

T.C.
Dokuz Eylül Üniversitesi
Tıp Fakóltesi
Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı

**SİLİKON YAĞI ALINMASI SONRASI
KORNEA KALINLIĞI, ÖN KAMARA DERİNLİĞİ
VE İRİDOKORNEAL AÇI DEĞİŞİKLİKLERİNİN
ÖN SEGMENT OPTİK KOHERENS TOMOGRAFİ
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Hasan Can DORUK

İZMİR 2015

T.C.
Dokuz Eylül Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı

**SİLİKON YAĞI ALINMASI SONRASI
KORNEA KALINLIĞI, ÖN KAMARA DERİNLİĞİ
VE İRİDOKORNEAL AÇI DEĞİŞİKLİKLERİNİN
ÖN SEGMENT OPTİK KOHERENS TOMOGRAFİ
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Hazırlayan:
Dr. Hasan Can DORUK

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Zeynep Özbek

İZMİR, 2015

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR	III
TABLO LİSTESİ	IV
RESİM VE ŞEKİL LİSTESİ	V
ÖNSÖZ	VI
ÖZET	1
İNGİLİZCE ÖZET	3
1. GİRİŞ VE AMAÇ	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1 ÖN SEGMENT ANATOMİSİ.....	6
2.1.1 Kornea	6
2.1.2 Ön kamara.....	7
2.1.3 Ön kamara açısı	8
2.2 ÖN SEGMENT GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ	10
2.2.1 Ultrasonik biyomikroskopi	10
2.2.2 Scheimpflug sistemi	10
2.2.3 Orbscan-tarayıcı slit topografi	11
2.2.4 Parsiyel koherens interferometri	12
2.2.5 Ön segment optik koherens tomografi.....	12
2.3. SİLİKON YAĞI.....	18
2.3.1 Kimyasal yapı.....	18
2.3.2 Kullanım endikasyonları.....	19
2.3.3 Komplikasyonlar	20
2.3.4 Silikon yağı alınması.....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM	22
3.1 Olgu seçimi ve demografik özellikler	22
3.2 Ameliyat öncesi ve sonrasında yapılan muayene ve tetkikler	22
3.3 Cerrahi Teknik	23
3.4 İstatistiksel analiz	23

4. BULGULAR	24
4.1. Silikon yağı alınan gözlerle diğer gözlerin operasyon öncesinde karşılaştırılması	24
4.2. Santral kornea kalınlığı.....	25
4.3 Aksiyel uzunluk.....	26
4.4 Ön kamara derinliği	27
4.5 İridokorneal açı 180°	28
4.6 İridokorneal açı 0°	29
4.7 Sferik eşdeğer	30
4.8 Lens durumu ve cerrahi şekline göre değişimlerin karşılaştırılması.....	31
4.9 Silikon yağının göz içinde kalış süresine göre değişimlerin karşılaştırılması....	32
5. TARTIŞMA.....	33
5.1 Kornea kalınlığı	33
5.2 Aksiyel uzunluk ve refraktif değişiklikler	34
5.3 Ön kamara derinliği	36
5.4 İridokorneal açı.....	37
6. SONUÇLAR.....	39
7. KAYNAKLAR.....	41
8. ÇALIŞMA GRUBU	48

SİMGELER VE KISALTMALAR

D	:	Diyoptri
nm	:	Nanometre
µm	:	Mikrometre
ÖKD	:	Ön kamara derinliği
ÖKH	:	Ön kamara hacmi
UBM	:	Ultrasonik Biyomikroskopi
OKT	:	Optik Koherens Tomografi
ÖS-OKT	:	Ön Segment Optik Koherens Tomografi
İKA	:	İridokorneal aç
GİL	:	Göz içi lensi
PPV	:	Pars Plana Vitrektomi
RPE	:	Retina Pigment Epiteli
RD	:	Retina dekolmanı
SF6	:	Sülfür heksaflorür
RRD	:	Regmatojen retina dekolmanı
PVR	:	Proliferatif vitreoretinopati
G	:	Gauge
msn	:	Milisaniye
mm	:	Milimetre
KMÖ	:	Kistoid maküla ödemi
GİB	:	Göz içi basıncı
USG	:	Ultrasonografi
PDMS	:	Polimetildisiloksan

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Visante OKT'nin teknik özellikleri	13
Tablo 2: ÖS-OKT ile UBM'in teknik olarak karşılaştırılması	17
Tablo 3: Ön segment OKT ve UBM'in avantaj ve dezavantajları	17
Tablo 4: Klinikte kullanılan bazı silikon yağlarının kimyasal özellikleri	19
Tablo 5: Silikon alınan gözlerle diğer gözlerin preoperatif karşılaştırılması	24
Tablo 6: Postoperatif santral kornea kalınlığı değişiklikleri.....	25
Tablo 7: Postoperatif aksiyel uzunluk değişiklikleri	26
Tablo 8: Postoperatif ön kamara derinliği değişiklikleri	27
Tablo 9: Postoperatif iridokorneal açı 180 ° değişiklikleri	28
Tablo 10: Postoperatif iridokorneal açı 0 ° değişiklikleri	29
Tablo 11: Postoperatif sferik eşdeğer değişiklikleri	30
Tablo 12: Cerrahi şekli ve lens durumuna göre değişimlerin karşılaştırılması	31
Tablo 13: Silikon yağının göz içinde kalış süresine göre değişimlerin karşılaştırılması ..	32
Tablo 14: Postoperatif dönemdeki santral kornea kalınlığı değişiklikleri.....	34
Tablo 15: Postoperatif dönemdeki aksiyel uzunluk değişiklikleri	36
Tablo 16: Postoperatif dönemdeki ön kamara derinliği değişiklikleri	36

RESİM VE ŞEKİL LİSTESİ

Resim 1: Ön segmentin anatomik görünümü	6
Resim 2: Spaeth iridokorneal açısı sınıflaması	8
Resim 3: Visante ön segment OKT cihazı	13
Resim 4: Visante ön segment OKT ile elde edilen ön segment görünümü.....	15
Şekil 1: Scheimpflug prensibi	11
Şekil 2: Postoperatif santral kornea kalınlığı değişiklikleri	25
Şekil 3: Postoperatif aksiyel uzunluk değişiklikleri.....	26
Şekil 4: Postoperatif ön kamara derinliği değişiklikleri.....	27
Şekil 5: Postoperatif iridokorneal açısı 180° değişiklikleri.....	28
Şekil 6: Postoperatif iridokorneal açısı 0° değişiklikleri.....	29
Şekil 7: Postoperatif sferik eşdeğer değişiklikleri.....	30

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilimsel, klinik ve cerrahi eğitimimde emeği geçen başta anabilim dalı başkanlarımız Sayın Prof.Dr. Ali Osman SAATCİ'ye, Prof.Dr. F. Hakan ÖNER'e, değerli hocalarım Prof.Dr. Mehmet H. ERGİN'e, Prof.Dr. Süleyman KAYNAK'a, Prof.Dr. Ahmet MADEN'e, Prof.Dr. İsmet DURAK'a, Prof.Dr. Üzeyir GÜNENÇ'e, Prof.Dr. A.Tülin BERK'e, Prof.Dr. Meltem Söylev BAJİN'e, Prof.Dr. Zeynep ÖZBEK'e, Prof.Dr. Nilüfer KOÇAK'a, Prof.Dr. Aylin YAMAN'a, Doç.Dr. Gül ARIKAN'a, Yrd.Doç.Dr. A. Taylan ÖZTÜRK'e, Uzm.Dr. Mahmut KAYA'ya ve Uzm.Dr. Ziya AYHAN'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin oluşumunda, yönlendirilmesinde ve yazılmasında olduğu kadar, eğitimimin her aşamasında bana destek veren ve tecrübelerini sabırla aktaran, beraber çalışmaktan onur ve mutluluk duyduğum değerli hocam sayın Prof.Dr. Zeynep ÖZBEK'e ayrıca teşekkür ederim.

Asistanlık dönemimde uyum ve mutluluk içinde çalıştığım, zor günlere birlikte göğüs gerdiğimiz tüm asistan ve uzman olmuş doktor arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim. Ayrıca kliniğimiz hemşire, sekreter ve personellerine, her zaman uyum içinde çalıştığımız için teşekkür ederim.

Bugünlere ulaşmamda büyük emek ve desteği olan, sevgi ve ilgilerini hiç eksik etmeyen, bana hep çok şanslı olduğumu hissettiren aileme sevgi, saygı ve minnet duygularımı sunarım.

Dr. Hasan Can Doruk

İZMİR, Ocak 2015

SİLİKON YAĞI ALINMASI SONRASI KORNEA KALINLIĞI, ÖN KAMARA DERİNLİĞİ VE İRİDOKORNEAL AÇI DEĞİŞİKLİKLERİNİN ÖN SEGMENT OPTİK KOHERENS TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Silikon yağı alınması sonrası kornea kalınlığı, ön kamara derinliği ve iridokorneal açıda görülen değişikliklerin ön segment optik koherens tomografi (ÖS-OKT) ile değerlendirilmesi.

Yöntem: Çeşitli endikasyonlarla vitreoretinal cerrahi geçirmiş olan ve intravitreal silikon yağı verilen 32 hastanın 32 gözü çalışmaya dahil edildi. Prospektif olarak planlanan çalışmada olguların diğer gözleri kontrol grubu olarak kabul edildi. Kornea kalınlığı, ön kamara derinliği ve iridokorneal açıdaki değişiklikler ÖS-OKT ile aksiyel uzunluktaki değişiklikler ise parsiyel koherens interferometri ile ölçüldü. Kontrol ölçümleri postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda yapıldı. Tek gözlü olgular, tekrar operasyon gerektiren olgular, nüks dekolmanlı olgular ve ön segment patolojisi olan olgular çalışma dışı bırakıldı.

Bulgular: Çalışma grubu ile kontrol grubu arasında preoperatif dönemdeki ölçümlerde korneal kalınlık, ön kamara derinliği, iridokorneal açı değerlerinde anlamlı bir fark saptanmazken; çalışma grubunda aksiyel uzunluk ve sferik eşdeğer ortalamasının kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü (sırasıyla $p=0.005$ ve $p=0.000$). Santral kornea kalınlığında postoperatif 1. gün ve 1. haftadaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla $p=0.001$ ve $p=0.014$). Birinci günden sonra kornea kalınlığında azalmanın başladığı ve postoperatif 3. ayda preoperatif değerlere indiği görüldü. Ön kamara derinliğinde postoperatif 1. gün, 1. hafta ve 1. ayda görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken (sırasıyla $p=0.034$, $p=0.001$ ve $p=0.001$) 3. ayda da hafif bir artış olduğu fakat bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. Aksiyel uzunlukta postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. aydaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (her biri için $p=0.000$). İridokorneal açı 0° ve 180° değerinde postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda artış gözlemlendi ve değerlerdeki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulundu (iridokorneal açı 0° için her biri $p=0.000$; iridokorneal açı 180° için sırasıyla $p=0.000$, $p=0.000$, $p=0.000$ ve $p=0.001$). Preoperatif sferik eşdeğerde postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda görülen miyopiye kayışı istatistiksel olarak anlamlı bulundu (her

biri için $p=0.000$).

