

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

FAKOEMÜLSİFİKASYON YÖNTEMİYLE YAPILAN
KÜÇÜK KESİLİ KATARAKT OPERASYONLARI SONRASI
KERATOMETRİK DEĞİŞİM

UZMANLIK TEZİ
DR. AYLİN YAMAN

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ÜZEYİR GÜNENÇ

38640

İZMİR

1999

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
GENEL BİLGİLER.....	2
GEREÇ VE YÖNTEM.....	14
BULGULAR.....	17
TARTIŞMA.....	26
SONUÇ.....	34
ÖZET.....	35
KAYNAKLAR.....	36
ÇALIŞMA GRUBU.....	44

GİRİŞ VE AMAÇ

Cerrahiye bağılı oluşan astigmatizma postoperatif dönemde görme keskinliği ve kalitesi üzerinde cerrahi başarıya gölge düşüren önemli bir yan etkidir. Bugün bir refraktif cerrahi olarak düşünölen katarakt cerrahisinde bu astigmatizmayı azaltmak için pek çok araştırmalar yapılmaktadır. Fakoemülsifikasyon cerrahisinde küçük insizyonun getirdiği avantajlar sayesinde bu alanda çok önemli gelişmeler olmuştur.

Dünya çapında giderek artan sayıda oftalmolog planlı ekstrakapsöler katarakt cerrahisinden fakoemülsifikasyon cerrahisine geçiş göstermektedir. Her geçen gün daha çok yaygınlaşan fakoemülsifikasyon cerrahisinde bu gün 3 mm gibi küçük bir insizyondan kataraktın alınması ve intraoküler lensin yerleştirilmesi mümkün olmaktadır.

Özellikle küçük insizyon cerrahisi için geliştirilen sütünrsüz valv tipinde kendi kendine kapanabilen insizyonlar sayesinde daha az oküler komplikasyonlar, daha az postoperatif astigmatizma, daha az enflamasyon görölmekte ve hastaların görsel rehabilitasyonları süratlenerek uğraşlarına daha hızlı dönebilmektedirler.

Bu çalışmanın amacı kliniğimizde Kasım 1996'dan itibaren fakoemülsifikasyon yöntemi ile katarakt ekstraksiyonu ve katlanabilir intraoküler lens implantasyonu uygulanan hastalarda postoperatif uzun dönemde astigmatik değişimin, kesi uzunluğu ile sütün astigmatizma üzerindeki etkilerinin araştırılmasıdır.

GENEL BİLGİLER

Son yüzyıl içinde katarakt cerrahisindeki en önemli gelişme fakoemülsifikasyon tekniğidir. Fakoemülsifikasyon küçük bir insizyondan ön kamaraya girilerek kapalı bir sistemde ultrasonik enerji ile nükleusun parçalanması ve lens materyalinin irrigasyon aspirasyon sistemi ile göz dışına alınması olarak tanımlanan ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu yöntemidir (1). İlk kez 1967'de Kelman tarafından tanıtılmıştır (2). Küçük bir insizyondan yapılabilmesi nedeni ile büyük kesili katarakt operasyonlarında karşılaşılan pek çok yara iyileşmesi komplikasyonu azalmış ve iyileşme periodu kısalmıştır.

1985 yılından 1994 yılına doğru planlanmış ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu (PEKKE) yerine fakoemülsifikasyon tercihi istikrarlı bir şekilde artmıştır (3-5). ABD'de, 1985'te PEKKE % 88 fakoemülsifikasyon %12 oranında iken (3), 1994'te PEKKE % 14 fakoemülsifikasyon % 86 oranına ulaşmıştır (5). Bu fark fakoemülsifikasyon cihazları ile birlikte operasyon tekniğinin de gelişmesi nedeniyledir. 1994'te yapılan son bildiri cerrahların % 75'inin vakalarının % 95'inde fakoemülsifikasyonu tercih ettiklerini göstermiştir (5). Türkiye'de ise 1996 yılında rutin olarak fakoemülsifikasyon cerrahisini uyguladığını bildiren cerrah oranı % 6'dır (6).

TARİHÇE

Fakoemülsifikasyon yöntemi ile ilgili ilk projeler 1962 yılında Dr. Charles Kelman'ın kendi kendine katarakt cerrahisinde “neden insizyon 180° olmalı ?” sorusunu sorması ve küçük insizyonun katarakt cerrahisine getireceği yararları hayal etmesi ile başlamaktadır. Kelman'ın nükleusu parçalamak için matkaba benzer aletlerle yaptığı hayvan deneyleri sonuçsuz kalmıştır. Diş hekiminin diş tartarını temizlemek için kullandığı Cavitron marka yüksek frekanslı ultrasonu görmesiyle nükleusu parçalamak için ultrasonik enerji kullanma fikrini geliştirmiştir. İlk fakoemülsifikasyon cihazı 1965 yılında dental ultrasonik üniteye çeşitli modifikasyonlar yapılarak üretilmiştir. 1967 yılında ise fakoemülsifikasyon yöntemi Kelman tarafından ilk defa enükleasyon planlanan bir gözde uygulanmıştır. 1970 yılında Kelman Cavitron fakoemülsifikasyon ünitesi piyasaya sürülmüştür. Böylece küçük insizyonlu katarakt cerrahisi hayalden gerçeğe dönüşmüştür (7).

Ancak intraoküler lensin konulabilmesi için kesinin genişletilmesi gerektiğinden 1980'li yıllara kadar bu yöntem geniş kabul görmemiştir (8). Son 20 yılda fakoemülsifikasyon

cerrahisinin en ideal şekilde uygulanabilmesi için cerrahi alet ve teknik açısından yoğun araştırmalar yapılmakta ve buna paralel olarak gelişmeler olmaktadır. Bu gelişmeler:

- Sütürsüz olarak uygulanan ve kendi kendine kapanabilen (self sealing) skleral ve korneal tünel insizyonların uygulanması ve geliştirilmesi (8, 10).
 - Korneal endotelyal travmayı önemli miktarda azaltan viskoelastik maddelerin geliştirilmesi (11,12).
 - 1984 yılında Faust'un hidrodiseksiyonu tanımlaması (13,14).
 - 1990 yılında Gimbel ve Neuhann tarafından geliştirilen yuvarlak ve düzgün sınırlı ön kapsülotomi ("continuous curvilinear capsulorhexis" (CCC)) yöntemi ile daha güvenli fakoemülsifikasyon uygulanması ve intraoküler lensin desantralizasyon, posterior sineşi, irise sürtünme risklerinden uzak en fizyolojik şekilde kapsül içine implantasyonuna olanak sağlaması (15).
 - 1991 yılında Anis tarafından hidrodelineasyonun tanımlanması (16).
 - Küçük insizyona yönelik küçük optikli polymethylmethacrylate (PMMA) intraoküler lenslerin ve katlanabilir intraoküler lenslerin geliştirilmesi.
 - Fakoemülsifikasyon cihazlarındaki teknik gelişmeler
- olarak sayılabilir.

FAKOEMÜLSİFİKASYONUN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Avantajları:

Fakoemülsifikasyonun avantajları küçük insizyonun sağlamış olduğu avantajlardır (17). Küçük korneal ve skleral tünel insizyonlar kornea kurvaturünü minimal etkilemekte, postoperatif astigmatizma görme keskinliğini önemli derecede değiştirmeyecek düzeyde olmakta refraktif kusur erken dönemde stabilleşerek düzeltilmektedir. Buna bağlı olarak postoperatif görsel rehabilitasyon hızlı olmaktadır (17-19).

Fakoemülsifikasyonun küçük insizyonla kapalı bir sistemde uygulanması nedeni ile ameliyat sırasında göz içi kompartımanları sabit kalmakta, buna bağlı olarak operasyon sırasında veya sonrasında oluşabilecek ekspulsif hemoraji, kistoid maküler ödem, retina dekolmanı, posterior vitreus dekolmanı, hifema, iris prolapsusu gibi riskler azalmaktadır (17).

Küçük insizyon ile doku travması, ödem, enflamasyon minimal olmakta böylece hastalar postoperatif erken dönemde fiziksel aktivitelerine dönebilmektedir.

İnsizyon uzunluğunun küçük olması ve valv yapısı nedeni ile postoperatif olası travmalarda oküler bütünlük daha az risk altındadır. Gerekğinde postoperatif erken dönemde gonioskopi ve üç aynalı lens muayeneleri daha az riskle uygulanabilmektedir.

Hastanın hastanede yatmasının gerekmemesi, postoperatif hızlı rehabilitasyon sağlanması, daha az kontrol gerektirmesi, refraktif değişiklik ve gözlük değiştirme gereksiniminin daha az olması, zaman ve parasal yönden tasarruf sağlamaktadır (17,18).

Dezavantajları:

Fakoemülsifikasyon tekniği zor ve uzun bir eğitim dönemi gerektirmektedir. En iyi eğitim merkezlerinde bile ilk vakalarda komplikasyon oranı oldukça yüksektir. Diğer cerrahi yöntemlere üstünlüğüne rağmen tecrübesiz ellerde son derece ciddi komplikasyonlara neden olabileceği unutulmamalıdır (8,17).

Ülkemizde katarakt hastalarının çoğu lensin iyice kesifleştiği ve nükleusun sertleştiği döneme dek göz hekimlerine başvurmamaktadır. Sert nükleusların emülsifikasyonu yüksek güçte ultrasonik enerji gerektirmekte ve kornea endotel hasarını arttırmaktadır. Lensin kesifleşmesi ise operasyon için önemli bir aşama olan kapsüloreksisi güçleştirmektedir. Bu da ülkemizde fakoemülsifikasyon endikasyonlarını kısıtlayan bir dezavantaj olabilir.

Ayrıca fakoemülsifikasyon işleminde kullanılan cihaz ve kullanılan malzemelerin pahalı olması da dezavantaj sayılabilir.

Fakoemülsifikasyonun Endikasyonları:

Küçük boyutlu insizyonun getirdiği avantajlar göz önüne alındığında kontrendikasyon yoksa tüm katarakt olgularında endikedir.

Fakoemülsifikasyonun Kontrendikasyonları:

Cerrahin deneyimine bağlı olarak değişebilen bir durumdur. Akılda tutulması gereken nokta prosedürün tehlikeye girdiği durumlarda klasik EKKE'ye dönülmesi gerektiğidir. Kontrendikasyonlar relatif ve absolü kontrendikasyonlar olarak iki grupta incelenebilir.

Relatif Kontrendikasyonlar:

Kornea endotel sayısı $1000/\text{mm}^2$ 'nin altında olanlar, deneyimli ellerde yapılan, titiz katarakt operasyonlarında bile endotel hasara uğramaktadır. Skleral tünel insizyon, sık viskoelastik replasmanı, düşük ultrasonik güç ile kapsül içinde yapılan fakoemülsifikasyon endotel kaybını azaltabilmektedir (20). Dar ön kamaralı hastalarda endotele yakın bölgede fakoemülsifikasyon yapılması relatif kontraendikasyon sayılabilir (17).

Psödoeksfolyatif sendromlu hastalarda, travma geçirenlerde, Marfan sendromu, Ehler Danlos sendromu gibi durumlarda lens zonüllerinde hasar ve lens sublüksasyonu olabilir. Bu gibi hastalarda kapsül germe halkası kullanarak ve insizyon bölgesi değiştirilip zonüllere baskıdan kaçınılarak fakoemülsifikasyon yapılabilir.

Büyümeyen pupil diğer bir relatif kontrendikasyondur. Glokom kontrolü için miyotik tedavi alanlarda, psödoeksfolyatif sendromlularda, üveitte posterior sineşiye bağlı, iris sfinkter kasındaki senil değişikliklere bağlı olarak pupil yeterince büyümeyebilir (21-23). Pupil dilatasyon problemi aşılmaya çalışılarak fakoemülsifikasyon endikasyonları arttırılmak istenmektedir. Bunun için ilk uygulanacak tedavi farmakolojik dilatasyondur. Maksimum farmakolojik dilatasyon operasyondan 1,5 saat önce 30 dakikada bir Siklopentolat hidroklorür (Siklomid %1) ve Fenilefrin hidroklorür (Fenilefrin %10) damla ayrıca operasyon öncesi yapılacak topikal antienflamatuar tedavidir. İrrigasyon solüsyonuna 500ml içine 0.5 cc. 1/1000'lik adrenalin konulması önerilmektedir. Ancak solüsyona adrenalin konulmadan önce kardiyak problemler ve hipertansiyon açısından hastalar değerlendirilmelidir (24).

Farmakolojik dilatasyon yeterli olmazsa viskoelastik ajanlar pupil santraline verilerek mekanik olarak pupil kenarının periferite itilmesi ve dilate olması sağlanabilir (25). İris pupilla kenarından manüplatörler yardımı ile zıt yönlerde gerilerek mekanik olarak dilate edilmeye çalışılabilir. 1976'da McReynolds (26) tarafından tanımlanan ve Mackool (27) tarafından dizayn edilen titanyum iris çengelleri yardımı ile dilatasyon sağlanmaya çalışılmıştır. Saat 2, 4, 8, 10 hizasından yapılan kendi kendine kapanabilen limbal insizyonlarla çengeller yerleştirilerek pupil dilate edilir (28). Ayrıca pupil genişletme halkaları veya Beehler pupil genişleticisi kullanılabilir. Ayrı bir seçenek ise cerrahi yöntemlerle pupil dilatasyonudur. Fine (29) pupil kenarına eşit aralıklarla yapılacak 7-8 adet yarım kalınlıklı sfinkterotomiyi önermektedir. Böylece sfinkter tamamen kesilmediğinden postoperatif dönemde pupil küçülebilmektedir. Diğer cerrahi yöntemler arasında ise sektör iridektomi, iridektomi ve iris sütürasyonu, radyal iridektomi ile kombine sfinkterotomi uygulaması ve sonrasında 10/0 suture ile suture edilmesi sayılabilir. Geçirilmiş ön üveite bağlı pupil kenarı ve altında membranı olan hastaların cerrahi olarak membranlarının soyulması ile dilatasyon gerçekleştirilebilir.

Absolü Kontraendikasyonlar:

- Operasyon sırasında cerrahın görüşünü engelleyecek derecede korneal opasitesi olan hastalar ve zonüler dializi 180 derecenin üzerinde olan sublükse lensler sayılabilir.

FAKOEMÜLSİFİKASYON CİHAZININ FONKSİYONLARI

İyi bir fakoemülsifikasyon cerrahının el becerisi, ameliyat mikroskobuna hakimiyeti, intraoküler anatomik bilgisinin olması yanısıra fakoemülsifikasyon cihazının nasıl çalıştığını ve cerrahi sırasındaki dinamik olayların nasıl geliştiğini bilmesi gerekmektedir (30-32).

1-İrrigasyon-aspirasyon:

Fakoemülsifikasyon cerrahisi sırasında ön kamara hidrodinamiğinin ön segment anatomisi sabit kalacak şekilde ayarlanması ön segmentte oluşabilecek travma riskini azaltır. Ön kamara hidrodinamiğini etkileyen ana faktörler aspirasyon irrigasyon ve insizyon genişliğidir (33).

