanılması ile komplikasyon oranları düşmüştür.

Bu nedenle aleti kullanan cerrah aleti çok iyi tanımalı kısaca cerrahın iki eli, iki ayağı, kulağı ve gözü aletle içiçe olmalıdır. Fakoemulsifikasyon cerrahı karşılaşılabileceği komplikasyonları iyice tanımalı bunları en aza indirgeyebilmek için gerekli önlemleri almalı ve komplikasyonlarla karşılaştığında gerekli müdahaleleri yapabilmelidir.

Fakoemulsifikasyon cerrahi yöntemler ve teknik ilerlemelere paralel olarak gelişmektedir. Bu gelişmeler komplikasyonları azaltma, operasyon süresini kısaltma ve erken rehabilitasyon amacına yöneliktir(10).

Günümüzde katarakt cerrahisi yaygın olarak lokal anestezi altında yapılmakta ancak tecrübeli olanlar tedrici olarak topikal anesteziye geçmektedirler. Burada cerrahımızın çok tecrübeli olmasından dolayı olgularımızın tümü topikal anestezi ile yapılmıştır. Lokal anestezi tekniklerinin glob perforasyonu, optik sinir hasarı ve retrobulber kanama gibi komplikasyonları olabilir. Aksiyel glob uzunluğu 26 mm'den daha fazla olan gözlerde glob perforasyonu riski daha fazladır.

Son yıllarda topikal anestezi yöntemi yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Fakat uyum problemi yaratmayacak hastalarda uygulanması önerilmektedir(33,34).

Fakoemulsifikasyon cerrahisinin temel amacı hastanın erken görsel rehabilitasyonunun sağlanmasıdır. Bu özellikle postoperatif ilk 3 aylık dönemde önem arz etmektedir. Çünkü EKKE cerrahisinden 3 ay sonra sütürler alınca astigmatizma minimuma inmekte ve hastanın vizyonu fakoemulsifikasyon cerrahisi sonuçları ile aynı yaklaşık aynı olmaktadır.

Bu çalışmamızda topikal anesteziye ilave olarak intraoküler %1 lik lidokain ile fakoemulsifikasyon cerrahisi yapılan hastaların peroperatif ve post operatif komplikasyonları ile topikal anestezinin güvenilirliği tartışılmıştır.

Fakoemulsifikasyon ile EKKE'ye oranla daha erken refraktif stabilizasyon ve cerrahiye bağlı daha az astigmatizma oluşur.

Görme sonuçlarımız Snellen eşeli ile değerlendirildi. Ülkemizde 0.5 ve üzeri görme keskinliği olan olguların oranı %60-85 arasında değişmektedir(73,74). Çalışmamızda bu oran %87--'dir.ülkemizdeki yayınlara göre daha yüksek görme sonuçları elde edildi. Çeşitli yayımlar ile karşılaştırıldığı zaman şu sonuçlar görülmektedir:

	<u>0.7 ve üzeri</u>	<u>0.5 ve üzeri</u>	<u>0.4 ve altı</u>
Stephan ve ark.(57)	%40.7	%100	%0
Ohrloff ve ark.(37)	%70	%93.7	%6.3
Pedersen (50)	-	%94.9	%5.1
Cruz ve ark.(63)	-	%92.6	%6.8
İst. SSK -2000..	%34.2	%79.4	%15

Katarakt cerrahisi sonrası görülen komplikasyonlardan birisi de cerrahi ile indüklenmiş astigmatizmadır.Postoperatif dönemde erken vizüel rehabilitasyonu en çok etkileyen faktör keratometrik korneal astigmatizmadır. Küçük insizyon sütürsüz cerrahi olarak indüklenmiş astigmatizma, hifema siklodializ gibi komplikasyonları belirgin olarak azaltmıştır(55). Bu tür problemlerin sonucu olarak saydam korneal insizyon ve katlanabilir göz içi lenslerine yönelim söz konusudur (45). Varılan bu noktada erken vizüel rehabilitasyonu en çok etkileyen faktör keratometrik korneal astigmatizmadır. Bunu etkileyen faktörler:

- a-Kesinin kornea santralinden uzaklığı
- b-Kesinin büyüklüğü ve yeri
- c-Kesinin düzgün ve düzenli oluşu
- d-Sütür tipi ve gerginliğidir.

Kesi kornea santraline ne kadar yakınsa, kesi ne kadar büyük ve düzensiz ise, sütürler ne kadar gerginse astigmatizma miktarı o kadar artmaktadır.

Fakoemülsifikasyonda istenen özellikler tünel insizyon, katlanabilir kapsül içi lens implantasyonu ve sütür konulmamasıdır. Bu şekilde postoperatif astigmatizma minimuma indirilmektedir. Bu nedenle clear korneal insizyon ve lokalizasyon olarak da temporal girişi tercih eden cerrahların sayısı her geçen gün artmaktadır(2).

Hayashi ve arkadaşları küçük kesili ve geniş korneal insizyonlu EKKE vakalarında erken ve geç dönemde korneal kurvatür değişikliklerini korneal topografi yöntemi ile incelemiş ve EKKE'ye göre fako uygulanan küçük kesili vakalarda daha az steepening ve daha erken stabilizasyon olduğunu göstermişlerdir. (53)

Watson ve Sunderaj sütürlü skleral tünel yöntemi uygulanan fako vakalarında postoperatif 12. haftada 1.0 D oranında astigmatizma saptarlarken korneal kesi uygulananlarda 2.0 D lik astigmatizma saptamışlardır. (55)

Werblin 6.5 mm'lik korneal kesi uygulanan fakoemülsifikasyon vakalarında  $1.20 \pm 0.6$  D astigmatizma bulurken 12 mm'lik korneal kesili EKKE vakalarında  $2.20 \pm 1.30$  D'lik astigmatizma bulmuştur. (58)

Maskett ve arkadaşları geniş limbal insizyonda 6.0 D ve küçük insizyonlu sütürlü skleral tünelli fako vakalarında 1.5 D'nin altında astigmatizma saptamışlardır. (59)

Stephen ve arkadaşları 7 mm'lik sütürlü skleral tünelli fako vakalarında preoperatif ortalama keratometrik astigmatizmayı  $0.85 \pm 0.44$  D postoperatif 6. haftada  $1.33 \pm 0.79$  D olarak tespit etmişlerdir. (57)

Fine ve arkadaşları 3 mm.'lik skleral ve korneal tünel uygulanan vakalarda postoperatif keratometrik astigmatizma yönünden fark bulamamışlardır. (60) Fine yine bir çalışmasında temporal girişli saydam korneal kesi yapılan olgularda 6. Haftada cerrahinin sebep olduğu astigmatizmanın 1 D.'nin altına indiğini bildirmiştir (45).

K. Müller Jensen 5.0 mm'lik üstten giriş yapılanlarda 2. Yılda 1.53 D. , temporal giriş yapılanlarda ise 0.64 D.'lik cerrahiye bağlı astigmatizma bulmuştur (56).

Yurdumuzda Şimşek ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada ise üstten giriş yapılanlarda 1.44 D., temporal giriş yapılanlarda ise 0.62 D. bulmuşlardır (83). Beyoğlu Devlet Hastanesinde yapılan bir çalışmada ise 12. haftada korneal tünel uygulanan olgularda 1.93 D. olarak bulunmuştur.

Bizim çalışmamızda ise genelde hastalara saat 10-11 hizasından ön kameraya giriş yapıldı. Preoperatif astigmatizma 0.83 D olarak bulunurken ortalama postoperatif astigmatizma 1.28 D olarak bulundu. GİL implantasyon yerine göre ise en az astigmatizma kapsül içi implantasyonda görüldü. Kapsül içi katlanabilir GİL implante edilenlerde ortalama 1,05 D bulunurken kapsül içi PMMA GİL implante edilenlerde 1,46 D bulundu. Bunun yanında sulkusa GİL implante edilenlerde 2,12 D, ön kamera GİL'i implante edilenlerde ortalama 2.00 D'lik astigmatizma bulundu. Komplikeasyonlu olgularda postoperatif astigmatizmanın yüksek olduğu görüldü. çalışmamızda. literatüre benzer postoperatif astigmatizma saptandı.

