



T.C.

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**KATARAKT CERRAHİSİ SONRASI ÖN KAMARA
PARAMETRELERİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER**

Dr. Dilek TOPAL

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. T. Reha ERSÖZ

ADANA-2012

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca eğitime katkıda bulunan tüm hocalarıma, birlikte yola çıktığım asistan arkadaşlarıma, bu tezi hazırlamamdaki katkılarından dolayı tez hocam Prof. Dr. Tefik Reha ERSÖZ'e, desteklerini bizlerden esirgemeyen hemşire ve personellerimize şükranlarımı sunarım.

Her zaman yanımda olan, her zaman fedakarca davranan canım AİLEME sonsuz teşekkürler...

Dr. Dilek TOPAL

Adana, 2012

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLolar LİSTESİ.....	III
ŞEKİLLER LİSTESİ	IV
KISALTMALAR LİSTESİ	V
ÖZET ve ANAHTAR KELİMELEr	VI
ABSTRACT and KEY WORDS	VII
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Ön Kamara	2
2.2. Ön Kamara Açısı.....	3
2.3. Ön Kamara Açısı ve Derinliğini Değerlendiren Cihazlar	3
2.4. Lens	9
2.5. Katarakt	10
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	12
4. BULGULAR.....	14
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	17
KAYNAKLAR	25
ÖZGEÇMİŞ	30

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo No:

Sayfa No:

Tablo 1. Ameliyat Öncesi –Sonrası Ölçümlerin Değişimi	14
Tablo 2. Ameliyat Öncesi – Sonrası Ön Kamara Volüm ve Açık Ölçümlerin Yaşa Göre Değişimi ...	15
Tablo 3. Preoperatif ve Postoperatif GİB ve ACD Ölçümlerin Yaşa Göre Değişimi.....	15

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No:

Sayfa No:

Şekil 1. Normal kamera ve Scheimpflug kamera	3
Şekil 2. Döner Scheimpflug kamera.....	4
Şekil 3. Çekim esnasında odaklanma	5
Şekil 4. Placido disk ve sirius cihazı	7
Şekil 5. Sirius cihazıyla alınan glokom analizi.....	8

KISALTMALAR LİSTESİ

ÖKD	: Ön kamara derinliği
ÖKH	: Ön kamara hacmi
ÖKA	: Ön kamara açısı
İOL	: Göz içi lensi
GİB	: Göz içi basıncı
USG	: Ultrasonografi
UBM	: Ultrason biyomikroskopi
OCT	: Optik koherens tomografi
ÖS-OCT	: Ön segment optik koherens tomografisi
SL-OCT	: Slit ışığı optik koherens tomografi
ÖKG	: Ön kamara genişliği
LV	: Lens vault
SKK	: Santral kornea kalınlığı
AL	: Aksiyel uzunluk
ELP	: Efektif lens pozisyonu

ÖZET

Katarakt Cerrahisi Sonrası Ön Kamara Parametrelerindeki Değişiklikler

Amaç: Fakoemülsifikasyon ve arka kamara intraoküler lens implantasyonu yapılan hastalarda operasyonun ön kamara parametreleri ve göz içi basıncı üzerine etkisini göstermek.

Materyal ve Metod: Nisan 2010 ve temmuz 2012 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı kliniğinde fakoemülsifikasyon ve arka kamara intraoküler lens implantasyonu yapılan 94 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Hastaların göz içi basıncı aplanasyon tonometrisiyle preoperatif ve postoperatif olarak değerlendirilmişti. Hastaların ön kamara hacmi, ön kamara derinliği, ön kamara açısı ise preoperatif ve postoperatif olarak rotasyonel Scheimpflug kamera Placido disk kombinasyonu ile çalışan Sirius cihazıyla değerlendirilmişti. Preoperatif ve postoperatif değerler karşılaştırıldı. Hastaların yaşı ve cinsiyeti değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamıza 94 hasta alındı. Hastaların % 52,13'ü erkek, % 47,87'si kadındı. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalamaları $62,1 \pm 10,8$. Hastaların ortalama preoperatif göz içi basıncı ameliyat öncesi ortalama $14,8 \pm 1,7$ iken ameliyat sonrası $14,2 \pm 1,8$ 'e düşmüştür. ($p=0,0001$) Ortanca ön kamara derinliği preoperatif olarak $2,9(1,82-4,29)$ iken postoperatif $3,7(1,42-5,02)$ olarak ölçülmüştür. ($p= 0,0001$) Ortalama ön kamara açısı preoperatif $41,6 \pm 8,3$ iken postoperatif $51,1 \pm 7,1$ olarak ölçülmüştür. ($p= 0,0001$) Ortanca ön kamara hacmi ise preoperatif $143(64-473)$ iken, postoperatif $179(82-653)$ olarak ölçülmüştür. ($p= 0,004$) Sonuç olarak ön kamara hacmi, ön kamara derinliği, ön kamara açısı istatistiksel olarak anlamlı bir yükseliş gösterirken, göz içi basıncı ise istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş göstermiştir.

Sonuç: Fakoemülsifikasyon ve arka kamara göz içi lens implantasyonu ön kamara parametrelerinde belirgin değişikliklere yol açmaktadır. Glokomatöz ve non glokomatöz hastalarda Sirius gibi çeşitli Scheimpflug kamera teknikleriyle ön kamara parametrelerindeki bu değişimler çok kolay ve kısa sürede saptanabilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Ön kamara parametreleri, Scheimpflug kamera, Sirius.

ABSTRACT

Anterior Chamber Parameters Changes After Cataract Surgery

Purpose: Research the effect of phacoemulsification and intraocular lens implantation on anterior chamber parameters

Materials and Methods: During the time april 2010 to July 2012, 94 eyes of the 94 patients that applied to Cukurova University Faculty of Medicine Department of Eye Diseases Center, and underwent phacoemulsification and intraocular lens implantation were reviewed retrospectively. Aplanation tonometer was used to measure intraocular pressure and Sirius rotating Scheimpflug camera and Placido disk combination system was used to measure anterior chamber depth, anterior chamber volume, anterior chamber angle. Preoperatif intraocular pressure, anterior chamber depth, anterior chamber volume and anterior chamber angle have been compared with the postoperative values.

Results: There have been 94 patients in this study. % 52,13 were male and % 47,87 were female. Mean age was $62,1 \pm 10,8$. Intraocular pressure was $14,8 \pm 1,7$ preoperatively and decreased to $14,2 \pm 1,8$ postoperatively. ($p=0,0001$) Median anterior chamber depth was $2,9(1,82-4,29)$ preoperatively and increased to $3,7(1,42-5,02)$ postoperatively. ($p=0,0001$) Median anterior chamber volume was $143(64-473)$ preoperatively and increased to $179(82-653)$ postoperatively. ($p=0,004$) Mean anterior chamber angle was $41,6 \pm 8,3$ preoperatively and increased to $51,1 \pm 7,1$ postoperatively. ($p=0,0001$) The anterior chamber depth, anterior chamber volume and anterior chamber angle have showed statistically significant increase and intraocular pressure have showed statistically significant decrease after phacoemulsification and intraocular lens implantation.

Conclusion: Phacoemulsification and intraocular lens implantation effects the anterior chamber parameters on glaucomatous and also non glaucomatous patients. The Scheimpflug camera techniques suchs as Sirius can evaluate this parameters easily and quickly.

Key Words: Anterior chamber parameters, Sirius, Scheimpflug camera

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Katarakt ameliyatı ve intraoküler lens (İOL) implantasyonu ön kamara derinliğinde (ÖKD) artışa ve ön kamara açısında (ÖKA) genişlemeye neden olur. Ön kamara parametrelerinin tayini oftalmik çalışmaların önemli bir bölümünü oluşturur.

Klinik pratikte yarıklı ışık aydınlatmada biyomikroskopik muayeneye ön segment parametreleri değerlendirilebilir. Ancak bu şekilde objektif değerlendirme yapılamaz ve ön kamara açısı görülemez. Ön kamara açısını görüntülemek için Goldman üç aynalı lensi gibi çeşitli kontakt yöntemler kullanılmalıdır. Fakat Shaffer, Sheie veya Herick metodu gibi bazı yöntemlerle ön kamara açısı ancak subjektif olarak değerlendirilebilir. Aplanasyon veya immersiyon A-scan USG ise ölçümler arası farklılık gösterebilmektedir^{1,2,3}.

Öte yandan rotasyonel Scheimpflug kamera sistemiyle daha objektif bilgiler elde edildiği gibi, ön ve arka kornea yüzeyi, ön kamara derinliği, ön kamara açısı, iris ve lens hakkında daha niceliksel bilgilere ulaşılabilmektedir.

Birçok oftalmolog katarakt cerrahisiyle ön segment parametrelerindeki değişimleri farklı bazı yöntemlerle incelemişlerdir. Çalışmaların sonucunda ön kamara derinliğinde artış, ön kamara açısında genişleme ve intraoküler göz içi basıncında düşüş görülmüştür.

Bu çalışmanın amacı, Adana Çukurova Üniversitesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı kliniğinde katarakt operasyonu geçiren 94 hastanın ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası göz içi basınç (GİB), ön kamara derinliği (ÖKD) , ön kamara hacmi (ÖKH) ve ön kamara açısı (ÖKA) değişikliklerini karşılaştırmak; yaşla ve cinsiyetle bu değişimlerin etkilenip etkilenmediğini ortaya koymaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ön Kamara

Önde korneanın posterior yüzeyi, arkada lensin pupiller parçası ile irisin anterioru, periferde trabeküler ağ, skleral mahmuz, silyer cisim ve iris kökü arasında kalan alan, ön kamarayı oluşturur. Ön kamaranın en büyük çapı 11,3 ile 12,4 mm veya yaklaşık olarak kornea çapı kadardır. Ön kamarada en dar bölge açıdır. Bununla birlikte, irisin siliyer cisme doğru hareketi açığı biraz genişletebilir.

Ön kamara derinliğini etkileyen başlıca faktörler; kırma kusurları, ırk, cinsiyet, yaş ve genetikdir⁴.

Ön kamara, hipermetroplara göre miyoplarda daha derindir. Hipermetroplarda ön kamara derinliği 3-3,5 mm, emetroplarda 3,1-3,6 mm iken; miyoplarda 3-3,8 mm'dir. Ön kamara derinliği, genellikle lensin kalınlaşmasına bağlı olarak yaşla birlikte azalır⁵. 15 yaşından önce derinlik 3,6- 3,65 mm, 15- 35 yaşları arasında 3-3,7 mm, 35- 55 yaşları arasında 2,8-3,3 mm'dir. Erkeklerde ön kamara daha derindir⁴.

Maksimum akomodasyonda ön kamara derinliği 0, 24 mm kadar azalır⁶. Kristalin lensin ön kutbunun öne protrüzyonu sonucunda ÖKD düşer⁷. Lens kalınlık artışı ve lensin korneaya doğru hareketi de bu düşüşün sebebi olabilir⁸.