İrrigasyon; pasif olarak gerçekleşir.Ön kamaradan alınan sıvı kadar ön kamaraya akım olur. Ancak önemli olan sistemin belli bir infüzyon potansiyeline sahip olması gerektiğidir. İnfüzyon potansiyeli ön kamara kollapsını önlemek amacı ile ön kamara boşalma oranından az olmamalıdır ve bu sistemin göz hizasından yüksekliğine, silikon tüpün çapına, gözden sıvı akış hızına bağlıdır. Şişe yüksekliğinin ideal seviyesi 65-70 cm.'dir. Ancak cerrah operasyon sırasında aspirasyon akım hızını arttırdığında şişe yüksekliğinin artan sıvı çıkışından daha fazla infüzyon potansiyeline sahip bir yükseklikte olduğundan emin olmalıdır.

Aspirasyon; kapalı bir sistemdeki sıvının boşaltılmasıdır ve bir pompa sistemi ile gerçekleşmektedir. 3 çeşit pompa sistemi vardır:

1-Peristaltik pompa: Bir akım pompasıdır. Açık kalp cerrahisinde kullanılan kalp -akciğer makinesinin basit bir dizaynıdır. Pompa başının dönüşü ile aspirasyon tüpünde akım oluşur. Akım hızını kontrol eden pompa başının dönüş hızıdır. Proben ucu tıkanığında pompanın akımına yani çalışma hızına bağlı olarak vakum lineer artış gösterir. Akım ve vakumun birbirinden bağımsız olması peristaltik pompanın bir avantajıdır. Normalde fako ucu tıkalı değilken akımın artması ile vakum artmaz. Ancak çok yüksek akım hızında prob ucunun yüksek akıma rezistansı nedeni ile vakum oluşur (1,33).

2- Venturi pompa: Vakum pompasıdır. Bu pompa komprese gaz ile çalışır. Gaz akımı ile oluşan vakum sayesinde aspirasyon tübünden sıvı çekilmesi sağlanır. Venturi pompada vakum ile akım oranı birbiri ile orantılıdır. Pedal komutu ile istenilen aspirasyon basıncına hemen ulaşılır ve böylece probun ucu tıkanığında vakum çok hızlı yükselir. Tıkanmaya yol açan materyel emildiğinde cerrah ayak pedalı ile aspirasyon basıncını azaltmaz ise oluşan yüksek vakumla ön kamara kollapsı gelişebilir. Bu nedenle kontrolü daha güçtür (1,33).

3-Diafragmatik pompa: Çalışma mekanizması farklı olmakla birlikte diafragmatik pompada venturi pompa gibi bir vakum pompasıdır ve aynı çalışma kuralları geçerlidir (1-33).

2-Fakoemülsifikasyon:

Fakoemülsifikasyon sırasında irrigasyon aspirasyon ve fragmentasyon işlemleri birlikte devam etmektedir. Kristallerden oluşan piezoelektrik transdüser elektrik enerjisini mekanik vibrasyona dönüştürerek titanyum prob ucuna iletir. Ultrasonik gücün frekansı 47 kHz'dir ve sabittir. Güç ayarlanırken değiştirilen titreşimin amplitüdüdür (33).

Ultrasonik gücün etki mekanizması ile ilgili çeşitli mekanizmalar söz konusudur. Bunlardan ilki ultrasonik şok dalgaları ile lensin akustik kırılmasıdır. İkinci mekanizma ise sıvı akımı ile birlikte nukleus üzerinde kavitasyon habbeciklerinin oluşmasıdır. Fakoemülsifikasyonun klinik performansını en iyi açıklıyor gibi görünen üçüncü mekanizma matkap veya delici çekiç benzeri bir etki ile oluşan mekanik etkidir (1,33).

Bütün fakoemülsifikasyon cihazlarında ayak pedalının aşamaları değiştikçe değişen sesler duyulmaktadır. Operasyon sırasında cerrahın bu sesleri farketmesi ve anlaması önemlidir.

ASTİGMATİZMA VE İNSİZYON

Gözün farklı meridyenlerde kırıcılığının farklı olması nedeni ile ışığın bu meridyenlerde eşit olmayan derecelerde kırılması sonucu ortaya çıkan refraksiyon kusuru astigmatizma olarak adlandırılır.

Katarakt cerrahisinde insizyonların astigmatizmaya neden olduğu bir yüzyıldan fazladır bilinmektedir (34,35). Bu konudaki tüm çalışmalar cerrahiye bağlı astigmatizmayı azaltacak ve astigmatik olarak nötral olacak insizyonların ve tekniklerin geliştirilmesi yönündedir. Son yıllarda yara kapanması ve iyileşmesi prensipleri hakkında edinilen bilgiler sonucunda küçük insizyonlu katarakt cerrahisi astigmatizmanın kontrolünde dev bir adım olmuştur.

Katarakt cerrahisi sırasında yapılan insizyon sadece göze giriş kapısı değildir. Aynı zamanda operasyon üzerine ve sonrasında hastanın iyileşme sürecinde önemli etkileri vardır.

Cerrahi olarak yaratılmış astigmatizmayı etkileyen sebepler aşağıdaki başlıklar altında incelenebilir (18).

- 1.İnsizyonun yapısı a.Dış insizyon
 b.İç insizyon
- 2.İnsizyonun yüzey alanı
- 3.Sütlür
- 4.Koterizasyon

1.İnsizyonun Yapısı:

a.Dış İnsizyon

Dış insizyon insizyonun gözün dışındaki giriş bölgesidir. Dış insizyon yapılırken astigmatizmayı etkileyen faktörler insizyon uzunluğu, limbustan ve görme aksından uzaklığı, konfigürasyonu, ekseni ve derinliğidir.

Samuelson (36) tarafından kadavra gözlerin üzerinde dış insizyonun astigmatizma üzerindeki etkisini araştıran çalışmanın sonucunda; astigmatizmanın insizyonun boyunun kübü ile doğru orantılı, limbustan uzaklığı ile ters orantılı olduğu sonucuna varılmıştır. Koch (37) ise astigmatizma ile insizyonun uzunluğu ve limbustan uzaklığı arasındaki bu ilişkinin grafiksel dökümünü yapmış ve bunu “insizyonel huni” olarak adlandırmıştır. İnsizyonel huni astigmatizma oluşmaması için yapılabilecek güvenli dış insizyon aralığını gösterir. Bir çift eğri ile gösterilen insizyonel boruda limbustan uzaklaşan çizgiler uzaklık arttıkça birbirlerinden de uzaklaşırlar. Parasentez insizyonu gibi küçük insizyonlar limbustan yapılabilir. Limbusa daha uzaktan yapılan uzun insizyonların kornea üzerindeki etkisi eşit olacaktır.

Yapılan çalışmalarda insizyon yerinin kornea tepesinden yani optik akstan uzaklaştıkça astigmatik etkisinin azaldığı bildirilmiştir (38-40). Korneal insizyonda ise görme aksına yakınlık sebebi ile astigmatik etkinin daha fazla olacağı düşünülebilir.

Singer (41) tarafından insizyon uzunluğunun ve limbustan uzaklığının yanısıra dış insizyon konfigürasyonunun da önemli bir parametre olduğu gösterilmiştir. 1 yıllık izlem sonucunda “Frown insizyon” olarak adlandırılan ve limbusa ters eğri ile yapılan insizyonun limbusa paralel olarak yapılan insizyondan daha stabil olduğu ve daha az astigmatizmaya neden olduğu gösterilmiştir .

Limbusa paralel olan skleral kesilerde insizyonun ön kısmının hiçbir desteği yoktur ve limbusa doğru yer değiştirebilir. Bu da yara kayması ve astigmatizma için potansiyel yaratır. Düz kesilerde bu kayma ve astigmatizma azalır (42). Limbusa ters yapılan insizyonlarda ise kaymanın çok daha az olduğu ve astigmatizmaya çok daha az yol açacağı düşünülmektedir. Singer’in bu bulguları, Sinskey ile Stoppel’in (43) çalışması ile doğrulanmıştır.

İnsizyon ekseni de astigmatizma üzerine etkilidir. Lateral yaklaşımın kullanılması postoperatif astigmatizma oluşumunda hızlı bir denge oluşturmuştur (44,45). Bunun sebeplerinden biri korneanın elips şekli nedeni ile temporal bölgenin görsel akstan uzaklığının daha fazla olmasıdır. Diğer bir sebep ise kapak hareketi ve yer çekiminin üst yerleşimli insizyonlarda kurala aykırı astigmatizma oluşumunun ana nedenlerinden biri olmasına rağmen

temporal yerleşimli insizyonlarda ise bu güçlerin vektörleri insizyona paraleldir ve bu güçler nötralize olur (46).

Dış insizyonun derin olarak yapılması oluğun ön ve arkasındaki skleral dokunun ayrılmasına neden olur (37). Skleraya destek azalır ve insizyonel meridyende korneanın düzleşmesine neden olur. Bunu önlemek için dış insizyon belli kalınlıkta olmalıdır. Bu amaçla belli derinlikte insizyon (300µ) yapan ayarlı bıçaklar önerilir.

b.İç İnsizyon:

İç insizyon, insizyonun ön kamaraya giriş bölgesindeki kısmıdır. İç insizyonun uzunluk ve lokalizasyonu astigmatizma üzerindeki etkisinin temelini oluşturan faktörlerdir. İç insizyon korneanın kurvatürünü değiştirip dengesini bozan esas etmendir. Sadece dış insizyonun yapılmasının indüklenmiş astigmatizmaya etkisi yok sayılabilir. Trabekülektomi operasyonları buna örnek sayılabilir. Trabekülektomide büyük bir dış insizyona rağmen minimal bir iç insizyon yapıldığından astigmatizma gözlenmez. Buna bağlı olarak trabekülektomi flebine benzer insizyonlar yapılmaya çalışılmıştır (47).

Armeniades ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 3mm.'den büyük bir iç insizyonun astigmatizmayı indükleyebileceği vurgulanmıştır (48).

İç insizyonlar fonksiyonel olarak korneal dudak ile kendiliğinden kapananlar ve kapanmayanlar olarak iki grupta toplanabilir.

1- Korneal flep ile kapanmayan insizyonlarda iç insizyon Schwalbe çizgisinin hemen önünde Descement membranından çok az bir destekle ön kamaraya girer. Kendi kendine kapanmayan bu kesiler farklı bir yara iyileşmesi formu ile iyileşir.

2-Korneal dudak ile kendiliğinden kapanan iç insizyonlarda ise yara kapanması bölgesi bu bölge olacaktır. Normal göz içi basıncı sağlandığında korneal dudak insizyonun intrakorneal kısmına yükseltilir ve insizyon kapanarak kendiliğinden iyileşebilir. Bu iç insizyon şekli insizyon dudaklarının uygun hizada kalmasına neden olarak insizyonun daha fizyolojik olmasını ve daha az astigmatizmaya yol açmasını sağlar (49).

2.Yüzey Alanı:

Bir insizyonun iyileşmesi için sahip olduğu yüzey alanı uzun dönemde kornea stabilitesine katkıda bulunur. Tünel insizyonların içindeki yüzey alanı ne kadar büyükse yara kayması ve zamanla oluşacak kurala aykırı astigmatizma olasılığı o kadar azdır.

3.Sütür:

Sklera ve kornea insizyonlarında doku ayrılması oluşacaktır. Bu ayrılma insizyon meridyeni boyunca korneada düzleşmeye neden olur. Bu nedenle pek çok cerrah sütürle yara

kenarlarını birleştirir. Sütür lokal doku kompresyonu yaparak insizyon meridyeni boyunca korneada periferik düzleşme ve santral dikleşmeye neden olur (50).

Radyal sütürlerde; suture bağlı dikleşme postoperatif aylarca sabit kalır. İnsizyon üstte yer alıyorsa kurala uygun astigmatizma oluşur. Ancak yıllar içinde progresif düzleşmeye bağlı kurala aykırı astigmatizma ile sonuçlanabilir (50-52).

Horizontal sütürler; limbusa tanjansiyel uzanarak tünel insizyonun taban ve tavanını bir arada tutmayı amaçlar. Dış insizyona çekim uygulamazlar ve iç insizyonu radyal sütürlerden daha az etkilerler. Yani astigmatizma oluşturma oranı daha azdır.

1989'da Shepherd (53) 4 mm'lik skleral insizyonun kapatılmasında vertikal matris sütür yerine tek horizontal sütür uygulamıştır. Bu çalışma ile astigmatik nötraliteyi sağlanması etkileyici bir bulgudur. Diğer otörler tarafından bu başarı tek horizontal sütürün kompresif gücünün limbusa paralel olması ve korneada kurvatür değişikliği yapacak güç uygulamaması şeklinde açıklanmıştır. Daha sonra Shepherd tek horizontal sütürün varyasyonlarını 5-7mm'lik insizyonları kapatmak için geliştirmiştir (54-56).

4.Koterizasyon:

Koterizasyon işlemi korneada dikleşmeye neden olmaktadır (57). Post ve Osterweil (58) yaptıkları kontrollü prospektif bir klinik çalışmada koterizasyonun başlangıçta 1.5 D'lik bir korneal dikleşmeye neden olduğunu ve bunun 6 ay sürdüğünü göstermişlerdir. Bu nedenle koter kullanımı limbustan bir kaç milimetre gerideki perforan sklera damarlarına uygulanmakla sınırlı kalmalı, konjonktivanın birleşim yerinin önüne uygulanmamalıdır.

FAKOEMÜLSİFİKASYONDA İNSIZYON TİPLERİ VE GELİŞİMİ

Limbal, skleral ve korneal tünel insizyon olmak üzere üç tip tünel insizyon kullanılmıştır. Cerrahinin başında ilk insizyon genişliği fakoemülsifikasyon probunun girişine izin verecek genişlikte ayarlanmalıdır. Bugün çok daha dar bir insizyondan fakoemülsifikasyon yapabilen problemler üretilmiştir. Probun girişinden daha geniş insizyonlar sıvı reflüsü ve ön kamara kollapsına, dar insizyonlar ise manipülasyon zorluğuna ve işlem sırasında kornea deformasyonlarına neden olabilir.

Daha santralden ön kamaraya girmek, descement dekolmanı ve nükleer fakoemülsifikasyon aşamasında cerrahın görüşünde bozukluğa neden olurken periferden girişler ise iris prolapsusuna ve trabeküler sistemde travma riskinin artmasına neden olmaktadır (59).

Limbal Tünel İnsizyon:

Fakoemülsifikasyonda limbal tünel insizyon skleral tünel insizyona göre kornea tepesine daha yakın olarak ve daha kısa bir tünel oluşturularak yapılmaktadır. Günümüzde fakoemülsifikasyon cerrahisinde çok fazla tercih edilmemektedir.

Skleral Tünel İnsizyon:

Fakoemülsifikasyonun gelişimi ile birlikte insizyon boyutunun 3 mm'ye azaltılmasının astigmatik olarak nötral olacağını Kelman (2) bildirmiştir.