Sonuç: Silikon yağı alınması sonrası santral kornea kalınlığı ve ön kamara derinliğindeki değişiklikler geçici olup, postoperatif 3. aydaki ölçümlerde preoperatif değerlere yaklaştığı gözlemlendi. Bununla beraber aksiyel uzunluktaki azalma, sferik eşdeğerdeki miyopiye kayış ile iridokorneal açıda genişlemenin postoperatif dönemde sebat ettiği ve postoperatif 3. ayda da devam ettiği gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Aksiyel uzunluk, iridokorneal açı, ön kamara derinliği, ön segment OKT, silikon yağı

EVALUATION OF CHANGES IN THE CORNEAL THICKNESS, ANTERIOR CHAMBER DEPTH AND IRIDOCORNEAL ANGLE FOLLOWING SILICONE OIL REMOVAL USING ANTERIOR SEGMENT OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY

Purpose: To evaluate the changes in the corneal thickness, anterior chamber depth and iridocorneal angle following silicone oil removal with anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT).

Methods: Thirty-two eyes of 32 patients who underwent silicone oil removal were included in this prospective study and fellow eyes comprised the control group. Changes in corneal thickness, anterior chamber depth and iridocorneal angle were evaluated with anterior segment optical coherence tomography and the axial length were measured with partial coherence interferometry before surgery and one day, one week, one month and three months after the surgery. Patients with recurrent detachments, patients with only eye, patients requiring additional surgery and patients with coexisting anterior segment pathology were excluded.

Results: No significant difference was present between the study and control group with regard to corneal thickness, anterior chamber depth and iridocorneal angle preoperatively. Preoperative axial length and spherical equivalent in the study group were statistically significantly higher than the control group ($p=0.005$ and $p=0.000$, respectively). There was a significant increase in the central corneal thickness at the first postoperative day and week ($p=0.001$ and $p=0.014$, respectively). Corneal thickness began to decrease after the first postoperative day and was close to the preoperative value at the postoperative third month. The increase in the anterior chamber depth at the postoperative first day, first week and first month were statistically significant ($p=0.034$, $p=0.001$ and $p=0.001$, respectively). There was also a slight but statistically insignificant increase at the third month. The decrease in the axial length at the postoperative first day, first week, first month and third month were statistically significant (all $p=0.000$). The increase in the iridocorneal angle 0° and 180° values at the postoperative first day, first week, first month and third month were statistically significant (all $p=0.000$ for iridocorneal angle 0° ; $p=0.000$, $p=0.000$, $p=0.000$

and $p=0.001$ for iridocorneal angle 180° , respectively). The myopic shift in the spherical equivalent at the postoperative first day, first week, first month and third month were also statistically significant (all $p=0.000$).

Conclusion: The changes in the central corneal thickness and anterior chamber depth after silicone oil removal were mild and temporary and almost returned to preoperative levels within three months. However, the decreases in the axial length, myopic shift and increase in iridocorneal angle persisted and did not return to preoperative values even after three months.

Key words: Anterior chamber depth, anterior segment OCT, axial length, iridocorneal angle, silicone oil

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Silikon yağı günümüzde retina cerrahisinde sıklıkla kullanılan bir endotamponad maddedir. Silikon yağına bağlı gelişen glokom, katarakt, keratopati gibi komplikasyonlar iyi bilinmektedir. Bu yüzden vitreoretinal cerrahide retinayı yatıştırmak amaçlı göz içerisine verilen silikon yağının yeterli sürede tamponad uyguladığı düşünüldüğünde ek bir cerrahi ile alınması gerekmektedir.

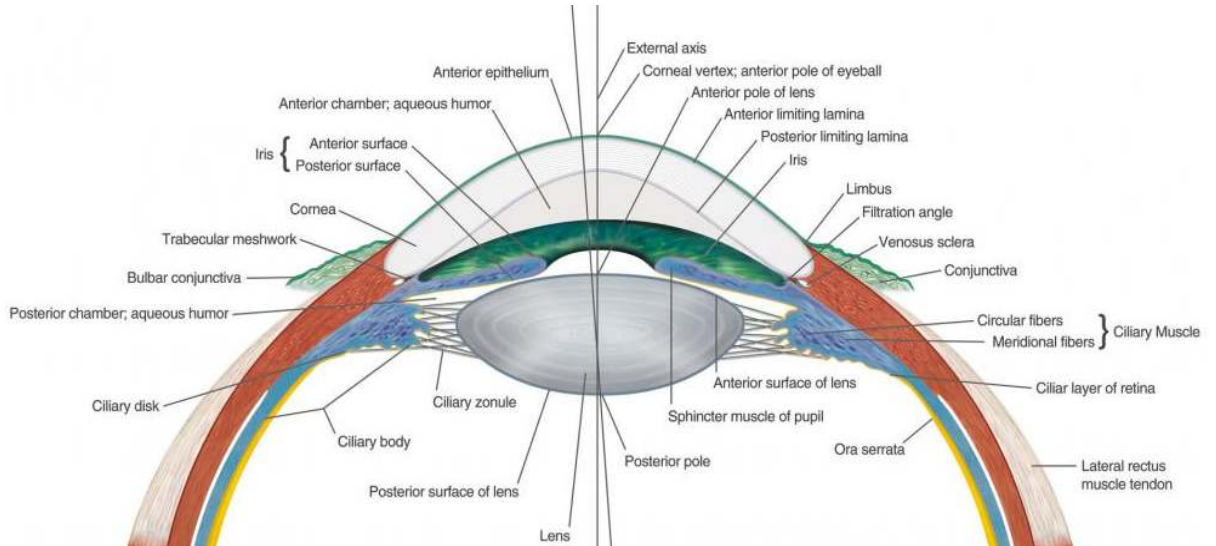
Günümüzde teknolojik gelişmelere paralel olarak kornea, ön kamara derinliği ve açı gibi parametrelerin değerlendirilebilmesi konusunda önemli adımlar atılmıştır. Ön segment optik koherens tomografi (ÖS-OKT) sayesinde ön segmentteki değişimler daha detaylı ve kolay bir şekilde değerlendirilebilmektedir.

Çalışmamızda silikon yağı alınması cerrahisinden sonra görülebilecek kornea kalınlığı, ön kamara derinliği, iridokorneal açı, aksiyel uzunluk ve refraktif değerlerde meydana gelen olası değişikliklerin araştırılması hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Ön segment anatomisi

Göz ön segmentini kornea, iris, lens ve skleranın ön kısmı oluşturmaktadır. Ön kamara önde kornea, arkada iris diyaframı ve iris tarafından sınırlanan bölgedir. Arka kamara ise iris ve siliyer cismin arkasında ve medialinde lens ve vitreus ön yüzünün önünde yer alır. Organogenez sırasında gözün 4-6. gestasyonel haftalarda geliştiği bilinirken; ön segment oluşumları ise 6-16. haftalarda gelişmektedir. Kornea epiteli yüzey ektoderminden gelişirken, kornea stroması, sklera ve kornea endoteli nöral krest kaynaklı mezenşimal hücrelerden kaynaklanmaktadır (1).



Resim 1: Ön segmentin anatomik görünümü

2.1.1 Kornea

Göz küresini dıştan saran 3 tabakadan en dıştaki olan skleranın öndeki devamı olan kornea, 400-700 nm dalga boyundaki ışınlar % 100 geçirgen saydam bir dokudur. Kornea yapısı itibari ile intraoküler içeriğin korunmasında ve refraksiyonda önemli rol oynar. Gözün optik sisteminin kırıcılığı en yüksek komponentidir (43 D).

Kornea anatomisi

Kornea, göz küresinin ön 1/6 kısmını oluşturan saydam, avasküler bir yapıdır. Dış yüzünün vertikal çapı ortalama 11 mm, horizontal çapı ortalama 12,6 mm iken iç yüzü daha yuvarlaktır ve iç yüzde horizontal ve vertikal çaplar ortalama 11,6 mm olacak şekilde birbirine eşittir (2).

Doğumdan sonra 3. yılın sonuna kadar büyümeye devam eden korneanın merkezi kalınlığı, yaşamın ilk haftasında 580 µm iken erişkinde 520 µm'dir. Periferde ise arka yüzeyin eğrilik artışına paralel olarak 1000 µm kalınlığa ulaşırken ön yüzde düzleşme gözlenir. Düzleşme her alanda simetrik değildir. Nazalde ve üstte, temporale ve alta oranla daha belirgindir. Yenidoğan döneminde vertikal kornea çapı 10 mm' dir. Kırıcılık gücü bu dönemde yaklaşık 51 diyoptridir. Bir yaşında erişkin seviyeye ulaşan kornea, gelişimini 6 yaşına kadar devam ettirebilmektedir (3).

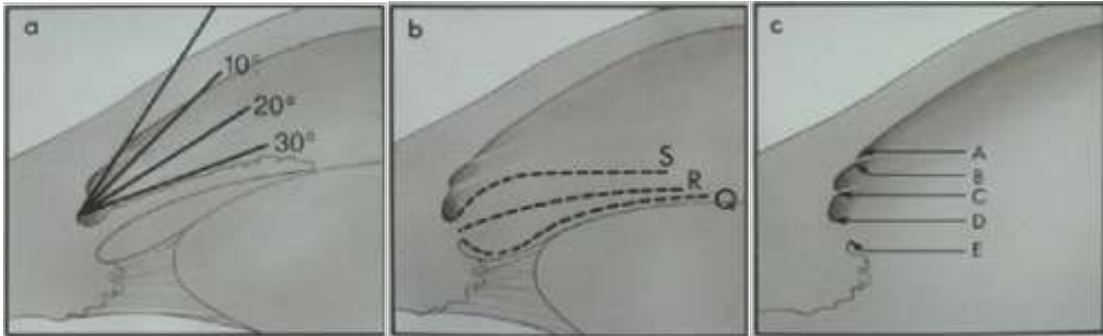
Merkezi 1/3'lük kısmı optik bölge olarak adlandırılır ve sferiktir (4). Kornea damarsız olduğundan oksijeni atmosferden, metabolik ihtiyaçlarını ise diffüzyon ile kornea çevresindeki kapillerlerden, aköz humörden ve gözyaşından karşılar. Sadece periferik kornea metabolik ihtiyaçlarını korneaskleral kapiller kan akımından sağlamaktadır (5).

2.1.2 Ön kamara

Ön kamara önde kornea, arkada iris diyaframı ve iris tarafından sınırlanır. Ön kamaranın derinliği değişkenlik göstermektedir. Afak, psödo-fakik ve miyoplarda nispeten daha derin iken, hipermetroplarda sığdır. Sağlıklı emetrop bir gözde ön kamara derinliği (ÖKD) merkezde yaklaşık 3 mm derinlikte iken ön kamara hacmi (ÖKH) 200 µLdir.