Yukarıdaki parametrelerin haricinde iris ve lense ait özellikler de ön kamara derinliği üzerinde etkilidirler. İrisin kontürü Spaeth sınıflamasına göre s; dik ve konveks, r; düz ve hafif konveks, q; konkav olarak üç şekilde değerlendirilir. İris kökünün silyer cisme insersiyon yeri normalde skleral mahmuzun altındadır. Anterior irisin skleral mahmuza insersiyonu, kalın olduğunda trabeküler ağa doğru rulo oluşturan periferik iris ve /veya silyer uzantıların öne doğru yer değiştirmesi ve bunun sonucunda periferik irisin trabeküler ağa doğru itilmesi söz konusudur⁹.

Lens subluksasyonunda lensin doğal anatomik pozisyonunun değişmesi sonrası iridolentiküler mesafenin daralması ve buna bağlı pupil bloğu ile açıda kapanma gerçekleşebilir¹⁰.

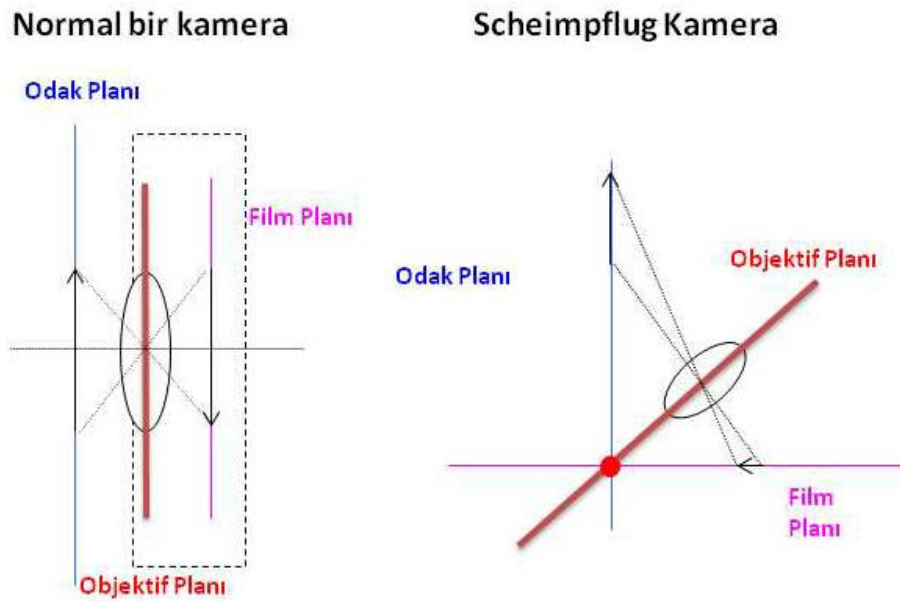
2.2. Ön Kamara Açısı

ÖKA ya da diğer adıyla iridokorneal açı, periferal kornea ve iris kökünün bileşke noktasında oluşur. Hümör aközün ön kamarayı terketmesinde rol oynayan en önemli anatomik yapıdır. Bu yapı içinde önden arkaya doğru sırasıyla Schwalbe hattı, trabeküler ağ, sklera mahmuzu, silyer bant ve iris kökü bulunur¹¹.

2.3. Ön Kamara Açısı ve Derinliğini Değerlendiren Cihazlar

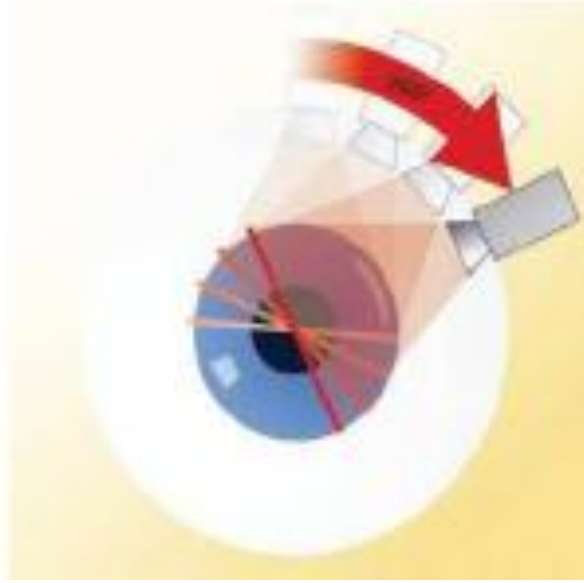
Ön segment muayenesi için klinik uygulamalarda geleneksel olarak yarıklı lamba biyomikroskopisi kullanılır. Bu metodla ön segment yapılarının objektif ve kantitatif bir şekilde değerlendirilmesi sınırlıdır. Bu yöntemle ön kamara açısının direkt olarak değerlendirilmesi için tanısal kontakt lenslerin kullanılması gerekmektedir. Yeni ön segment görüntüleme sistemleri bu sınırlamanın üstesinden gelmektedir.

Scheimpflug Kamera: İlk kez 1904'te Yüzbaşı Theodore Scheimpflug tarafından askeri amaçlı kullanım için geliştirilmiş fotoğrafik bir tekniktir. 1970'lerde Hockwin ve arkadaşları tarafından katarakt yoğunluğunu değerlendirebilmek amacıyla Scheimpflug kamera olarak göz muayenesinde kullanılmaya başlanmıştır¹².

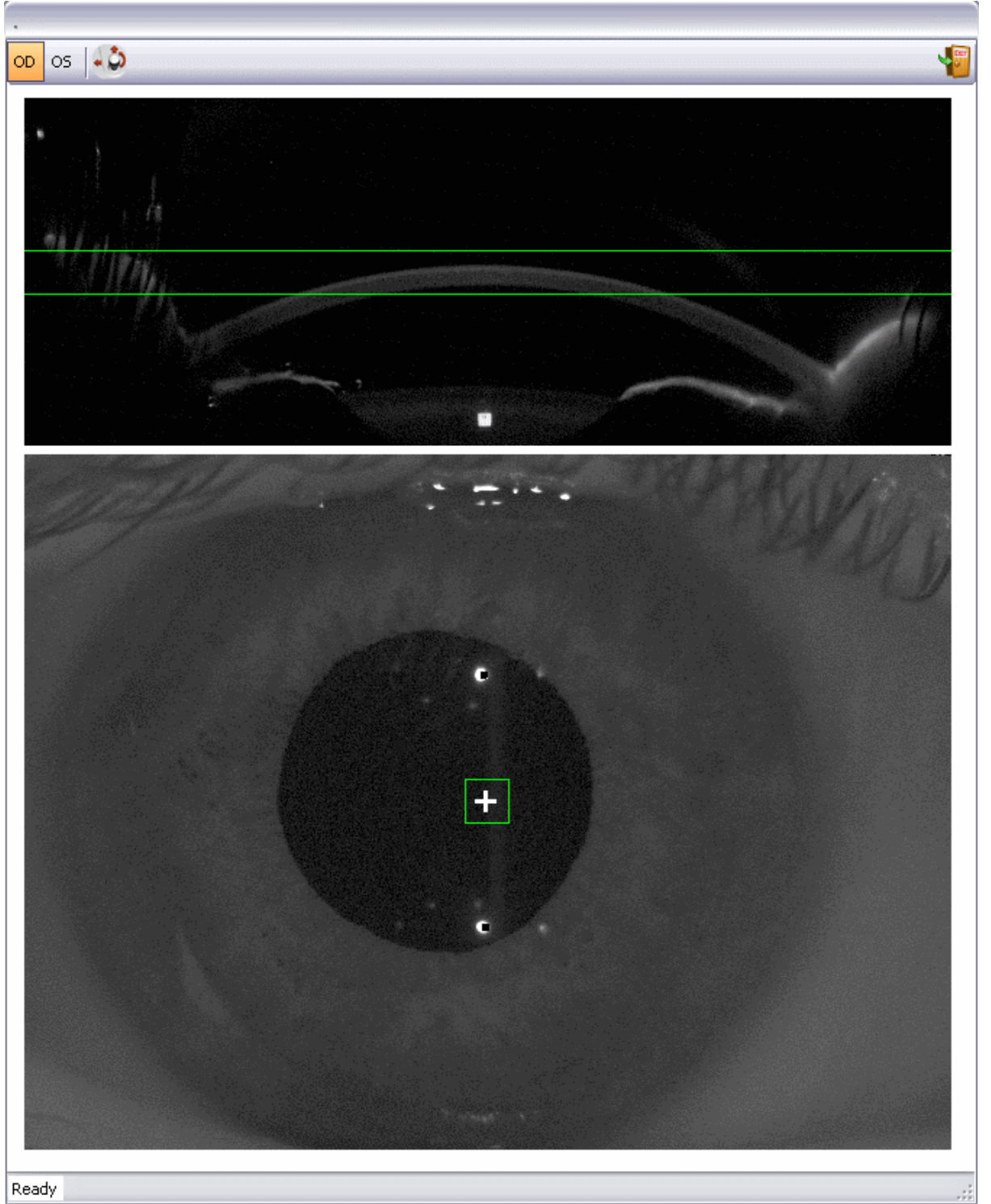


Şekil 1. Normal kamera ve Scheimpflug kamera (Dicle Ali, Primer Açık Açılı Glokom Olgularında Pentacam ve Gonyoskopi ile Elde Edilen Açı Değerlerinin Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2009)

Bazı cihazlar ön kamara açısı ve derinliğini değerlendirirken Scheimpflug prensibini kullanırlar. (Şekil 1) Scheimpflug prensibi, kameranın filmine paralel olmayan nesnelerin fotoğraflarının optik özelliklerini tarifler. Yarık halindeki ışını içeren plan ile görüntü planının tek noktada karşılaşması ve karşılaşan açılarının eşit olması gerekmektedir.



Şekil 2. Dönen Scheimpflug kamera (knowlasik.com Website.avaible from:<http://www.knowlasik.com/lasik/pentacam/scheimpflug-image>)



Şekil 3. Çekim esnasında odaklanma (Sirius CSO kullanım kılavuzu S:19)

1) Sirius ön segment analiz sistemi

Sirius, rotasyon yapan Scheimpflug bir kamera ve küçük açılı Placido disk topografi cihazı kombinasyonuyla çalışır. 25 Scheimpflug görüntü ve bir tane Placido görüntü bir araya getirilerek amaçlanan görüntü elde edilir. Placido disk 22 halkadan oluşur, 22 Placido halkası (Şekil 4) sayesinde kornea ön yüzey topografisi değerlendirilir, 25 Scheimpflug görüntü ise; kornea ve ön segment analizi yapar, kornea arka yüzey topografisi, 12 mm'ye kadar kornea pakimetrisi değerlerini verir.

Sirius hızlı ve nonkontakt bir yöntemdir. Hasta başı ve çenesi sabit olup, her iki gözü açık olarak oturur. Hastanın ölçüm yapılacak gözü hedefe fikse olmalıdır. Bu sırada çekimi yapan kişi çekim ile eş zamanlı olarak çekim yapılan gözün görüntüsünü, makinanın işaretlediği pupil kenarını ve kornea apeksini bilgisayar ekranında izler, ekrandaki yönergelerin (horizontal, vertikal ve ön arka ekseninde) yardımı ile cihazın kumandasını kullanarak görüntüyü santralize eder. (Şekil 3) Scheimpflug görüntü, kornea ön yüzeyi ve lens arka yüzeyi arasındaki alanın komple bir resmidir. Dönen Scheimpflug kamera (Şekil 2) iki saniye içinde rotasyonunu tamamlayarak çok sayıda Scheimpflug görüntü elde etmektedir. Tarama sonrası tercih edilen yarıklı görüntü sayısına göre elde edilen gerçek elevasyon noktaları değerlendirilir ve ön segmentinin 3 boyutlu modeli oluşturulur¹³.