Çalışmamızda korneal kesi yerine tek suture atılan olgular ile 1,2 veya 3 suture atılan olgulardaki postoperatif astigmatizmayı ve vizyonu karşılaştırdık. tek Suture atılanlarda ortalama vizyon 0,79. , astigmatizma 1,05 D olarak bulunurken 2 -3 suture atılanlarda vizyon 0,75 postoperatif astigmatizma 1,46 D bulunurken 3 veya daha fazla suture atılanlarda vizyon 0,64 postoperatif astigmatizma ise 2,12 D olarak bulundu.. Suture sayısı arttıkça vizyonun azaldığı ve postoperatif astigmatizmanın arttığı görüldü.

Günümüzde sütürlü veya sütürsüz fakoemülsifikasyon tekniklerini kullanan cerrahlar mevcuttur. Sütürsüz katarakt cerrahisinin bazı avantajları vardır (84).

Bazı çalışmalarda tek suture ile kapamanın astigmatik açıdan daha nötral olduğu bildirilmiştir. Buzard ve Shearing 5.0, 6.0 ve 6.5 mm'lik skleral tünel insizyon uygulanan ve tek suture atılan olgularla suture kullanılmayan 5.0 mm'lik insizyon kullanılan olgularda postoperatif 4. haftadaki takiplerinde anlamlı bir fark bulamamışlardır (85).

Azar ve arkadaşları 5.5mm'lik skleral tünel uygulanan olgularda 4. ve 8. haftalarda tek radial suture'nin kullanıldığı grupta suture kullanılmayan ya da 3 suture'nin kullanıldığı gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az cerrahi olarak indüklenen astigmatizma bildirmişlerdir (86).

Bizim çalışmamızda ise foldable lens implante edilen tüm vakalarda hidrate edildikten sonra sütürasyona gerek duyulmamasına rağmen postop.dönemde olabilecek özellikle künt travmalar sonucu yara yeri açılabilmesi riskine karşı 1 adet kelebek sutur atmayı tercih ettik .

Fakoemülsifikasyon ameliyatının prognozunu etkileyebilecek ve intraoperatif olarak karşılaşılabilecek en önemli komplikasyon arka kapsül rüptürüdür. Arka kapsül rüptürünün en önemli göstergesi ön kameranın gereksiz yere derinleşmesidir. Ön kameranın derinleşmesi arka kapsül rüptürü ve vitreus kaybı için bir ön sinyaldir. Yüksek miyopili ve vitrektomi geçirmiş hastalarda vitreus basıncının azlığından psödoeksfolyasyonlu vakalarda da zonüler desteğin zayıflamasından dolayı arka kapsül rüptürü vitreus kaybı olmadan görülebilir. (61) Arka kapsül rüptürü farkedilmese bile ön kameranın derinleşmesi arka kapsül rüptürünü akla getirmelidir.

Arka kapsül rüptürü ve beraberinde meydana gelen vitreus kaybı intraoküler lens implantasyonunun istenilen biçimde yapılmasını güçleştirir. Vitreus kaybına bağlı vitreus çekintilerinin oluşturacağı kistoid makula ödemi ve traksiyonel retina dekolmanı gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Nükleus veya korteks fragmanlarının vitre içine düşmesi glokomatöz reaksiyon ve ciddi retinal komplikasyonlara sebep olabilir(62).

Arka kapsül rüptürünün az olması birçok cerrah için fakoemülsifikasyon ameliyatının başarı göstergesidir. Çeşitli yayınlarda arka kapsül rüptürü ve vitreus kaybı oranları şöyledir:

	<u>Arka kapsül rüptürü</u>	<u>vitreus kaybı</u>
Pedersen (50)	%4.9	%2.1
Cruz ve ark (63)	%9.9	%5.5
Y. B. Usta (65)	%11.6	-
Kuchynka ve ark (64)	%11 (ilk 100 olguda) %2.1 (ikinci 100 olguda )	-
Talu H. (66)	%19	%15
Samatya SSS 2000	%19,8	%12.2
Bizim çalışmamızda ise	% 5,3	% 3,3 olarak bulundu.

Burada hemen şunu belirtmek gerekir ki: Ameliyathane yardımcı ekipmanın operasyon esnasında hastanın durumu ,cihaz fonksiyonları serum vs.yi çok iyi takip ederek oluşabilecek herhangi bir aksamada anında müdahale etmelidirler.aksi takdirde intra operatif komplikasyonlar kaçınılmaz olacaktır.örneğin Bizim vakalarımızda ,cerrahın çok tecrübeli ve heriki elinide mükemmel derecede kullanıyor olmasından dolayı genel olarak komplikasyonlar literatüre göre daha az görülmüştür. ayrıca arka kapsül perforasyonu gelişen 8 vakanın 7 'sinde irrigasyon sıvısının bitmesi sonucu oluşan ön kamara kollapsını takiben ortaya çıkmış olması önemlidir.

Genelde tecrübeli olmayan cerrahlar ,alet fonksiyonlarını iyi tanıyamadıklarından randıman alınamadığı durumda ya fako gücünü yada vakum değerini arttırdıklarından komplikasyonlarda aynı oranda artmaktadır.Biz hemen tüm vakalarımızda düşük fako gücü ve yüksek vakum kullandık.

Fakoemulsifikasyonda ustalaşmış cerrahların çok daha düşük arka kapsül rüptürü ile karşılaştıkları görülür. Alet daha iyi tanındıkça ve dört ekstremitte uyumlu hareket edince komplikasyon oranları da düşmektedir.

Cotlier ve arkadaşları 3. yıl asistanlarının yaptığı fakoemulsifikasyon olgularında %19.7 vitre kaybı insidansı tesbit etmişlerdir (75). Allison ve arkadaşlarının ilk çalışmasında bu oran %14.7'dir (76). Allison ve arkadaşlarının ikinci çalışmasında ise %5.4'e inmiştir (77). Yurdumuzdaki yayınlara bakıldığında Talu ve ark. %15 (66), Aslan ve Duman'ın ilk 20 olgusunda ise %50 oranında bulunmuştur (78). Küçümen ve arkadaşları %7 (79), Özateş ve arkadaşları ise %16 (80) oranında arka kapsül rüptürü ile karşılaşmışlardır.

Fakoemulsifikasyon sırasında arka kapsül rüptürü en sık emulsifikasyon ve aspirasyon sırasında olmaktadır. Bizim vakalarımızda arka kapsül rüptürlerinin %87'si emulsifikasyon, %13'ü aspirasyon sırasında olmuştur. İOL implantasyonu sırasında rüptür görülmemiştir. Yurtiçi yayınlarda bizim çalışmamızdakine benzer oranlar ile karşılaşılrken yurt dışı yayınlarda daha çok aspirasyon sırasında arka kapsül rüptürü olduğu görülmektedir.

Çeşitli cerrahlara göre arka kapsül açılma zamanı şöyledir:

	<u>Nükleus emulsifikasyonu</u>	<u>korteks aspirasyonu</u>
Cruz ve ark (63)	%28	%72
Koraszevska ve ark (67)	%42.9	%57.1
Talu ve ark (66)	%89.5	%10.5
Osher ve Cionni (87)	%44	%44
Bizim çalışmamız	%87	%13

Tüm olgularımıza operasyon öncesi planlanan kapsül içi GİL implantasyonu idi. Arka kapsül rüptürü gelişen olgularda olgunun durumuna göre GİL implantasyonu planlandı. Arka kapsül rüptürü beraberinde vitre kaybı gelişen olgularda önce vitrektomi probu ile ön kameradaki vitre temizlendi. Kapsüloreksis sınırları düzenli ise sulkus, sınırlar kaybolmuş ise duruma göre ön kameraya GİL implante edildi. Arka kapsül rüptürü beraberinde vitre kaybı olmayanlara eğer rüptür küçük ise kapsül içi rüptür geniş ise sulkusa GİL implante edildi.

Arka kapsül perforasyonunun doğurabileceği en önemli komplikasyon nükleus veya korteks fragmanlarının vitre içine düşmesidir(62). Şiddetli göz içi inflamasyon, glokom, retinal yırtıklar ve sonuçta traksiyonel retina dekolmanı ile sonuçlanabilir. Büyük lens fragmanları disloke olmuş ise kontrol edilemeyen glokom, persistan ve şiddetli inflamasyon ve retina dekolmanı gelişme riski yüksektir. Bu durumda pars plana vitrektomi yapılması gerekir (60).

Gilliand lens partiküllerinin vitreye disloke olduğu 65 olgunun 59'una vitrektomi yapılmıştır. Bu vakaların %56'sında üveit, %52'sinde glokom %46'sında korneal ödem ve tümünde görmede azalma tesbit etmiştir (68)

Bizim vakalarımızda ise vitre kaybı olan 5 hastanın 1'inde (%20) vitre içine korteks partikülleri düştü. olgularımızın hiçbirisinde postoperatif takipler sırasında üveit veya göz içi basınç artışı oluşmadı.