Ön kamaranın en büyük çapı 11,3 ile 12,4 mm ya da yaklaşık olarak kornea çapı kadardır. Ön kamaranın en dar bölgesi açıdır. Bununla birlikte, irisin siliyer cisme doğru hareketi açığı biraz genişletebilmektedir. Ön kamara derinliğini etkileyen başlıca faktörler; kırma kusurları, ırk, cinsiyet, yaş ve genetikdir (6). Ön kamara derinliği ırklar arasında da farklılıklar göstermekte olup çok merkezli bir çalışmada Yeni Zelanda ırkının diğer ırklara göre en dar ÖKD'ye sahip olduğu gösterilmiştir (7). Ön kamara, hipermetroplara göre miyoplarda daha derindir. Hipermetroplarda ÖKD 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 azalır (8). Onbeş 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 (6). Erkeklerde ön kamara daha derindir (9). Maksimum akomodasyonda ÖKD 0,24 mm kadar azalır (10). Kristalin lensin ön kutbunun öne protrüzyonu sonucunda ÖKD azalır (11). Lens kalınlığının artışının ve lensin korneaya doğru hareketinin de bu düşüşe sebep olabileceği düşünülmektedir (12). Yukarıdaki parametrelerin haricinde iris ve lense ait özellikler de ÖKD üzerinde etkilidirler. İrisin, açıda kontürü Spaeth sınıflamasına göre s; dik ve konveks, r; düz ve hafif konveks, q; konkav olarak üç şekilde değerlendirilir (Resim 2: Spaeth iridokorneal açı sınıflaması). İris kökünün siliyer cisme insersiyon yeri normalde skleral mahmuzun altındadır. Anterior irisin skleral mahmuza insersiyonu, kalın olduğunda trabeküler ağa doğru rulo oluşturan periferal iris ve/ veya siliyer uzantıların öne doğru yer değiştirmesi ve bunun sonucunda periferal irisin trabeküler ağa doğru itilmesi söz konusudur (13). Lens subluksasyonunda lensin doğal anatomik pozisyonunun değişmesi sonrası iridolentiküler mesafenin daralması ve buna bağlı pupil bloğu ile açıda kapanma gerçekleşebilir (14).



Resim 2: Spaeth iridokorneal açı sınıflaması a) iris giriş açısı, b) İris kontürü, c) İris insersiyon düzeyi

2.1.3 Ön kamara açısı

Ön kamara açısı ya da diğer adıyla iridokorneal açı, periferal kornea ile iris kökünün bileşke noktasıdır. Göz içi sıvısının ön kamarayı terk ettiği en önemli anatomik yapıdır. Burada önden arkaya doğru, Schwalbe çizgisi, trabeküler ağ, skleral mahmuz, siliyer cisim bandı ve iris kökü bulunur.

Schwalbe çizgisi: Descement membranının kornea periferinde sonlandığı 50–150 µm kalınlığındaki gri-beyaz renkli çıkıntıdır. İridokorneal açının ön sınırını oluşturur. Kornea

ile trabeküler endotel hücreleri arasında bir geçiş zonudur (15).

Trabeküler ağ: Ön kamarayı 360° kuşatan trabeküler ağ, porlu bir yapıdır. Elastik lifler ve kollajen doku katmanlarından oluşmuştur. Göz içi sıvısının %90'ının boşaltılmasından sorumlu olan yoldur. Trabeküler ağ, içten dışa doğru üç ağ tabakasından oluşur.

- A. Uveal ağ: İris kökünden başlayıp, öne doğru Schwalbe çizgisine uzanan en içteki bölümdür.
- B. Korneoskleral ağ: Skleral mahmuzla sklera sulkusunun ön duvarına kadar uzanır.
- C. Jukstakanaliküler ağ: Schlemm kanalı ile korneoskleral ağ arasında yer alır. Aynı zamanda Schlemm kanalının iç duvarını oluşturur. Dışa akım direncinin en yüksek olduğu bölgedir (16).

Schlemm kanalı: Ön kamarayı 360° çevreleyen, iç çapı yaklaşık 350 µm olan, oval kesitli bir kanaldır. İç duvarını oluşturan endotel hücreleri arasında transendotelyal porlar mevcuttur.

Toplayıcı kanallar: Limbusta gömülü olan dış duvardaki 25–30 adet kollektör kanal tarafından, derin skleral ağ oluşturulur. Bu ağ aracılığıyla, Schlemm kanalına süzülen göz içi sıvısı, ön siliyer ven ve episkleral venlere boşalır.

Skleral Mahmuz: Trabeküler ağın hemen altında yer alan beyaz banttır. Skleranın ön kamaraya ulaşan en uç uzantısıdır ve siliyer kasın longitudinal liflerinin tutunma noktasıdır.

Siliyer Bant: Açı tam açıkken, iris kökünün siliyer cisimle birleştiği yerde koyu kahverengi veya gri bir bant şeklinde görülür.

İris Kökü: İrisin bittiği yerdir, bazen trabeküler ağ üzerine ince uzantılar gönderir (15).

Ön kamara açısı genişliğinin değerlendirilmesi

Açı elemanlarının değerlendirilmesi için günümüzde en sık kullanılan açı derecelendirme yöntemi Shaffer sistemidir. Shaffer sisteminde ön kamara açısı, iris ön yüzeyi ile trabekülumun iç yüzeyinden geçen iki hayali çizginin açıklığında görülen yapılara göre dardan geniş, 0 ile IV arasında değerlendirilir (15).

Grade IV (35°-45°): Siliyer bandın rahatlıkla görülebildiği en geniş açıdır. Kapanma ihtimali yoktur.

Grade III (20°-35°): Skleral mahmuzun görülebildiği açı görünümüdür. Kapanma ihtimali yoktur.

Grade II (20°): Oldukça dar bir açı olup, yalnızca trabeküler ağ izlenebilir. Kapanmaya eğilimlidir.

Grade I (10°): Sadece Schwalbe çizgisi ve trabekülumun en üst kısmının izlenebildiği oldukça dar bir açıdır. Açının kapanma riski çok yüksektir.

Grade 0 (0°): İridokorneal temasın olduğu ve hiçbir açı elemanı görülemediği, kapalı açı tipidir.

2.2 Ön segment görüntüleme yöntemleri

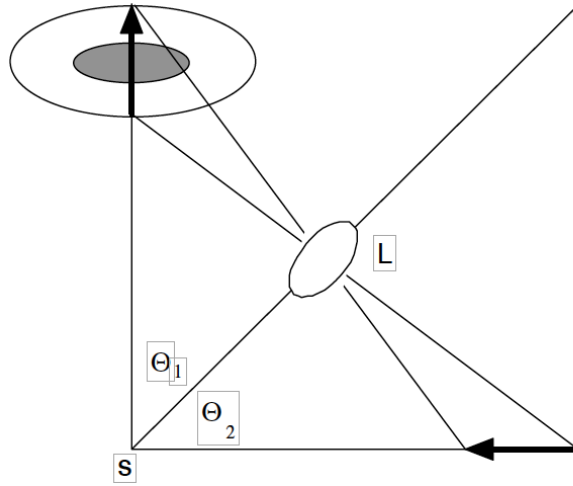
Günümüzde ön segmentin detaylı olarak incelenmesini sağlayan birçok yöntem mevcuttur. Yeni görüntüleme yöntemleri klinisyenlere ön segmentin anatomik durumu ile ilgili hem kalitatif hemde kantitatif bilgiler sunmaktadır.

2.2.1 Ultrasonik Biyomikroskopi

Yüksek-frekanslı ultrasonik biyomikroskopi (UBM) günümüzde en bilinen ön segment görüntüleme yöntemlerinden biridir. Oftalmik ultrason görüntüleme, göz dokusundan yansıyan akustik yayılım prensibine dayanır. İmmersiyon yöntemi ile kullanılan, kontakt bir görüntüleme yöntemi olan UBM ile siliyer cisim, zonüller ve iris arka yüzü gibi arka kamara yapıları dahi değerlendirebilmektedir. Piyasadaki modellerinde genellikle 50-80 mHz'lik dönüştürücü kullanılmakta olup lateral ve aksiyel çözünürlüğü sırasıyla 50 µm ve 25 µm düzeyindedir (17). Günümüzde 100 mHz transdüserli yeni modeller ile gerçek zamanlı morfolojik değerlendirme yapılabilmektedir.

2.2.2 Scheimpflug sistemi

Hockwin ve arkadaşları (18) tarafından katarakt yoğunluğunu değerlendirebilmek amacıyla Scheimpflug kamera olarak göz muayenesinde kullanılmaya başlanmıştır. Non-kontakt bir optik görüntüleme sistemi olan bu tür cihazlarda ile 2 adet kamera ve yazılım ile 3 boyutlu görüntüler oluşturabilmektedir. Scheimpflug cihazı ön segmenti görüntülemek için, Scheimpflug prensibini kullanır.



Şekil 1: Scheimpflug prensibi.

Scheimpflug prensibi, kameranın filmine paralel olmayan nesnelerin fotoğraflarının optik özelliklerini tarifler (Şekil 1). Yarık ışığın ve görüntünün düzlemi, aynı noktada kesişir (S). Objektiften (L) bu kesişme noktasına (S) doğru olan düzleme objektif düzlemi denilmektedir. Objektif düzlemince burada oluşan açı 2 eşit açı haline getirildiği konumda iken görüntü kaydedilir (19).

Sistem dönen bir Scheimpflug kamera ve monokromatik yarık lamba ışık kaynağından (mavi LED 475 nm) oluşmaktadır. Gözün optik aksı etrafında 180 derece dönerek görüntü alır. Kornea, ön kamara ve lens ile ilgili önemli veriler elde edilebilmektedir (20).

2.2.3 Orbscan - tarayıcı-slit topografi

Genellikle kornea değerlendirmesinde kullanılan ve yine non-kontakt olan bu sistem bazı yazılımlar sayesinde açı değerlendirmesinde de kullanılabilmektedir (20). Yarık lamba ışınının, kornea üzerine projekte edilen kısmının boyutunu ölçerek çalışmaktadır. Son donanımı Orbscan IIz Shack-Hartmann aberometre ile gözün total aberasyonlarını ölçebilir. Kornea yüzeyinin tamamını tarayıp saniyede 9000'den fazla veri toplayabilmektedir. Kornea ön ve arka yüzey çapları, lens ön yüzeyi ve iris değerlendirilebilir (21). Fakat Orbscan ve Scheimpflug sistemlerinin açı değerlendirmede, UBM ve ÖS-OKT'ye göre açı anatomisini detaylı değerlendirememelerinden ötürü daha yetersiz olduğu bilinmektedir (20).

2.2.4 Parsiyel koherens interferometri

Parsiyel koherens interferometri (IOL master, Carl Zeiss Meditec, Inc.), ön kamara ölçüm yöntemleri arasında kullanılan bir diğer cihazdır. Bu cihaz ile ön kamara derinliği, aksiyal uzunluk, keratometri, kornea çapı gibi ölçümler yapılabilmekte olup genellikle katarakt cerrahisi öncesi GİL gücü hesaplama amaçlı kullanılmaktadır.