Kratz (39,60) sklerada posterior limbustan giriş yapan apozisyonel yüzeyi arttırarak yara iyileşmesini ve korneaya olan traksiyonu azaltan ilk cerrahdır. Girard ve Hoffman (61) ise ilk kez bu posterior insizyona skleral tünel insizyon adını vermişlerdir.

4 mm ve daha küçük insizyondan uygulanabilen katlanabilir intraoküler lenslerin gelişimi ile hem astigmatik olarak nötral hemde kendi kendine kapanabilen insizyonların geliştirilme dönemi başlamıştır.

1989'da Mc Farland (62) fakoemülsifikasyon ve intraoküler lens implantasyonu için sütür gerektirmeyen insizyon şeklini geliştirmiştir. Bu insizyon skleral tünel insizyonunda tünelin uzatılmasını içerir. Ernest (63) uzun skleral tünelin keskin korneal giriş ile sonlandığını, korneal dudak olarak adlandırılan posterior dudağın insizyona kendi kendine kapanma özelliğini kazandıran tek yönlü valv gibi çalıştığını belirtmiştir.

Skleral tünel insizyonun uygulanması:

Skleral tünel insizyon pek çok modifikasyonlar göstermektedir. Konjonktival flep kaldırılması ve koterizasyonu takiben sklerada cerrahın tercihine göre bir dış insizyon oluşturulur. Tünel diseksiyonunun sabit derinlikte olması için dış insizyonun ayarlı bir bıçakla yapılması uygundur. Vasküler arkın önüne kadar künt yarı keskin bir bıçakla diseksiyona devam edilir. Daha sonra genişliği belli keskin ve sivri uçlu bir bıçakla iris planına paralel olarak giriş bölgesinde düz bir hat oluşturacak şekilde ön kamaraya girilir (64).

Ancak skleral insizyonun bazı olumsuz yönleri vardır (18). Bunlar;

- Konjonktival flep kaldırılması gerekmektedir. Konjonktiva sütürizasyonu nedeni ile postoperatif dönemde iritasyon yakınmaları mevcuttur.
- Sklera damarlarının koterizasyonu gerekmektedir. Koterizasyon postoperatif astigmatizmayı artıran faktörlerden biridir.

- Fakoemülsifikasyon işlemi sırasında kemozise neden olabilmektedir.
- Konjonktivanın açılması nedeni ile oluşabilen subkonjonktival hemorajiler postoperatif dönemde hastayı rahatsız eden estetik kusura neden olmaktadır.
- Sonuçta sklerada damarlı bölgede ve ön kamara açısına yakın çalışıldığından hifema olasılığı fazladır.

Korneal Tünel İnsizyon:

Skleral tünel insizyondaki problemler nedeni ile bir kısım cerrah fakoemülsifikasyon ve intraoküler lens implantasyonu için saydam korneal tünel insizyonu tercih etmeye başlamıştır.

Kelman fakoemülsifikasyonla katarakt ekstraksiyonun en iyi yolunun saydam korneal insizyon olduğuna inanmaktadır (2). Son zamanlarda pek çok otörde saydam korneal insizyonu önermektedir (65-66). Fine 1986'da ilk kez katlanabilir intraoküler lensleri kullanmaya başladığında fonksiyone filtran blebi olan hastalar için saydam korneal tünel insizyonu kullanmaya başlamıştır (9). Bu yöntemle ameliyat ettiği hastalarda hızlı bir görsel rehabilitasyon olduğunu görmüştür.

Saydam korneal tünel insizyonun uygulanması:

Saydam korneal tünel insizyonun temel yapısı skleral tünel insizyona benzer olarak bir valv insizyondur. Fark dış insizyonun korneada vasküler arkın hemen önündeki damarsız korneadan başlaması ve tünel boyunun skleral tünel insizyondaki kadar uzun olmamasıdır.

Globun atravmatik fiksasyonu ve insizyonu kolaylaştırmak amacı ile Fine-Thornton fiksasyon halkası kullanılabilir. Böylece konjonktival yırtık, subkonjonktival hemoraji gibi komplikasyonlar oluşmadan insizyon yapılabilir. Vasküler arkın hemen önünde ayarlı bir bıçakla belli genişlikte dış insizyon oluşturulur. Sivri uçlu keskin bir bıçakla kornea santrali yönünde epitelden descement membranına doğru 2 mm uzunluğunda korneal tünel oluşturulur. Bu bölgede bıçak iris düzlemine paralel bir duruma getirilerek insizyona kendi kendine kapanabilme özelliğini veren iç insizyon gerçekleştirilir (63).

Korneal tünel insizyonun olumlu yönleri şunlardır:

- Fonksiyonel filtran blebi olan veya gelecekte glokom cerrahisi gerekli olacak hastalarda konjonktival fleb gerektirmemesi ve fibrozise zemin hazırlamaması nedeni ile faydalı bir yöntemdir (18).
- Antikoagülan kullanan ve kanama diatezi olan hastalarda bu insizyondan yarar görür (9).

- Kuru göz sendromu, skleriti, okuler pemfigusu olan hastalarda ve daha önceki cerrahi nedeni ile konjonktival skarlaşma görülenlerde konjonktiva insizyonu ve sklera veya limbal bölgelerden tünel açılmasının aksine bu insizyon avantaj olabilir (18).
- Korneal tünel insizyon katarakt cerrahisindeki diğer gelişmelerden biri olan topikal anestezi için uygun bir insizyondur (67).
- Hızlı görsel rehabilitasyon ve hasta memnuniyeti sağlar (9,68).
- Konjonktivaya herhangi bir müdahalede bulunulmadığından hasta postoperatif yabancı cisim hissi duymaz.
- İyi bir kozmetik etkiyle birlikte çok daha az postoperatif inflamasyona neden olur (19).
- İris prolapsusu ve ve cerrahi sonrası periferik anterior sineşi oluşumu daha az görülmektedir.
- Cerrahi süre ve ihtiyaç duyulan cerrahi aletleri azaltır.
- Sonuç olarak cerrahi maliyet azalmış olur.

Korneal tünel insizyonun savunucularından biri olan Fine (8) korneal tünel insizyonun astigmatik etkisini azaltmak, nötral astigmatik kesi yapmak amacı ile temporal yaklaşımlı korneal tünel insizyonları tercih etmektedir. Bunun temelini daha önce sekonder intraoküler lens implantasyonu için temporal korneal insizyonu kullandığı klinik deneyimlerine dayandırmıştır. Bu hastalarında postoperatif erken dönemde sütürlerin alınmasından sonra bu insizyonun astigmatizma açısından daha stabil olduğunu ve zamanla kurala aykırı astigmatizmaya kaymanın olmadığını belirtmiştir. Cravy'de (45) yaptığı çalışmalarında benzer sonuçlarla karşılaşmıştır. Korneanın eliptik yapısı sayesinde periferik temporal kornea ile görsel aks arası uzaklığın fazla olması nedeni ile insizyon bölgesindeki düzleşme görsel aksa daha az etki eder. Ayrıca bu insizyona kapak hareketi ve yer çekiminin etkisi de daha azdır.

Temporal korneal tünel insizyon korneal tünel insizyonun avantajları dışında ayrı bir takım avantajlara da sahiptir. Bunlar:

- Temporal bölgede çalışılması nedeni ile gözü aşağı çevirmek ve pitozise yol açabilen dizgin sütürler gereksizdir.
- Cerrahiye bağlı astigmatizma üst yerleşimli insizyonlardan daha az ve daha stabildir (69-71).

GEREÇ VE YÖNTEM

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalında Kasım 96 ile Kasım 97 yılları arasında iki cerrah tarafından küçük saydam korneal insizyonla fakoemülsifikasyon uygulanan 62 hastanın 64 gözü çalışmaya alındı.

Hastaların tümüne preoperatif;

- Görme keskinliği ölçümü
- Biomikroskopik ön segment muayenesi ile dilatasyon sonrasında lensin kesafet, fakodonezis, psödoeksfolyasyon açısından değerlendirilmesi
- Keratometrik ölçüm ve biometri
- Göz içi basıncı ölçümü
- Dilatasyonlu fundus incelenmesi
- Sistemik ve oküler hastalıklar açısından sorgulamayı içeren ayrıntılı oftalmolojik muayene yapıldı.

Hastalara operasyondan bir gece öncesi ve operasyon sabahı topikal antibiyotik, antiinflamatuvar, beta bloker uygulandı. Dilatasyon amacı ile operasyondan bir saat önce 15 dk ara ile % 1'lik siklopentolat hidroklorür, %1'lik tropikamid, %10'luk fenilefrin hidroklorür damlatıldı. Operasyon salonuna alındıktan sonra hastaya % 5'lik betadin solüsyonu topikal olarak uygulandı. Hastaların tümüne sedasyon (Midazolam) altında akinezi ve retrobulber anestezi amacı ile anestezi madde (Lidocaine + Bupivacain) enjeksiyonu yapıldı.

Saydam korneal tünel insizyon saat 11 kadrından 2.5 mm 'lik fako bıçağı 1.5-2 mm derinliğinde 2 basamaklı olarak uygulandı. Takiben viskoelastik madde (Na Hyalüronat) verilerek ön kamara derinleştirildi. Hastaların tümünde yuvarlak ve düzgün sınırlı kapsülotomi (CCC) tekniği ile kapsülotomi yapıldı. Hidrodiseksiyon ve gerekli ise hidrodeliniasyon sonrasında hastaların 40'ında (%62.5) “divide and conquer” , 24'ünde (% 37.5) “crack and flip” tekniği ile fakoemülsifikasyon uygulandı. İrrigasyon -aspirasyon ile korteks artıkları temizlendi. İrrigasyon sıvısı olarak BSS kullanıldı. Cerrahi sırasında dilatasyonun devamı için 500 ml irrigasyon sıvısına 0.5 ml 1/1000'lik adrenalin ilave edildi. İmplant edilecek katlanabilir lense uygun olarak kesi hastaların 20'sinde (% 31.25) 3.2 mm'ye, 44'ünde (% 68.75) 4 mm'ye genişletildi. Katlanabilir lenslerin 22'si (% 34.37) silikon, 42'si (% 65.62) akrilik

lensti. 3.2 mm'lik hasta grubunda stromal hidrasyon ile yara stabilitesi sağlandı. 4 mm'lik hasta grubunda ise hastaların 20'sine (% 45.45) sütür gerekmezken, 24'üne (% 54.54) sütür uygulandı. Sütür uygulanan hastalara 10/0 monofilaman (poliamid) sütür materyeli ve çapraz sütür tekniği kullanıldı. Hastalar böylece kesi uzunluğuna göre 3.2 mm ve 4 mm olmak üzere 2 gruba, 4 mm insizyon uygulanan hastalarda kendi içinde sütür uygulananlar ve uygulanmayanlar olmak üzere tekrar iki gruba ayrıldı.

Hastalar postoperatif 1. hafta , 1., 3., 6. ve 12. aylarda kontrole çağırılarak oftalmolojik muayeneleri yapıldı.

Preoperatif ve postoperatif keratometri değerleri Javal (Haag Streit) keratometri kullanılarak en dik ve en düz akstaki değerler karşılaştırılarak ölçüldü. Cerrahiden önceki ve sonraki keratometrik astigmatik değerlerin değişimi iki farklı yöntemle değerlendirildi. Birinci yöntemde net korneal astigmatik değerlerin değişimi ölçüldü. Bu yöntemde en dik akstaki keratometrik ölçüm en düz akstaki keratometrik ölçümden çıkarılınca bulunan değerler cerrahiden önce ve sonraki net korneal astigmatizma olarak ölçüldü. Cerrahiden sonraki net korneal astigmatizma değerinden önceki net korneal astigmatizma değeri çıkarılarak cerrahiye bağlı net korneal astigmatik değişim saptandı. Bu yöntemin önemi bize klinik olarak anlamlı astigmatik değişimi göstermesidir. Örneğin cerrahi öncesinde 90°'de 2 dioptri astigmatizması olan olgunun cerrahi sonrası 180°'de 2 dioptri astigmatizması olması durumunda herhangi bir net korneal astigmatik değişim saptanmayacaktır.

Diğer yöntemde ise cerrahiye bağlı astigmatik değişim miktarı vektöryel değişim olarak Jaffe ve Clayman'ın (72) tanımladığı trigonometrik yaklaşımla ölçüldü. Bu yöntemde cerrahi öncesi ve sonrası keratometrik değerler kullanılarak vektör analiz yöntemi ile her olgu için cerrahinin neden olduğu astigmatizma miktarı hesaplandı. Vektör analiz yönteminde keratometrik değerler trigonometrik düzlemde vektörün büyüklüğünü, aks ise vektörün yönünü belirlemektedir. Vektör toplama çıkarma işlemleri ile sütür alımının neden olduğu astigmatizma miktarı ve aksı belirlenebilmektedir.

Vektör analiz yönteminde uygulanan işlemler:

$$X_1 = C_1 \cdot \cos 2A_1 \quad X_3 = C_3 \cdot \cos 2A_3$$

$$Y_1 = C_1 \cdot \sin 2A_1 \quad Y_3 = C_3 \cdot \sin 2A_3$$

$$X_2 = X_3 - X_1 \quad Y_2 = Y_3 - Y_1$$

$$A_2 = (\arctan (Y_2 / X_2)) / 2 \quad C_2^2 = X_2^2 + Y_2^2$$

Burada; C₁= Sütür alım öncesi korneal astigmatizma

C_2 = Sütür alımına bağlı korneal astigmatizma

C_3 = Sütür alım sonrası korneal astigmatizma

A_1 = Sütür alım öncesi korneal astigmatizma aksı

A_2 = Sütür alımına bağlı gelişen korneal astigmatizma aksı

A_3 = Sütür alım sonrası korneal astigmatizma aksını göstermektedir.

$C_1 : (X_1 Y_1)$, $C_2 : (X_2 Y_2)$, $C_3 : (X_3 Y_3)$ olup, X_1, X_2, X_3 ile Y_1, Y_2 ve Y_3 değerleri ise trigonometrik düzlemde C_1, C_2, C_3 'ün apsis ve ordinat değerleridir.

Bu yöntem bize cerrahinin yol açtığı değişimi kornea topografisinde yol açtığı değişimin miktarı olarak vermektedir. Aynı örnekle karşılaştıracak olursak 90^0 'de 2 dioptri astigmatizması bulunan korneanın sütür alımı sonrası 180^0 'de 2 dioptri astigmatizması olması durumunda astigmatik değişimin miktarı 4 dioptri olarak saptanacaktır.

3.2 mm ve 4 mm sütürsüz insizyon grupları ile 4 mm sütürlü ve sütürsüz hasta gruplarında preoperatif ve postoperatif keratometrik değerleri Wilcoxon Signed Rank testi ile karşılaştırıldı. Net korneal astigmatik değişim (NKAD) ve vektöryel astigmatik değişim (VAD) değerlerinin karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testi kullanıldı.