Vitreusa lens fragmanlarının dislokasyonu emulsifikasyonu hemen durdurmayı gerektirir. Fako sırasında oluşabilecek aşırı traksiyon retinal yırtık oluşumuna sebep olabilir. Lambrou fakoemulsifikasyona devam ettiği 8 olgunun 4'ünde retinal yırtık oluştuğunu bildirmiştir (69)

Vakalarımızda karşılaşılan problemlerden birisi de lokalize iris hasarları idi. Fako tipinin ultrasonik vibrasyonlar esnasında irise dokunması sonucu meydana geldi. Vakalarımızın 2'sinde (%1,3) bu komplikasyon görüldü. Vizüel sonuçlar üzerine herhangi bir olumsuz etkisi görülmedi. Bu komplikasyon özellikle vakalarımızda ön kamera kollapsı gelişmesi sonucu görüldü. İris hasarı Beyoğlu Devlet Hastanesinde %11,2 (81) , GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesinde %6,2 olarak (82). İstanbul SSK da ise %13,7 bildirilmiştir. Vakalarımızın hiçbirisinde iridodializ görülmedi.

Operasyon esnasında pupillanın küçülmesi genel olarak pekçok komplikasyonu beraberinde getirmektedir. Bizim vakalarımızda intraoperatif myozis gelişenlerin bir kısmı operasyonun seyrini değiştirmeyen bir kısmı ise iris retraktörü takılarak opere edildiğinden herhangi bir komplikasyon oluşmadı. Bu durumlarda radyal iridektomiye tavsiye eden cerrahlar da vardır (50)

Postoperatif erken dönemde görme keskinliğini etkileyen faktörlerden birisi de korneal ödemdir. Ön kamerada fako uygulanan vakalarda, fako süresi uzayan sert nükleuslu vakalarda korneal ödem daha fazla olmaktadır. Cruz ve ark. fakoemulsifikasyonda kalıcı kornea ödemi %2,3 (63) Kraff ve ark. geçici kornea ödemi %2,3 kalıcı kornea ödemi ise %0,1 oranında saptamışlardır (70).

Massimo ve arkadaşları preoperatif endotel sayısı yetersiz olan olgulara bile postoperatif herhangi bir sorunla karşılaşmadıklarını bildirmiştir (88). Özalp ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise postoperatif 2.gün %24 oranında korneal ödem saptanmış olup 3.haftada hiçbir olguda ödem izlememişlerdir (89).

Bizim olgularımızın 21'inde (%14) postoperatif ilk günde biomikroskopik muayenede belirgin kornea ödemi görüldü. Bunlar genelde vitre kaybı ve diabetli olan vakalardı. medikal tedavi ile hepsi geriledi.

Operasyon sonrası görülen kornea kalınlık artışları endotel harabiyeti ile yakından ilgilidir. Yüksek adezyonlu viskoelastik kullanılması, endokapsüler fako uygulanması ve mümkün olduğunca fako süresinin kısa tutulması bu komplikasyonu düşürmektedir (90).

Verblin fako cerrahisi sonrasında %9 endotel kaybı bildirmiştir (91). Kreisler ise bu deneyimli bir cerrahta bu oranın %6,5 düzeyinde olduğunu belirtmektedir (92).

Vakalarımızın 58'inde ön kamerada belirgin reaksiyon görüldü. 13(%8,6) hastada daha şiddetli olup(++++) bunların çoğunu diabetli ve kapsül perforasyonu olan hastalar oluşturuyordu. Vakaların hemen hepsinde tedaviyle 1 hafta içinde reaksiyonun tamamen çekildiği görüldü. Tsutonu ve Takako postoperatif ön kamera reaksiyonunu %6 oranında tesbit etmişlerdir.(71) oshika ve ark. ise EKKE sonrasında fakoemulsifikasyona göre daha fazla bir inflamasyon olduğunu göstermişlerdir.(72)

Vakalarımızın 4 ünde post.op 1.gün yara yerinden sızıntı görüldü ancak herhangi bir müdahaleye gerek duyulmadı 2-3 günde spontan kesildi.

Ekspulsif hemoraji hiçbir olguda görülmedi.çoğu vakada pre op.mannitol infüzyonu yapılması, küçük kesi ve kapalı bir sistemde çalışılması nedeniyle ani basınç değişiklikleri oluşmadığından fako cerrahisinde ekspulsif hemoraji riski çok düşük olmaktadır.

Çalışmamızda retina dekolmanı ve kistoid makula ödemi görülmedi. Literatürde Kraff ve ark. %2.9 (70) kistoid makular ödem, %2,6 retina dekolmanı, Cruz ve ark %4.5 (63) kistoid makula ödemi, %0 retina dekolmanı bildirmiştir. Pederson ise %1.4 (50) oranında kistoid makula ödemi bildirmişlerdir.

Kistoid makula ödemi arka kapsülün perfore olduğu ama vitreus kaybının görülmediği vakalarda daha az görülmektedir.

Sulkus yerleşimli GİL'ler iris travmasına yol açarak pigment deşarjına yol açarlar. Bu vakalarda GİL üzeri pigment presipiteleri görülmektedir. Bizim vakalarımızın 7'sinde (%4,6) GİL üzeri pigment presipiteleri görüldü. Vizyon üzerine herhangi bir olumsuz etkileri görülmedi. 1 vakada saat başı steroid tedavisi verildi.

Olgularımızın %4,6'sinde arka kapsül fibrozisi gelişti. biz genelde 4. aydan sonra gözledik, Bu komplikasyon lens epitelindeki metaplazi sonucu myofibroblast oluşumu ve kapsül fibrozis gelişimi şeklinde olmaktadır. Genelde 2. ayda başlar ve ilk 3-5 yılda özellikle genç yaşlarda görülme sıklığı artar.

Literatürde Wilhilmus ve arkadaşları arka kapsül kesafet oranını %35 oranında bildirmişler ve bunun 3. yılın sonunda %50 oranına çıktığını belirtmişlerdir. Arka kapsül polish'inin fibrozisi tam önlemediği saptanmıştır (93).

Topikal anestezi ve ilave olarak intrakameral lidokain kullanıp kullanılmamasının etkisine gelince:

Peribulber ve retrobulber anestezi gibi tekniklerle kıyaslandığında topikal yaklaşımın daha az vitre basıncına sebep olduğu ve optik sinir kan akımına hiçbir etkisi olmadığı görülür. Topikal anestezide geçici görme kaybı ve göz hareketlerinde kısıtlılık oluşmamaktadır. Glob perforasyon riski yoktur (171,179,180).

Topikal anestezi ile katarakt ameliyatının bazı bölümlerinde hasta ağrı hissedebilir. İris manipülasyonu, fako probunun göze girmesi, irigasyon aspirasyon bölümü ve göz içi lens yerleştirilmesi hastaya rahatsızlık veren bölümlerendir. Bazı hastalar ameliyat mikroskopunun ışığında rahatsız olmaktadır. Topikal anestezi ile ameliyat olacak hastalarda ağrı hissini azaltmak için ön kamaranın %1'lik prezervan madde içermeyen lidokain ile irigasyonu önerilmiştir. Bunu ilk olarak Gills ve arkadaşları tanımlamıştır. Gills ve arkadaştan topikale ilave %1'lik prezervan madde içermeyen lidokainin intrakameral uygulanmasını intra oküler duyarlılığı azalttığını bildirmişlerdir (113,179).

Gillow ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ameliyat esnasında oluşan komplikasyon bildirilmemiştir. Topikale ilave % 1'lik intrakameral lidokainin etkili ve güvenli olduğu bildirilmiştir (171). Martin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da ameliyat esnasında komplikasyon gelişmediği bildirilmiştir (172). Masket ve Gökmendin yaptığı çalışmada lidokain verilen grubun %1'inden daha azı ilave anesteziye ihtiyaç duyarken, lidokain verilmeyen grubunun % 42.6'sının ilave anesteziye ihtiyaç duyduğu bildirilmiştir (173). Lincoft ve arkadaşları, yanlışlıkla vitre içine lidokain enjeksiyonu yaptıkları iki hastada görmede tam iyileşme olduğunu bildirmişlerdir (177). Crandall ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada lidokain grubunda %9 hasta, lidokain verilmeyen grubunda %12 hasta ilave anesteziye ihtiyaç duymuştur. Lidokain grubunda % 3 hastada iris prolapsusu, diğer grupta %3 hastada miyozis geliştiği bildirilmiştir. İki grupta da arka kapsül yırtılması ve vitre kaybı olmamış, göz içi lens tüm hastalara yerleştirilmiştir (179).