2.2.5 Ön Segment Optik Koherens Tomografisi

Optik koherens tomografi (OKT), ilk kez 90'lı yıllarda kullanılan ve günümüzde de hala gelişimini sürdüren bir yöntemdir (22). İlk olarak retinal dokuların incelenmesi için geliştirilmiş olsa da günümüzde in vivo olarak ön segmentin incelenmesine de olanak sağlamaktadır. OKT, non-kontakt olarak optik sinyal alma ve işleme yöntemi ile oküler dokuların yüksek çözünürlüklü kesitsel görüntülerini almaya olanak sağlamaktadır. Günümüzde 2 adet ÖS-OKT cihazı kullanımdadır (Visante OCT, Carl Zeiss Meditec ve Slit-Lamp OCT, Heidelberg Engineering). Bu cihazların arka segment OKT ile bazı farkları mevcuttur. Örneğin arka segment OKT cihazları 800-900 nm dalga boyundaki ışınları kullanır iken ön segment OKT cihazları 1310 nm dalga boyundaki ışınları kullanmaktadır. Bu artmış dalga boyunun bazı avantajları mevcuttur. Yüksek dalga boyu sayesinde çoğunluğu aköz ve vitreus tarafından absorbe olan ışınlar retinanın çok düşük miktarda maruz kalması, yine yüksek dalga boyu sayesinde cihazın 20 kat daha hızlı olması, böylece hasta kaynaklı artefaktların düşük olması, gelişmiş doku penetrasyonu ve düşük sinyal saçılımı bu avantajlardan bazılarıdır (23). FDA onayını 2005 yılında almış olan Visante OKT, saniyede 2000 A-scan hızı ile günümüzde kullanımdaki en hızlı zaman-bağımlı modeldir. Non-kontakt hızlı ve yüksek çözünürlük sayesinde detaylı kesitsel görüntüler elde edilebilmektedir.

Tablo 1: Visante OKT'nin teknik özellikleri

Lazer kaynağı:	Uzun dalga boylu (1310 nm) süperluminesan LED
Ön segment:	16mm x 6mm tarama, tekli, ikili ve dördlü tarama, 1 derece aralıklı ayarlanabilme, çizgi başına 256 A-tarama, çizgi başına 0.125 saniye tarama hızı
Pakimetri:	Ayarlanabilir 8-çizgi tarama paterni, Maksimum, minimum ve ortalama olarak bölgesel değerlendirme, çizgi başına 128 A-tarama, toplam tarama zamanı: 0.5 saniye
Yüksek Çözünürlüklü Korneal Tarama:	10mm x 3mm tarama, 1 derece aralıklı ayarlanabilme, çizgi başına 512 A-tarama, çizgi başına 0.25 saniye çekim hızı
Optik çözünürlük	Aksiyel: 18 µm, Transvers: 60 µm
Ametropi düzeltme	-35'ten +20 diyoptriye kadar
Boyutlar	48.5 cm x 43.8 cm x 63.2 cm, 34.5 kg
Görüntü	Entegre 15 inç flat monitör



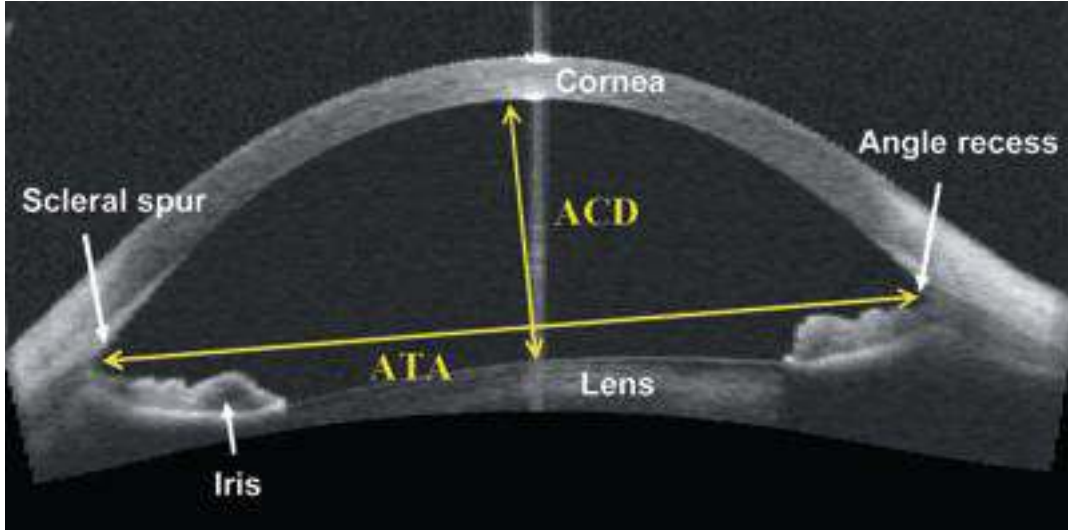
Resim 3: Visante ön segment OKT cihazı (Carl Zeiss Meditec)

Visante OKT'de kullanılan çekim modları

- **Yüksek çözünürlüklü kornea tekli**
- **Yüksek çözünürlüklü kornea dörtlü**
- **Pakimetri**
- **Ön segment tekli**
- **Ön segment ikili**
- **Ön segment dörtlü**

Visante OKT'de analiz özellikleri (24):

- **Chamber:** Ön kamara derinliği (ACD, anterior chamber depth, mm), santral kornea kalınlığı (CCT, central corneal thickness, mikrometre), açı-açı arasındaki mesafe (ATA, Angle to angle distance, mm) ve kristalin lens rise (CLR) olarak adlandırılan lens yüzeyi ile ATA arasındaki ölçümü yapılabilmektedir.
- **AC Angle-180 ve AC Angle-0:** Bu kurulum ile 0 ve 180 derecedeki iridokorneal açı (İKA) manuel olarak ölçülebilir.
- **Refractive:** Bu kurulum fakik göz içi lens (GİL) implantasyonu planlandığında yerleştirilmesi planlanan lensin pozisyonunun nasıl olabileceği hakkında bir ön bilgi verebilmektedir.
- **İrido-Corneal:** Bu kurulum ile 0 ve 180 derecedeki açılar ölçülebilir.
 - Skleral mahmuz açısı
 - AOD500(Angle Open Distance 500, mm): Skleral mahmuzdan 500 mikron öne doğru uzaklıktaki trabeküler ağ ile iris arasındaki mesafeyi gösterir.
 - ARA500 (Angle Recess Area 500, mm²): Skleral mahmuzdan 500 mikron öne doğru uzaklıktaki açık açı alanını verir.
 - AOD750 (Angle Open Distance 750, mm): Skleral mahmuzdan 750 mikron öne doğru uzaklıktaki nokta ile iris arasındaki mesafedir.
 - ARA750 (Angle Recess Area 750, mm²): Skleral mahmuzdan 750 mikron öne doğru uzaklıktaki açık açı alanını verir.
 - TISA500 ve TISA750: Trabeküler bölge ile iris arasındaki boşluğun alanını verir.
 - TICL (Trabeküler iris temas uzunluğu): Skleral mahmuzun iris ile temas ettiği belirgin açı kapanması durumunda iris ile trabekülüm arasındaki temasın boyutunu ölçer.



Resim 4: Visante ön segment OKT ile elde edilen ön segment görünümü; ACD: Ön kamara derinliği, ATA: Açı-açı arası mesafe

ÖS-OKT'nin kullanım alanları

Glokom

Günümüzde iridokorneal açı değerlendirmede konvansiyonel gonyoskopi dışında bazı yöntemler de kullanılabilmektedir. Bazı çalışmalar göstermiştir ki ÖS-OKT, açının ve ön kamaranın değerlendirilmesinde UBM'e ciddi rakip konumundadır (25, 26). Ölçümün hızlı ve non-kontakt bir şekilde yapılabilmesi açıyı değerlendirmede kompresyon artefaktını ortadan kaldırabilmektedir (26). Açı yapıları dahil ön segment komponentlerini yüksek çözünürlükte sunan ÖS-OKT glokom takip ve değerlendirmesinde uygun bir yöntemdir. Bazı çalışmalar göstermiştir ki açı kapanmasında gonyoskopiye göre dahi daha sensitif sonuçlar verebilmektedir (27,28).

Ayrıca farklı bir yaklaşım olarak Wang ve arkadaşları (29), ÖS-OKT ile ölçülebilen iris alanı ve iris kalınlığı gibi bazı parametrelerin dar açı ile ilişkili olabileceğini göstermiştir. ÖS-OKT ayrıca, glokom cerrahisi sonrası, bleb, valv implantlarda tüpün durumu gibi anatomik değerlendirmede de kullanışlı bir yöntemdir (30-32).

Katarakt Cerrahisi

Günümüzde en sık yapılan oftalmik cerrahi olan katarakt cerrahisi de ÖS-OKT ile değerlendirmenin faydalı olabileceği bir durumdur. Katarakt cerrahisinde saydam korneal insizyon sıklıkla kullanılmaktadır. ÖS-OKT ile bu insizyonlar mikrostriktürel olarak incelenebilmektedir (33,34).

Korneal cerrahi

ÖS-OKT keratoplasti yapılan hastalarda greftin kalınlığını ve yapısını incelemeye faydalı olabilir (35). Dokuların uyumu transplantın sonucu açısından önemli bir parametredir. Özellikle ödemli kornealarda desme membranını değerlendirmek amaçlı da ÖS-OKT kullanılmaktadır (36). ÖS-OKT'nin bir diğer kullanım alanı ise korneal inlay uygulamalarıdır (37).

Korneal travma

ÖS-OKT yabancı cisim, yanık ve laserasyon gibi durumlarda kornea kalınlığını ve tedaviye yanıtı değerlendirmede faydalı bir yöntemdir (38). Mikrobiyal keratitte ise korneal infiltratlar hiperreflektif alanlar şeklinde kendini göstermektedir (39). İnfiltratın boyutu, kalınlığı ve kornea kalınlığı gibi ölçümler ile tedaviye yanıt değerlendirilebilmektedir.

Refraktif Cerrahi

Ön kamara boyutlarının ölçümü glokomda olduğu gibi keratorefraktif cerrahide de önem arz eder. Fakik intraoküler lens, akomodatif intraoküler lens gibi uygulamalarda ön kamara derinliği, lensin pozisyonu ve açı ile ilişkisini değerlendirmede, LASIK cerrahisinde flep ve stromal yatak ile ilgili değerli bilgiler sunabilmektedir. Ayrıca keratokonus, ektazi gibi keratorefraktif cerrahiye kontraendikasyon oluşturabilecek durumlar da ÖS-OKT'nin pakimetri haritaları ile saptanabilir (40).

Slit Lamp-OKT: Modifiye bir slit-lamp biyomikroskop olup klinik uygulamada zaman ve yer açısından kolaylık sağlamaktadır. Kurulumu ve kullanımı slit-lamp biyomikroskopa benzer olduğundan kolaylık sağlar. Bununla beraber ışının manuel olarak rotasyonu gerekir. Optik aksiyel çözünürlüğü 25 µm'den küçüktür ve transvers optik çözünürlüğü ise 20-100 µm arasındadır. Yazılımı sayesinde merkezi kornea kalınlığı, ön kamara derinliği ve ön kamara hacmini otomatik olarak hesaplar. Ayrıca iridokorneal açı parametreleri hakkında bilgi verir. ÖS-OKT ile karşılaştırıldığında daha fazla uygulayıcı becerisi gerektirmesi yanında ona göre daha otomatize bir yazılıma sahiptir (41).

Tablo 2: ÖS-OKT ile UBM'in teknik olarak karşılaştırılması (42).