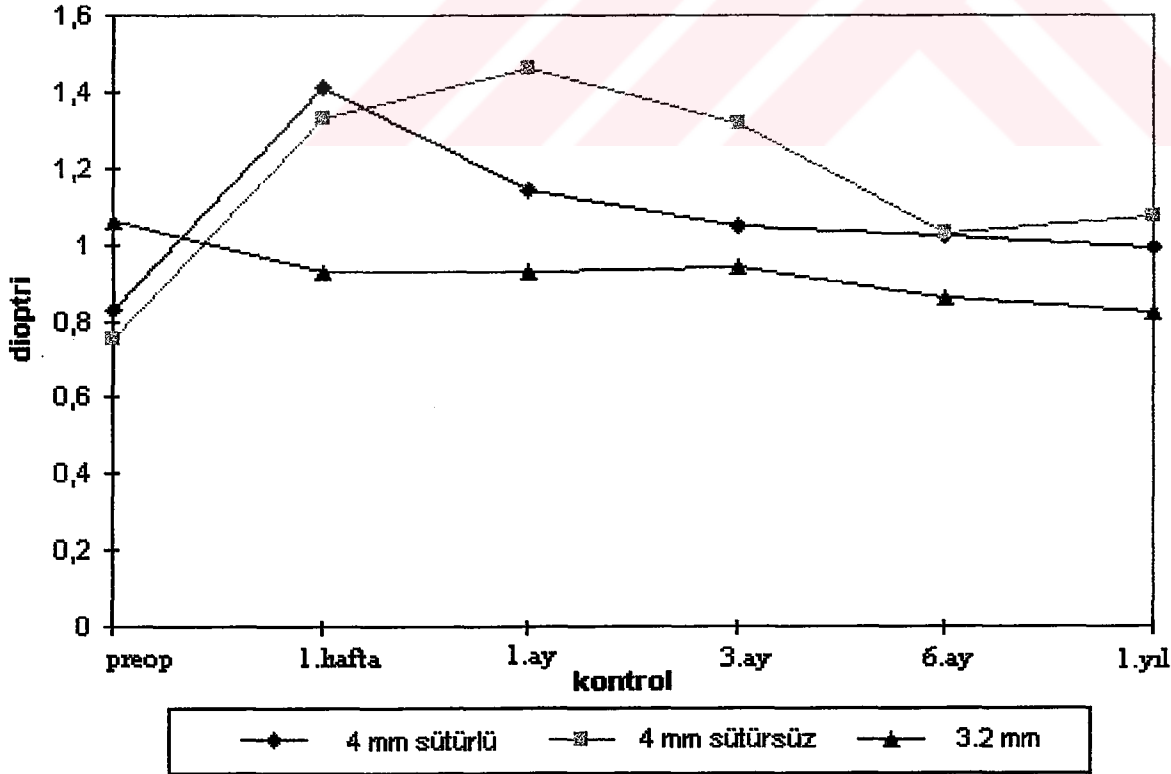
Hastaların astigmatik aks değişimleri ve preoperatif ve postoperatif kurala uygunlukları kaydedildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların 27'si (% 43.54) erkek, 35'i (% 56.45) kadındı.

Hastaların yaşları en genç 40, en yaşlı 81 olmak üzere ortalama 65.29 idi.

Tüm grup için keratometrik değerin ortalaması preoperatif 0.87 ± 0.70 D, postoperatif 1. hafta 1.23 ± 0.95 D, 1. ay 1.19 ± 0.84 D, 3. ay 1.12 ± 0.75 D, 6. ay 0.97 ± 0.69 D, 1.yılda 0.97 ± 0.65 D olarak bulundu. 3.2 mm insizyonlu grupta preoperatif keratometri ortalaması 1.06 ± 0.69 D iken postoperatif takipte sırasıyla 0.93 ± 0.62 D, 0.93 ± 0.52 D, 0.94 ± 0.48 D, 0.86 ± 0.40 D, 0.82 ± 0.38 D idi. 4 mm sütürlü grupta preoperatif 0.75 ± 0.81 D, postoperatif takiplerde 1.33 ± 1.05 D, 1.46 ± 1.00 D, 1.32 ± 1.02 D, 1.03 ± 0.98 D, 1.07 ± 0.94 D olarak ölçüldü. 4 mm sütürlü grupta ise bu değerler sırasıyla preoperatif 0.83 ± 0.55 D, postoperatif 1.41 ± 1.06 D, 1.14 ± 0.84 D, 1.05 ± 0.55 D, 1.02 ± 0.48 D, 0.99 ± 0.40 D olarak tespit edildi. Her grup için elde edilen keratometrik değerlerin ortalaması grafik 1'de görülmektedir.



GRAFİK 1: Gruplara göre ortalama keratometrik değışim

Her grup için her bir kontroldeki postoperatif ortalama silindirik değer preoperatif değerle Wilcoxon Signed Ranks testle karşılaştırıldı. Tüm grup göz önüne alındığında 1. hafta ($p = 0.020$), 1. ay ($P = 0.010$), 3. ay ($P = 0.034$) kontrollerindeki değerler preoperatif değerler ile karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı iken 6. ay ve 1.yıl kontrolünde fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P > 0.05$).

3.2 mm insizyon grubunda ise takip süresince hiç bir kontrolde preoperatif ve postoperatif keratometrik değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P > 0.05$).

4 mm sütürsüz hasta grubunda preoperatif ve postoperatif değerlerin karşılaştırılması ile ilk 3 aylık kontrollerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken 6 ve 12.aydaki kontrollerde fark istatistiksel olarak anlamsızdı. İstatistik değerleri sırasıyla 1. hafta $P = 0.004$, 1. ay $P = 0.004$, 3. ay $P = 0.003$ iken 6. ay ve 1.yılda $P > 0.05$ idi.

4 mm sütürlü hasta grubunda ise elde edilen değerlerin karşılaştırılması ile istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilemedi. İstatistik değerleri her bir kontrol noktası için anlamsızdı ($P > 0.05$).

Her grup için elde edilen ortalama keratometri ve istatistik değerleri tablo 1’de görülmektedir.

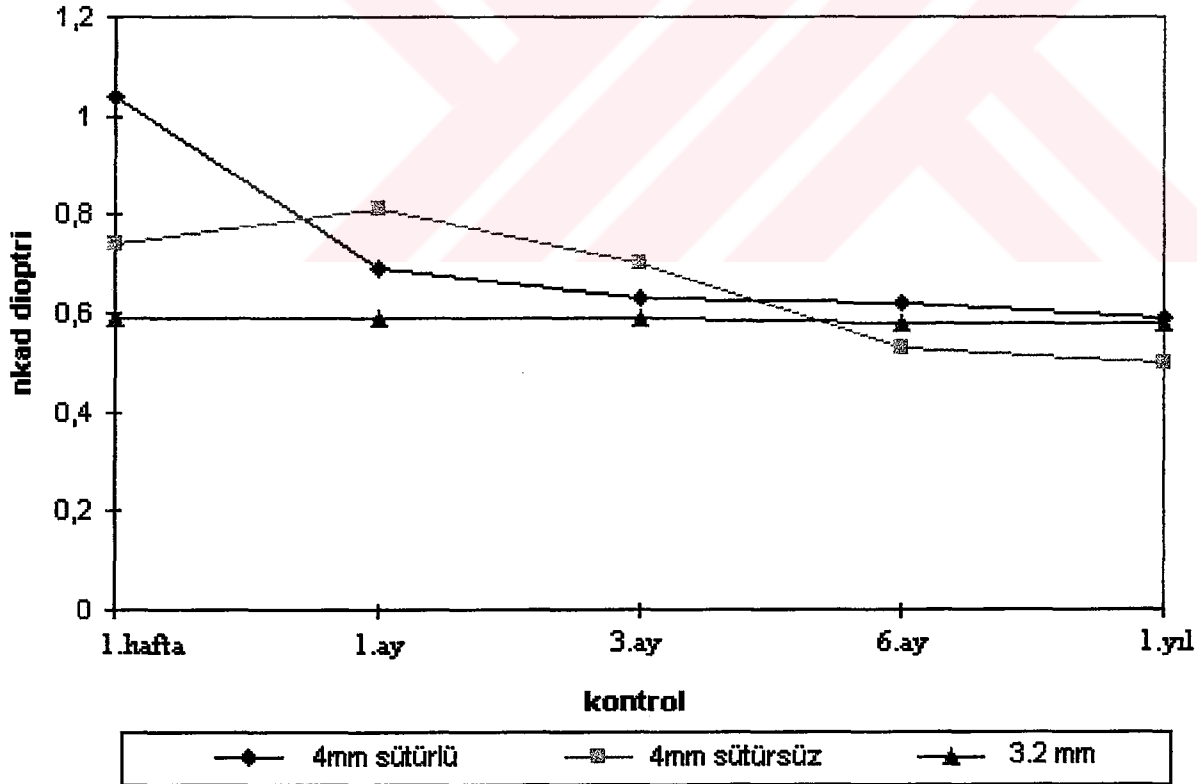
	Tüm grup	3.2mm	4mm sütürsüz	4mm sütürlü
Preoperatif	0.87 ± 0.70 D	1.06 ± 0.69 D	0.75 ± 0.81 D	0.83 ± 0.55 D
1. hafta	1.23 ± 0.95 D P = 0.02	0.93 ± 0.62 D P > 0.05	1.33 ± 1.05 D P = 0.004	1.41 ± 1.06 D P > 0.05
1. Ay	1.19 ± 0.84 D P = 0.01	0.93 ± 0.52 D P > 0.05	1.46 ± 1.00 D P = 0.004	1.14 ± 0.84 D P > 0.05
3. Ay	1.12 ± 0.75 D P = 0.03	0.94 ± 0.48 D P > 0.05	1.32 ± 1.02 D P = 0.003	1.05 ± 0.55 D P > 0.05
6. Ay	0.97 ± 0.69 D P > 0.05	0.86 ± 0.40 D P > 0.05	1.03 ± 0.98 D P > 0.05	1.02 ± 0.48 D P > 0.05
1. yıl	0.98 ± 0.65 D P > 0.05	0.82 ± 0.38 D P > 0.05	1.07 ± 0.94 D P > 0.05	0.99 ± 0.40 D P > 0.05

TABLO 1: Hastaların gruplara göre preoperatif ve postoperatif ortalama keratometrik değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırılması.

Hastaların her bir kontrol için net korneal astigmatizma değişimi (NKAD) ve vektöryel astigmatizma değişimi (VAD) değerleri hesaplandı. 3.2 mm insizyonlu grup 4mm insizyonlu sütünrsüz grupla ve 4 mm sütünrlü grup 4 mm sütünrsüz grup ile karşılaştırıldı.

3.2 mm'lik insizyon grubunda net korneal astigmatizma değişim değerleri 1. haftada 0.59 ± 0.57 D, 1. ayda 0.59 ± 0.51 D, 3. ayda 0.59 ± 0.42 D, 6. ayda 0.58 ± 0.43 D, 1.yılda 0.58 ± 0.38 D olarak hesaplandı.

4 mm insizyonlu sütünrsüz hasta grubunda net korneal astigmatizma değişim değerleri 1. haftada 0.74 ± 1.02 D, 1. ayda 0.81 ± 0.85 D, 3. ayda 0.70 ± 0.86 D, 6. ayda 0.53 ± 0.71 D, 1.yılda 0.50 ± 0.68 D olarak bulunurken 4 mm insizyonlu sütünrlü hasta grubunda ise bu değerler sırasıyla 1. haftada 1.04 ± 0.89 D, 1. ayda 0.69 ± 0.82 D, 3. ayda 0.63 ± 0.55 D, 6. ayda 0.62 ± 0.45 D, 1.yılda 0.59 ± 0.44 D olarak saptandı. Bu değişim grafik 2'de görölmektedir.



GRAFİK 2: Grublara göre net korneal astigmatizma değişimi

Net korneal astigmatik değişim değeri esas alınarak yapılan karşılaştırmada 3.2 mm insizyon grubu ile 4 mm insizyonlu sütünrsüz grup arasında hiç bir kontrol anında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($P > 0.05$). 3.2 mm insizyon ile 4 mm sütünrsüz insizyon grubunun net korneal astigmatik değişim değerleri ve istatistiksel olarak değerlendirilmesi tablo 2’de görölmektedir.

	3.2mm insizyon	4 mm sütünrsüz	P
1. hafta	0.59 ± 0.57 D	0.74 ± 1.02 D	> 0.05
1.ay	0.59 ± 0.51 D	0.81 ± 0.85 D	> 0.05
3.ay	0.59 ± 0.42 D	0.70 ± 0.86 D	> 0.05
6. ay	0.58 ± 0.43 D	0.53 ± 0.71 D	> 0.05
1.yıl	0.58 ± 0.38 D	0.50 ± 0.68 D	> 0.05

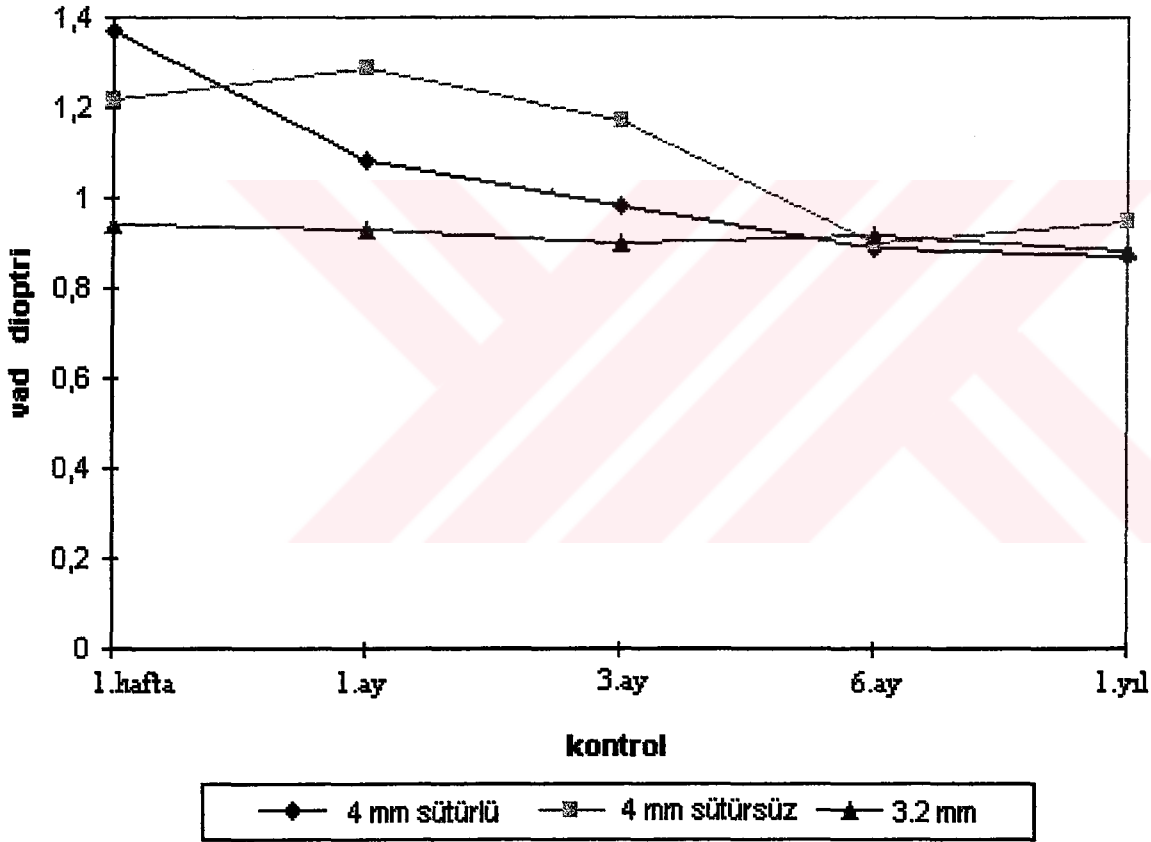
TABLO 2: 3.2 mm ve 4 mm sütünrsüz insizyon gruplarındaki NKAD değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırılması.