Bizim çalışmamızda lidokain verilen ve verilmeyen grup diye ikiye ayrılarak özel bir çalışma yapılmadı. ancak ameliyat esnasında bazen lidokain vermeyi unuttuğumuz bazen de bilinçli olarak vermediğimiz durumlarda hastanın çoğunlukla rahatsız olduğunu gözledik. Bu ağrı hissi olan kısımlar özellikle iris manüplasyonu sırasında farkedildi.

Gills ve arkadaşları intrakameral %1'lik lidokainin fako emülsifikasyon ile katarakt ameliyatı sırasında hastanın rahatını arttırıp arttırmadığını belirlemek için beş puanlık ağrı skalası kullanarak randomize prospektif bir çalışma yapmışlardır. Topikal anestezi alan plasebo grubundaki hastaların %26'sının düzey iki veya daha fazla ameliyat içi ağrı hissettiklerini, intrakameral lidokain alan hastaların sadece %9'unun düzey iki veya üzerinde ağrı hissettiklerini bildirmişlerdir (113,179).

Crandall ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ameliyattan hemen sonra hasta tarafından değerlendirilen ameliyat sırasındaki ağrı skorlarının gruplar arasında pek fark olmadığı, iki grupta da düşük olduğu bildirilmiştir. Ameliyat sırasında her iki grubunda rahat olduğu bildirilmiştir (179). Gillow ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ameliyattan hemen sonra hasta tarafından değerlendirilen ameliyat içi ağrı skorlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur. Bu çalışmada cerrah daha az deneyimli olduğu zaman ağrı skorlarının belirgin olarak daha yüksek olduğu bildirilmiştir, intrakameral lidokain ilave edilse de edilmesede, topikal anestezinin tecrübeli katarakt cerrahları için daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır (171)..

Gillow ve arkadaşları yaptıkları çalışmada cerrah, intraoküler lidokain alanların plasebo grubundakilere göre daha uyumlu olduğu sonucuna varmıştır (171). Crandall ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada cerrahın ameliyat koşulları hakkındaki değerlendirmesinde lidokain grubunun plasebo grubundakilere göre daha uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Kooperasyondaki bu artışın göz manipülasyonun da hastanın daha az rahatsızlık duymasına bağlı olduğu düşünülmüştür. Topikal anestezi ile katarakt cerrahisinde hasta uyumu çok önemli olduğu için tek başına bu sonucun bile intrakameral lidokain kullanımını desteklediği sonucuna varılmıştır (179).

Çalışmamızda cerrahın ameliyat koşulları hakkındaki değerlendirmesinde lidokain verilenlerde daha iyi bulundu. Sonuçlarımız literatürdeki sonuçlarla uygunluk göstermektedir.

Gills ve arkadaşları %1'lik prezervan madde içermeyen lidokainin endotel hücrelerinde klinik olarak anlamlı yan etki yapmayacağına dair buldukları sonuçları bildirmişlerdir (113). Intrakameral lidokainin kornea endoteline toksisitesini araştıran diğer bir çalışmada, ameliyatı yapan cerrah bir gün sonra bütün hastaların kornealarını değerlendirdiğinde lidokain grubunda seviye 1 ödem (giriş yerine sınırlı ödem) daha fazla bulunmuştur. Bu stroma içi hidrasyona bağlanmıştır. Giriş bölgesinde sınırlı ödem hiçbir hastada süreklilik göstermediği için korneal toksisite olarak değerlendirilmemiştir (171). Yapılan başka bir çalışmada lidokainin tavşan ve insan kornealarında invitro endotelyum perfüzyonu ile geçici bir endotelyal ödeme neden olduğu bulunmuştur. Göz içine enjekte edilen lidokainin özellikle konsantrasyonuna, prezervan madde içermemesine, pH ve osmolaritesine dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir. %1'lik lidokainin insan kornea endoteline kısa maruziyette güvenilir görüldüğü ancak uzun süreli etkilerini saptamak için daha çok çalışmaya ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (173). Kim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada %1'lik intrakameral lidokainin geçici, hafif korneal ödeme sebep olduğu bildirilmiştir (176). Koch ve arkadaşları da yaptığı çalışmada 0.5 cc %1'lik prezervan madde içermeyen lidokainin endotel hücrelerine zararlı olmadığını bildirmişlerdir (113,179).

Çalışmamızda lidokain verilen ve verilmeyen grup diye ayrılıp sonuçları ayrı ayrı değerlendirilmedi ancak gerek korneal ödem açısından önemli bir sorun yaşanmaması gerekse intraoperatif hastanın ağrı hissi yönünden rahatlığı dolayısıyla cerraha sağladığı kolaylık dikkate alındığında, lidokainin kornea endoteline toksik olmadığı ve topikal anesteziye ilave olarak kullanılmasının çok etkili olduğunu söyleyebiliriz.

## SONUÇ

Fakoemulsifikasyon ile katarakt cerrahisi tecrübeli cerrahlar tarafından yapıldığında gözü kapalı bir sistem olarak kullanan bu cerrahi yöntem EKKE yöntemine göre fiziksel ve görsel sonuçlarıyla daha üstündür. Günümüzde yaşam standartlarının yüksekliği, hastaların en az iş gücü ve zaman kaybıyla en kısa sürede ve en mükemmel sonuçları beklediği düşünülürse ön segment cerrahları bu tekniği en kısa sürede öğrenme ve uygulama mecburiyetindedirler.

Fakoemulsifikasyon yönteminde belirli bir tecrübeye sahip olan cerrahlar hemen her türlü olguya bu yöntemi uygulayabilirler. Fakat tecrübe kazanılana kadar komplike vakaların tercih edilmemesi gerekir. Sert nükleuslu, psödoeksfolyasyon sendromlu, küçük pupilli, lens dislokasyonlu, korneal opasitesi olan olguların başlangıçta tercih edilmemesi gerekir.

Fakoemulsifikasyon yöntemi diğer katarakt cerrahisi yöntemlerine göre daha komplekstir. Aletin tanınması ve kullanılması için özel bir eğitim gerektiğinden insanlarda bu yöntemle başlamadan önce yeterince hayvan gözünde deneme yapılmalı; gözü, kulağı, iki eli ve iki ayağı koordineli bir şekilde kullanmayı öğrenmelidir. Fakoya başlamadan önce klasik EKKE cerrahisi yaparken kapsüloreksis ve küçük kesi tecrübesi kazanılmalıdır.

Bu operasyon birbiriyle bağlantılı ardışık basamaklardan oluşur. Bir basamaktaki aksama diğer basamakları etkiler. Başlangıçta pupil küçülmesi veya tünelin iyi yapılamaması gibi bir komplikasyonla karşılaşıldığında iris retraktörü, pupiller ring gibi yardımcı enstrumanlar kullanılmalı bu metodlar iyi bilinmiyor ise konvansiyonel cerrahiye geçilmesi komplikasyonları azaltma açısından önemlidir.

Kesi mutlaka tünel tarzında yapılmalıdır. Bu yöntemin avantajı olan erken vizüel ve refraktif rehabilitasyonu sağlamak için tünel insizyon + katlanabilir GİL implantasyonu + minimal suturasyon amaçlanmalıdır.

Operasyon esnasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonları azaltmak için iyi bir kapsüloreksis ve sonrası iyi bir hidrodiseksiyon-hidrodelineasyon yapılmalıdır.

Endokapsüler fakoemulsifikasyon komplikasyonların en az görüldüğü nükleus emulsifikasyonu yöntemidir. İntraoperatif ve postoperatif komplikasyonların daha az görülmesi için mümkün olduğunca endokapsüler fako yapılmalı ve cihaz göz içinde gereğinden fazla fako modunda tutulmamalıdır.

Fakoemulsifikasyon cihaza bağımlı bir teknik olduğu için cihaz seçimi önemlidir. Cihaz sebebiyle oluşabilecek komplikasyonlar oldukça sıktır. Cihazın hızı, gücü, randımanı, titanyum tipin ve tübinglerin kalitesi, servis imkanı ve hızı mutlaka araştırılmalıdır. Aspirasyon pompa sistemi olarak başlangıçta peristaltik pompanın seçilmesi kontrollü fako ve aspirasyon sağlaması nedeniyle önemlidir.