Görüntü alındıktan sonra cihaz bu görüntüleri 'akıllı haritalar' olarak adlandırılan haritalar şeklinde sunar. Bu haritalar açılan birçok menüyü kullanarak görüntülenebilmektedir.

Ön ve arka korneal yüzeyin topografisi ve elevasyon haritası, ÖKD ve ön ve arka kornea keratometrik değerlerini bu haritalar kullanarak değerlendirebilmektedir. Eğitim ve bilgi dökümantasyonu açısından önemli diğer bir özellik ise görüntü üzerinde kornea skarı lokalizasyonunun görülebilmesidir.

Sirius ile fakik göz içi lens (İOL) yerleştirilmesi öncesi değerlendirme de yapılabilir. Bu cerrahide ÖKD, glokomlu ve diğer ön kamarası sıkı olan hastalarda önemli bir parametre olduğundan Sirius ile elde edilen bilgiler cerraha yol göstermektedir.

Sirius ile elde edilen 3 boyutlu ön segment görüntüleri ve hesaplanan kantitatif değerler glokom hastalığının tanısı ve takibinde çok faydalı olmaktadır. Sirius ile ÖKA,

ÖKD, ÖKH ve santral kornea kalınlığı (SKK) değerleri etkili bir biçimde hesaplanmakta, kullanıcıya kolaylıklar sağlayan haritalar ve grafikler oluşturulmaktadır.

Cihazda bulunan Ehlers gibi formüller ile Goldman aplanasyon tonometrisi ile ölçülen GİB, SKK ile birlikte değerlendirilir ve düzeltilmiş GİB elde edilebilir.

Sirius-Scheimpflug cihazı görüntü alınmasında minimal tecrübe gerektirmektedir. Hasta korneasında hedef ve fokus sağlandıktan sonra otomatik olarak görüntü alınabilmektedir^{14,15,16}.



Şekil 4. Placido disk ve sirius cihazı (Ophtalword.de Website.Avaible from [http://www.ophtalworld.de/cosmoshop/pix/a/media/2005-2011-6/SIRIUS %20 brochure%20English.pdf](http://www.ophtalworld.de/cosmoshop/pix/a/media/2005-2011-6/SIRIUS_%20brochure%20English.pdf))

Sirius özellikleri: Kornea wavefront analizi, görme kalitesi simülasyonu, pupillografi, kontakt lens uygulama simülasyonu, keratokonus için özel yazılım, glaukom için özel yazılım (Şekil 5)

Siriusta elde edilebilecek haritalar:

Kornea ön ve arka yüzeyinin;

- Tanjansiyel ve aksiyel kurvatür haritaları

- Refraktif güç haritaları

Korneal kalınlık haritası

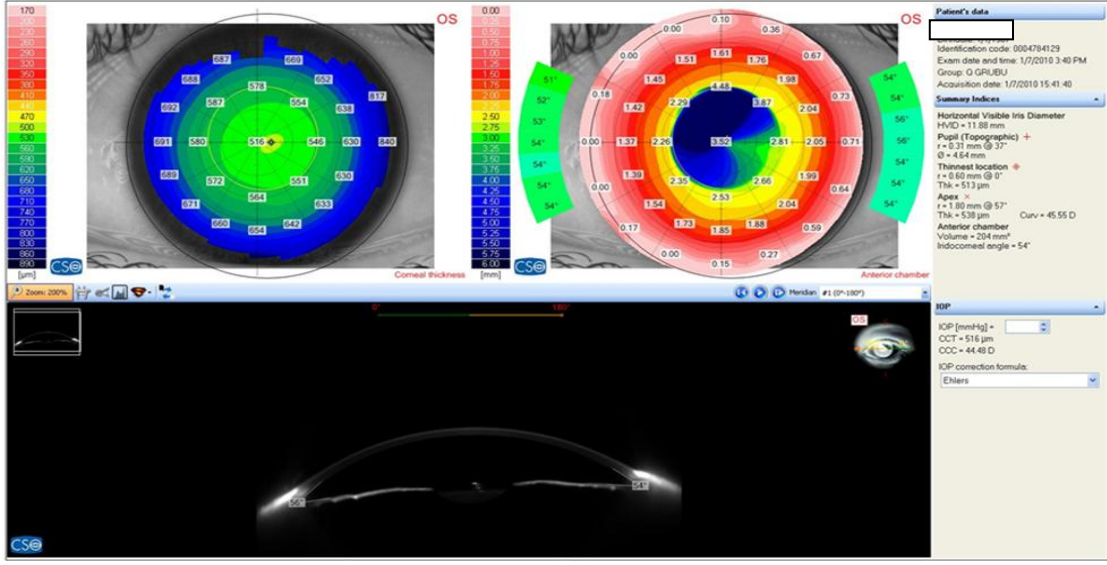
Ön kamara derinlik haritası

Korneal wavefront haritası

Fark haritaları

Karşılaştırma haritaları

Glokom için özel yazılım- Ön kamara ve aç ı parametreleri / Düzeltilmiş GİB



Şekil 5. Sirius cihazıyla alınan glokom analizi (CSO Sirius kullanım kılavuzu s:53)

Ön Segment Optik Koherens Tomografisi: Optik koherens tomografinin (OCT)'nin prensibi ultrasona benzer ama burada yayılan ve yansıyan ses değil ışıktır. İlk kez 1995'te kullanıma giren retinal OCT'de bu teknoloji kullanılmıştır. Ön segment OCT (ÖS-OCT), retinal OCT'nin geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Retinal OCT'ye (820 nm) göre daha uzun dalga boyu (1310 nm) kullanılır. Bu özellik, sklera ve limbus gibi ışınları yüksek oranda yansıtan dokulara daha fazla penetrasyon sağlayarak iridokorneal açının görüntülenmesine imkan verir. Kornea, iris, aç ı ve lens yüzeyi gibi ön segment yapılarından görüntüleme sağlanır. İris arkasındaki lens, siliyer cisim ve silyer sulkusun da görüntülenmesini sağlar, 1310 nm dalga boyundaki ışının %90' ı retinaya ulaşmadan absorbe edilir. Bu nedenle ön segment OC'si retinal OCT'ye göre daha fazla güç kullanır. Bu da görüntünün elde edilmesi ve hareketten dolayı oluşan artefaktların ortadan kaldırılmasını sağlar¹⁷.

Günümüzde kullanılan iki ÖS-OCT cihaz ı vardır. Bunlar ÖS-OCT ve Slit ış ığı OCT'dir. (SL-OCT)

ÖS-OCT: Pentacam-Scheimpflug cihazına benzer şekilde kontakt olmayan optik bir sistemdir. Saniyede 2048'e kadar A-scan görüntüsü alarak ön segment görüntülemesi yapar. Ayrıca derinlik, genişlik ve aç ı değerlendirmekte de kullanılır, 18

μm 'ye kadar optik aksiyal çözünürlüğe ve 60 μm optik transvers çözünürlüğe sahiptir. Opak bir korneadan da görüntü alabilir ve minimal deneyim gerektirir¹⁸.

SL-OCT: Modifiye bir yarıklı lamba biyomikroskop olup klinik uygulamada zaman ve yer açısından kolaylık sağlar. Kurulumu ve kullanımı yarıklı lamba biyomikroskopa benzer olduğundan ayrıca kolaylık sağlar. Bununla beraber ışının manuel olarak rotasyonu gerekmektedir. Optik aksiyel çözünürlüğü 25 μm 'den küçüktür ve transvers optik çözünürlüğü 20-100 μm arasındadır. Yazılımı sayesinde santral kornea kalınlığı (SKK), merkezi ÖKD ve ÖKH otomatik olarak hesaplanır. Ayrıca iridokorneal açı parametreleri hakkında da bilgi verir. ÖS-OCT ile karşılaştırıldığında daha fazla uygulayıcı becerisi gerektirmesi yanında ona göre daha otomatize bir yazılıma sahiptir¹⁹.

Ultrasonik Biyomikroskopi: 2005'te 4. kuşak ultrasonik biyomikroskopi (UBM) olarak kullanıma girmiştir. Oftalmik ultrason görüntüleme, akustik yayılım ve göz dokusundan yansıyan bu akustik yayılım prensibine dayanır. Bu A ve B scan mod yıllardır kullanılan bir prensiptir. 12, 5, 20, 35 ve 50 MHz'lik problemleriyle kolay kullanımlı bir görüntüleme cihazıdır. P60 UBM kornea, iris ve iridokorneal açının görüntülenmesini sağlar. Ayrıca ön kamara derinliği ve merkezi kornea kalınlığı hakkında da bilgi verir. Arka segmentte sulkus-sulkus mesafesini ölçmek mümkündür, 25 μm aksiyal 50 μm transvers çözünürlüğe sahiptir. Dokulara 5 mm'ye kadar penetre olabilir ve opak korneadan görüntü alabilir. Yapılan çalışmalarda UBM'in histolojik kesitlerle kalitatif ve kantitatif olarak uyumlu olduğu bulunmuştur. Görüntü immersiyon yöntemi ile alındığından gözün anatomik yapısını ve ön kamara açı konfigürasyonunu bozabilir. Ayrıca immersiyon özelliği ve hastanın yatar pozisyonunda olması gerektiğinden klinik uygulamada pratik olduğu söylenemez. Görüntünün kalitesi uygulayıcının deneyimine bağlıdır¹⁸.

2.4. Lens

Göze gelen ışığı pupillayı geçerken kırarak retinada odaklayan lens, sinir lifleri, kan ve lenfatik dolaşımı olmayan transparan bikonveks bir yapıdır. Aköz humör metabolik ihtiyaçlarını karşılayan tek kaynaktır. İrisin arkasında vitreus kavitesi önünde yer alan lens, silyer cisimden orijin alan Zinn zonülleri ile asılıdır. Kapsül, lens epiteli,

korteks ve nükleustan oluşur. Kendi şeffaflığının korunması ve devamı, ışığı kırmak ve akomodasyon gibi fonksiyonları vardır.