Net korneal astigmatik değişim değerine göre 4 mm insizyonlu sütünrlü ve sütünrsüz gruplar birbiri ile karşılaştırıldığında da aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı. İstatistik değerleri $P > 0.05$ idi. 4 mm sütünrlü ve 4 mm sütünrsüz gruba ait net korneal astigmatik değişim değerleri ve istatistiksel olarak karşılaştırılması tablo 3’te görölmektedir.

	4 mm sütünrsüz	4 mm sütünrlü	P
1. hafta	0.74 ± 1.02 D	1.04 ± 0.89 D	> 0.05
1. ay	0.81 ± 0.85 D	0.69 ± 0.82 D	> 0.05
3. ay	0.70 ± 0.86 D	0.63 ± 0.55 D	> 0.05
6. ay	0.53 ± 0.71 D	0.62 ± 0.45 D	> 0.05
1. yıl	0.50 ± 0.68 D	0.59 ± 0.44 D	> 0.05

TABLO 3: 4 mm sütünrlü ve sütünrsüz gruba ait NKAD değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması

Vektöryel astigmatik değişim değerleri hesaplandığında 3.2 mm insizyon grubunda sırasıyla 1. haftada 0.94 ± 0.67 D, 1. ayda 0.93 ± 0.67 D, 3. ayda 0.90 ± 0.55 D, 6. ayda 0.92 ± 0.54 D, 1.yılda 0.88 ± 0.52 D olarak bulundu. 4 mm sütürsüz insizyon grubunda 1. haftada 1.22 ± 0.95 D, 1. ayda 1.29 ± 0.79 D, 3. ayda 1.17 ± 0.77 D, 6. ayda 0.90 ± 0.70 D, 1.yılda 0.95 ± 0.67 D olarak hesaplanan vektöryel astigmatik değişim değerleri 4 mm sütürlü insizyonlu hasta grubunda ise sırasıyla 1. haftada 1.37 ± 1.02 D, 1. ayda 1.08 ± 0.91 D, 3. ayda 0.98 ± 0.57 D, 6. ayda 0.89 ± 0.52 D, 1.yılda 0.87 ± 0.51 D olarak saptandı. (Grafik 3)



GRAFİK 3: 3.2 mm insizyonlu, 4 mm sütürlü ve 4 mm sütürsüz hasta grubundaki vektöryel astigmatik değişim değerlerinin zamana göre değişimi.

Vektöryel astigmatik değişim değerlerine göre 3.2 mm insizyon grubu ile 4 mm insizyonlu sütürsüz grup karşılaştırıldığında hiç bir kontrolde istatistiksel olarak anlamlı fark

bulunamamıştır ($P > 0.05$). 3.2 mm ve 4 mm sütürsüz insizyon grubunda VAD değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması tablo 4'te görülmektedir.

	3.2 mm insizyon	4 mm sütürsüz	P
1. hafta	0.94 ± 0.67 D	1.22 ± 0.95 D	> 0.05
1. ay	0.93 ± 0.67 D	1.29 ± 0.79 D	> 0.05
3. ay	0.90 ± 0.55 D	1.17 ± 0.77 D	> 0.05
6. ay	0.92 ± 0.54 D	0.90 ± 0.70 D	> 0.05
1.yıl	0.88 ± 0.52 D	0.95 ± 0.67 D	> 0.05

TABLO 4: 3.2 mm ve 4 mm sütürsüz hasta gruplarında VAD değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması.

4 mm sütürsüz ve 4 mm sütürlü insizyonlu hasta grupları arasında da vektöryel astigmatik değişim değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır ($P > 0.05$). 4 mm sütürlü ve sütürsüz gruba ait VAD değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması tablo 5'te görülmektedir.

	4 mm sütürsüz	4 mm sütürlü	P
1. hafta	1.22 ± 0.95 D	1.37 ± 1.02 D	> 0.05
1. ay	1.29 ± 0.79 D	1.08 ± 0.91 D	> 0.05
3. ay	1.17 ± 0.77 D	0.98 ± 0.57 D	> 0.05
6. ay	0.90 ± 0.70 D	0.89 ± 0.52 D	> 0.05
1. yıl	0.95 ± 0.67 D	0.87 ± 0.51 D	> 0.05

TABLO 5: 4 mm sütürsüz ve sütürlü hasta gruplarında VAD değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması.

Her 3 grup için astigmatik aks değişimleri hesaplandı.

3.2 mm'lik insizyon grubunda astigmatik aks değişimi değerleri 1. haftada 23.05 ± 23.52 derece, 1. ayda 20.85 ± 24.88 derece, 3. ayda 20.50 ± 24.49 derece, 6. ayda 24.10 ± 22.99 derece, 1.yılda 25.95 ± 23.59 derece olarak hesaplandı.

4 mm insizyonlu sütünrsüz hasta grubunda astigmatik aks değişim değerleri 1. haftada 31.04 ± 27.62 derece, 1. ayda 31.03 ± 28.17 derece, 3. ayda 28.12 ± 29.29 derece, 6. ayda 27.71 ± 3.66 derece, 1.yılda 29.92 ± 29.37 olarak bulunurken 4 mm insizyonlu sütünrlü hasta grubunda ise bu değerler sırasıyla 1. haftada 28.50 ± 26.84 derece, 1. ayda 26.0 ± 21.53 derece, 3. ayda 26.75 ± 25.68 derece, 6. ayda 22.00 ± 25.46 derece, 1.yılda 22.85 ± 24.33 derece olarak saptandı.

Astigmatik aks değişimleri tablo 6'da gösterilmiştir.

	3.2 mm sütünrlü (Derece)	4 mm sütünrsüz (Derece)	4 mm sütünrlü (Derece)
1. hafta	23.25 ± 23.52	31.04 ± 27.62	28.50 ± 26.84
1. ay	20.85 ± 24.88	31.04 ± 28.17	26.00 ± 21.53
3. ay	20.50 ± 24.49	28.12 ± 29.29	26.75 ± 25.68
6. ay	24.10 ± 22.99	27.71 ± 30.66	22.00 ± 25.46
1. yıl	25.95 ± 23.59	29.92 ± 29.37	22.85 ± 24.33

TABLO 6: Grublara göre astigmatik aks değişimi.

Hastaların preoperatif ve postoperatif astigmatizmalarının kurala uygunluğu incelendiğinde 3.2 mm saydam korneal insizyonlu grupta preoperatif olguların 12'sinde (% 60) kurala uygun, 8'inde (% 40) kurala aykırı astigmatizma izlenirken; postoperatif 8'inde (% 40) olguda kurala uygun, 12 olguda (% 60)kurala aykırı astigmatizma görölmüştür. 4 mm sütünrsüz insizyon grubunda preoperatif olguların 11'inde (% 45.83) kurala uygun, 13'ünde (% 54.16) kurala aykırı; postoperatif 10'unda (% 41.66) kurala uygun, 14'ünde (% 58.33) kurala aykırı astigmatizma varken 4 mm sütünrlü insizyon grubundaki olgularda bu preoperatif 14'ünde (% 70) kurala uygun, 6'sında (% 30)kurala

aykırı; postoperatif 10'unda (% 50)kurala uygun, 10'unda (% 50) kurala aykırı astigmatizma şeklinde dağılım gösterdi.

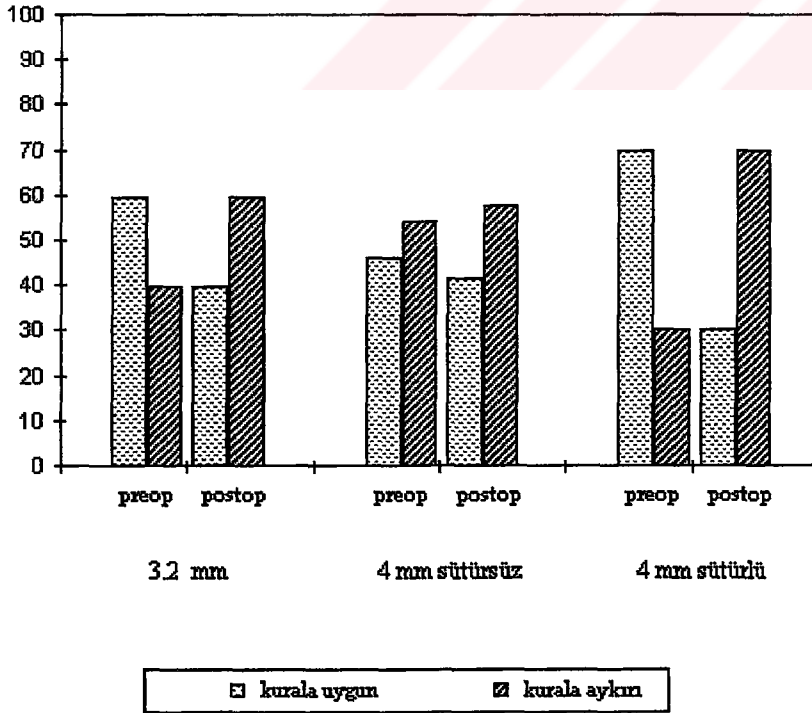
Hastaların preoperatif ve postoperatif astigmatizma kurala uygunluk yüzdeleri tablo 7'te, kurala aykırılık yüzdeleri ise tablo 8'de görülmektedir.

Kurala uygunluk	3.2 mm insizyon	4 mm sütürsüz	4 mm sütürlü
Preop	% 60	% 45.8	% 70
Postop	% 40	% 41.7	% 50

TABLO 7: Hastaların preoperatif ve postoperatif kurula uygunluk yüzdeleri

Kurala aykırılık	3.2 mm insizyon	4 mm sütürsüz	4 mm sütürlü
Preop	% 40	% 54.2	% 30
Postop	% 60	% 58.3	% 50

TABLO 8: Hastaların preoperatif ve postoperatif kurala aykırılık yüzdeleri



ŞEKİL 4: Hastaların preoperatif ve postoperatif astigmatizma kuralları

TARTIŞMA

Normal popülasyonda gözlerin % 95 'inden fazlasında saptanabilir düzeyde astigmatizma vardır (73). Klinik olarak anlamlı astigmatizma ise literatürde %7.5 ile % 75 oranında bildirilirken (74), 2 dioptrinin üzerindeki astigmatizma %3 ile %15 arasında saptanmıştır (75). Katarakt cerrahisinden sonra postoperatif erken dönemde ise 2 dioptrinin üzerindeki astigmatizma oranının % 25-30'a çıktığı rapor edilmiştir (50,52).

Katarakt cerrahisinden sonra korneada kurvatür değişikliği olduğu ilk kez 1964'te Donders (74) tarafından tanımlanmıştır. Katarakt cerrahisi ile ilgili çalışmalarda en son eğilim cerrahiyi takiben oluşan korneal astigmatizmanın doğal gidişini saptamak ve kontrol edebilmek yolundadır. Yapılan bazı çalışmalarda katarakt cerrahisinde başlangıçta yara kapanma aksına uyan korneal dikleşmenin haftalar aylar içinde progresif azalma eğiliminde olduğu gösterilmiştir (52,72). Thalamo ve ark.'nın (76) 137 hasta üzerinde yaptıkları klasik EKKE sonrası astigmatizmayı araştıran bir çalışmada 1.ayda 1.44 D kurala uygun astigmatizma saptanırken daha sonra astigmatizmada kurala aykırı bir kayma görülmüş ve 5. ayda sferik bir kornea ile karşılaşmıştır. 24 ay sonunda ise 0.77 D kurala aykırı bir cerrahiye bağlı astigmatizma tespit edilmiştir. İlk 24 ayda astigmatizmadaki değişiklik hesaplandığında ortalama ayda 0.055 D olarak saptanmış, 24 aydan sonraki takiplerde de yılda ortalama 0.27-0.30 D oranında bir değişim olduğu görülmüştür.

Axt da (50) yaptığı çalışmasında 1.37 D'lik çoğunlukla kurala aykırı bir astigmatizma ile karşılaşmıştır. Richard da (51) aynı şekilde EKKE operasyonlarından sonra kurala aykırı astigmatizmanın bir veya daha sonraki yıllarda artma eğiliminde olduğunu yaptığı çalışmalarında göstermiştir.

Watson ve ark. (77) klasik EKKE ve küçük insizyonlu fakoemülsifikasyon cerrahisini karşılaştırmak için yaptıkları bir çalışmada 50 hastaya 10 mm korneal insizyonlu EKKE, 40 hastaya ise 5mm skleral insizyonlu fakoemülsifikasyon uygulamışlar ve hastalarını 12 hafta takip etmişler. Fakoemülsifikasyon grubunda 12 haftanın sonunda postoperatif ortalama keratometrik değer ile preoperatif değer arasında anlamlı bir fark bulunmazken EKKE grubunda postoperatif astigmatizmanın anlamlı olarak yüksek olduğu bulunmuştur.

Fakoemülsifikasyon grubunda postoperatif astigmatizmanın düşük olmasına bağlı olarak daha iyi bir görme keskinliği saptandığını vurgulamışlardır.

Brint ve ark. (78) yaptıkları çalışmada postoperatif 6. haftada küçük insizyonların bilinen geniş insizyonlardan anlamlı olarak daha az cerrahiye bağlı astigmatizmaya neden olduğunu göstermişlerdir.

Neumann ve ark. (79) tek sütür tekniğini kullandıkları vakalarında postoperatif 3. ayda 3-4 mm'lik insizyonla 6 mm'lik insizyon arasında anlamlı bir fark bulamamışlar. Ancak yinede her iki grupta elde edilen cerrahiye bağlı astigmatizma değerlerinin EKKE için yapılan 10 mm'lik insizyonun neden olduğu astigmatizma değerlerinden daha az olduğu görülmüş ve küçük insizyonların erken görsel rehabilitasyondaki önemi vurgulanmıştır.