Topikal anestezi enjeksiyon anestezi tekniklerinde görülebilen retrobulber hemoraji, glob perforasyonu, optik sinire travma ve kardiopulmoner arrest gibi komplikasyonlara neden olmadan fakoemulsifikasyon için etkili ve güvenli anestezi sağlamaktadır. Ayrıca %1'lik lidokain kornea endoteline toksik değildir.

Topikal anestezi ile kombine uygulanan intrakameral lidokain anestezisi topikal anestezinin etkinliğini artırır ve daha uzun süreli girişimlere imkan sağlar. Dolayısıyla ön kamaranın lidokain ile irrigasyonu topikal anestezi ile yapılan fakoemülsifikasyon cerrahisinde intravenöz sedasyon gerekliliğini ortadan kaldırmaktadır.

Ağrı hissi özellikle ameliyatın sonunda 5.5 mm'lik korneal kesiye sütür konduğunda meydana gelmiştir. Fakoemülsifikasyonda esas olan küçük keşi ve foldable GİL implantasyonudur. Dolayısıyla bu tür anesteziler, özellikle küçük kesilerden katlanabilir GİL implantasyonu yapılacaklarda tercih edilmelidir.

Topikale ilave intrakameral lidokain anestezisi fakoemülsifikasyon cerrahisi ve ameliyat sırasında gelişen komplikasyonların tedavisinde de yeterli ve güvenli bir anestezi sağlamakta ve gerek cerrah gerekse hasta açısından güvenlidir.

**Sonuç olarak** Fakoemülsifikasyonla katarakt cerrahisinin başarılı olması için cerrahın tecrübesi, cihazın performansı, seçilen anestezi metodu, hasta kooperasyonu ve ameliyathane yardımcı ekipmanı çok önemlidir.

## KAYNAKLAR

- 1-World Health Organization: Use of intraocular lenses in cataract surgery in developing countries: Memorandum from WHO meeting. Bull WHO 1991; 666-667.
- 2-Leaming DV: Practice styles and preferences of ASCRS members: 1994 survey. J. Cataract Refract Surg 1995;21:378-385.
- 3-Bovet J, Stepanien E, Leuenberger P: Phacoemulsification: Technical initiation at what price. Klin. Monasysbl. Augenheilkd. 1992; 200(5): 447-450.
- 4-Agapitos P.J.: Cataract surgical techniques and adjuncts. Current Opinion in Ophthalmol. 1992; Vol 3(1):13-28.
- 5-Kelman C.D: History of emulsification and aspiration of senile cataracts. Am. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol.1974; 1:35-37.
- 6-Kelman C.D: Phacoemulsification and aspiration: in: C.D. Kelman(ed) technique of cataract removal: Birmingham, Alabama: Aesculapius Publishing, 1975.
- 7-Maloney WF, Grindle L: Textbook of phacoemulsification. Lesanda Publishers, Fallabrock C.A. 1993; pp-1-95.
- 8-Gimbel HV, Neuhann T: Development advantages and methods of the continues circular capsulorhexis technique. J. Cataract Refract. Surg. 1990; 16: 31-37.
- 9-Gimbel HV: Divide an conquer nucleofractis phacoemulsification: development and variations. J. Cataract Refract. Surg. 1991; 17(3): 281-291.
- 10-Smith JG: Nucleus splitting phacoemulsification technique. J. Cataract and Refract. Surg. 1991; 17:631-636.
- 11-Shepperd JR: In situ fracture. J. Cataract Refractive Surg. 1990; 16(4): 436-440.
- 12-Fine JH: The chip and flip phacoemulsification technique. J. Cataract Refract. Surg.1991; 17(3): 366-371.
- 13-Maloney W, Shapiro D: Universal small incision for cataract surgery. J. Cataract Refract. Surg. 1991; 17:706-709.
- 14-Pallin S: Cheuran suturless closure: a preliminary report. J. Cataract Refract. Surg. 1991; 17: 716-718.
- 15-Fish J: Creation of no-stitch cataract incision. J. Cataract Refract. Surg. 1991; 17: 713-715.
- 16-Sespers S: Sutureless cataract surgery with radial transvers incisions. J. Cataract Refract. Surg. 1991; 17: 716-718.
- 17-Dodict J.M.: Laser phacolysis of the human cataractous lens Dev. Ophthalmology. 1991; 22: 58-64.
- 18-Levin M.L, Wyat K.D.: Prospective analysis of laser photophacofragmentation. J. Cataract Refract. Surg. 1990; 16: 96-98.

- 19-Koch PS: Converting to phacoemulsification: A manual for the surgeon in transition. Slack. New York, 1987. pp.1-13
- 20-Bolger J: Physics of phaco systems. 11.th Congress of European Society of Cataract and Refractive Surgeons: "Meet the Experts Speakers Corner" kursu. Innsbruck, Eylül 1993
- 21- Kratz R.P: Phacoemulsification with posterior chamber IOL implantation. In: Atlas of Ophthalmic Surgery. Koch D.D, Spaeth G.L, Georg Thieme Verlag, New York. 1987, pp:4.48-4.57
- 22-Eisner G: Eye surgery. 2. Baskı. In: Phacoemulsification. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 1990. pp:263-287.
- 23-Maloney WF, Dilman DM: A comprehensive approach to phacoemulsification from beginning to advanced techniques. Ophthalmol. Clin. North America. 1991; 4(2): 221-234.
- 24-Jaffe J.N.: Cataract surgery and its complications. 1990 pp. 264-266
- 25- Maloney W.F., Grindle L.: The pupil and prostaglandins. In: Text book of phacoemulsification. Lasenda publishers. Fallbrook Ca. 1988. pp-24
- 26-Heinrichs D.A., Leith A.B.: Effect of flurbiprofen on the maintenance of pupillary dilatation during cataract surgery. Can. J. Ophthalmol. 1990; 25:239-242.
- 27-Drews R.C., Katsev D.A.: Protection against pupil constriction during cataract surgery by ocufen. Eur. J. Implant. Refract. Surgery. 1991; 3:113-115.
- 28-Tsuchisaka H., Takase M.: Topical flurbiprofen in intraocular surgery on diabetic and nondiabetic patients. Ann. Ophthalmol. 1990; 22:15-23.
- 29- Ertürk H, Özçetin H, Avcı R.: Diclofenac sodium for the prevention of surgically induced miosis. Eur. J. Implant Refract surgery. 1991; 3: 55-57.
- 30-Sachdev M.S., Mehta M.R., Dada V.K., Jain A.K., Garg S.P., Gupta S.K.: Pupillary dilatation during cataract surgery: Relative efficacy of indomethacin and flurbiprofen. Ophthalmic surgery. 1990; 21:557-559.
- 31- Biger Y, Abulafia C.: One drop of indomethacin keeps mydriasis after lens nucleus expression. Eur. J. Implant Refract surgery. 1991; 2:227-228.
- 32- Hay A., Flynn H.W., Hoffman J.I., Rivera A.H.: Needle penetration of the globe during retrobulbar and injections. Ophthalmology 1991; 98: 1017-1024.
- 33-Grabov H.B.: Results of clear corneal incisions under topical anesthesia. 11.th congress of the European Society of Cataract and Refract. Surg., Abstracts, Innsbruck, 1993. pp.70
- 34-Hoffman H., Annen D.: One years experience using anesthesia using tetracain drip for small incision cataract surgery. 11.th congress of the European Society of Cataract and Refract. Surgery. Abstracts, Innsbruck, 1993. pp.71
- 35-Palay D.A., Stulding R.D.: The effect of external digital compression on intraocular pressure following retrobulbar anesthesia. Ophthalmic surg. 1990; 21:503-507.
- 36-Glasser D.B, Katz H.R, Body L, Longdon J.D., Peiffer R.L.: Protective effects of viscous solutions phacoemulsification and traumatic lens implantation. Arch Ophthalmol 1989; 107:1047-1051.
- 37-Craig M.T., Olsan R.J., Mamalis N, Olson R.J.: Air Brubble endothelial damage during phacoemulsification in eye bank eyes. The perspective effects of healon and viscoat. J. Cataract Refractive Surg. 1990; 16:597-602