	Visante-OKT	Ultrasonik Biyomikroskopi
Dalga Boyu	1310 nm	35-100 MHz dönüştürücü aralığı
Aksiyel Çözünürlük	18 µm	25 µm
Transvers Çözünürlük	60 µm	50 m
Penetrans	6 mm	5-7 mm
Çekim zamanı	Ön kamara kesitsel görüntüleme: 0.125sn Yüksek çözünürlüklü kornea görüntüleme: 0.25sn	25 kare/sn Gerçek zamanlı gri skalalı görüntüleme, 40 sn video kayıt edebilme
Görüntü Boyutu	Ön segmentte 16 mm genişlik, 6 mm derinlik Yüksek çözünürlüklü görüntüleme 10 mm genişlik 3 mm derinlik	Ön segmentte 15 mm genişlik, 5 mm derinlik Yüksek çözünürlüklü görüntüleme 5mm genişlik 5 mm derinlik
Ara ortam	Hava	Sıvı
Hasta pozisyonu	Ayakta veya oturur vaziyette	Ayakta, oturur veya yatar vaziyette
Operatör tecrübesi	Gerek yok, basit, non-kontakt	Bir miktar operatör eğitimi gerektirir, kontakt

Tablo 3: Ön segment OKT ve UBM'in avantaj ve dezavantajları (21).

	Avantaj	Dezavantaj
ÖS-OKT / SL-OKT	Non-kontakt	İris arkası yapıları görüntüleyememe
	Oturur pozisyonda ölçüm	Optik bozulma oluşabilmesi ve bunun yazılımsal olarak düzeltilmesine gereksinim
	Operatör yeteneğinden bağımsız	
	Çocuklarda kullanışlı	
	Daha iyi çözünürlük	
	Cerrahi sonrası değerlendirme	

	Avantaj	Dezavantaj
UBM	Histolojik örneklerle iyi korelasyon	Supin pozisyon
	Cerrahi sonrası değerlendirme	Tecrübeli operatör gereksinimi
	İris arkası yapıları gösterebilme	Korneal hasar riski
		Cerrahi sonrası erken dönemde kullanılamaz
		Çocuklarda genel anestezi ile kullanılabilir
		Küçük gözlerde korneal indentasyona ve açının açık görünmesine neden olabilir
		Kontakt

2.3 SİLİKON YAĞI

Pars plana vitrektomi (PPV) cerrahisinde vitreus, yerini tutacak başka bir madde ile değiştirilmek durumundadır. Endikasyona bağlı olarak bu endotamponad madde farklı karakteristiklere sahip olmalıdır. Bu maddeler ameliyat sonrası dönemde retina ile retina pigment epitelinin (RPE) temasta kalmasını sağlayarak anatomik başarıyı artırmak amacıyla kullanılmaktadırlar (43).

Endotamponadlar suya nazaran daha yüksek yüzey gerilimine sahip olup bu özellikleri sayesinde retinal yırtık alanında subretinal ve preretinal alanı ayırabilirler (43). Perfloropropan (C_3F_8), sülfür heksaflorid (SF_6) gibi gazlar kısa-orta süreli endotamponad amaçlı kullanılmaktadır. Düşük yoğunlukları sayesinde hidrostatik kaldırma gücüne sahip olan gazlar, üst retinal yırtıklarda veya arka kutubun endotamponadında kullanılmaktadır.

Silikon yağının, vitreoretinal cerrahide kullanımı ilk olarak 1962 yılında Cibis ve ark. tarafından tanımlanmıştır (44). Günümüzde komplike retina dekolmanı başta olmak üzere bir çok endikasyonda endotamponad amaçlı kullanılmaktadır.

2.3.1 Kimyasal yapı

Silikon yağları, genel olarak karbon temelli organik bileşiklerin silisyum içeren analoglarıdır. Organik bileşiklerin aksine göreceli olarak daha uzun ve kompleks moleküller haline gelebilmektedirler.

Silikon yağının kimyasal ve fiziksel özellikleri tetravalan silisyum atomlarına bağlı olan atomlar ve zincirin uzunluğuna bağlıdır. Genel kural olarak, uzun molekülün molekül ağırlığı ve viskozitesi daha fazladır. Bu kural viskozite arttıkça kimyasal stabilitenin daha fazla, emülsifikasyonun ise daha az olacağını düşündürmektedir. Silikon yağının tüm türleri viskozitelerinden bağımsız olarak aköz solüsyonunda yüzebilmektedirler. Yoğunluğu suya nazaran biraz daha azdır (ort. 0.97 g/cm^3). Silikon yağının yüzey gerilimi yaklaşık 21.3 mN/m düzeylerindedir. Su ile silikon yüzeyleri arası gerilim ise 40 mN/m düzeyindedir. Bu durum silikon yağı ve suyun karışmasını önler. Ancak, silikon yağı bazı gözlerde post-operatif dönemde emülsifiye olabilmektedir. Vitreoretinal cerrahide en sık oligodimetilsiloksanların polimerizasyonu ile oluşan polidimetilsiloksan (PDMS) silikon yağı internal tamponad olarak kullanılır (45).

Silikon yağının vitreus ve dengeli tuz solüsyonuna göre refraktif indeksi (1.4) daha yüksektir ve bu yüzden refraksiyonu etkileyebilmektedir. Afak gözlerde, silikon yağı

pupilden öne bir tümsek oluşturarak, konveks bir yapı oluşturur bu yüzden artı mercek etkisi yaratır. Fakik ve psödo fakik gözlerde ise arka kamaradaki silikon konkav bir form alır böylece eksi mercek etkisi oluşur (46).

Pozisyondan bağımsız olarak silikon her zaman vitreus kavitesi içerisinde yukarıda bulunur. Üstte bulunan retina yırtıkları bu nedenle her zaman kapanırken altta bulunan yırtıkları standart silikon yağı ile tamponize edebilmek için skleral çökertme cerrahisi gerekebilir (47).

Günümüzde genel olarak 2 tip silikon yağı kullanılmaktadır: 1000-1300 cSt ve 5000-5900 cSt silikon yağı. Her ne kadar 1000 cSt silikon yağının kullanımı daha rahat olsa da 5000 cSt silikon yağı daha yüksek viskoziteye sahip olup daha stabildir ve daha az emülsifiye olur.

Tablo 4: Klinikte kullanılan bazı silikon yağlarının kimyasal özellikleri (43).

	Özgül ağırlık (gr/ml)	Yüzey gerilimi (mN/m)	Viskozite (cSt)	Refraktif indeks (nD)
Silikon yağı (1000-1300 cSt)	0.97	40	1000-1300	1.4
Silikon yağı (5000-5900 cSt)	0.97	40	5000-5900	1.4
Perflorokarbon	1.78-2.03	53-55	1.4-2.8	1.3
F ₆ H ₈	1.35	49	2.5	1.3
O62	1.62	39	0.75	1.3
OL62 LV	1.60	35	90	1.3
OL62 HV	1.60	35	1750	1.3
Oxane HD	1.02	40	3800	1.4
Densiron 68	1.06	40.8	1349	1.4
HWS 46-3000	1.12	41.3	2903	1.4

2.3.2 Silikon yağının kullanım endikasyonları

- **Dev yırtıklı retina dekolmanı:** Vitreus tabanı boyunca 90 dereceden fazla yırtığın bulunduğu dekolman tablosudur. Uzun süreli endotamponad gereken bu durumda silikon yağı kullanımı uygundur (48).
- **Proliferatif vitreoretinopati:** Retinanın vitreus yüzeyinde kontrakte olabilen hücresel membranların geliştiği durumdur. Proliferatif vitreoretinopati varlığında veya gelişme ihtimalinde uzun süreli tamponad amaçlı silikon yağı kullanılabilir (49).

- **Proliferatif diyabetik retinopati:** Proliferatif diyabetik retinopatili hastalarda fibrovasküler membranlar ve traksiyonlar dekolmana yol açabilir. Bu durumda silikon yağı kullanılabilir (50).
- **Travmatik retina dekolmanı:** Çocuklarda retina dekolmanının en sık nedeni travmadır. Büyük bir kısmı retinal diyaliz ile birlikte bulunan künt travmalara bağlıdır. Bu olgularda da silikon yağı kullanılabilir.
- **Maküla deliği:** Maküla deliğinde tüm traksiyonlar serbestleştirilebilirse vitrektomi sonrası gaz gibi kısa-sürelili endotamponadların kullanımı uygun olabilir (51). İlk operasyonda başarı açısından fark görülememişse de, ilk operasyonda başarı sağlanamayan olgularda uzun süreli tamponad amaçlı silikon yağı kullanılabilir (52).
- **Akut retinal nekroz:** Akut retinal nekrozda multipl nekrotik alanlardan yırtıklı retina dekolmanı gelişebilmektedir. Bazı olgu serileri silikon yağı ile %100'lere varan anatomik başarıyla minimal fonksiyonel başarı tariflemiştir (53,54).
- **Glob hipotonisi:** Traksiyonel veya eksüdatif siliyer cisim dekolmanı persistan hipotoninin nedeni olarak gösterilmektedir. Bazı seçilmiş olgularda silikon yağı globu stabilize ederek fitizis bulbiyi önleyebilmektedir (55).

2.3.3 Silikon yağına bağlı gelişebilen komplikasyonlar

- **Göz içi basıncı (GİB) artışı**

Silikon verilen gözlerde GİB artışı çalışmalarda %2.2-%56 arası olguda rapor edilmiştir (56, 57). Silikon yağının ön kamaraya geçişi, yağın emülsifiye olup trabeküler ağ ile etkileşime girmesi, pupiller blok, enflamasyon ve sineşiyel açılı kapanması gibi nedenler GİB artışına neden olabilmektedir (58). 1000 cSt silikon yağının 5000 cSt silikon yağına göre daha fazla GİB artışına neden olduğu görülmüş bu durum daha fazla emülsifiye olması ile açıklanmıştır (59).

Afak gözlerde ise silikon yağı pupilden ön kamaraya prolabe olarak açılı kapanması glokomuna neden olabilir. Bu durum inferiorda periferik iridektomi yapılarak önlenmektedir (60).

- **Katarakt**

Katarakt gelişimi silikon yağı verilen hastalarda sık görülen komplikasyonlardan olup %78-%100 gibi yüksek oranlarda görülebildiği bilinmektedir (61).

- **Emülsifikasyon**

Silikon yağının bir diğer komplikasyonu da kimyasal yapısının bozulması sonucu oluşan emülsifikasyondur. Emülsifikasyonun nistagmuslu hastalarda daha çabuk geliştiği görülmüştür (62). Gözün tam olarak doldurulması, serklaj gibi takviyeler ise aköz-silikon arası etkileşimi azaltarak emülsifikasyonu azaltmaktadır (63).

- **Keratopati**

Genellikle silikon yağının ön kamaraya geçişi sonucu oluşur. Band keratopati, büllöz keratopati gibi tablolara yol açabilir (64).