Lens hayat boyunca büyür. Hem kütlelerinde hem de boyutlarında meydana gelen artışlar en fazla ilk on yılda görülür. Yarıklı lamba görünümüleri; lens yüzey kurvatürünün yaşla birlikte arttığını, nükleer kalınlığın ise nisbi olarak değişmediğini göstermektedir²⁰. Lens kalınlığındaki artış primer olarak korteksteeki artıştan kaynaklanmaktadır. Akomodasyonla birlikte nükleer kalınlık artarken, kortikal kalınlık sabit kalır²¹. Doğumda lens ağırlığı 65 mg iken, birinci yılsonunda 125 mg'a ulaşır. Daha sonra 10 yaşa kadar yılda 2, 8 mg artışla 10 yaşında 150 mg'a ulaşır. Daha sonra ise yılda 1, 4 mg artışla 90 yaşta 260 mg 'a ulaşır. Erkeklerde kadınlara göre ortalama 7, 9 mg daha ağırdır. Ekvatoryel çap doğumda 5 mm iken, 20 yaşında 9-10 mm'ye ulaşır. Ön yüz kurvatür çapı 10 yaşında 16 mm'den, 80 yaşında 8 mm'ye düşer ve ön yüzdeki kurvatür artar. Arka yüz kurvatür çapı yaklaşık 8 mm'dir ve yaşam boyu çok az değişiklik gösterir. Doğumda 80 mm² olan lens yüzey alanı, 70 yaşında 180 mm²'ye ulaşır. Yaşla korteks kalınlığı ve lensin konveksliği de artar. Bu nedenle yaşlı lens daha fazla kırıcı güce sahiptir. Öte yandan olasılıkla çözünür protein partiküllerin artışıyla beraber yaşla lensin kırıcılık indisi de değişir. Bu zıt etkilere bağlı olarak yaşlanan lens daha miyopik veya hipermetropik hale gelebilir.

2.5. Katarakt

Lensin progressif olarak saydamlığını yitirmesidir. Oluşan opasitelerin bir kısmı sabit ve lokalize iken bir kısmı da ilerleyici ve yaygın şekilde gözlenir. Katarakt tedavi edilebilir körlük nedenlerinin başında yer alır. Etiyolojide birçok neden sayılmakla birlikte katarakt oluşumu sırasında oluşan mekanizmalar tam olarak aydınlatılmış değildir. Bu nedenle de oluşumunun engellenmesinde henüz başarılı olunamamış ve günümüzde cerrahi tedavi tek seçenek olarak ortaya çıkmıştır.

I. Anatmik Lokalizasyonuna Göre:

- A. Kortikal
- B. Nükleer
- C. Ön / Arka Subkapsüler
- D. Miks
- E. Diğer

II. Etyolojiye Göre:

Kataraktlar opasitenin yerleşim yeri göz önüne alınarak morfolojik ya da etyolojilerine göre sınıflandırılabilirler. Etyoloji göz önüne alındığında kataraktlar yedi ana başlık altında toplanırlar.

1. Konjenital kataraktlar
2. Gelişimsel ve juvenil kataraktlar
3. Senil kataraktlar
4. Patolojik kataraktlar
5. Travmatik kataraktlar
6. Komplike kataraktlar
7. Sekonder kataraktlar

Nükleer katarakta lensin yapısal proteinlerinde birtakım biyokimyasal değişiklikler meydana gelir. Lens fibrilleri sıkışarak suyunu kaybeder, ağırlığı 1/ 3 oranında artarken, 1/ 2 oranında sıvı kaybeder. Vakuolleşme, su çekme ve ışınal çatlak oluşumu izlenmez.

Nükleer katarakta esas fizyopatolojik neden sklerozis iken, kortikal katarakta fizyopatoloji lensin su alarak şişmesi yani hidrops olayıdır. Kortikal katarakt şişme evresinde kapsül geçirgenliğinin artmasıyla beraber bütün kortekte şişkinlik gelişir. Lens bütünüyle şişer ve hacmi de artar. Bu sebeple önündeki irisi iterek ön kamarayı daraltabilir. Ön kamarası dar olan kişilerde bu durum pupiller blok ile açılı kapanması glokomuna neden olabilir.

Fakomorfik glokomda, lensin hızla hidrate olup entümesan katarakt halini alması ve hacmi genişlemiş lensin irisi korneaya doğru itip pupil bloğuna ve ön kamara açısında daralma/kapanmaya yol açması söz konusudur. Bu durum senil kataraktların hızla entümesan hale gelmesiyle oluşabileceği gibi travmatik kataraktlarda da ortaya çıkabilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Nisan 2010 ve temmuz 2012 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı kliniğine başvuran katarakt nedeniyle fakoemülsifikasyon ve İOL implantasyonu uygulanmış hastalar retrospektif olarak incelendi. Çalışma için Tıp Fakültesi Etik Kurul Onayı alındı.

Fakoemülsifikasyon tekniği ile lensektomi ve göz içi implantasyonu uygulanan 94 hasta çalışmaya alındı.

93 hastada senil katarakt mevcuttu, 1 hastada ise geçirilmiş üveitle ilişkili katarakt mevcuttu ve bu hastanın yaşı da 30 idi. Glokomu olan veya bu sebeple cerrahi geçirmiş olan, fakoemülsifikasyon ve intraoküler (İOL) implantasyonu sırasında herhangi bir komplikasyon gelişen veya herhangi bir oftalmolojik hastalığı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Postoperatif birinci hafta içerisindeki ölçümlerine ulaşılabilen, birinci haftadan sonra ölçümü bulunmayan hastalar da gözden kaçabilecek yara yeri sızıntısı ve ön kamara inflamasyonu gibi erken postoperatif durumlar dışlanamayacağı için çalışmaya dahil edilmedi.

Sonuçta 94 hastanın 94 gözü retrospektif olarak incelendi.

Kliniğimizdeki kayıtlardan 2010 nisan ve 2012 temmuz tarihleri arasında kliniğimizde fakoemülsifikasyon ile lensektomi ve İOL implantasyonu yapılan hasta verilerine ulaşıldı. Çalışmaya alınan tüm hastaların preoperatif olarak demografik özellikleri kaydedilmişti. Tüm hastalarda görme keskinliği belirlenmiş, GİB ölçümü, biyomikroskopik muayeneyi içeren tam oftalmolojik muayene yapılmıştı. Biyomikroskopik muayenede ön segment, lens ve vitreus değerlendirilmişti. GİB değeri Goldmann Applanasyon tonometrisi ile topikal anestezi altında florosein şerit kullanılarak ölçülmüştü. Çalışmaya alınan hastaların aplanasyon tonometriyle ölçülen tansiyon oküler değerleri kaydedildi. Sirius cihazıyla her hastanın opere edilecek gözüne en az 3 ölçüm yapılmıştı. Ölçümlerden hata oranı en düşük olanı çalışma için alındı. Glokom haritasından bakılarak ön kamara hacmi, ön kamara derinliği ve ön kamara açı değerleri kaydedildi.

Operasyon esnasında topikal, genel veya peribulber anestezi uygulanmıştı.

Çalışmaya alınan hiçbir hastada cerrahi sırasında komplikasyon gelişmemişti ve tüm hastalarda optik kese içine katlanabilir arka kamara göz içi lens implantasyonu

yapılmıştı. Tüm hastalarda İOL implantasyonu sonrası viskoelastik temizlenmişti. Tüm olgularda korneal tünel ve korneal yan girişler stromal hidrasyonla kapatılmıştı. Hiçbir hastada sütürasyon gerekmemişti.

Postoperatif birinci haftadan sonra tüm hastalarda görme keskinliği belirlenmiş, GİB ölçümü, biyomikroskopik muayeneyi içeren tam oftalmolojik muayene yapılmıştı. Biyomikroskopik muayenede ön segment, lens ve vitreus değerlendirilmişti. GİB değeri Goldmann Applanasyon tonometrisi ile topikal anestezi altında florosein şerit kullanılarak ölçülmüştü. Çalışmaya alınan hastaların applanasyon tonometriyle ölçülen tansiyon oküler değerleri kaydedildi. Sirius cihazıyla her hastanın opere edilen gözüne en az 3 ölçüm yapılmıştı. Hastaların ön kamara hacim, ön kamara derinlik ve ön kamara açısı değerleri de kaydedildi.

Kaydedilen yaş, cinsiyet, preoperatif/ postoperatif göz içi basıncı , preoperatif/ postoperatif ön kamara hacmi, preoperatif/ postoperatif ön kamara derinliği, preoperatif/ postoperatif ön kamara açısı değerleri incelendi.

İstatistiksel Metod: Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 17.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum - maksimum) olarak özetlendi. Ön test, son test gibi bağımlı değişkenlerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerde Tekrarlı Ölçüm Analizi ve Bağımlı T testi kullanıldı, non-parametrik dağılımlarda ise Wilcoxon testi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak alındı.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalamaları $62,1 \pm 10,8$ ve değişim aralığı en küçük 30 en yüksek 79 dur. Hastaların % 52,13'ü erkek, % 47,87'si kadındı. Hiç bir hastada glokom yoktu.

Hastaların katarak ameliyatı geçirmeden önceki ön kamara hacimleri ortalama 143(64-473) iken, ameliyat sonrası ön kamera hacimleri ortalama 179 (82-653)'dir. Operasyon öncesi ve sonrası ölçülen volüm değerlerindeki yükseliş istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. ($p=0,004$) (Tablo 1)

Göz içi baciñç (GİB) ölçümleri incelendiğinde ameliyat öncesi GİB ortalama $14,8,0 \pm 1,7$ iken ameliyat sonrası GİB ortalama $14,2 \pm 1,8$ olarak bulunmuştur. Operasyon öncesi ve sonrası ölçülen GİB değerlerindeki düşüş istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. ($p=0,0001$) (Tablo 1)

Ameliyat öncesi ön kamara derinliği (ÖKD) ölçümleri ortalama $2,9(1,82-4,29)$ iken, ameliyat sonrasında $3,7(1,42-5,02)$ olarak ölçülmüştür. Operasyon öncesi ve sonrası ölçülen ÖKD değerlerindeki yükseliş istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. ($p=0,0001$) (Tablo 1)

Ameliyat öncesi ve sonrasında ön kamara açısı değişimleri incelenmiştir. Ameliyat öncesi ön kamara açısı ortalama $41,6 \pm 8,3$ iken, ameliyat sonrasında ortalama $51,1 \pm 7,1$ 'dir. Operasyon öncesi ve sonrası ölçülen açı değerlerindeki yükseliş istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. ($p=0,0001$) (Tablo 1)

Tablo 1. Ameliyat Öncesi –Sonrası Ölçümlerin Değişimi

	Pre-op. (n=94)		Post-op. (n=94)		
	Ort $\pm$ SS	Med (Min-Max)	Ort $\pm$ SS	Med (Min-Max)	P
ÖKH	$168,7 \pm 76,8$	143(64-473)	$232,2 \pm 115,8$	179(82-653)	0,004
GİB(appl.)	$14,8 \pm 1,7$	15(10-19)	$14,2 \pm 1,8$	14(10-20)	0,001
ÖKD	$3,0 \pm 0,5$	$2,9(1,82-4,29)$	$3,7 \pm 0,5$	$3,7(1,42-5,02)$	0,0001
ÖKA	$41,6 \pm 8,3$	41(17-62)	$51,1 \pm 7,1$	51(32-65)	0,0001

p: Non-parametrik Wilcoxon testi ve Bağımlı t testi

Hastalar yaşa göre 65 yaş altı ve üstü olarak iki grupta incelendi ve yaşa göre değişkenlerin zaman içerisindeki değişimleri değerlendirildi. Altmış beş yaş altı

hastalarda preoperatif ön kamara hacimleri ortanca 142(83-294), postoperatif ön kamara hacimleri ortanca 175(82-653) iken; 65 ve 65 yaş üstü ameliyat öncesi ön kamara hacimleri ortanca 143(64-473), postoperatif ön kamara hacimleri ortanca 183(102-606)'dır. Preoperatif ve postoperatif volüm değerlerindeki yükseliş yaşa göre istatistiksel olarak da anlamlı değildir. ($p=0,928$) Her iki yaş grubundaki yükseliş birbirlerine denktir. (Tablo 2)