- 38-Assia E.L., Apple D.J., Jr. Bardon A., Cestared V.E.: Hoggatt J.S.: An experimental study comparing various anterior capsulotomy techniques. *Arch. Ophth.* 1991; 109: 642-647
- 39-Assia E.L., Apple D.J., Tsai J.C., Lim E.S.: The elastic properties of the lens capsule in capsulorhexis. *Am. J. Ophth.* 1991; 109: 628-632
- 40-Steinnert R.F., Brint S.F., White S.M., Fine I.H.: Astigmatism after small incision cataract surgery . A prospective randomized, multicenter comparison of 4-and 6.5 mm incision. *Ophthalmology* 1991; 98: 417-423
- 41-Shepard J.R.: Induced astigmatism in small incision cataract surgery. *J. Cataract Refractive Surgery.* 1989; 15: 85-88.
- 42-Gimbel H.W.: Down slope sculpting. *J. Cataract Refractive Surg.* 1992; 6: 614-618.
- 43-Koch P.S.: Techniques and instruments for cataract surgery. Current opinion in ophthalmology 1994; 5: 33-39.
- 44-Koch D.D.: Innovations in phacoemulsification. *TOD 27. Ulusal Kongresi Ekim* 1994.
- 45-Fine J.H.: Self sealing corneal tunnel incision. II. th Congress of the European Society of Cataract and Refract. Surg. Abstract. Insburk 1993. pp.67.
- 46-Lindstrom R.L.: Cataract Surgery and Lens Implantation carr opin. *Ophthalmol.* 1994; 5(1): 1-4.
- 47-Kohnen T., Dick B., Karl W., Jacobi K.W.: Comparison of the induced astigmatism after temporal clear tunnel incision of different sizes. *J. Cataract Refract Surg.* 1995; 21: 417-424.
- 48-Zaturinsky B., Naveh N, Jaks D, Salomon A.S.: Preventio of posterior capsular opasification by crylisis and use of heparinized irrigating solution during extracapsulare lens extraction in rabbits. *Ophthalmic Surg.* 1992; 21: 431-434.
- 49-Hartman C, Weidemann P, Gothe K, Weller M, Heinemann K.: Prevention on de la cataract secandaire par application endocapsulaire de l'antimitotique danomycine. *Ophthalmogie* 1990; 4: 102-106
- 50-Pedersen O.: Phacoemulsification and IOL implantation in patients with cataract. Experiences of a beginning phacoemulsification surgeon . *Acta ophthalmol Copenhagen.* 1990; 68(1): 59-64.
- 51-Toka Hülya Y.: Fakoemulsifikasyon ameliyatlarında sonuçlarımız. *Uzmanlık tezi.* İstanbul. 1993
- 52-Brint S.F. Ostrick D.M. Bryan J.E.: Keratometric cylinder and visual performance following phacoemulsification and implantation with silicone small incision or PMMA intraocular lenses. *J. Cataract Refract. Surg.* 1991; 17: 32-36.
- 53-Hayashi K, Nakao F, Hayashi F: Topical analysis of early changes in corneal astigmatism after cataract surgery. *J. Cataract Refract. Surgery* 1993; 19(1): 43-47.
- 54-Uusitalo U.: Early rehabilitation after small incision cataract surgery. *Refract. Corneal Surgery.* 1993; 9(1): 67-70.
- 55-Watson A, Sunderraj P.: comperation of small incision phacoemulsification with standart extracapsuler cataract surgery: Postoperative astigmatism and visual recovery. 1992; *Eye* (6): 626-629.
- 56-Watson M, Fine I.H.: The first assistants role in the manegement of complications during phacoemulsification. *Today O.R. Nurse.* 1991; 13(11): 11-17.

- 57-Stephan F., Brint M.D., Michael Ostrick D.D., Jone Allen Bryan B.S.: Keratometric cylinder and visual performance following phacoemulsification and implantation with silicone small incision or PMMA intraocular lenses. *J. Cataract and Refract. Surg.* 1991;17:47-53
- 58-Werblin T.P.: Astigmatism after cataract extraction: 6 tear follow up 6-6.5 and 12 mm incision. *Refractive Surgery.* 1992; 8(6) : 445-458.
- 59-Maskett S.: Keratorefractive aspects of the scleral pocket incision and closure method for cataract surgery. *J. Cataract Refractive Surg.* 1980; 15(1): 70-77.
- 60-Fine I.H.: Comparative analysis of silicone intraocular lenses. 11.th Congress of the European Society of cataract and refract surgery. Insbruck 1993. pp: 67
- 61-Zauberman H.: Extreme deepening of the anterior chamber during phacoemulsification. *Ophthalmic Surgery.* 1992; 23(8): 555-561.
- 62-Fastenberg D.M., Schwarz P.L., Shalen J.L., Golub B.M.: Management of dislocated lens fragments after phacoemulsification. *Am. J. Ophthalmology.* 1991; 112(5): 535-539.
- 63-Cruz O.A., Wallace G.W., Gay C.A., Matoba A.Y., Koch D.D.: Visual results and complications of phacoemulsification with intraocular lens implantation performed by ophthalmology residents. *Ophthalmology* 1992; (3): 448-452.
- 64-Kuchynka P, Krepelkova J., Novak P., Sedlacek K. : Phacoemulsification. The method of choise in cataract surgery. *Cesk. Ophthalmol.* 1992; 48(5): 321-324.
- 65-Usta Y.B.: İlk 500 olguda fako değerlendirilmesi. T.O.D. XXVII. Ulusal kongresi bildiri özetleri bülteni. T.O.D. İzmir Şubesi. B: 136. 1993
- 66-Talu H.: Fakoemulsifikasyon olgularımızda komplikasyonların değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. İstanbul. 1994
- 67-Osher R.H. Cionni R.J.: The torn posterior capsule: Its intraoperative behavior surgical management and long-term consequences. *J. Cataract Refract. Surg.* 1991; 109(8): 1170-1171.
- 68-Gilliand G.D., Hutton W.L., Fuller D.G.: Retained intravitreal lens fragments after cataract surgery. *Ophthalmology.* 1992; 99(8): 1268-1269.
- 69-Lambrou F.H., Stewart M.W.: Management of dislocated lens fragments during phacoemulsification. *Ophthalmology.* 1992; 99(8): 1268-1269.
- 70-Kraff M.C., Sanders D.R., Lieberman H.L.: Total cataract extraction through a 3mm incision: a report of 650 cases. *Ophthalmic Surgery.* 1979; 10(2): 46-54.
- 71-Tsutomu Hara, Tokoka Hara.: Endocapsular phacoemulsification and aspiration. Recent surgical technique and clinical results. *Ophthalmic Surg.* 1989; 20(7): 13-15.
- 72-Oshica T., Yashimura K., Miyata N.: Postsurgical inflammation after phacoemulsification and extracapsular extraction with soft or conventional intraocular lens implantation.
- 73-Engin G.: Fako ile yapılan katarakt cerrahisinde ilk sonuçlarımız. XXVI. Ulusal Türk Oftalmoloji Kongresi bülteni. Bursa. 1993. 310-317
- 74-Cruze, Et al.: Visual results and complications of phacoemulsification with IOL implantation performed by ophthalmology resident. *Ophthalmology.* 1992; 448-452.
- 75-Cotlier E., Rose M.: Cataract extraction by the intracapsular methods and by phacoemulsification: *Trans Am Acad Ophthalmol.* 1976; 81: OP 163-OP 182.
- 76-Allinson RW., Metrikin DC., Fante R., Noecker R.: Author's reply to 'phacoemulsification by residents' *Ophthalmology.* 1992; 99:1481-1482.