2.3.4 Silikon yağı alınması

Silikon yağının göz içerisinde uzun süre kalması daha önce bahsedilmiş olan komplikasyonların görülme ihtimalini arttırmaktadır. Bu nedenle gerekli tamponad etkisinden faydalanıldıktan sonra ek bir cerrahi ile alınması gerekmektedir. Silikon yağı alınması cerrahisi ön ve arka yol olarak ikiye ayrılabilir. Ön yol afak olgularda veya katarakt cerrahisi ile kombine silikon yağı alınması uygulanacak hastalarda yapılabilmektedir. Arka yol ise, aynı seansta fundus bakışı, ek müdahale gibi durumlara olanak sağladığından vitreoretinal cerrahlarca daha sık uygulanan bir yöntemdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Olgu seçimi ve demografik özellikler

Çalışmamıza Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalında daha önce çeşitli endikasyonlar ile komplikasyonsuz olarak vitreoretinal cerrahi geçirmiş ve endotamponad olarak göz içine silikon yağı verilmiş ve Ocak 2014 - Ağustos 2014 tarihleri arasında silikon yağı alınan 32 hastanın 32 gözü dahil edildi. Olguların 11'i kadın (%34.4), 21'i erkek (%65.6) olup ortalama yaş 60.0 yıl (38-82, ± 9.44) idi. Olguların diğer gözleri kontrol grubu olarak belirlendi. Çalışma için Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınarak olgular prospektif olarak incelendi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalardan aydınlatılmış onam alındı. Hastaların çalışma dışı bırakılma koşulları şunlardı;

- Tek gözlü olgular
- Daha önce silikon yağı verilmiş ve alınmış olan olgular
- Kornea patolojisi olan olgular
- Silikon yağı cerrahisinden sonra takip sırasında ek cerrahi gereken olgular

3.2 Ameliyat öncesi ve sonrası dönemde yapılan muayene ve tetkikler

Tüm hastaların cerrahi öncesi detaylı anamnezleri alınarak sistemik ve oftalmolojik muayeneleri kaydedildi. Cerrahi öncesi ve kontrollerde refraksiyon muayenesi yapılarak Snellen eşeli ile düzeltilmiş en iyi görme keskinliği, Goldmann aplanasyon tonometrisi ile göz içi basıncı ölçümü, ön segmentin biyomikroskopik bakışı ve fundus bakışı yapıldı.

Vitreoretinal cerrahi tarihi ve cerrahinin endikasyonu ve tipi, silikon yağı alınması cerrahisi ve cerrahinin tipi ve cerrahi sonrası komplikasyonlar kaydedildi. Ayrıca tüm hastalara silikon yağı alınması öncesi ve cerrahi sonrası 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. aydaki kontrollerde aşağıdaki ölçümler gerçekleştirildi;

- Parsiyel koherens interferometri ile (IOLmaster, Carl Zeiss, Almanya) aksiyel uzunluk ölçümü
- Visante Ön Segment Optik Koherens Tomografi ile (Model 1000, system software-version 3.0, Carl Zeiss, Almanya) her iki gözün santral 2mm'lik alandaki ortalama kornea kalınlığı, ön kamara derinliği ve ön kamara açısı

ölçümü

- Nidek otorefraktometre (Tonoref, Nidek, Japonya) ile keratometri ve refraksiyon ölçümü

3.3 Cerrahi Teknik

Çalışma grubundaki tüm hastalara 1300 cSt viskozitede silikon yağı (polimetilsiloksan, yoğunluk: 0.965d/cm^3 , kırılma indisi:1.405) verildi. Silikon yağı alınması cerrahisinde hastalara her ikisi de arka yollu olan iki cerrahi teknik uygulandı. İlk yöntem olan iki port tekniğinde konjonktiva açılarak pars planadan 20G skleral giriş açılarak infüzyon portu yerleştirildi. Üst kadrandan açılan sklerotomiden branül yardımı ile silikon yağı alındı. Sonrasında ön kamaradaki silikon partikülleri korneal insizyon açılarak uzaklaştırıldı. Sklerotomiler 6.0 vicryl konjonktiva ise 8.0 vicryl ile suture edildi. İkinci yöntem olan 23G tekniğinde ise alt temporalde 23G trokar ile infüzyon takılmasını takiben üst temporalden pars planadan yine 23G trokar yardımı ile silikon yağı alındı. Sonrasında ön kamaradaki silikon partikülleri korneal insizyon açılarak uzaklaştırıldı.

3.4 İstatistiksel analiz

İstatistiksel analiz için SPSS Statistics for Mac (Version 20, IBM, ABD) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tüm veriler tablo ve grafiklerle özetlendi. Tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma, yüzde) yanı sıra niceliksel olan ancak normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırılmasında Mann Whitney U istatistiksel analizi kullanıldı. Tekrarlanan ölçümlerde ise parametrik koşullarda Paired Sample T, parametrik olmayan koşullarda ise Mann Whitney U istatistiksel analizi kullanıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında $p<0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı, $p>0,05$ istatistiksel anlamsız olarak değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya yaşları 38 ile 82 arasında (ortalama 60.0 yıl $\pm$ 9.44) değişen 32 hasta dahil edildi. Hastaların 11'i kadın (%34.4), 21'i (%65.6) erkekti. Olguların 14'ü fakik (%43.8), 18'i (%56.3) psö dofakikti. Opere edilen gözlerin 15'i (%46.9) sağ, 17'si (%53.1) sol gözdü. Silikon yağı alınması cerrahisi sırasında 20 göz (%62.5) serklajlı iken, 12 gözde (%37.5) serklaj bandı bulunmamaktaydı. Silikon yağının gözde kalma süresi ortalama 7.28 ± 6.28 ay (2-35) olarak saptandı. Yirmidokuz hastanın (%90.6) vitreoretinal cerrahi endikasyonu regmatojen retina dekolmanı iken 3 hastanın (%9.4) endikasyonu traksiyonel retina dekolmanı idi. Silikon yağı 23 gözden (%71.8) 23G sklerotomi aracılığıyla alınırken 9 gözden 20G (%18.2) sklerotomi yolu ile alındı.

4.1 Silikon yağı alınan gözlerle diğer gözlerin operasyon öncesinde karşılaştırılması

Operasyon öncesinde her iki grup karşılaştırıldığında (Tablo 5), aksiyel uzunluk ve sferik eşdeğer arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı iken (sırasıyla $p=0.005$ ve $p=0.000$), kornea kalınlığı, iridokorneal açı 0° , 180° değerleri ve ön kamara derinliği açısından anlamlı fark bulunmadı (sırasıyla $p=0.333$, $p=0.581$, $p=0.883$ ve $p=0.167$).

Tablo 5: Silikon alınan gözlerle diğer gözlerin preoperatif karşılaştırılması

			Silikon alınan gözler (n:32)	Diğer gözler (n:32)	p değeri
			X $\pm$ SS (ort./Std. Sap)	X $\pm$ SS (ort./Std. Sap)	
Santral	kornea	kalınlığı	535.5 $\pm$ 48.9	539.0 $\pm$ 41.6	0.333
(μ m)					
Aksiyel uzunluk (mm)			24.64 $\pm$ 1.35	24.2 $\pm$ 1.16	0.005*
Sferik eşdeğer (D)			2.09 $\pm$ 3.06	-0.8 $\pm$ 2.25	0.000*
İridokorneal açı 180			33.8 $\pm$ 6.0	34.4 $\pm$ 7.4	0.581
İridokorneal açı 0			33.7 $\pm$ 7.2	33.9 $\pm$ 7.1	0.883
Ön kamara derinliği (mm)			3.28 $\pm$ 0.70	3.15 $\pm$ 0.59	0.167

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

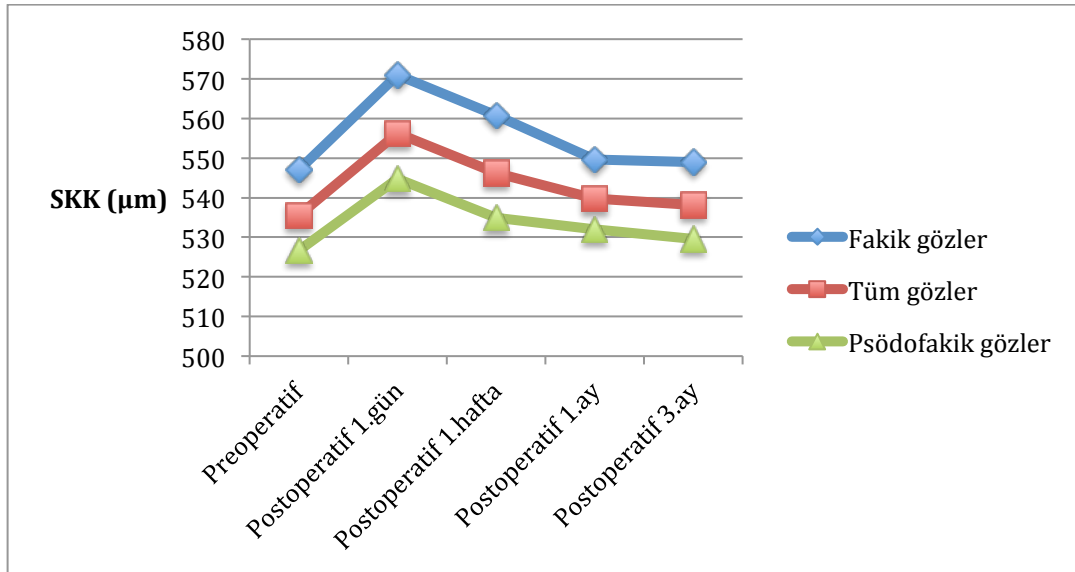
4.2 Santral kornea kalınlığı

Tüm grup için ve fakik ve psö dofakik gözler altgrupları için operasyon öncesi ve sonrasındaki 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. aydaki santral kornea kalınlığı değerleri Tablo 6 ve Şekil 2’de gösterildi. Buna göre tüm grupta preoperatif santral kornea kalınlığı ile postoperatif 1. gün ve 1. haftadaki (sırasıyla $p=0.001$ ve $p=0.014$) değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunurken 1. ay ve 3. aydaki değişim (sırasıyla $p=0.176$ ve $p=0.273$) istatistiksel olarak anlamlı değildi. Fakik ve psö dofakik hastalar arasındaki santral kornea kalınlığı değerleri arasında anlamlı fark saptanmadı. Çalışma boyunca hiçbir hastada band keratopati, sebat eden kornea ödemi gibi keratopati düşündürecek bulguya rastlanmadı.