Yaşa göre ön kamara açılı ölçümleri de operasyon öncesi ve operasyon sonrası değerlendirildiğinde zaman içerisindeki değişimin yaşa göre farklı olmadığı bulunmuştur. (Tablo 2)

Tablo 2. Ameliyat Öncesi – Sonrası Ön Kamara Volüm ve Açılı Ölçümlerin Yaşa Göre Değişimi

		Ön Kamara Volüm		Ön Kamara Açısı	
Yaş		Pre-op.	Post-op.	Pre-op.	Post-op.
<65	N	49	49	49	49
	Ort±SS	162,2±54,8	217,1±117,2	42,7±7,2	51,2±6,6
	Med(Min-Max)	142(83-294)	175(82-653)	43(31-59)	50(35-63)
≥65	N	45	45	45	45
	Ort±SS	175,7±95,3	229,9±11,3	40,2±9,3	51,5± 7,8
	Med(Min-Max)	143(64-473)	183(102-606)	38,5(17-62)	52,5(32-65)
P		0,928		0,151	

p: Tekrarlı Ölçüm Analizi – Greenhouse- Geisser Test

Yaşa göre GİB ve ÖKD ölçümleri de operasyon öncesi ve operasyon sonrası değerlendirildiğinde zaman içerisindeki değişimin yaşa göre istatistik olarak farklı olmadığı bulunmuştur. (Tablo 3)

Tablo 3. Preoperatif ve Postoperatif GİB ve ACD Ölçümlerin Yaşa Göre Değişimi

		Göz içi Basıncı (GİB)		Ön Kamara Derinliği (ÖKD)	
Yaş		Pre-op.	Post-op.	Pre-op.	Post-op.
<65	N	49	49	49	49
	Ort±SS	14,8±1,5	14,5±1,4	3,1±0,5	3,7±0,6
	Med(Min-Max)	15(10-22)	15(12-17)	3,2(2,1-4,3)	3,7(1,4-5,3)
≥65	N	45	45	45	45
	Ort±SS	14,8±1,8	14,0±2,2	2,9±0,5	3,6±0,5
	Med(Min-Max)	15(10-19)	14(10-20)	1,8(1,82-4,1)	3,6(2,3-4,8)
P		0,313		0,260	

p: Tekrarlı Ölçüm Analizi – Greenhouse- Geisser Test

Operasyon öncesi ve operasyon sonrası ÖKH, ÖKA, GİB ve ÖKD ölçümleri cinsiyete göre de değerlendirildiğinde zaman içerisindeki değişimin istatistiksel olarak farklı olmadığı bulunmuştur.

Çalışmamıza katılan 94 hastanın ameliyat sonrası ölçümleri, hastaların kontrollerine zamanında gelmemelerinden dolayı aynı sürede ölçülememiştir. Hastaların ameliyat sonrası değerlendirmeleri 1. hafta ve 7. ay arasında yapılmıştır.

Sonuç olarak fakoemülsifikasyon ve İOL implantasyonu yapılan toplamda 94 hastanın ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası GİB, ÖKD, ÖKH ve ÖKA değişiklikleri karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ancak bu değişimde yaşın ve cinsiyetin bir etkisi saptanamamıştır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Sirius rotasyonel Scheimpflug kamera sistemi ve placido disk kombinasyonu; kullanımı kolay, non- kontakt bir biyometri sistemidir ve bu cihazla ön segment analizi yapılabilir. Ölçümler hızlı ve kullanıcıdan bağımsız olmakla beraber, hasta uyumunun doğru ölçüm almada önemli olduğu görülmüştür. Genel olarak ön kamara parametrelerini ölçmede Scheimpflug kamera sistemiyle çalışan tüm diğer sistemlerde de durum böyledir. Örneğin Scheimpflug kamerayla çalışan bir diğer cihaz olan Pentacam güvenilirlik çalışmasında, bu cihazın ön kamara derinliğini 20 mikro metre standart deviasyonla ölçtüğü tespit edilmiştir²².

1981 yılında kliniğimizde ÖKD ölçümünde kullanılan metodları karşılaştıran bir çalışma yapılmış olup, bu çalışmada Smith ve Jacobs gibi bazı tekniklerle elde edilen veriler Goldman Model II cihazıyla elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır. Smith ve Jacobs tekniklerinde ÖKD, Haag-Streit 900 Biyomikroskobu yardımıyla hesaplanmıştır. Sonuçta Smith tekniğinin kendi içinde farklı oftalmologlarca ve Goldman Model II cihazıyla karşılaştırıldığında güvenilir bir yöntem olduğu düşünülmüştür²³.

Günümüzde ise; Shaffer, Sheie veya Herick gibi bazı geleneksel ölçümlerle, ön kamara açısı subjektif olarak değerlendirilebilmektedir. Aplanasyon veya immersiyon A scan USG’de ölçümler arasında belirgin fark saptanmaktadır¹. Ölçümü yapan kişiye göre sonuç değişebileceği gibi², farklı firmalarca üretilmiş cihazlar arası sonuçlarda da fark olduğu belirlenmiştir³.

Probu tutuş yeri ve bası etkisi aynı hastada aynı cihazla yapılan ölçümlerdeki değişken sonuçları açıklamaktadır.

UBM ile ÖKA ve ÖKD USG’ye göre daha niceliksel ve daha doğru bir biçimde değerlendirilebilir ve daha yüksek çözünürlüklü bir görüntü elde edilir. Aynı oftalmolog tarafından farklı zamanlarda alınan sonuçlar açısından UBM’in güvenilirliği yüksek olsa da aynı hastadan farklı oftalmologlarca alınmış sonuçlar arasında belirgin farklar saptanabilir. Bu sonuç UBM ile ölçümlerde yapan kişinin deneyiminin önemini göstermektedir^{24,25,26,27}.

Son dönemlerde geliştirilen non-kontakt yöntemlerse ön kamara parametrelerini belirlemede optik metodları kullanırlar. Sonuçta da daha doğru ve tekrarlanabilir sonuçlar alınır. Bu yöntemlerden bazıları; bizim çalışmamızda da kullandığımız CSO

Sirius cihazı (Firenze Italy), Orbscan (Bausch & Lomb, Rochester, NY, USA), Pentacam (Pentacam CES; Oculus GmbH, Wetzlar, Germany), İOLMaster (Zeiss Meditec, Inc., Dublin, CA, USA), OCT gibi cihazlardır.

Scheimpflug kameraların klinik uygulamada kullanılmaya başlanması ön segment görüntülenmesinde önemli bir gelişme olmuştur. Bu cihazlar sayesinde posterior korneal kurvatür, korneanın total dioptrik gücü, ön kamara hacmi ve derinliği hesaplanabilir. Bunun yanında kornea pakimetrik haritaları, kornea, lens ve İOL'nin kesitsel görüntüleri değerlendirilir.

Ticari olarak Scheimpflug kamerayla çalışan ilk cihazlar, Scheimpflug kameranın oftalmolojide kullanılmasından yaklaşık yirmi yıl sonra 1980'lerin sonunda piyasaya çıktı. (EAS, 1000, Nidek Co., Ltd. ve SL-45, Topcon Corp.) Bu cihazlar kullanım zorluğu nedeniyle çok geniş bir kullanım alanına ulaşamadılar, 1995 yılında piyasaya çıkan Orbscan (Bausch & Lomb) placido diskle yarıklı ışık uygulamayı birleştiren bir sisteme sahipti. Kullanımı kolay ve güvenilirliği yüksek bir cihaz olarak ön segment parametrelerini değerlendirme imkanı sunuyordu, 2002'de ilk rotasyon yapan Scheimpflug kamera sistemine sahip cihaz Pentacam (Oculus Optikgerate GmbH) geliştirildi. Bu cihazın da tekrarlanan ölçümlerde güvenilirlik özelliği yapılan çalışmalar sonrasında çok iyi bulunmuştur^{14,28,29,30,31,32,33,34}. 2007 başlarında ise Galilei (Ziemer Grup) adlı cihaz geliştirildi. Çift Scheimplug kamera ve bu sistemle birleştirilmiş bir placido diskten oluşan bu cihazda da tekrarlanan ölçümlerde güvenilirlik oranları çok iyi olarak belirlenmiştir^{35,36}. Son yıllarda geliştirilen iki cihaz ise TMS-5 (Tomey Corp.) ve Sirius (Costruzione Strumenti Oftalmici) olmuştur. Pentacam ve Sirius cihazlarıyla ÖKA, ÖKH, ÖKD ve korneal kalınlık ölçümlerini karşılaştıran bir çalışma sonucunda iki cihazın da kendi içinde tekrarlanan ölçümlerinin güvenilir olduğu fakat aynı hastanın iki cihaz ölçümleri arasında fark olduğu gösterilmiştir³⁷.

Biz ise çalışmamızda Sirius rotasyonel Scheimpflug kamera sistemi kullandık. 3 tane preoperatif ve 3 tane postoperatif ölçüm aldık. Değerlendirmeye alacağımız verileri belirlerken ise, bu 3 ölçümü kendi arasında karşılaştırarak gözlerin tam olarak açık olmamasına ve tam fiksasyon sağlanamamasına bağlı olarak anlamsız çıkan ölçüm sonuçlarını eledik. Kendi içinde ihmal edilebilir değişiklik gösteren veriler içinden, Sirius cihazının güvenilirlik indeksine (acquisition quality) bakarak en uygun olanı seçtik.

Daha önce yapılan birçok çalışma katarakt ameliyatının glokomatöz /non glokomatöz gözlerde intraoküler göz içi basıncını düşürmede önemli bir rolü olduğunu göstermiştir^{38,39,40,41,42,43,44,45,25}.

Bizim çalışmamızda da intraoküler göz içi basınç ölçümleri fakoemülsifikasyon ve İOL implantasyonu sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde düşüş göstermiştir. (p=0,0001)

Bazı çalışmalar göz içi basıncındaki düşüşün preoperatif göz içi basıncına ve postoperatif ön kamara derinliğindeki artışa bağlı olduğunu bildirmişlerdir^{40,44,46,47}. Poley ve arkadaşlarının 2009 yılında yaptıkları çalışmada, glokom tanısıyla cerrahi veya lazer tedavisi uygulanmış ya da medikal tedavi uygulanmakta olan 124 hasta ele alınmış. Fakoemülsifikasyon ve katarakt cerrahisi sonrasında GİB'ı ortalama 2,7 mm Hg düşmüş. Hastaları GİB'na göre 5 gruba ayırmışlar ve sonuçta preoperatif GİB'ı yüksek grupta cerrahi sonrasında daha anlamlı bir GİB düşüşü görülmüş⁴⁴.

2008 yılında oküler hipertansiyon ve normotansif 588 gözde yapılan bir diğer çalışmada yine preoperatif GİB'a paralel olarak postoperatif GİB düşüşü gerçekleştiği gösterilmiştir⁴⁸.