- 77-Allinson RW., Metrikin DC., Fante R.: Incidence of vitreous loss among third year residents performing phacoemulsification. *Ophthalmology*. 1992; 99: 726-730.
- 78-Aslan BS., Duman S.: Skleral tünel insizyon ve nükleofraktis fakoemulsifikasyon. XXVII T.O.D. Ulusal kongre bülteni. Bursa. 1993: 667-680.
- 79-Küçümen R.B., İçağasıoğlu A., Kubaloğlu A., Ersoy E.: Fakoemulsifikasyonla katarakt cerrahisinde intraoperatif ve postoperatif erken dönem komplikasyonları. XXX. T.O.D. Ulusal kongresi bülteni. Antalya. 1996: 191-195.
- 80-Özateş V., Baş N., Çakır H., Ocak C.: 55 olguya ait fakoemulsifikasyon sonuçlarımız. XXX. T.O.D. Ulusal kongresi bülteni. Antalya. 1996: 201-203.
- 81-Toka H.Y.: Fakoemulsifikasyon ameliyatı sonuçlarımız. Uzmanlık tezi. İstanbul. 1993
- 82-Ünal M., Acar S., Örgü Y., Erşanlı D.: Fakoemulsifikasyon cerrahisinde tecrübelerimizin komplikasyonlara göre irdelenmesi. XXX. T.O.D. Ulusal kongre bülteni. Antalya. 1996.
- 83-Şimşek S., Yaşar T., Demirok A., Cinal A., Yılmaz OF.: Effect of superior and temporal clear corneal incisions on astigmatism after sutureless phacoemulsification. *J. Cataract Surg.* 1998; 24(4):515-518.
- 84-Gross RH., Miller KM.: Corneal astigmatism after phacoemulsification and lens implantation through unsutured scleral and corneal tunnel incisions. *Am. J. Ophthalmol.* 1996; 121:57-64
- 85-Buzard K.A., Shearing S.P.: Comparison of postoperative astigmatism with incisions of varying length closed with horizontal sutures and with no sutures. *J. Cataract Refract Surg.* 1991; 17:734-739
- 86-Azar D.T., Stark W.J., Dodick J., Khoury J.M., Vitale S., Enger C., Reed C.: prospective, randomized vector analysis of astigmatism after three, one and no suture phacoemulsification. *J. Cataract Refract Surg.* 1997; 23:1164-1173
- 87-Osher R.H., Cionni R.O.: The torn posterior capsule: its intraoperative behavior surgical management and long term consequences. *J. Cataract Refract Surg.* 1991; 109(8):1170-1171
- 88-Massimo B.: Long term results of sutureless PE with implantation of 7 mm PMMA IOL. *Arch. Ophth.* 1993; 19:246-250
- 89-Özalp S., Batman C., Özkan SS., Zilelioğlu O.: Fakoemulsifikasyon ile katarakt cerrahisinde ilk sonuçlarımız. T.O.D. ulusal Kongresi Bülteni. Antalya. 1996
- 90-Craig M.T., Olson R.J., Mamali N.: Air bubble damage during phacoemulsification in human eye bank eyes: The prospective effect of healon on viscoat. *J. Cataract Refract Surg.* 1990; 16(15): 597-602.
- 91-Verblin T.P.: Long term endothelial cell loss following phacoemulsification: Model for evaluations endothelial damage after intraocular surgery. *Refract Corneal Surgery.* 1993; 9(1): 29-35.
- 92-Kreisler K.R., Mortenson S.W., Mamalis N.: Endothelial cell loss following modern phacoemulsification by a senior resident. *Ophthalmic Surgery.* 1992; 23(3): 158-160.
- 93-Wilhelmus K.L., Emery J.M.: Posterior capsul opacification following phacoemulsification. *Ophthalmic surgery.* 1990; 11(4): 264-267.
- 94-Lens and cataract. In American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course 1999-2000. Section 11. pp-96

- 95-Lens and cataract. In American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course 1999-2000. Section 11. pp-97
- 96-Lens and cataract. In American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course 1999-2000. Section 11. pp-97
- 97-Lens and cataract. In American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course 1999-2000. Section 11. pp-98
98. Paustgavn T, Purhanens S.: Permanent blindness following retrobulbar hemorrhage after peribulbar anesthesia for cataract surgery. *Ophthalmic Surgery* 1992; 23: 450-3
99. Hay A., Flynna H.W., Hofman J.L.: Needle penetration of the globe during retrobulbar and peribulbar injections. *Ophthalmology*. 1991; 98: 1017-24
100. Dinsmore S.C.: Drop, then decide approach to topical anesthesia. *J. Cataract Refract Surg.* 1995; 21: 666-71
101. Kershner R.M.: Topical anesthesia for small incision self sealing cataract surgery: a prospective evolution of the first 100 patients. *J. Cataract Refract Surg.* 1993; 19: 230-92
102. Gills J.P., Cherchia M., Raanon M.B.: Unpreserved lidocaine to control discomfort during cataract surgery using topical anesthesia. *J. Cataract Refract Surg.* 1997; 23: 545-55
103. Koch P.S.: Anterior chamber irrigation with unpreserved lidocaine %1 for anesthesia during cataract surgery. *J. Cataract Refract Surg.* 1997; 23: 551-4
104. Lebursson D.A., Ancel J.M.: Lee solutions a useqe intraoculeria. In Lorache L, Lebuisson D.A., Munterd M. *Chirurgie de lo Cataracte.* Paris. Mosson. 1996; 205-24
105. Davis D.B. and Mandel M.R.: History of ocular Anesthesia. *Oftalmology Clinics of North America.* Anesthesia 1998; 11: 1-9
106. Duncum B.: *The Development of Inhalation Anesthesia.* London, Oxford University Press, 1947
107. Atkinson W.S.: *Anesthesia in ophthalmology.* Springfield, IL, Charles C Thomas, 1965
108. Wright R-E.: Blocking of facial nerve in cataract operations. *Am. J. Ophthalmol.* 1921; 4: 445-446
109. O'Brien C.S.: Local anesthesia in ophthalmic surgery. *Am. J. Obhthaimol.* 1998; 90: 8-13
110. Nodbath R.P.: Facial nerve block. *Am. J. Ophthalmol.* 1963; 55: 143-146
- 111-Koller C.: Preliminary report on local anesthesia of the eye: Translation of classic paper originally published in 1884. *Arch Ophthalmol.* 1934; 12:473-474
- 112-Atkinson W.S.: Local anesthesia in Ophthalmology. *Am. J. Ophthalmol.* 1948;31:1607-18
- 113.Davis D.B., Mandel M.R.: Posterior peribulbar anesthesia : An alternative to retrobulbar anesthesia. *J Cataract Refract Surg.* 1986;12:182-4
- 114.Coelho E.T., Gomes E.B., Martins H.S.: Prilocaine and old anesthetic agent and a new ophthalmic procedure. *Ophthalmic Surg.* 1993;24:612-6
- 115.Novak K.D., Koch D.D.: Topical anesthesia for phacoemulsification: Initial 20 case series with one month follow-up. *J. Cataract Refract Surg.* 1995; 21: 672-5
- 116.Yanoff M., Duker J.S.: *Orbital Anatomy and Imaging Ophthalmology.* 1998;7: 1.3-1.4
117. Yanoff M., Duker J.S. *Orbital Anatomy and Imaging.* *Ophthalmology* 1998; 7: 2.5-2.6

118. Dere F.: Kranial Sinirler. Noroanatomy ve Fonksiyonel Noroloji. 1990; 190-205
119. Kardon R.H.: Fundamentals and Principles of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. 2000; 2: 39
120. Kardon R.H.: Fundamentals and Principles of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. 2000; 2: 311
121. Kardon R.H.: Fundamentals and Principles of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. 2000; 2: 53
122. Kardon R.H.: Fundamentals and Principles of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. 2000; 2: 319
123. Kardon R.H.: Fundamentals and Principles of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. 2000; 2: 66-72
124. Kardon R.H.: Fundamentals and Principles of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. 2000; 2: 72
125. Davis B.D. and Mandel M.R.: The Pharmacology of Local Anesthetics. Ophthalmology Clinics of North America. 1998; 11: 11-23
126. Kayaalp O.: Lokal Anestezikler. Tibbi Farmakoloji 1990; 2: 1691-1713
127. Gawin F.H., Ellinwood E.H.: Cocaine and other stimulants. N. Engl. J. Med. 1988; 318: 1173-82
128. Moller R, Covino B.G.: Cardiac electrophysiologic properties of bupivacaine and lidocaine compares with those of ropivacaine a new amide local anesthetic. Anesthesiology 1990; 72; 322-29
129. Atkinson W.S.: Retrobulbar injection of anesthetic within the muscular cone. Arch Ophthalmol. 1949; 16: 494-503
130. Unsold R., Stanley J.A., DeGroot L.: The CT topography of retrobulbar anesthesia. Graefes Arch. Clinical Exp. Ophthalmol. 1981; 217: 125
131. Davis B.D. and Mandel M.R.: Retrobulbar and posterior peribulbar Anesthesia for Ophthalmic surgery. Ophthalmology Clinics of North America. 1998; 11: 39-45
132. Nielsen P.J.: Immediate visual capability after cataract surgery: Topical versus retrobulbar anesthesia. J. Cataract Refract Surg. 1995; 21: 302-4
133. Atkinson W.S.: Use of hyaluronidase with local anesthesia in Ophthalmology: Preliminary report. Arch Ophthalmol 1945; 42: 628-33
134. Davis B.D. and Mandel M.R. Complications of Ophthalmic Regional Anesthesia. 1998; 11: 99-114
135. Edge K.R., Nicoll J.M.: Retrobulbar hemorrhage after 12,500 retrobulbar blocks. Anesth Analog. 1993; 76: 1019
136. Krausher M.F., Seelendfreund M.H., Freilich D.B.: Central retinal artery closure during orbital hemorrhage from retrobulbar injection. Transactions of the American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology 1974; 78: 65
137. Vivian A.J., Canning C.R.: Scleral perforation with retrobulbar needles. European J. Implant and Refrac Surg. 1993; 5: 39

138. Meyers E.F.: Anesthesia. In Krupin T., Waltman S.R. (eds): Complications in ophthalmic surgery. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1984; 1

985;

139. Goldsmith M.O.: Occlusion of the central retinal artery following retrobulbar anesthesia. *Ophthalmologica*. 1967; 153: 191

Surg.