Tablo 6: Postoperatif santral kornea kalınlığı değişiklikleri

Santral Kornea Kalınlığı (μm)	Tüm gözler (n:32)		Fakik gözler (n:14)	Psö dofakik gözler (n:18)	
	Ortalama	p değeri	Ortalama	Ortalama	p değeri
Pre-operatif	535.53±48.93		547.00±39.01	526.61±54.87	0.371
Post-operatif					
1. gün	556.25±62.89	0.001*	570.92±55.28	544.83±67.53	0.330
1. hafta	546.25±60.02	0.014*	560.71±54.13	535.00±63.43	0.504
1. ay	539.71±54.67	0.176	549.71±39.53	531.94±64.10	0.434
3. ay	538.12±49.69	0.273	549.07±40.58	529.61±55.38	0.481

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı



Şekil 2: Postoperatif santral kornea kalınlığı değişiklikleri

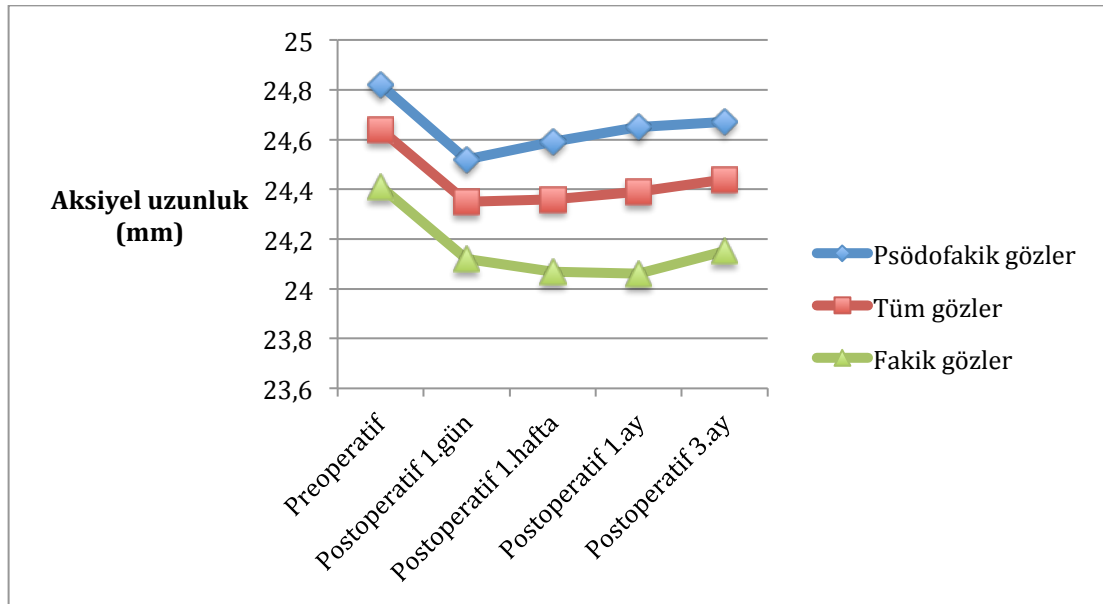
4.3 Aksiyel uzunluk

Tüm grup için ve fakik ve psödofakik gözler alt grupları için operasyon öncesi ve sonrasındaki 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. aydaki aksiyel uzunluk değerleri Tablo 7 ve Şekil 3’de gösterildi. Buna göre tüm grupta preoperatif aksiyel uzunluk ile postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ay (her biri $p=0.000$) arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Fakik ve psödofakik gözler arası aksiyel uzunluk değerlerindeki fark ise anlamlı bulunmadı.

Tablo 7: Postoperatif aksiyel uzunluk değişiklikleri

Aksiyel Uzunluk (mm)	Tüm gözler (n:32)		Fakik gözler (n:14)	Psödofakik gözler (n:18)	p değeri
	Ortalama	p değeri	Ortalama	Ortalama	
Pre-operatif	24.64±1.35		24.41±1.77	24.82±0.92	0.224
Post-operatif					
1. gün	24.35±1.37	0.000*	24.12±1.81	24.52±0.91	0.362
1. hafta	24.36±1.34	0.000*	24.07±1.74	24.59±0.93	0.217
1. ay	24.39±1.30	0.000*	24.06±1.69	24.65±0.87	0.154
3. ay	24.44±1.31	0.000*	24.15±1.74	24.67±0.84	0.217

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı



Şekil 3: Postoperatif aksiyel uzunluk değişiklikleri

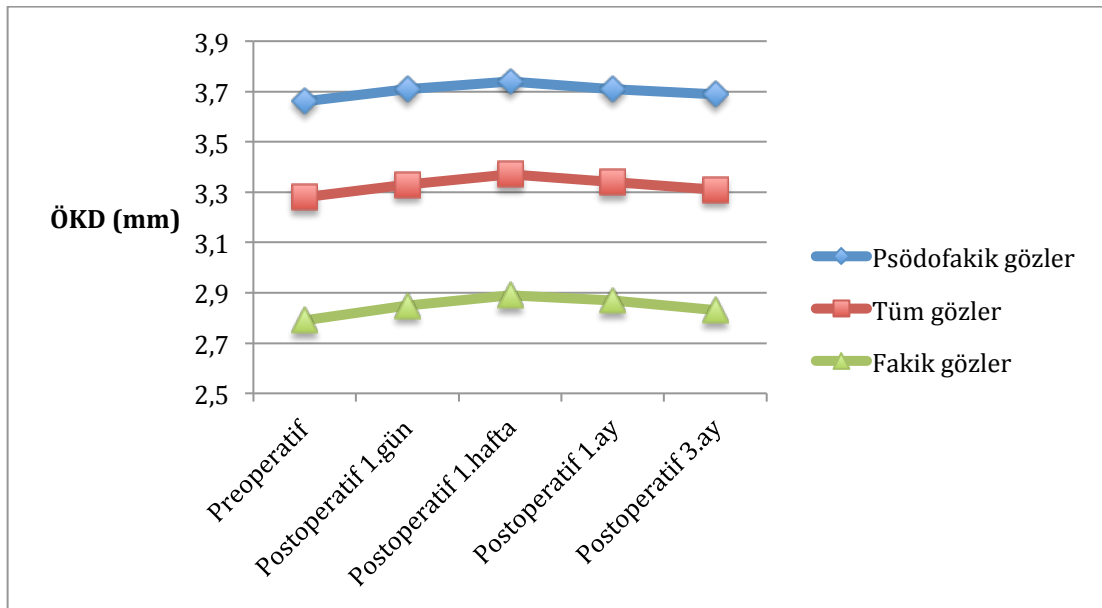
4.4 Ön kamara derinliği

Tüm grup için ve fakik ve psödo fakik gözler alt grupları için operasyon öncesi ve sonrasındaki 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. aydaki ön kamara derinliği değerleri Tablo 8 ve Şekil 4’de gösterildi. Buna göre tüm grupta preoperatif ortalama ön kamara derinliği ile postoperatif 1. gün, 1. hafta ve 1. aydaki ortalama ön kamara derinliği arasındaki fark (sırasıyla $p=0.034$, $p=0.001$ ve $p=0.001$) anlamlı iken 3. aydaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.061$). Fakik ve psödo fakik gözler arasındaki tüm vizitlerdeki ortalama ön kamara derinliği farkı ise ($p=0.000$) anlamlı bulundu.

Tablo 8: Postoperatif ön kamara derinliği değişiklikleri

Ön Kamara Derinliği (mm)	Tüm gözler (n:32)		Fakik gözler (n:14)		Psödo fakik gözler (n:18)	
	Ortalama	p değeri	Ortalama	Ortalama	p değeri	p değeri
Pre-operatif	3.28±0.70		2.79±0.63	3.66±0.50		0.000*
Post-operatif						
1. gün	3.33±0.72	0.034*	2.85±0.67	3.71±0.51		0.000*
1. hafta	3.37±0.71	0.001*	2.89±0.63	3.74±0.54		0.000*
1. ay	3.34±0.67	0.001*	2.87±0.58	3.71±0.48		0.000*
3. ay	3.31±0.68	0.061	2.83±0.58	3.69±0.50		0.000*

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı



Şekil 4: Postoperatif ön kamara derinliği değişiklikleri

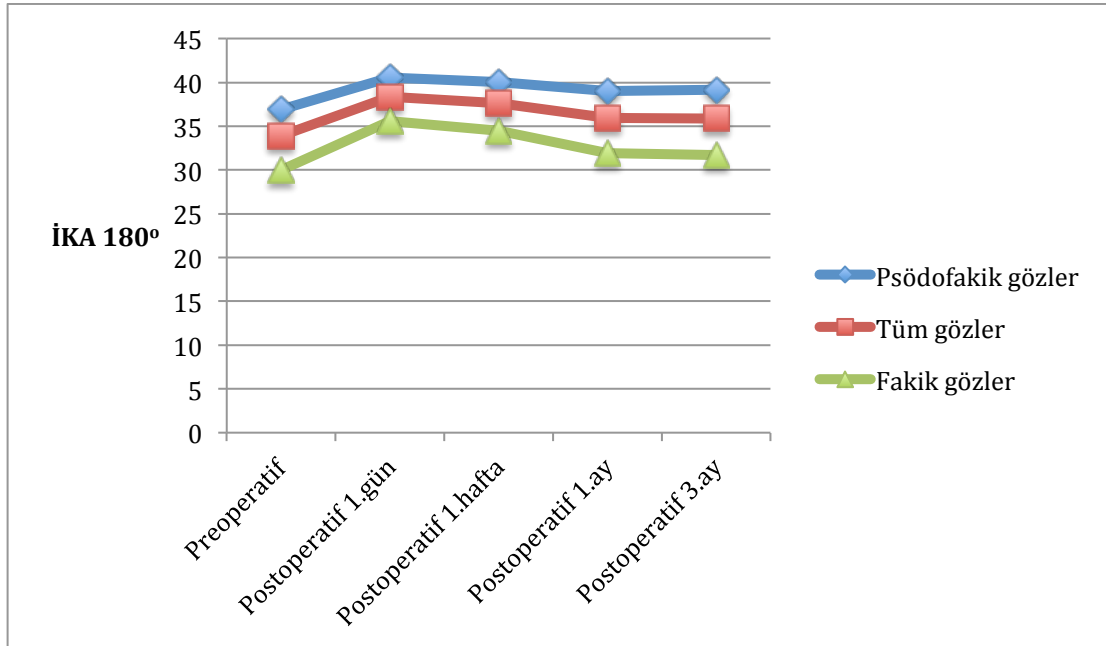
4.5 İridokorneal açı 180°

Tüm grup için ve fakik ve psö dofakik gözler alt grupları için operasyon öncesi ve sonrasındaki 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. aydaki iridokorneal açı 180° değerleri Tablo 9 ve Şekil 5'te gösterildi. Buna göre tüm grupta preoperatif iridokorneal açı 180° değeri ile postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ay iridokorneal açı 180° değeri arası fark (sırasıyla ilk 4 p değeri $p=0.000$, 3. ay $p=0.001$) anlamlı bulundu. Fakik ve psö dofakik gözler arasındaki tüm vizitlerdeki iridokorneal açı 180° değerleri farkı ise ($p<0.05$) anlamlı bulundu.