Bizim çalışmamızda preoperatif GİB'na göre hastaların karşılaştırılmasına yönelik bir değerlendirme yapılmamıştır. Zaten çalışma non glokomatöz hasta grubunda yapılmıştır ve hastaların preoperatif GİB'ları da klinik olarak belirgin değişiklik göstermemektedir.

Fakoemülsifikasyon ve İOL implantasyonunda postoperatif göz içi basıncındaki düşüşün açı ister açık ister kapalı olsun açıdaki genişlemeyle orantılı olduğu bildirilmiştir⁴⁹.

Ön kamara derinliğinde 0,1 mm'lik artış dar açılı hastanın göz içi basıncında ortalama 0,42+/-0,18 mm Hg, geniş açılı hastada ise 0,32+/-0,16 mm Hg'lık düşüşle bağlantılı bulunmuştur⁵⁰.

1981 yılında kliniğimizde katarakt ameliyatı sonrası ÖKD ve kornea kalınlığına yönelik yapılan bir çalışma sonucunda, lens ekstraksiyonunu izleyen günlerde afak gözlerde vitreus ön yüzünün kornea endoteline mesafesinin giderek azaldığı ve 2. ayda sabitleştiği, yine preoperatif ve postoperatif 2. aydaki ölçümlerde pupil alt kenarından kornea endoteline uzaklığın arttığı görülmüştür⁵¹.

Uçakhan ve arkadaşları 2009'da Pentacam'la 44 hastada yaptıkları bir çalışmada fakoemülsifikasyon ve İOL implantasyonu sonrası üçüncü ayda ön kamara derinliğinde önemli bir artış, dört kadranda ön kamara açısında genişleme ve sonuç olarak da ön kamara hacminde artış saptamışlardır, 3. ay ölçümlerde ÖKH 1,22 kat, ÖKD 1,34 kat, ÖKA ise 1,23 kat yükselmiştir. Ayrıca Scheimpflug görüntülerden irisin konfigürasyonunda arkaya doğru bir kayma olduğu izlenmiştir⁴³.

Daha önce Kurimoto ve arkadaşlarının yaptığı çalışma sonuçları katarakt cerrahisi sonrasında ÖKD'nin 1,37 kat, temporal ÖKA'nın ise 1,57 kat yükseldiğini göstermiştir²⁵.

Bizim çalışmamızda ÖKD preoperatif ortalama 3,0 iken operasyon sonrası ortalama 3,7'ye yükselmiştir.(p=0,0001)

Pereira ve arkadaşlarının katarakt cerrahisi uygulanmış hastalarda yapmış oldukları bir diğer UBM çalışmasında ÖKD'nin 1,31 kat, ÖKA'nın ise sırasıyla temporal, nazal, superior ve inferior kadrarlarda 1,26, 1,53, 1,36, 1,52 kat yükseldiği bulunmuştur. İrisin 10° kadar bir arkaya açısal kayması olduğunu belirtmişlerdir⁵².

Hayashi ve arkadaşlarının bir videofotografi sistemiyle çalışan EAS-100 ile yaptıkları çalışma da, fakoemülsifikasyon ve İOL implantasyonu ile beraber vertikal akstaki ÖKD ve ÖKH'nin açık açılı/kapalı açılı glokomu olan gözlerde ve normal gözlerde anlamlı bir şekilde arttığını göstermiştir³⁸.

Daha önce yapılan bazı çalışmalar operasyon sonrası 1-12. aylarda ön kamara açısında konfigürasyon değişikliği saptandığına dikkat çekmektedir. Bu çalışmalarda ön kamara; Scheimpflug kamera kullanan cihazlarla, UBM ile veya ön segment OCT cihazıyla görüntülenmiştir^{38,53,52,54}. Pereira ve arkadaşlarının UBM çalışmasında fakoemülsifikasyon ve İOL implantasyonu sonrasında iris diaframının geriye doğru kaydığı ve açının ortalama 10° kadar ÖKA'nın ise 850 µm kadar arttığı gösterilmiştir⁵².

Açı kapanması glokomunda patoloji irisin konfigürasyonundaki bozukluktan kaynaklandığı için fakoemülsifikasyon ve katlanır İOL implantasyonu kalıcı bir çözüm sağlayabilirken, açık açılı glokomda esas patoloji hümeör aközün drenajında olduğu için operasyonun GİB'deki düşüş etkisi geçici olabilir. Bizim çalışmamızdaysa 94 hastanın hiçbirinde açık/kapalı açılı glokom bulunmadığı ve hastaların takip süresi en uzun 7 ay olduğu için bu konuyla ilgili yorum yapılamaz.

Ön kamara parametrelerindeki preoperatif değerler postoperatif sonuçları belirlemektedir. Preoperatif dar ÖKA'da açıda genişleme daha belirgin olmaktadır^{25, 43}. Kurimoto ve arkadaşları küçük insizyonlu katarakt cerrahisi geçiren 20 hastada açıda konfigürasyon değişikliklerini UBM ile değerlendirmişlerdir. Uçakhan ve arkadaşları ise 44 nonglokomatöz hastanın ÖKA'yı Pentacam ile değerlendirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda ise ÖKA artışı istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber, konfigürasyon değişikliğine dair değerlendirme yapılmamıştır. Fakat ÖKA değerlerinde operasyon sonrası istatistiksel anlamlı bir artış görülmüştür. ($p= 0,0001$)

Lensin açılı kapanması ve dar ÖKD'de belirleyici olduğu konusunda çeşitli tartışmalar vardır^{55,56,57}.

Bu çalışma retrospektif olduğu için, bu çalışma sonunda preoperatif ve postoperatif olarak değerlendirilmemiş olan lens kalınlığı, lens pozisyonu, aksiyel uzunluk gibi parametrelerin katarakt operasyonu ile değişimine yönelik yorum yapamıyoruz.

Singapur'da yapılan bir çalışma; lens kalınlığının ÖKD üzerinde major belirleyici olduğu, lens pozisyonunun ise normal açılı ve dar açılı gözler arasında % 4 oranında bir değişim gösterdiği belirtilmiştir. Fakat bu çalışmada lens pozisyonu direkt olarak ölçülememiş, teorik bazı formüllere göre lens vault (LV) hesaplanmıştır⁵⁶. Bu ise hata payının yüksek olduğunu düşündürür.

Praveen ve arkadaşları ise lens kalınlığında 1 mm'lik artışın ÖKD'de ortalama 0,4 mm düşüşe neden olduğunu belirtmişlerdir⁵⁵. Markowitz ve Morin ise lens kalınlığı /aksiyel uzunluk (LT/AL)'nin açılı kapanması glokomunda belirleyici olabileceğini öne sürmüşlerdir⁵⁸.

LT/AL oranı yüksekse açılı kapanması glokomu gelişme ihtimali daha yüksektir⁵⁹.

Aksiyel uzunluk ön kamara ölçümlerini etkileyen önemli bir parametredir. $AL < 23$ mm olanlarda ÖKD ve açılı parametrelerinin daha düşük olduğu görülmüştür⁶⁰.

Son yıllarda fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrasında GİB düşüşüne sebep olan parametrenin ne olduğu araştırılmaktadır. Yapılan çalışmalar GİB düşüşüne sebep olan esas faktörün preoperatif LV değeri olduğunu bildirmektedir. Lens vault değeri; skleral mahmuz arasında uzanan bir doğrudan lens ön kutbuna uzanan mesafe olarak tanımlanır. Preoperatif LV fakoemülsifikasyon ve İOL implantasyonu sonrası açıda

genişleme ve GİB düşüşü konusunda yol göstericidir. ÖKD artışı preoperatif LV ile pozitif korelasyon gösterirken, ön kamara genişliği (ÖKG) ile negatif korelasyon gösterir⁵⁰.

ÖKD üzerinde lens vault değerinin lensin kalınlığından daha belirleyici bir faktör olduğu gösterilmiştir⁶¹.

Yine benzer sonuçlar gösteren bir diğer çalışma da Nongpiur ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmadır. Yüksek LV'nin açılı kapanmasına neden olabileceğini belirtmişlerdir⁶².

Birçok görüşe göre yüksek LV değerleri iridolentiküler temasla ilişkili olarak iris kurvaturünde belirginleşmeye, pupiller bloğa ve açıda klabalıklaşmaya neden olur. Lens kalınlığındaki artış da lens ön yüzünün öne doğru kaymasına neticede irisin öne doğru kaymasına, ÖKD, ÖKH değerlerinde düşüşe neden olur^{62,63}.

Cheon ve arkadaşlarının yaptıkları klinik bir çalışma ÖKA parametrelerinin yaşla negatif korelasyon gösterdiğini ortaya koymuştur⁶⁴. Bu çalışma 30-89 yaşları arasında, kuru göz, blefarokonjonktivit semptomlarıyla genel polikliniğe başvuran 439 hastada yapılmış olup ön segment parametreleri ÖS-OCT ile değerlendirilmiştir.

Biz çalışmamızda hastaları yaşa göre 65 yaş altı ve 65 yaş üstü olarak sınıfladığımızda, her iki grup arasında preoperatif ÖKD, ÖKH, ÖKA veya GİB değerleri açısından anlamlı bir fark saptamadık. Toplam hastalara bakacak olursak yaş aralığımız; 30-79, yaş ortalaması ise; 62'dir.

Yan ve arkadaşlarının yarıklı ışık adapte edilmiş OCT cihazıyla yaptıkları başka bir çalışmada ise ÖKD'de yıllık 17 µm düşüş olduğu görülmüştür⁶⁵.

Eskimolar, Asyalılar ve Beyaz Irk üzerinde yapılan ultrasonografik başka bir çalışmada ise ÖKD'de yıllık 21 µm düşüş görülmüştür⁶⁶.

Hastalarımızın preoperatif ön kamara parametreleri açısından takipleri yapılmamış olduğundan, bu çalışmaya göre aynı hastadaki ön kamara derinliğinin zamansal değişimi hakkında yorum yapamayız.

Yaşın diğer ön kamara parametreleri ve kornea üzerine etkileri konusunda da yapılmış bazı çalışmalar vardır. Ön kamara genişliği de yaşla beraber yıllık 31 µm azalmaktadır⁶⁷. Bunun nedeninin ise ilerleyen yaşla oluşan korneadaki çapraz bağlanma olduğu ileri sürülmektedir^{68,69}. Korneada glikolizasyona bağlı çapraz bağlanma oluşmakta ve sonuçta korneada büzüşme ve sertleşme meydana gelmektedir⁷⁰.

Posterior korneal ark uzunluğu (PCAL) adlı parametre de korneanın arka sınırında skleral mahmuzlar arası mesafe olarak tanımlanır ve ön segment parametreleriyle korelasyon gösterir. Bu parametre ön segment cerrahisi geçiren hastalarda, ön segment ölçümlerini tahmin etmede güvenilir bir parametre olarak kullanılabilir⁷¹.