140. Cohen S.M., Sousa F.J., Kelly N.E., et al.: Respiratory arrest and new retinal hemorrhages after retrobulbar anesthesia. *Am. J. Ophthalmol.* 1992; 113: 209

atient  
and

141. Hamilton R.C.: Brain-Stem anesthesia as complication of regional anesthesia for ophthalmic surgery. *Am. J. Ophthalmol.* 1992; 27: 323,

a for

142. Morgan G.E.: Retrobulbar apnea syndrome: A case for the routine presence of an anesthesiologist [letter] *Reg Anesth.* 1990; 15: 107

143. Friedberg H.L., Klin O.R.: Contralateral amaurosis after retrobulbar injection. *Am. J. Ophthalmol.* 1986; 101: 668

144. Follette J.W., Locascio J.A.: Bilateral amaurosis following unilateral retrobulbar block. *Anesthesiology* 1985; 63: 237

145. Rogers R., Orellana J.: Cranial nerve palsy following retrobulbar anesthesia. *Br. J. Ophthalmol.* 1988; 72: 78

146. Foster A.H., Carlson B.M.: Myotoxicity of local anesthetics and regeneration of the damaged muscle fibers. *Anesth Analg.* 1980; 59:

727

147. Faber J. T., Von Noorden G.K.: Inferior rectus muscle palsy after retrobulbar anesthesia for cataract surgery [letter]. *Am. J. Ophthalmol.* 1991; 112: 209

148. Fletcher S.J., O'Sullivan G.: Grand mal seizure after retrobulbar block. *Anesthesia* 1990; 45: 696

149. Rainin E.A., Carlson B.M.: Postoperative diplopia and ptosis: A clinical hypothesis on the myotoxicity of local anesthetics. *Arc Ophthalmol.* 1985; 103: 1337

150. Yanoff M., Duker J.S.: Anesthesia for cataract surgery. *Ophthalmology*. 1998; 4: 21.1-21.6

151. Bloomberg L.B.: Periocular method of anesthesia administration called safe, easy. *Ophthalmology Times* February. 1986; 54-55

152. Davis D.B., Mandel M.R.: Efficacy and complication rate of 16,224 consecutive peribulbar blocks: A prospective multicenter study (see comments; published erratum). *J Cataract Refract Surg.* 1994; 20: 673

153. Davis B.D. and Mandel M.R.: Sub-tenon's Pinpoint Anesthesia. *Ophthalmology Clinics of North America*. 1998; 11: 127-130

154. Davis B.D. and Mandel M.R.: Parabolbar Anesthesia. *Ophthalmology Clinics of North America*. 1998; 11: 131-132

155. Greenbaum S: Parabolbar anesthesia. *Am J Ophthalmol.* 1992; 114: 776

156. Anderson C.J.: Combined topical and sub-conjunctival anesthesia in cataract surgery. *Ophthalmic Surg.* 1995; 26: 205-208

157. Davis B.D. and Mandel M.R.: Topical Anesthesia. *Ophthalmology Clinics of North America*. 1995; 11: 57-64

158. Fichman R.A.: Intraoperative challenges. In Fine IH, Fichman RA, Grabow HB (eds): 1985;  
Clear-comeal Cataract Surgery and Topical Anesthesia. Thorofare, Slack, Inc. 1994:157
159. Davis B.D. and Mandel M.R.: Topical Anesthesia for Phacoemulsification. Ophthalmology Surg.  
Clinics of North America. 1995;8: 419-27
160. Fine I.H., Fichman R.A., Grabow H.B.: Clear-comeal Cataract Surgery, Topical Anesthesia. Patient  
Thorofare, NJ, Slack, 1993 and
161. Bernstein R.M.: Topical anesthesia in patients with communication deficits. J. Cataract  
Refract Surg. 1995; 21: 487-88 a for
162. Anderson C.J.: Lid speculum for surgery without lid block. J. Cataract Refract Surg.  
1996;22:4-5
163. Nielsen P.J.: Immediate visual capability after cataract surgery: Topical versus retrobulbar  
anesthesia. J. Cataract Refract Surg. 1995; 21: 302-4
164. Rosenthal K.J.: Deep, topical nerve block anesthesia. J. Cataract Refract Surg. 1995; 21:  
499-503
165. Rosenthal K.: Ab intemo insertion of secondary intraocular lenses using 6-0 Gore-Tex  
suture. Presented at the Annual Meeting of the American Society for cataract and Refractive  
Surgery. Boston, May 1997.
166. Pallan L.A., Kondrot E.C., Stout R.R.: Sutureless scleral tunnel cataract surgery using  
topical and low dose perilimbal anesthesia. J. Cataract Refract Surg. 1995; 21: 504-7
167. Duguid G.M., Claoue C.M., Thamby R.Y.: Topical anesthesia for phacoemulsification  
surgery'. Eye 1995; 9: 456-59
168. Fukasaku H. Marron J.: Pinpoint anesthesia. A new approach to local ocular anesthesia. J.  
Cataract Refract Surg. 1994; 20: 468-71
169. Abdel-KhaIek M.N., Refaat R.F.: Surgical modifications required for planned extracapsular  
cataract extraction under topical anesthesia with Van Lint block. European J. Implant and  
Refract. Surg. 1995; 7: 338-41
170. Davis.B.D.and. Mandel M.R.: Intraocular Anesthesia. Ophthalmology Clinics of North  
America. 1998; 11:65-71
171. Timothy G., Stephen M. Scotcher, John D.: Efficacy of supplementary Intracameral  
Lidocaine in Routine phacoemulsification under Topical Anesthesia. Ophthalmology .1999; 106:  
2173-7
172. Martin R.G., . Miller J.D., Cox C.C.: Safety and efficacy of intracameral injections of  
unpreserved lidocaine to reduce intraocular sensation. J. Cataract Refract Surg. 1998;24:961-3
173. Masket S., Gokmen F.: Efficacy and safety of intracameral lidocaine as a supplement to  
topical anesthesia. J. Cataract Refract Surg .1998; 24:956-60
174. Garcia A., Loqeiva F., Limdo A, Sampoia A., Ihorca J.: Preservative-free lidocaine %1  
anterior chamber irrigation as an adjunct to topical anesthesia. J. Cataract Refract Surg. 1998; 24:  
403-5
175. Anders N., Heuermann T., Riither K.: Clinical and Elektrophysiologic Results after  
Intracameral Lidocaine 1% Anesthesia. Ophthalmology 1999;106: 1863-8
176. Kiln T., Holley G. P., Lee J. H.: The effects of Intraocular Lidocaine on the Comeal  
Endothelium. Ophthalmology 1998; 105: 125-30

177. Lincoff H, Zweifach P, Brodie S.: Intraocular injection of lidocaine. *Ophthalmology* 1985; 92: 1587-91
178. Anderson C.J.: Subconjunctival anesthesia in cataract surgery. *J. Cataract Refract Surg.* 1995; 21: 103-105
179. Alan S. Crandall, Norman A. Zabriskie, Bhupendra C.K. Patel: A comparison of patient comfort during cataract surgery with Topical Anesthesia versus Topical Anesthesia and Intracameral Lidocaine. *Ophthalmology* 1999; 106:60-66
180. Patel B.C., Bums T.A., Crandall A.: A comparison of topical and retrobulbar anesthesia for cataract surgery. *Ophthalmology* 1996; 103:1196-203