Koch ve Lindstrom (80) değişik uzunlukta skleral flep rezeksiyonu yaptıkları gözlerde insizyon uzunluğu ile kurala aykırı kornea düzleşmesi arasında direkt ilişkiyi göstermişlerdir. Buna göre:

- 2 mm0.07 D
- 2.5 mm.....0.10 D
- 3 mm.....0.24 D
- 3.5 mm..... 0.47 D
- 4 mm.....0.74 D
- 4.5 mm.....1.00 D
- 5 mm.....1.07 D
- 5.5 mm.....1.40 D

Bu çalışmaya göre klinik olarak anlamlı astigmatizma derecesi 3 mm 'nin üzerindeki insizyonlarda karşımıza çıkmaktadır.

Jaffe (37) farklı lokalizasyonlardaki insizyonlarla oluşan astigmatizmayı bildirmiştir.

Bunlar;

Skleral insizyonda 276 gözde.....0.77D

Limbal insizyonda 248 gözde.....1.50D

Korneal insizyonda 138 gözde.....2.69D olarak saptanmıştır.

Samuelson ve ark. (36) ise kabul edilebilir limitler içindeki kurala aykırı kaymaya neden olacak maksimum sütürsüz insizyon genişliğini saptamak için yaptıkları çalışmada 3 mm'lik insizyonun 0.25 D'den az kurala aykırı kaymaya neden olduğunu göstermişlerdir. Frieling ve Steinert (81) bir kadavra çalışmasında 6 mm genişliğinde sütürsüz bir yaranın stabil olduğunu

rapor etmişlerdir. Armaniedes ve ark. (48) ise 3.2 mm'lik insizyonun glob bütünlüğünde yapısal bozukluğa neden olmadığını göstermiştir.

Ernest ve ark. (82-83) ise yaptıkları kadavra çalışmasında kendi kendine kapanabilen insizyonların mekanik yara gücünün sütürlü insizyonlardan daha fazla olduğunu göstermiştir. Ayrıca saydam korneal insizyonda ise insizyonun stabilitesinin sağlanabilmesi için insizyon genişliğinin 3-3.5 mm'den az olması gerektiğini savunmuştur (84-85). Kondrot da (86) yaptığı çalışmalarda benzer sonuçlar bulmuştur.

Bütün bu çalışmalar bize ister korneal ister skleral olsun insizyon uzunluğunun artması ile astigmatizmanın arttığını, insizyon uzunluğu sabit tutulduğunda ise korneanın tepe noktasına yaklaşılması ile astigmatik etkinin arttığı gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda da insizyon uzunluğunun artmasının cerrahiye bağlı astigmatizmayı arttırdığı ortaya çıkmıştır. (Tablo 4 ve 5).

Holweger ve ark. (87) 200 göz üzerinde yaptıkları bir çalışmada 3.5 mm sütürsüz ve 5 mm sütürlü saydam korneal insizyon uyguladıkları hastaları karşılaştırmışlar ve korneadaki kurvatur değişikliğini incelemişlerdir. Postoperatif korneal durum ile preoperatif arasında çok küçük farklar bulunduğu ve tüm gruplarda çok az bir astigmatik kayma olduğunu saptamışlardır. 3.5 mm sütürsüz insizyon ile 5 mm sütürlü insizyon grubunun sonuçları birbirine eşit gibi görünürken birlikte insizyon tipi ve insizyon kapatma yöntemi göz ardı edildiğinde tüm korneaların postoperatif 6 ile 9 aylar arasında stabilizelediğini göstermişlerdir.

Oshima ve ark. (88) daha önceden kurala aykırı astigmatizmaları olduğu bilinen 80 göz üzerinde 3.0 mm temporal saydam korneal insizyon ve 3.0 mm süperior skleral insizyonu karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada cerrahinin neden olduğu astigmatizma değerini temporal saydam korneal insizyon grubunda 0.56 ± 0.38 D süperior skleral insizyon grubunda ise 0.67 ± 0.37 D olarak saptamışlar ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Takip boyunca her iki grup ortalama keratometrik değerleri göz önüne alınarak incelendiğinde preoperatif keratometrik değerin temporal saydam korneal insizyonda değişmezken süperior skleral insizyonda azaldığı görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen bulgulara bağlı olarak refraksiyon ve görsel rehabilitasyonun iyi olması için kabul edilebilir ortalama keratometrik kaymanın yaklaşık 0.50 dioptri olduğunu savunmuşlar ve 3 mm insizyon genişliğinde hem temporal saydam korneal hemde süperior skleral insizyonda klinik açıdan iyi bir sonuç elde edilebileceği söylenmiştir. Bizim çalışmamızda 3.2 mm'lik saydam korneal insizyon grubunda 0.88 ± 0.52 D'lik bir cerrahiye bağlı astigmatizma ile karşılaştık. Bu değerin daha yüksek bulunması süperior lokalizasyondan yapılan bir korneal insizyon olmasına bağlı olabilir.

Long'un (89) yaptığı bir çalışmada 172 hastaya preoperatif dik olan aksa uyan 3.0, 3.2, 3.5 mm'lik saydam korneal insizyonlu fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulamışlar ve hastaların tümünü 12 ay takip etmişler. Hastaları insizyon büyüklüğüne göre sınıfladıklarında 3.0 mm'lik insizyon grubunda 3.2 mm ve 3.5 mm'lik korneal insizyon gruplarında bulunandan hafifçe daha az astigmatik değişiklik ve daha erken stabilizasyon görülmüş ancak aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Hastalar insizyonun uygulandığı lokalizasyona göre sınıflandırıldıklarında ise preoperatif astigmatik değer horizontal insizyon grubunda değişmediği, vertikal insizyon grubunda farkedilir düzeyde azaldığı görülmüştür. Cerrahiye bağlı oluşan astigmatizma vektöryel olarak hesaplandığında horizontal insizyon grubunda vertikal insizyon grubundan anlamlı olarak düşük bir astigmatizma değeri bulunmuştur. Vektöryel astigmatizma değeri horizontal insizyon grubunda 0.62 ± 0.47 D iken vertikal insizyon grubunda 0.90 ± 0.49 D olarak hesaplanmıştır.

Sonuçta bu insizyon genişlikleri için her iki lokalizasyondaki insizyonların iyi klinik sonuçlar verdiği ve indüklenmiş astigmatizmanın 1.0 D'den az olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda da vertikal meridyen lokalizasyonlu 3.2 mm'lik insizyon sonrasında 12.ayda 0.88 ± 0.52 D'lik vektöryel astigmatizma değeri ile karşılaştık ve elde ettiğimiz değeri bu çalışma ile uyumlu görünmektedir. Ayrıca bu çalışmada gerek horizontal gerekse vertikal insizyon gruplarında astigmatik değişikliğin 3 ila 12 ay arasında 0.20-0.30 dioptrilik geçişler olmakla birlikte stabilize olduğu izlenmiştir. Bizim çalışmamızda da astigmatizmanın 3.aydan sonra çok az değişiklik göstererek stabilize olduğunu gördük.

Jensen (90) saydam korneal insizyonların uzun süreli astigmatik etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada hastalara süperior ve temporal bölgeden 4.0-4.1 mm genişliğinde saydam korneal insizyon uygulamışlar ve hastaları 2 yıl takip etmişlerdir. Süperior saydam korneal insizyonda cerrahiye bağlı astigmatizma 2.yıl sonunda 1.53 ± 0.95 D, temporal insizyonda ise 0.64 ± 0.50 D olarak hesaplanmış ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda ve daha önce bu konuda yapılan çalışmalar göz önüne alınarak süperior lokalizasyonda yerleşen insizyonların preoperatif 1.0 dioptriden fazla kurala uygun astigmatizması olan hastalara uygulanabileceği, preoperatif 0.5-1.0 dioptri arasında kurala uygun astigmatizması olanlarda sklerakorneal insizyonun; preoperatif 0.5 dioptrinin altında kurala uygun astigmat, kurala aykırı astigmat ve sferik korneası olan hastalarda ise temporal saydam korneal insizyonun uygun olacağı bildirilmiştir. Armainedes'in (48) yaptığı çalışmada da insizyon lokalizasyonunun hastanın preoperatif durumuna göre seçilmesi gerektiği

vurgulanmıştır. Jensen (90) ise çalışmasında birinci yıldan sonra özellikle süperior lokalizasyonlu insizyonlarda görülen astigmatik kaymaya dikkati çekmiştir. Bizim çalışmamızda ise 4 mm genişliğinde süperior yerleşimli sütürsüz insizyonlarda 12 ayın sonunda 0.95 ± 0.67 D'lik cerrahiye bağlı astigmatizma ile karşılaşmıştır. Çalışmamızda elde edilen değerin düşük olmasının nedeni takip süremizin daha kısa olmasına bağlı olabileceğini düşündük.

Ülkemizde Şimşek ve ark. (91) yaptığı temporal ve süperior lokalizasyonlu saydam korneal insizyon sonrası oluşan astigmatizmayı araştırdıkları çalışmalarında hastalarına preoperatif astigmatizma göz önüne alınmadan 4 mm genişliğinde saydam korneal insizyon uygulamışlardır. Postoperatif 3.ayda süperior insizyon grubunda ortalama astigmatizma 1.60 ± 0.37 D bulunurken temporal insizyonda 0.83 ± 0.19 D olarak bulunmuştur. Ancak bu değerler klinik olarak postoperatif ölçülen astigmatizma değerleri olduğundan bize cerrahiye bağlı oluşan astigmatizma hakkında bilgi vermemektedir.

Korneal ve skleral tünel insizyonların karşılaştırılması amacı ile planlanan Olsen (92) ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada preoperatif 1.0 dioptrinin altında astigmatizması olan hastalara dik olan aksa uygun olarak 3.5-4 mm'lik saydam korneal veya skleral tünel insizyonlar uygulanmış. Skleral insizyon grubunda 6.ayda 0.36 ± 0.21 D, korneal insizyon grubunda ise 0.72 ± 0.35 D cerrahiye bağlı astigmatizma saptanmıştır. 4 mm saydam korneal insizyon için saptanan 0.72 D'lik değer yine Olsen ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmadaki 6 mm skleral insizyonun neden olduğu cerrahiye bağlı astigmatizma değerine eşit olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda 4 mm'lik saydam korneal insizyon için 6.ayda hesaplanan cerrahiye bağlı astigmatizma değeri 0.90 ± 0.70 D idi. Olsen'in çalışmasında preoperatif 1.0 dioptrinin altında astigmatizması olan hastaların çalışmaya alınmış olması, bizim çalışmamızda ise ortalama preoperatif astigmatik değerlerin ortalaması 0.75 ± 0.81 D olmakla birlikte preoperatif astigmatizma sınırlamasının olmaması bizim elde ettiğimiz değerin minimal düzeyde de olsa daha büyük bulunmasını açıklayabilir.

Poort von Nouhuijs (93) tarafından 3.2 mm sütürsüz saydam korneal ve korneaskleral karşılaştırmak için yapılan çalışmada postoperatif 6.ayda saydam korneal insizyon grubunda 0.50 ± 0.36 D, korneaskleral insizyon grubunda ise 0.66 ± 0.49 D'lik cerrahiye bağlı astigmatizma ile karşılaşmıştır. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamaması nedeni ile 3.2 mm'lik insizyon genişliği için saydam korneal insizyonun korneaskleral insizyon tekniğine alternatif olabileceği ve korneal insizyonun avantajları nedeni ile daha fazla seçilebileceği vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda ise 3.2 mm'lik insizyon

grubunda 6.ayda 0.92 ± 0.54 D'lik cerrahiye bağı astigmatizma bulunması bizim grubumuzda preoperatif ortalama keratometrik değerin Poort von Nouhuijs'in grubundaki değerdan daha yüksek olmasına bağı olabileceğı düşünöldü.

Steinert ve ark. (94) yaptıkları bir çalışmada 4 mm ve 6.5 mm skleral tünel insizyonları karşılaştırmışlar ve hastaları 3 ay takip etmişler. 4 mm'lik skleral insizyon grubunda horizontal matriks sütün tekniğı, 6.5 mm'lik insizyon grubunda ise çapraz, tek tek, infinity sütün gibi değışik sütün teknikleri kullanılmıştır. Postoperatif 1.gün cerrahiye bağı astigmatizma 4 mm'lik grupta 1.54 ± 1.32 D, 6.5 mm'lik grupta 3.07 ± 1.78 D iken 3 ay sonunda 4 mm'lik grupta 0.82 ± 0.48 D, 6.5 mm'lik grupta 1.03 ± 0.71 olarak saptanmıştır. İlk kontrolde aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunurken 3. ayda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamıştır. Ancak ilk aylardaki fark küçük insizyonlarda ki optik avantajlar açısından klinik olarak önemli olduğı vurgulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda astigmatizmanın ilk günden itibaren giderek azaldığı 4 mm insizyon grubunun 6.5 mm insizyon grubu ile karşılaştırıldığında postoperatif 3.ayda daha stabil olduğı görölmüştür. Bizim çalışmamızda saydam korneal insizyonlarda 4 mm sütünsüz hasta grubunda postoperatif 3. ayda cerrahiye bağı astigmatizmanın stabilize olduğı ancak 4 mm sütünrlü hastalarda ise stabilizasyon süresinin 6. aya uzadığı görölmüştür.

Ölkemizde ise Öge ve ark.'nın (95) yaptığı bir çalışmada sütünrlü ve sütünsüz 3.2 mm'lik saydam korneal insizyon ve skleral tünel insizyonu karşılaştırmışlar. Postoperatif 3.ayda sütünrlü saydam korneal insizyon grubunda 0.87 ± 0.91 D, sütünsüz saydam korneal insizyon grubunda 0.79 ± 0.56 D, sütünrlü skleral insizyon grubunda 0.81 ± 0.40 D, sütünsüz skleral insizyon grubunda ise 0.73 ± 0.33 D cerrahiye bağı astigmatizma saptanmıştır. Çalışmanın sonucunda sütünrlü ve sütünsüz olgular arasında erken postoperatif dönemde görölen farkın 3.ayda azaldığı görölmüş. Ayrıca saydam korneal ve skleral tünel insizyonlar karşılaştırıldığında skleral tünel insizyonda daha az cerrahiye bağı astigmatizma oluştuğı ancak aradaki farkın anlamlı olmadığı görölmüştür.

Tandoğan ve ark.'nın (96) yaptığı çalışmada farklı insizyon boyut ve lokalizasyonlarının oluşturduğı astigmatizmalar araştırılmıştır. 5 mm skleral tünel insizyonda net korneal astigmatik değışim miktarı 0.05 ± 0.52 D, 4 mm skleral tünel grubunda 0.22 ± 0.44 , 4mm korneal tünel insizyonda ise 0.16 ± 0.67 D olarak hesaplanmıştır. 4 mm korneal, 4 mm ve 5 mm skleral tünel insizyonlarla yapılan fakoemülsifikasyon cerrahisinden sonra erken dönemde ortalama

astigmatizma düzeylerinin düşük olduğu ve erken görsel rehabilitasyona olanak sağladığı vurgulanmıştır.