Çalışmamızda ÖKD, ÖKH, ÖKA ve GİB'nin cinsiyetle ilişkisine dair de anlamlı bir sonuç bulamadık. Fakat yapılan bazı çalışmalarda kadın cinsiyet ve ileri yaşın düşük ÖKD ile ilişkisi gösterilmiştir. Bu durumun da cinsiyete bağlı ön kamara açısındaki anatomik varyasyonlardan kaynaklandığı düşünülmüştür^{72,73}. Hashemi ve arkadaşlarının 800 göz üzerinde yaptıkları çalışmada ileri yaş ve kadın cinsiyetin dar ÖKD ile ilişkisi gösterilmiştir⁷². He ve arkadaşlarının 1405 kişilik popülasyonda yaptıkları çalışmada ise geometrik açı genişliği gonyoskopi ile ÖKD ise optik pakimetri cihazıyla değerlendirilmiştir⁷³.

Kullanılan cerrahi teknik de ÖKD'yi etkileyen faktörler arasında sayılmaktadır. ÖKD kapsüloreksis büyüklüğüyle ilişkilidir. Büyük kapsüloreksiste İOL'nin öne doğru eğimi artmakta ve bunun sonucunda da daha sık ÖKD oluşmaktadır. Ayrıca lensin sulkusa veya kapsül içine yerleşimi de ÖKD'yi etkileyecektir. Viskoelastik maddenin kapsül içinde hapsolması da lensin öne yerleşimine ve beklenmeyen miyopiye neden olur⁷⁴.

Bizim çalışmamızda 5,5 mm kapsüloreksis yapılması hedeflenmiş olmakla beraber hastalar bu açıdan değerlendirilmemişti ve hastaların hepsinde ön kamaradaki viskoelastik temizlenmişti. Çalışmaya alınan hastaların hepsinde İOL kapsül içine yerleştirilmişti.

ÖKD'yi etkileyen bir diğer faktör de Nd :YAG LASER kapsülotomidir. Nd: YAG LASER kapsülotomiden sonra İOL geriye doğru yer değiştirebilir. Bizim hasta takip süremizce hiçbir hastada yoğun arka kapsül kesafetine bağlı semptom gelişmemiş ve bu sebeple YAG kapsülotomi yapılmamıştır.

Preoperatif olarak biyometri ölçümü yapılırken ÖKD'de ortaya çıkan 0,1 mm'lik hatanın postoperatif refraksiyonda 0,1 Dioptri hataya yol açtığı bilinmektedir. Fakat postoperatif refraksiyonu etkileyen parametre preoperatif ÖKD değil, postoperatif ÖKD'dir. Yani göz içi lensinin postoperatuvar pozisyonudur. (ELP) Yapılan çalışmalarda preoperatuvar ve postoperatuvar ÖKD ölçümlerinde korelasyon olmadığı

gösterilmiştir. Yaşla ve keratometrik değerlerle arka kapsül pozisyonu arasında bir ilişki olmadığı, preoperatuvar arka kapsül pozisyonu ile aksiyel uzunluk arasında da bir ilişki olmadığı vurgulanmaktadır. Fakat postoperatuvar ÖKD ile aksiyel uzunluk arasında bir korelasyon vardır. Yani İOL gücünü hesaplamak için kullanılan ÖKD'nin postoperatuvar lens pozisyonunu yansıtmaması gerekmektedir. İOL gücü hesaplamasında efektif lens pozisyonunun (ELP) önceden tahmini kornea gücünü ve aksiyel uzunluğu hesaplamak kadar önemlidir^{75,76,77}.

Sonuç olarak fakoemülsifikasyon ve İOL implantasyonu GİB'ı düşüren, ÖKH, ÖKA, ÖKD gibi ön kamara parametrelerinde ise artışa sebep olan bir operasyondur. Bu operasyon dar açılı glokomu olan hastalarda erken dönemde GİB'i düşürdüğü gibi, uzun dönem GİB regülasyonunu da sağlar^{78,79,80,81,82,83}.

Fakomeülsifikasyon ve İOL implantasyonu klinik olarak herhangi bir belirtiye yol açmamış fakat açısı normal popülasyondan daha dar olan kişilerde de olası glokom ihtimalini ortadan kaldırabilmektedir.

Son yıllarda kullanımı yaygınlaşan Sirius rotasyonel Scheimpflug kamera sistemi gibi Scheimpflug kamera ile çalışan cihazlar sayesinde daha önce A scan USG, UBM gibi kontakt yöntemlerle ve ön segment OCT gibi deneyim gerektiren cihazlarla ortaya konan ön kamara açısındaki değişimler çok daha kolay, güvenilir ve hızlı bir biçimde incelenebilmektedir.

KAYNAKLAR

1. **Giers U & Epple C.** Comparison of A-scan device accuracy. *J Cataract Refract Surg* **1990**;16: 235–242.
2. **Norrby S.** Multicentre biometry study of one pair of eyes. *J Cataract Refract Surg* **2001**;27: 1656–1661.
3. **Norrby S, Lydahl E, Koranyi G & Taube M.** Comparison of two A-scans. *J Cataract* **2003**;29: 95–99.
4. **Cosar CB, Sener AB.** Orbscan corneal topography system in evaluating the anterior structures of the human eye. *Cornea* **2003**;22:118.
5. **Bengisu Ü.** Glokom - 9. Bölüm. *Göz Hastalıkları* (4. Basım), **1998**;139-158.
6. **Garner LF, Yap MK.** Changes in ocular dimensions and refraction with a accommodation. *Ophthalmic Physiol Opt* **1997**;17:12.
7. **Svetlova Ov et al.** Modern biomechanical ideas about The Helmholtz Theory of accommodation. In: Iomdina EN, Koshitz IN, eds, Transactions: Ocular Biomechanics. Moscow, Russia, *Helmoltz Research Institute for Eye Diseases*, **2001**;139-160.
8. **Tsarbatzoglou A. et al.** Anterior segment changes with age during accommodation measured with partial coherence interferometry. *J Cataract Refract Surg* **2007**;33:1597-1601.
9. Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları, No: 9 *Glokom* **2009**;160-162.
10. Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları, No: 9 *Glokom* **2009**;114.
11. **Savage JA.** *American Academy of Ophthalmology*, Gonioscopy in te Management of Glaucoma, Focal Points, San Francisco, AAO **2006**;1-14.
12. **Pascucci SE.** Comprehensive analysis, clinical benefits. Surgical screening and planning using the Pentacam. *Supll to Cataract Refract Surg* **2007**;33:1041-1044.
13. **Buehl W, Stojanac D, Sacu S, Drexler W, Findl O.** Comparison of three methods of measuring corneal thickness and anterior chamber depth. *Am J Ophthalmol* **2006**;141:7-12.
14. **Shankar H, Taranath D, Santhirathelagan CT, Pesudovs K.** Anterior segment biometry with the Pentacam: comprehensive assessment of repeatability of automated measurements. *J Cataract Refract Surg*, **2008**;34:103-113.
15. **Radhakrishnan S, See J, Smith SD, Nolan WP, Ce Z, Friedman DS, et al.** Reproducibility of anterior chamber angle measurements obtained with anterior segment optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, **2007**;48:3683-3688.
16. **Dorairaj S, Liebmann JM, Ritch R.** Quantitative evaluation of anterior segment parameters in the era of imaging. *Trans Am Ophthalmol Soc*, **2007**;105:99-108.
17. **Werner L, Lovisolo C, Chew J, Tetz M, Müller M.** Meridional differences in internal dimensions of the anterior segment in human eyes evaluated with 2 imaging systems. *J Cataract Refract Surg*, **2008**; 34:1125-1132.

18. **Dada T, Sihota R, Gadia R, Aggarwal A, Mandal S, Gupta V.** Comparison of anterior segment optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy for assessment of the anterior segment. *J Cataract Refract Surg*, **2007**;33:837-840.
19. **Lavanya R, Teo L, Friedman DS, Aung HT, Baskaran M, Gao H, Alfred T, et al.** Comparison of anterior chamber depth measurements using the IOLMaster, scanning peripheral anterior chamber depth analyser, and anterior segment optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol*, **2007**; 91:1023-1026.
20. **Brown N. et al.** The Change in lens curvature with age. *Exp Eye Res* **1974**;19:175-183.
21. **Brown N. Et al.** The change in shape and internal form of the lens of the eye on accommodation. *Exp Eye Res* **1973**;15:441- 459.
22. **Rabsiller TM, Khoramnia R & Auffarth GU.** Anterior chamber measurements using the Pentacam rotating Scheimpflug camera. *J Cataract Refract Surg* **2006**;32:456-459.
23. **R. Ersöz, G. Slem, C. Barslan, G. Hacıyakupoğlu.** Ön kamara derinliğinin ölçümünde kullanılan yeni yöntemler. Özçetin H, Sarıçoğlu A (Ed.ler): XV. Ulus Türk Oft Kong (1981). s.237, Bursa: Uludağ Üni Basımevi, **1983**.
24. **Tello C, Liebmann J, Potash SD, Cohen H & Ritch R.** Measurement of ultrasound biomicroscopy images: intraobserver and interobserver reliability. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* **1994 Aug**; 35(9):3549- 3552.
25. **Kurimoto Y, Park M, Sakaue H & Kondo T.** Changes in the anterior chamber configuration after small-incision cataract surgery with posterior chamber intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol* **1997**;124:775–780.
26. **Spaeth GL, Azuara-Blanco A, Araujo SV & Augsburger JJ.** Intraobserver and interobserver agreement in evaluating the anterior chamber angle configuration by ultrasound biomicroscopy. *J Glaucoma* **1997**;6:13–17.
27. **Urbak SF, Pedersen JK & Thorsen TT.** Ultrasound biomicroscopy. II. Intraobserver and interobserver reproducibility of measurements. *Acta Ophthalmol Scand* **1998**;76: 546–549.
28. **Chen D, Lam AKC.** Intrasession and intersession repeatability of the Pentacam system on posterior corneal assessment in the normal human eye. *J Cataract Refract Surg* **2007**;33:448–454.
29. **Kawamorita T, Nakayama N, Uozato H.** Repeatability and reproducibility of corneal curvature measurements using the Pentacam and Keratron topography systems. *J Refract Surg* **2009**;25:539–544.
30. **De Sanctis U, Missolungi A, Mutani B, Richiardi L, Grignolo FM.** Reproducibility and repeatability of central corneal thickness measurement in keratoconus using the rotating Scheimpflug camera and ultrasound pachymetry. *Am J Ophthalmol* **2007**;144:712–718.
31. **Jain R, Dilraj G, Grewal SPS.** Repeatability of corneal parameters with Pentacam after laser in situ keratomileusis. *Indian J Ophthalmol* **2010**;55:341–347.
32. **Nam SM, Im CY, Lee HK, Kim EK, Kim T-I, Seo KY.** Accuracy of optical coherence tomography, Pentacam, and ultrasound pachymetry for the measurement of central corneal thickness. *Ophthalmology* **2010**;117:2096–2103.
33. **Labiris G, Gkika M, Katsanos A, Fanariotis M, Alvanos E, Kozobolis V.** Anterior chamber volume measurements with Visante optical coherence tomography and Pentacam: repeatability and level of agreement. *Clin Exp Ophthalmol* **2009**;37:772–774.