Mumcuoğlu ve ark. (97) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise 4.1 mm boyutunda korneal tünel insizyonun astigmatik etkileri gözlemlenmiştir. Hastaların postoperatif 3.aydaki keratometrik değerlerinin ortalaması 0.84 ± 0.63 D olarak bulunmuştur. Sonuç olarak sütürsüz korneal tünel insizyonların postoperatif astigmatik etkisinin az olduğu ve erken görsel rehabilitasyon sağladığı bildirilmiştir (95). Ancak son iki çalışmada cerrahiye bağı astigmatizma vektöryel olarak değerlendirilmemiştir. Bu nedenle cerrahinin oluşturduğu astigmatizma ve insizyonlar arasındaki farkın karşılaştırması tam anlamı ile doğru değildir.

Tablo 9’da literatürde ki cerrahiye bağı astigmatizma ile ilgili çalışmalarda elde edilen sonuçlar ve bizim çalışmamızın sonuçları yer almaktadır. Bu çalışmaların hepsinde cerrahiye bağı astigmatizma vektöryel olarak hesaplanmıştır.



İnsizyon (mm)	Sütlr	Lokalizasyon	1. gün Ort ± SD	1. hafta Ort ± SD	1. ay Ort ± SD	3. ay Ort ± SD	6. ay Ort ± SD	12. ay Ort ± SD	24 ay Ort ± SD
Long(89)	3.0-3.5 3.0-3.5	- -	0.96 ± 0.62 1.17 ± 0.56	0.80 ± 0.56 1.22 ± 0.92	0.73 ± 0.49 1.14 ± 0.63	0.67 ± 0.49 0.88 ± 0.66	0.56 ± 0.46 0.93 ± 0.54	0.62 ± 0.47 0.90 ± 0.49	
Hayashi(98)	3.2 4 5	- - -		0.49 ± 0.38 0.74 ± 0.47 0.65 ± 0.60	0.49 ± 0.34 0.61 ± 0.37 0.65 ± 0.47	0.37 ± 0.28 0.51 ± 0.36 0.64 ± 0.39	0.38 ± 0.26 0.56 ± 0.37 0.60 ± 0.40		
Oshima(88)	3 3	- -	1.19 ± 0.78 1.09 ± 0.48	0.86 ± 0.76 0.76 ± 0.41	0.53 ± 0.34 0.65 ± 0.44	0.56 ± 0.38 0.67 ± 0.37			
Jensen(90)	4.1 4.1	- -		0.89 ± 0.74 1.67 ± 1.22				0.85 ± 0.69 1.18 ± 0.79	0.64 ± 0.50 1.53 ± 0.95
Olsen(92)	3.5-4.0 3.5-4.0	- -	1.41 ± 0.66 0.55 ± 0.31				0.72 ± 0.35 0.36 ± 0.21		
Poort von Nouhuys(93)	3.2 3.2	- -					0.50 ± 0.36 0.66 ± 0.49		
Oshika(99)	3.2 5.5	- -	0.83 ± 0.44 1.14 ± 0.57	0.74 ± 0.61 1.24 ± 0.84	0.72 ± 0.54 1.03 ± 0.54	0.63 ± 0.43 1.00 ± 0.59	0.67 ± 0.38 1.02 ± 0.59		
Pfleger(100)	3.5	-		0.75 ± 0.50	0.73 ± 0.52		0.65 ± 0.45	0.75 ± 0.58	
Steinert(94)	4 6.5	+ +	1.54 ± 1.32 3.07 ± 1.78	1.00 ± 0.70 2.43 ± 1.49	0.98 ± 0.68 1.44 ± 0.92	0.82 ± 0.48 1.03 ± 0.71			
Rainer(101)	4	-	0.85 ± 0.79	0.65 ± 0.68	0.60 ± 0.69	0.59 ± 0.56	0.56 ± 0.49**		0.84 ± 0.50***
Utrata(102)	4	+	1.53 ± 0.98	1.19 ± 0.77	0.77 ± 0.47	0.60 ± 0.43		0.75 ± 0.70	
Holladay(103)	9.0-10.0	+	1.50	1.70	1.40	1.30	1.50	1.25	
Öge(95)	3.2 3.2 3.2 3.2	+ - + -		1.28 ± 0.76 1.00 ± 0.44 1.10 ± 0.52 0.98 ± 0.40		0.87 ± 0.91 0.79 ± 0.56 0.81 ± 0.40 0.73 ± 0.33			
Bizim sonuçlarımız	3.2 4 4	- - +		0.94 ± 0.67 1.22 ± 0.95 1.37 ± 1.02	0.93 ± 0.67 1.29 ± 0.79 1.08 ± 0.91	0.90 ± 0.55 1.17 ± 0.77 0.98 ± 0.57	0.92 ± 0.54 0.90 ± 0.70 0.89 ± 0.52	0.88 ± 0.52 0.95 ± 0.67 0.87 ± 0.51	

TABLO 9: Literatürde astigmatizma ile ilgili çalışmalar ve bizim çalışmamızın sonuçları

*İnsizyonun korneanın dik olduğu akstan yapıldığı çalışmalar

** 9. ay kontrol ***4.4 yıl kontrol

SONUÇ

Bizim çalışmamızda postoperatif geç dönemde (12.ay) her 3 grupta benzer astigmatik değerlere ulaşıldığı görülmektedir. Hiç bir kontrol noktasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak erken postoperatif dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamasına rağmen 3.2 mm'lik insizyon grubunda diğer 2 gruptan daha düşük değerlerde cerrahiye bağlı astigmatizma ile karşılaşmıştır. Bu da bize 3.2 mm'lik insizyonun daha stabil olduğunu ve postoperatif erken dönemden itibaren daha iyi bir görme sağlayacağını düşündürmüştür. Tablo 9'da literatürde ki cerrahiye bağlı astigmatizma ile ilgili çalışmalarda elde edilen sonuçlar ve bizim çalışmamızın sonuçları yer almaktadır.

Çalışmamızın sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde 3.2 mm'lik insizyon grubunda postoperatif erken dönemde 4 mm sütürlü ve sütürsüz hasta grubundan daha düşük değerlerde cerrahiye bağlı astigmatizma bulunmuş ve 3.2 mm'lik insizyonun daha erken stabil olduğu düşünülmektedir. Bu bulgularımız insizyonun astigmatizma yönünden kontrollü ve yara güvenliği açısından stabil olması için mümkün olduğunca dar olması gerektiğini desteklemektedir.

Cerrahiye bağlı astigmatizmanın stabilizasyonuna göre gruplar değerlendirildiğinde ise 3.2 mm insizyon grubunda postoperatif 1. haftada bile daha düşük olan cerrahiye bağlı astigmatizma değeri 3. ayda stabilize olmuştur. 4 mm sütürsüz grubunda da 3. ayda stabilizasyon görülürken 4 mm sütürlü grupta stabilizasyon süresinin 6. aya uzadığı görülmüştür. 4 mm'lik insizyon uygulanan hastalar sütür açısından değerlendirildiğinde ise sütürün postoperatif erken dönemde astigmatik kontrol sağlıyor gibi görünmesine rağmen geç dönemde stabilizasyon süresini uzattığı ortaya çıkmıştır.

ÖZET

Bu çalışmada katlanabilir lens implante edilen küçük insizyonlu fakoemülsifikasyon sonrası oluşan cerrahiye bağlı astigmatizma araştırıldı. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalında Kasım 97 ile Kasım 98 tarihleri arasında katarakt nedeni ile küçük insizyonlu fakoemülsifikasyon ve katlanabilir intraoküler lens uygulanan 62 olgunun 64 gözü çalışma grubunu oluşturdu. İmplant edilecek lense uygun olarak insizyon gözlerin 20'sinde (% 31.25) 3.2 mm'ye, 44'ünde (% 68.75) 4 mm'ye genişletildi. 3.2 mm insizyonlu hasta grubunda stromal hidrasyon ile yara stabilitesi sağlanırken 4 mm insizyon grubunda bulunan 44 gözün 24'üne (% 54.54) sütür uygulandı. Sütür uygulanan hastalara 10/0 monoflaman sütür materyeli ve çapraz sütür tekniği kullanıldı. Hastalar 3.2 mm sütürsüz, 4 mm sütürsüz ve 4 mm sütürlü insizyon olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Hastalar postoperatif 1.hafta, 1., 3., 6. ve 12. aylarda kontrole çağırıldı.

Preoperatif ve postoperatif keratometri değerleri Javal (Haag Streit) keratometri kullanılarak en dik ve en düz aksdaki keratometrik değerler karşılaştırılarak ölçüldü. Her bir kontrol için hastaların net korneal astigmatik değişimleri ve Jaffe ve Clayman'ın vektör analiz yöntemi kullanılarak vektöryel astigmatik değişimleri hesaplandı. Net korneal astigmatik değişim 12.ayda 3.2 mm insizyon grubunda 0.58 ± 0.38 D, 4 mm sütürsüz insizyon grubunda 0.50 ± 0.68 D, 4 mm sütürlü grupta ise 0.59 ± 0.44 D olarak saptandı. Vektöryel astigmatizma değeri ise 12.ayda 3.2 mm insizyon grubunda 0.88 ± 0.52 D, 4 mm sütürsüz grupta 0.95 ± 0.67 D, 4 mm sütürlü grupta 0.87 ± 0.51 D olarak bulundu. Net korneal astigmatik değişim ve vektöryel astigmatik değişime göre 3.2 mm ile 4mm sütürsüz gruplar ve 4 mm sütürlü ile sütürsüz gruplar arasında ilk kontrollerde fark daha fazla görünmekle birlikte hiç bir kontrol anında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Cerrahiye bağlı astigmatizmanın stabilizasyonuna göre gruplar değerlendirildiğinde ise 3.2 mm insizyon grubunda postoperatif daha düşük olan cerrahiye bağlı astigmatizma değeri 3 ayda stabilize olmuştur. 4 mm sütürsüz grupta ise 3. ayda stabilizasyon görülürken 4 mm sütürlü grupta stabilizasyon süresinin 6. aya uzadığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Jaffe NS, Jaffe MS, Jaffe GF. Cataract surgery and it's complications. Sixth edition. In ed: Craven L. St.Louis Mosby Co.1997; p:65-131.
2. Kelman CD. Phaco-emulsification and aspiration: A new technigue of cataract removal: A preliminary report.Am J Ophthalmol. 1967; 64: 23-25.
3. Leaming DV.Practice styles and preferences of ASCRS members:1985 survey. J Catarat Refract Surg.1986; 12: 380-384.
4. Leaming DV.Practice styles and preferences of ASCRS members:1991 survey. J Catarat Refract Surg.1992; 18: 460-469.
5. Leaming DV.Practice styles and preferences of ASCRS members:1994 survey. J Catarat Refract Surg.1995; 21: 378-385.
6. Gökçen İ, Bahadır M, Akyurt A,Oğuz ET, Doğan ÖK.Ülkemizde katarakt cerrahisi.Türk Oftalmolji Derneği XXX. Ulusal Kongresi Bülteni.1996; 2: 384-388.
7. Kelman CD.The history and developmentof phacoemulsification. İnternational Ophthalmology Clinics.1994; 34: 1-12.
8. Usta YB. Fako-PEKKE cerrahi yöntemlerinin karşılaştırılması.Oftalmolji "Katarakt Özel Sayısı".1992; 1(3): 201-203.
9. Fine IH. Architecture and construction of self-sealing incision for cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1991; 17 (suppl): 672-676.
- 10.Girard LJ, Hoffman RF. Scleral tunnel to prevent induced astigmatizm. Am J Ophthalmol 1984; 97: 450-456.
- 11.Glasser DB, Katz HR, Boyd JE. Protective effects of viscous solutions in phacoemulsification and traumatic lens implantation. Arch Ophthalmol. 1989; 107: 1047-1051.
- 12.Glasser DB, Osborn DC, Biady SE. Endothelial protection and viscoelastic retention during phacoemulsification and intraocular lens implantation. Arch Ophthalmol. 1991; 109(10): 1438-1440.
- 13.Faust KJ. Hidrodissection of soft nüclei.Am Intraocular Implant Soc. 1984; 10: 75-77.

14. Fine IH. Cortical cleaving hydrodissection. J Cataract Refract Surg. 1992;18: 508-512.
15. Gimbel H, Neuhann T. Development, advantages and methods of the continuous circular capsulorhexis technique. J Cataract Refract Surg. 1990; 16: 31-37.
16. Anis A. Understanding hydrodelamination: the term and related procedures. Ocular Surg News. 1991; 9: 134-137.
17. Karel F. Fakoeülsifikasyonda avantaj-dezavantaj, endikasyon-kontraendikasyon. Türk Oftalmoloji Derneği XXVIII. Ulusal Kongre Bülteni, Antalya: 1994: cilt 1;67-69.
18. Ophthalmology Clinics of North America. Cataract surgery up date: phacoemulsification. In ed: Dillman DM, Maloney WF. Sept 95: vol 3.
19. Martin RG, Sanders DR. Visual, astigmatic and inflammatory result with Staar AA-4203 single-piece foldable IOL: randomized, prospective study. Ophthalmic Surg. 1992; 23: 770-775.
20. Kiessling LA, Ernest PH, Lavery KT. Scleral tunnel incision with internal korneal lip in patient with low preoperatif corneal endothelial cell counts. J Cataract Refract Surg. 1993; 19: 290-292.
21. Jaffe NS, Jaffe MS, Jaffe GF. Cataract surgery and it's complications. Sixth editions. In ed: Craven L. St. Louis Mosby Co. 1997; p:122.
22. Nelson DB, Donnenfeld ED. Smallpupil phacoemulsification and trabeculectomy. International Ophthalmology Clinics "Cataract Surgery". 1994; 34(2):131-144.
23. Samuelson TW. Management of coincident cataract and glaucoma. Current Opinion in Ophthalmology. 1995; 6(1): 14-21.
24. Braverman SD. İn-situ phacoemulsification with 5 x 6.5 mm all-PMMA IOL implantation (chp 15). Techniques of Phacoemulsification Surgery and Intraocular lens implantation. In ed: Yalon M. Slack incorporated. 1992; pp:221-230.
25. Fine IH. Phacoemulsification in the presence of a small pupil (chp16). Cataract Surgery: Tecnique, Complication and Management. In ed: Steinert RF. WB Saunders Company. 1995; pp:199-208.
26. Mc Reynolds WV. Pupil dilator for phacoemulsification. In Emery JM, Paton D, editors: Current concept in cataract surgery: selected proceedings of the First Biennial Cataract Surgery Congress. St Louis, 1976, Mosby.
27. Mackool RJ. Small pupil enlargement during cataract extraction: a new method. J Cataract Refract Surg. 1992; 18: 523-526.

28. Nichamin LD. Enlarging the pupil for cataract extraction using flexible nylon iris retractors. J Cataract Refract Surg. 1993; 19: 793-796.
29. Fine IH. Pupilloplasty for small pupil phacoemulsification. J Cataract Refract Surg. 1994; 20: 192-196.
30. Jaffe NS, Jaffe MS, Jaffe GF. Cataract surgery and its complications. Sixth editions. In ed: Craven L. St.Louis Mosby Co.1997; p:57-64.
31. Blumenthal M, Cahana M, Askenazi I. Direct intraoperative continuous monitoring of intraocular pressure. Ophthalmic Surg. 1992; 23: 132-134.
32. Wilbrandt HR, Wilbrandt TH. Evaluation of intraocular pressure fluctuations with differing phacoemulsification approaches. J Cataract Refract Surg. 1993; 19: 223-231.
33. Neuhann TF, Steinert RF: Instrumentation (chp 6).Cataract Surgery: Tecnique, Complication and Management.In ed: Steinert RF. WB Saunders Company. 1995; pp:57-67.
34. Schiotz HA. Ein Fall von hochgradigem Hornhautastigmatismus nach Starrexttraction. Besserung auf operativen Wege. Arch Augenheilkunde 1885; 15: 178-181.
35. Faber E. Operative Behandeling van Astigmatisme. Ned Tijdschr Geneesk. 1895; 2: 495-496.
36. Samuelson SW, Koch DD, Kuglen CC. Determination of maximal incision length for true small-incision surgery. Ophthalmic Surg. 1991; 22: 204-207.
37. Koch PS: Structural analysis of cataract incision construction. J Cataract Refract Surg. 1991; 17: 661-667.
38. Jaffe NS, Jaffe MS, Jaffe GF. Cataract surgery and its complications. Fifth editions. In ed: Craven L. St.Louis Mosby Co.1991; p:109-127.
39. Girard L, Rodriguez J, Mailman M. Scleral tunnel to prevent induced astigmatism. Am J Ophthalmol. 1984; 97: 450-456.
40. Colvard D, Mazzacco T, Kratz R et al: Clinical evaluation of Terry Keratometer. Am Intra-Ocular Implant Soc J. 1990; 6: 249-251.
41. Singer JA: Frown incision for minimizing induced astigmatism after small incision cataract surgery with rigid optic intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg. 1991; 17: 677-688.
42. Siepser SB: sutureless cataract surgery with radial transverse incision. J Cataract Refract Surg. 1991; 17: 716-718.

43. Sinskey RM, Stoppel JO: Induced astigmatism in a 6.0 mm nostitch frown . J Cataract Refract Surg. 1994; 20: 406-409.
44. Kawano K: Modified corneoscleral incision to reduce postoperatif astigmatism after 6 mm diameter intra ocular lens implantation. J Cataract Refract Surg. 1993; 19: 387-392.
45. Hayashi K, Nakao F, Hayashi F: Corneal topographic analysis of superolateral incision cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1994; 20: 392-399.
46. Cravy TV: Routine use of a lateral approach to cataract extraction to achieve rapid and sustained stabilization of postoperatif astigmatism. J Cataract Refract Surg. 1991; 17: 415-423.
47. Hirschman H: Minimizing induced astigmatism through incision design. Geriatr Ophthalmol. 1987; 3: 17-18.
48. Armaniades CD, Boriek A, Knolle GE Jr: Effect of incision length, location, and shape on local corneoscleral deformation during cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1990; 16: 83-87.
49. Ernest PH: Corneal lip tunnel incision. J Cataract Refract Surg. 1994; 20: 154-157.
50. Axt JC: Longitudinal study of postoperatif astigmatism. J Cataract Refract Surg. 1987; 13: 381-388.
51. Richards SC, Brodstein RS, Richards WL et al: Long term course of surgically induced astigmatism. J Cataract Refract Surg. 1988; 14: 270-276.
52. Jampel HD, Thompson JR, Baker CC, et al: A computerized analysis of astigmatism after cataract surgery. Ophthalmic Surg. 1986; 17: 786-790.
53. Shepherd JR: Induced astigmatizm in small incision cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1989; 15: 85-88.
54. Fine IH: Infinity suture:Modified horizontal suture for 6.5 mm incision. In Gills JP, Sanders DR (eds): Small Incision Cataract Surgery: Foldable Lenses, One-Stitch Surgery, Sutureless Surgery, Astigmatic Keratotomy. Thorofare, NJ, Slack, Inc, 1990, pp 191-196.
55. Masket S: Horizontal anchor sutur closure method for small incision cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1991; 17 (suppl): 689-695.
56. Fishkind WJ: Horizontal overlap sutur: Anew astigmatism-free closure, focus on phaco. Ocular Surg News 1990; 8.
57. Randall JO, Crandall AS: Prospective randomized comparison of phacoemulsification cataract surgery with a 3.2 mm vs a 5.5 mm incision. Am J Ophthalmol. 1998; 125: 612-620.

58. Post C, Osterweil N: Results improve when cautery is eliminated from surgery.
Ophthalmology Times Sept.1991; 1: 3 (col2) -10 (col1).
59. Anderson CJ: Gonioscopy in no stitch cataract incision. J Cataract Refract Surg. 1993; 19: 387-392.
60. Masket S: Origin of scleral tunnel methods. (Letter to the Editor). J Cataract Refract Surg. 1993; 19: 812-813.
61. Girard LJ, Hoffman RF: Scleral tunnel to prevent induced astigmatism. Am J Ophthalmol.1984; 125: 450-456.
62. McFarland MS: Surgeon undertakes phaco, foldable IOL series sans sutures. Ocular Surg News.1990; 8.
63. Ernest PH: The self-sealing sutureless wound: Engineering aspects with experimental studies. In Gills JP, Martin RG, Sanders DR (eds): Sutureless Cataract Surgery. Thorofare, NJ, Slack, 1993; pp 23-29.
64. Fine IH: Incision construction.(Chp 10).Cataract Surgery:Technique, Complication and Management.In ed: Steinert RF. WB Saunders Company. 1995; pp:125-133.
65. Paton D, Troutman R, Ryan S: Present trends in incision and closure of cataract wound. Highlights of Ophthalmology. 1973; 14:176.
66. Shimizu K: Pure Corneal incision.Phaco foldables. 1992; 5: 6-8.
67. Fichman RA:Phacoemulsification with topical anesthesia. IN Fine IH, Fichman RA, Grabow HB (eds): Clear-corneal cataract surgery and topical anesthesia. Thorofare, NJ, Slack, 1993; pp 114-118.
68. Anders N, Pham T, Antoni J, Wollensak J: Postoperative astigmatism and relative strength of tunnel incision: A prospective clinical trial. J Cataract Refract Surg. 1997; 23: 332-336.
69. Fichman RA: The clear corneal incision and astigmatism strategies. In Fine IH, Fichman RA, Grabow HB (eds): Clear-corneal cataract surgery and topical anesthesia. Thorofare, NJ, Slack, 1993; pp72-76.
70. Fine IH: Corneal tunnel with temporal approach. In Fine IH, Fichman RA, Grabow HB (eds): Clear-corneal cataract surgery and topical anesthesia. Thorofare, NJ, Slack, 1993; pp 25.
71. Cillino S, Morreale D, Mauceri A, Ajovalasit C, Ponte F: Temporal versus superior approach phacoemulsification: Short term postoperative astigmatism. J Cataract Refract Surg. 1997; 23: 267-271.

72. Jaffe NS, Clayman HM: The pathophysiology of corneal astigmatism after cataract extraction. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1975; 19: 615-630.
73. Lindstrom RL, Koch DD, Osher RH: Control of astigmatism in the cataract patient.(chp 19) *Cataract Surgery: Tecnigue, Complication and Management.*In ed: Steinert RF. WB Saunders Company. 1995; pp:229-242.
74. Duke-Elder SS, Abrams D: Ophthalmic optics and refraction.In *System of Ophthalmology.* Vol 5. St. Louis, CV Mosby, 1970, pp 274-295.
75. Buzard K, Shearing S, Relyea R: Incidence of astigmatism in a cataract practice. *J Cataract Refract Surg.* 1988; 4: 173.
76. Talamo HJ, Stark WJ, Gottsch JD, Goodman DF et al : Natural history of astigmatism after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 1991; 17: 313-318.
77. Watson A, Sunderraj P: Comparison of small incision phacoemulsification with standard extracapsular cataract surgery: postoperative astigmatism and visuel recovery. *Eye.* 1992; 6: 626-629.
78. Brint SF, Ostrick D, Bryan J:Keratometric cylinder and visuel performance following phacoemulsification and implantation silicone small incision or PMMA intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1991; 17: 32-36.
79. Neumann AC, McCarty Gr, Sanders DR, Raanan MG: Small incision to control astigmatism during cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 1989; 15: 78-84.
80. Koch DD, Lindstrom RL: Controlling astigmatizm in cataract surgery.*Semin Ophthalmol.* 1992; 7: 224-233.
81. Frieling E, Steinert RF: Intrinsic stability of “self-sealing” unsutured cataract wounds. *Arch Ophthalmol.* 1993; 11: 381-383.
82. Ernest PH, Kiessling LA, Lavery KT: Relative strength of cataract incision in cadavra eyes. *J Cataract Refract Surg.* 1991; 17: 668-671.
83. Ernest PH, Lavery KT, Kiessling LA: Relative strength of scleral tunnel incision with internal corneal lips constructed in cadavra eyes. *J Cataract Refract Surg.* 1993; 19: 457-461.
84. Ernest PH, Lavery KT, Kiessling LA: Relative strength of scleral corneal and clear corneal incision constructed in cadavra eyes. *J Cataract Refract Surg.* 1994; 20: 626-629.
85. Ernest PH, Fenzl R, Lavery KT, Sensoli A: Relative stability of clear corneal incision in cadavra eye model. *J Cataract Refract Surg.* 1995; 21: 39-42.

86. Kondrot EC: Rupturing pressure in cadaver with three types of cataract incision. J Cataract Refract Surg. 1991; 17: 745-748.
87. Holweger RR, Marefat B: Corneal changes after cataract surgery with 5.0 mm sutured and 3.5 mm sutureless clear corneal incision. J Cataract Refract Surg. 1997; 23: 342-346.
88. Oshima Y, Tsujikawa K, Oh A, Harino S: Comparative study of intraocular lens implantation through 3.0 mm temporal clear corneal and superior scleral tunnel self-sealing incision. J Cataract Refract Surg. 1997; 23: 347-353.
89. Long DA, Monica ML: A prospective Evaluation of corneal curvature changes with 3.0 to 3.5 mm corneal tunnel phacoemulsification. Ophthalmol. 1996; 103:226-232.
90. Jensen KM, Barlinn B: Long term astigmatic changes after clear cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1997; 23: 354-357.
91. Şimşek Ş, Yaşar T, Demirok A, Çınal A, Yılmaz ÖF: fakoemülsifikasyon süperior ve temporal küçük korneal kesilerinde postoperatif astigmatizmaya etkilerinin etkilerinin karşılaştırılması. Türk Oftalmoloji Derneği XXX. Ulusal Kongresi Bülteni. Ed:Kural G. Duman S. 1996, sy:257-261.
92. Olsen T, Dam-Johansen M, Bek T, Hjortdal J: Corneal versus scleral tunnel incision in cataract surgery: A randomized study. J Cataract Refract Surg. 1997; 23: 337-341.
93. Poort von Nouhuijs HM, Hendrickx KHM, van Marle WF, Boesten I, Beekhuis WH: Corneal astigmatism after clear corneal and corneascleral incision for cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1997; 23: 758-760.
94. Steinert RF, Brint SF, White SM, Fine IH: Astigmatism after small incision surgery. Ophthalmol. 1991; 98:417-424.
95. Öge I, Mohajeri F, Erkan D, Süllü Y, Arıtürk N: Katlanabilir "Plate Haptic" silikon intraoküler lens implante edilen 101 hastanın değerlendirilmesi. Türk Oftalmoloji Derneği XXX. Ulusal Kongresi Bülteni. Ed:Kural G. Duman S. 1996, sy:237-246
96. TandoğanT, Haubrich T ve ark: Fakoemülsifikasyon öncesinde ve sonrasında korneal astigmatizmanın bilgisayarlı videokeratoskopla ölçümü. Türk Oftalmoloji Derneği XXVII. Ulusal Kongresi Bülteni. Ed: Kutay A, Ergin M ve ark. 1993, sy: 642-650.
97. Mumcuoğlu T, Bilge AH, Mutlu FM: Katlanabilir akrilik göz içi lens uygulama sonuçlarımız. Türk Oftalmoloji Derneği XXX. Ulusal Kongresi Bülteni. Ed:Kural G. Duman S. 1996, sy: 232-236.
98. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F: the correlation between incision and corneal shape changes in sutureless cataract surgery. Ophthalmol. 1995; 102: 550-556.

99. Oshika T, Tsuboi S, Yaguchi S, Yoshitomi F, Nagamoto T, Nagahara K et al: Comparative study of intraocular lens implantation through 3.2 and 5.5 mm incision. *Ophthalmol.* 1994; 101: 1183-1190.
100. Plefeger T, Scholz U, Skorpik C: Postoperatif astigmatizm after no stich, small incision cataract surgery with 3.5 mm and 4.5 mm incision. *J Cataract Refract Surg.* 1994; 20: 400-405.
101. Rainer G, Menapace R, Vass C, Strenn K, Papapanos P: Surgically induced astigmatism following a 4 mm sclerocorneal valve incision. *J Cataract Refract Surg.* 1997; 23: 358-364.
102. Utrata PJ, Sanders DR, DeLuca M et al: Small incision surgery with the Staar elastimide three-piece posterior chamber intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 1994; 20: 426-431.
103. Holladay JT, Cravy TV, Koch DD: Calculating the surgically induced refractive change following ocular surgery. *J Cataract Refract Surg.* 1992; 18: 429-443.



ÇALIŞMA GRUBU

HASTA ADI:

PROTOKOL NO:

1. N.T	48276
2. H.H	509951
3. A.E.	617101
4. H.B	96378
5. A.G.	315625
6. İ.Y.	687679
7. M.E.	126740
8. M.A.	686795
9. M.E.	527276
10.A.İ.T.	528952
11.N.Ç.	691684
12.B.H.	41072
13. S.K.	690756
14. İ.G.	687655
15. O.Y.	703084
16. P.Ü.	282297
17. M.T.	702709
18. M.S.	545667
19. H.C.	676897
20. N.Ç.	302056
21. N.T.	714015
22. Y.Ş.	502187
23. A.İ.E.	213224
24. N.K.	703233
25. Ş.B.	63719
26. F.S.	712012
27. İ.Ç.	706534
28. R.Y.	323788
29. Z.İ.	699686
30. F.Y.	700127

31. E.Ö.	351984
32. R.K.	207356
33. S.K.	309788
34. L.T.	336542
35. P.B.	125413
36. Z.V.	688921
37. H.E.	268717
38. A.Ö.	575831
39. D.Ö.	621613
40. C.Ö.	682200
41. R.T.	
42. A.Y.	697024
43. N.G.	52168
44. Ö.S.	74904
45. R.O.	703178
46. H.Z.	135136
47. S.Ş.	712629
48. S.G.	609541
49. H.K.	721613
50. M.S.	286673
51. H.S.	171074
52. M.E.	303078
53. Ü.A.	722570
54. N.Y.	275765
55. C.A.	71111
56. N.K.	541428
57. M.Ö.	91852
58. M.G.	59517
59. R.D.	217146
60. F.G.	531969
61. G.U.	728688
62. H.K.	701896

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**