34. **Pinero DP, Saenz Gonzales C, Alio JL.** Intraobserver and interobserver repeatability of curvature and aberrometric measurements of the posterior corneal surface in normal eyes using Scheimpflug photography. *J Cataract Refract Surg* **2009**;35:113–120.
35. **Wang L, Shirayama M, Koch DD.** Repeatability of corneal power and wavefront aberration measurements with a dual-Scheimpflug Placido corneal topographer. *J Cataract Refract Surg* **2010**; 36:425–430.
36. **Savini G, Carbonelli M, Barboni P, Hoffer KJ.** Repeatability of automatic measurements performed by a dual Scheimpflug analyzer in unoperated and post-refractive surgery eyes. *J Cataract Refract Surg* **2011**;37:302–309.
37. **Bedei A, Apollini I, Madesani A, Pietrelli A, Franceschi S, Barabesi L.** Repeatability and agreement of 2 Scheimpflug analyzers in measuring the central corneal thickness and anterior chamber angle, volume and depth. *Eur J Ophthalmol.* **2012**;22 Suppl 7:S29-32.
38. **Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F.** Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmology* **2000**;107:698–703.
39. **Tai M-C, Chien K-H, Lu D-W, Chen J-T.** Angle changes before and after cataract surgery assessed by Fourier-domain anterior segment optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg* **2010**; 36:1758–1762.
40. **Shin HC, Subrayan V, Tajunisah I.** Changes in anterior chamber depth and intraocular pressure after phacoemulsification in eyes with occludable angles. *J Cataract Refract Surg* **2010**;36:1289–1295.
41. **Dooley I, Charalampidou S, Malik A, Loughman J, Molloy L, Beatty S.** Changes in intraocular pressure and anterior segment morphometry after uneventful phacoemulsification cataract surgery. *Eye* **2010**;24:519–526.
42. **Cho YK.** Early intraocular pressure and anterior chamber depth changes after phacoemulsification and intraocular lens implantation in nonglaucomatous eyes; comparison of groups stratified by axial length. *J Cataract Refract Surg* **2008**;34:1104–1109.
43. **Özlenen Ö.** Uçakhan, Muhip Özkan, Ayfer Kanpolat. Anterior chamber parameters measured by the Pentacam CES after uneventful phacoemulsification in normotensive eyes. *Acta Ophthalmol (Oxf)* **2009**;87:544–548.
44. **Poley BJ, Lindstrom RL, Samuelson TW, Schulze R Jr.** Intraocular pressure reduction after phacoemulsification with intraocular lens implantation in glaucomatous and nonglaucomatous eyes; evaluation of a causal relationship between the natural lens and open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg* **2009**;35:1946–1955.
45. **Mathalone N, Hyams M, Neiman S, Buckman G, Hod Y, Geyer O.** Long-term intraocular pressure control after clear corneal phacoemulsification in glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg* **2005**;31:479–483.
46. **Issa SA, Pacheco J, Mahmood U, Nolan J, Beatty S.** A novel index for predicting intraocular pressure reduction following cataract surgery. *Br J Ophthalmol* **2005**;89:543–546.
47. **Kashiwagi K, Kashiwagi F, Tsukahara S.** Effects of small incision phacoemulsification and intraocular lens implantation on anterior chamber depth and intraocular pressure. *J Glaucoma* **2006**; 15:103–109.
49. **Huang G, Gonzalez E, Peng P-H, Lee R, Leeungurasatien T, He M, Porco T, Lin S.** Anterior chamber depth, iridocorneal angle width and intraocular pressure changes after phacoemulsification: narrow versus open iridocorneal angles. In press, *Arch Ophthalmol* **2011** Oct;129(10):1283-1290.

50. **Gupfou Huang, MD, PhD, Eduardo Gonzalez, MD, Roland Lee, BA, Yi-Chun Chen, MD, Mingguang He, MD, PhD, Shan C. Lin.** Association of Biometric factors with anterior chamber angle widening and intraocular pressure reduction after uneventful phacoemulsification for cataract. *J Cataract Refract Surg* **2012**;38:108-116.
52. **Pereira FS & Cronemberger S.** Ultrasound biomicroscopic study of anterior segment changes after phacoemulsification and foldable lens implantation. *Ophthalmology* **2003**;110:1799–1806.
53. **Tham CCY, Leung DY, Kwong YYY, Li FCH, Lai JSM, Lam DSC.** Effects of phacoemulsification versus combined phaco-trabeculectomy on drainage angle status in primary angle closure glaucoma (PACG). *J Glaucoma* **2010**;19:119–123.
54. **Nolan WP, See JL, Aung T, Friedman DS, Chan Y-H, Smith SD, Zheng C, Huang D, Foster PJ, Chew PTK.** Changes in angle configuration after phacoemulsification measured by anterior segment optical coherence tomography. *J Glaucoma* **2008**;17:455–459.
55. **Praveen MR, Vasavada AR, Shah SK, et al.** Lens thickness of Indian eyes: impact of isolated lens opacity, age, axial length, and influence on anterior chamber depth. *Eye (Lond)* **2009**; 23:1542–1548.
56. **Friedman DS, Gazzard G, Foster P, et al.** Ultrasonographic biomicroscopy, Scheimpflug photography, and novel provocative tests in contralateral eyes of Chinese patients initially seen with acute angle closure. *Arch Ophthalmol* **2003**;121: 633–642.
57. **Lowe RF.** Causes of shallow anterior chamber in primary angle-closure glaucoma: ultrasonic biometry of normal and angle-closure glaucoma eyes. *Am J Ophthalmol* **1969**;67:87–93.
58. **Markowitz SN et al.** The ratio of lens thickness to axial length for biometric standardization in angle-closure glaucoma. *Am J Ophthalmol* **1985**;99:400-402.
59. **Lan YW et al.** Ocular biometry in acute and chronic angle-closure glaucoma. *Ophthalmologica* **2007**; 221:388-394.
60. **Martha Kim et al.** Changes in Anterior chamber Configuration after Cataract surgery as Measured by Anterior Segment Optical Coherence Tomography. *Korean J Ophthalmol* **2011**;25(2):77-83.
61. **Chelvin C. Sng, MA, MBChir, Li-Lian Foo, BEng(Hons), Ching-Yu Cheng, MD, PhD, John C. Allen, Jr, PhD, Mingguang He, MD, PhD, Gita Krishnaswamy, MS, Monisha E. Nongpiur, MD, David S. Friedman, MD, PhD, Tien Y. Wong, PhD, FRCS(Ed), Tin Aung, PhD, FRCS(Ed)** Determinants of anterior chamber depth The Singapore Chinese Eye Study *Ophthalmology* **2012**;119:1143–1150
62. **Fontana ST, Brubaker RF.** Volume and depth of the anterior chamber in the normal aging human eye. *Arch Ophthalmol* **1980**;98:1803–1808.
63. **He M, Huang W, Li Y, Zheng Y, Yin Q, Foster PJ.** Refractive error and biometry in older Chinese adults: the Liwan Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* **2009**;50:5130–5136.
64. **Cheon MH, Sung KR, Choi EH, Kang SY, Cho JW, Lee S, Kim JY, Tchah HW, Kook MS.** Effect of age on anterior chamber angle configuration in Asians determined by anterior segment optical coherence tomography; clinic-based study. *Acta Ophthalmol (Oxf)* **2010**; 88(6):e205–e210.
65. **Yan PS, Lin HT, Wang QL, Zhang ZP.** Anterior segment variations with age and accommodation demonstrated by slitlamp- adapted optical coherence tomography. *Ophthalmology* **2010**;117:2301–2307.
66. **Wojciechowski R et al.** Age, gender, biometry, refractive error, and the anterior chamber angle among Alaskan Eskimos. *Ophthalmology* **2003**;110:365-375.

67. **Qin Bing et al.** Effects of age on ocular anterior segment dimensions measured by optical coherence tomography. *Chin Med J* **2011**;124(12):1829-1834.
68. **Dyer DG et al.** Accumulation of Maillard reaction products in skin collagen in diabetes and aging. *J Clin Invest* **1993**;91:2463-2469.
69. **Sady C et al.** Advanced Maillard reaction and crosslinking of corneal collagen in diabetes. *Biochem Biophys res commun* **1995**;214:793-797.
70. **Bailey AJ et al.** Mechanisms of maturation and ageing of collagen . *Mech Ageing Dev* **1998**;106:1-56.
71. **Marcus Ang et al.** Anterior Segment Optical Coherence Tomography Study of the Cornea and Anterior Segment in Adult Ethnic South Asian Indian Eyes. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* **January 17, 2012**; vol. 53 no. 1 120-125.
72. **Hashemi H, Khabaz Khoob M, Mehravaran S, et al.** The distribution of anterior chamber depth in a Tehran population: the Tehran Eye Study. *Ophthalmic Physiol Opt* **2009**;29:436–442.
73. **He M, Huang W, Zheng Y, et al.** Anterior chamber depth in elderly Chinese: the Liwan Eye Study. *Ophthalmology* **2008**;115:1286 –1290.
74. **Olsen T. Et al.** Phacoemulsification, capsulorhexis, and intraocular lens power prediction accuracy. *J Cataract Refract Surg* **1993**;19:695-699.
75. **Bartke TU et al.** Reliability of Intraocular lens power calculation after cataract surgery in patients with relative anterior microphthalmos. *Graefes Arch Clin Exp Ophtalmol* **2000**;238:138-142.
76. **Olsen T. Et al.** Intraocular lens power calculation with an improved anterior chamber depth prediction algorithm. *J Cataract Refract Surg* **1995**;21:313-319 .
77. **Haigis W. Et al.** Occurrence of erroneous anterior chamber depth in SRK-T Formula. *J Cataract Refract Surg* **1993**;19:442-446.
78. **Gunning FP, Greve EL.** Lens extraction for uncontrolled angle-closure glaucoma: long-term follow-up. *J Cataract refract Surg* **1998**;24:1347–1356.
79. **Roberts TV, Francis IC, Lertusumitkul S, Kappagoda MB, Coroneo MT.** Primary phacoemulsification for uncontrolled angle-closure glaucoma. *J Cataract Refract Surg* **2000**;26: 1012–1016.
80. **Jacobi PC, Dietlein TS, Lüke C, Engels B, Krieglstein GK.** Primary phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology* **2002**;109: 1597–1603.
81. **Zhi ZM, Lim ASM, Wong TY.** A pilot study of lens extraction in the management of acute primary angle-closure glaucoma. *Am J Ophthalmol* **2003**;135: 534–536.
82. **Imaizumi M, Takaki Y, Yamashita H.** Phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle closure not treated or previously treated by laser iridotomy. *J Cataract Refract Surg* **2006**;32: 85–90.
83. **Zhuo YH, Wang M, Li Y, Hao YT, Lin MK, et al.** Phacoemuslification treatment of subjects with acute primary angle closure and chronic primary angle-closure glaucoma. *J of Glaucoma* **2009**;18: 646–651.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Dilek TOPAL
Doğum Tarih ve Yeri : 04/03/1984, İskenderun
Medeni Durumu : Bekar
Adres : Adnan Kahveci Bulvarı Akcan Apartmanı Kat:7
No:14 Çukurova ADANA
Telefon : 0 (536) 548 73 96
Faks : -
E. posta : topaldil@gmail.com
Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Varsa Mezuniyet Derecesi : -
Görev Yerleri : -
Dernek Üyelikler : Türk Oftalmoloji Derneği
Alınan Burslar : -
Yabancı Diller : İngilizce