Tablo 9: Postoperatif iridokorneal açı 180° değişiklikleri

İridokorneal açı 180° (derece)	Tüm gözler (n:32)		Fakik gözler (n:14)	Psö dofakik gözler (n:18)	
	Ortalama	p değeri	Ortalama	Ortalama	p değeri
Pre-operatif	33.89±6.00		29.98±5.78	36.9±4.23	0.001*
Post-operatif					
1. gün	38.39±6.46	0.000	35.61±7.04	40.55±5.18	0.040*
1. hafta	37.61±5.83	0.000	34.47±4.47	40.05±5.68	0.002*
1. ay	35.92±6.38	0.000	31.94±5.53	39.02±5.26	0.001*
3. ay	35.90±6.10	0.001	31.67±5.41	39.18±4.40	0.000*

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı



Şekil 5: Postoperatif iridokorneal açı 180° değişiklikleri

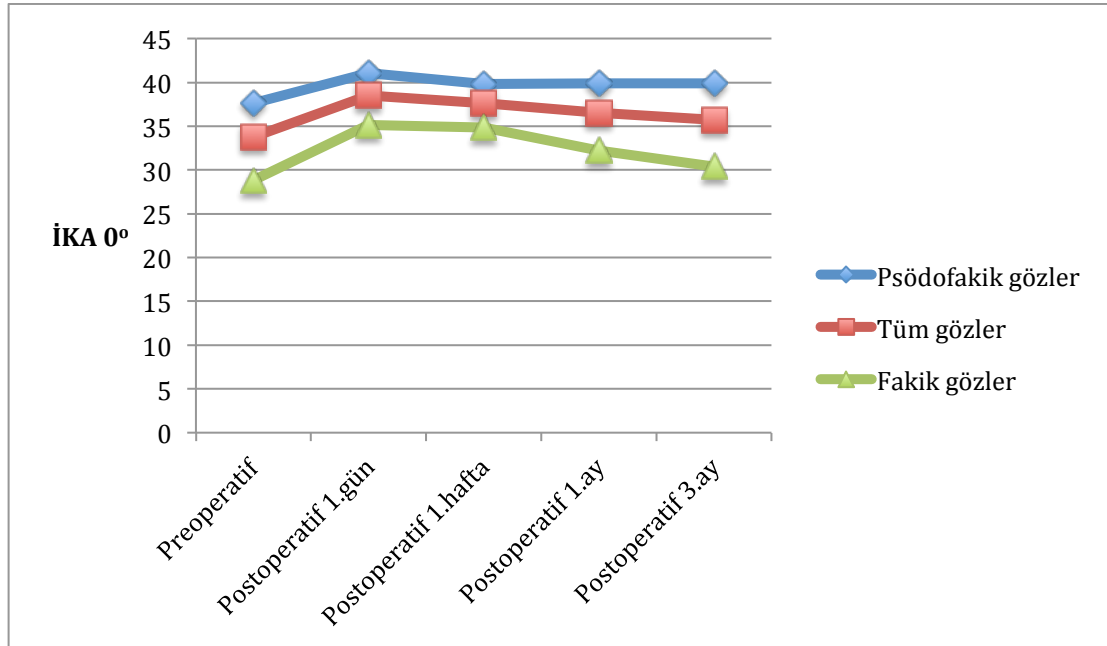
4.6 İridokorneal açı 0°

Tüm grup için ve fakik ve psö dofakik gözler alt grupları için operasyon öncesi ve sonrasındaki 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. aydaki iridokorneal açı 0° değerleri Tablo 10 ve Şekil 6’de gösterildi. Buna göre tüm grupta preoperatif iridokorneal açı 0° değeri ile postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ay iridokorneal açı 180° değeri arası fark (p=0.000) anlamlı bulundu. Fakik ve psö dofakik gözler arasındaki tüm vizitlerdeki iridokorneal açı 180° değerleri farkı ise (p<0.05) anlamlı bulundu.

Tablo 10: Postoperatif iridokorneal açı 0° değişiklikleri

İridokorneal açı 0° (derece)	Tüm gözler (n:32)		Fakik gözler (n:14)	Psö dofakik gözler (n:18)	
	Ortalama	p değeri	Ortalama	Ortalama	p değeri
Pre-operatif	33.76±7.24	0.000*	28.81±7.51	37.61±4.07	0.000*
Post-operatif					
1. gün	38.49±6.99	0.000*	35.14±8.04	41.09±4.82	0.045*
1. hafta	37.66±5.96	0.000*	34.86±6.89	39.84±4.13	0.019*
1. ay	36.50±6.35	0.000*	32.19±6.61	39.86±3.59	0.001*
3. ay	35.75±7.07	0.000*	30.40±6.84	39.91±3.66	0.000*

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı



Şekil 6: Postoperatif iridokorneal açı 0° değişiklikleri

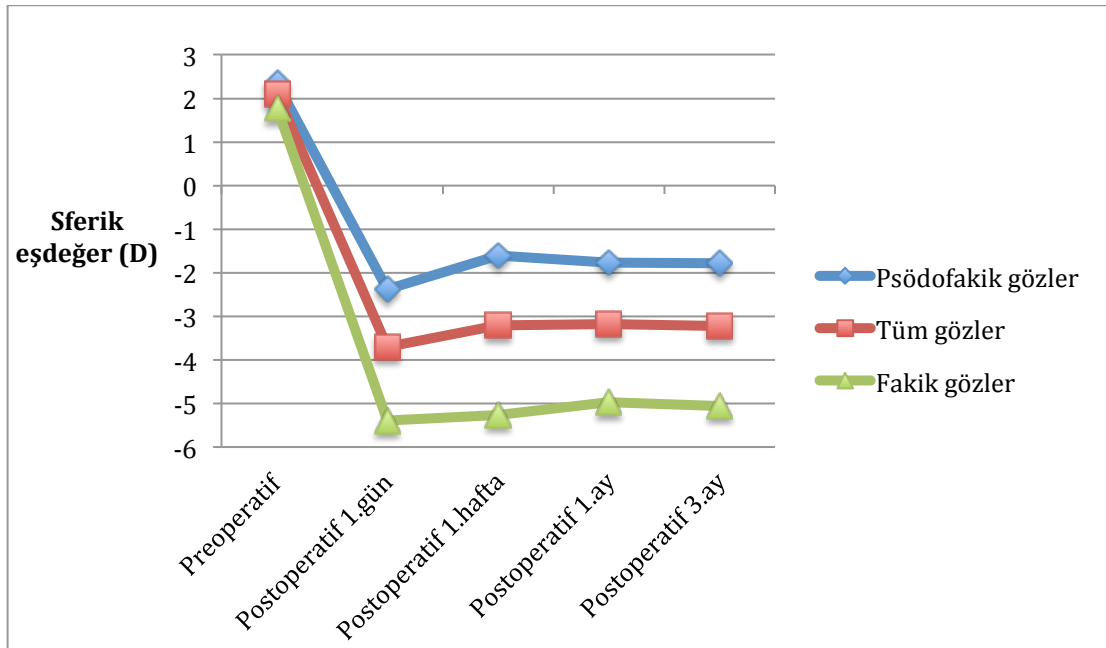
4.7 Sferik eşdeğer

Tüm grup için ve fakik ve psödofakik gözler alt grupları için operasyon öncesi ve sonrasındaki 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. aydaki sferik eşdeğer değerleri Tablo 11 ve Şekil 7’de gösterildi. Buna göre tüm grupta preoperatif sferik eşdeğer değeri ile postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ay sferik eşdeğer değeri arası fark (tümü $p=0.000$) anlamlı bulundu. Fakik ve psödofakik gözler arasındaki tüm vizitlerdeki sferik eşdeğer değerleri farkı ise ($p<0.05$) anlamlı bulundu.

Tablo 11: Postoperatif sferik eşdeğer değişiklikleri

Sferik eşdeğer (diyoptri)	Tüm gözler (n:32)		Fakik gözler (n:14)	Psödofakik gözler (n:18)	
	Ortalama	p değeri	Ortalama	Ortalama	p değeri
Pre-operatif	2.09± 3.06		1.77±3.11	2.34±3.08	0.556
Post-operatif					
1. gün	-3.70±4.17	0.000	-5.39±4.37	-2.38±3.60	0.025*
1. hafta	-3.20±3.68	0.000	-5.27±4.39	-1.60±1.93	0.003*
1. ay	-3.17±3.29	0.000	-4.97±3.99	-1.77±1.69	0.006*
3. ay	-3.22±3.63	0.000	-5.06±4.52	-1.78±1.85	0.016*

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı



Şekil 7: Postoperatif sferik eşdeğer değişiklikleri

4.8 Lens durumu ve cerrahi şekline göre değişimlerin karşılaştırılması

Tüm olgular lens durumuna göre fakik ve psö dofakik, cerrahi şekline göre de 23G ve 20G olarak sınıflandırıldığında; preoperatif döneme göre son vizitteki santral kornea kalınlığı, aksiyel uzunluk, ön kamara derinliği, iridokorneal açı 0°, iridokorneal açı 180° ve sferik eşdeğer değişimleri karşılaştırıldı (Tablo 12). Lens durumuna göre değerlendirildiğinde; fakik ve psö dofakik gözler karşılaştırıldığında santral kornea kalınlığı, aksiyel uzunluk, ön kamara derinliği, iridokorneal açı 0° ve iridokorneal açı 180° değerlerinin değişimlerindeki fark anlamlı bulunmazken (sırasıyla p=0.502, p=0.556, p=0.939, p=0.482 ve p=0.314), sferik eşdeğerdeki değişimler arası fark anlamlı (p=0.002) bulundu. Cerrahi şekline göre değerlendirildiğinde ise; 23G silikon alınması ile 20G silikon alınması arasında yine santral kornea kalınlığı, aksiyel uzunluk, ön kamara derinliği, iridokorneal açı 0° ve iridokorneal açı 180° değerlerinin değişimlerindeki fark anlamlı bulunmazken (sırasıyla p=0.197, p=0.917, p=0.215, p=0.502 ve p=0.543), sferik eşdeğerdeki değişimler arası fark (p=0.025) anlamlı bulundu.

Tablo 12. Lens durumuna ve cerrahi şekline göre parametrelerdeki değişimlerin karşılaştırılması.

Değişim	Fakik gözler (n:14)	Psö dofakik gözler (n:18)		23 G Silikon alınması (n:23)	20 G Silikon alınması (n:9)	
	Ortalama	Ortalama	p değeri	Ortalama	Ortalama	p değeri
Santral kornea kalınlığı (µm)	2.07±14.68	3.00±12.24	0.502	0.30±10.17	8.44±18.2	0.197
Aksiyel uzunluk (mm)	-0.26±0.36	-0.15±0.13	0.556	-0.22±0.30	-0.14±0.09	0.917
Ön kamara derinliği (mm)	0.04±0.11	0.03±0.10	0.939	0.04±0.07	0.004±0.16	0.215
İridokorneal açı 0°	1.58±2.50	2.30±2.47	0.482	2.20±2.36	1.44±2.79	0.502
İridokorneal açı 180°	1.68±3.05	2.26±1.89	0.314	1.73±1.90	2.72±3.51	0.543
Sferik eşdeğer (D)	-6.84±2.81	-4.13±1.80	0.002*	-4.67±2.13	-6.94±3.21	0.025*

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

4.9 Silikon yağının göz içinde kalış süresine göre değişimlerin karşılaştırılması

Tüm olgular silikon yağının gözde kalış süresine göre 6 ay ve daha kısa (n=21 göz) ve 6 aydan fazla (n=11 göz) şeklinde sınıflandırıldığında; preoperatif döneme göre son vizitteki santral kornea kalınlığı, aksiyel uzunluk, ön kamara derinliği, iridokorneal açı 0°, iridokorneal açı 180° ve sferik eşdeğer değişimleri karşılaştırıldı (Tablo 13). Buna göre hiçbir parametrede 2 grup arasında anlamlı fark saptanmadı.

Tablo 13. Silikon yağının göz içinde kalış süresine göre parametrelerdeki değişimlerin karşılaştırılması.

Değişim	Silikon yağı kalma süresi ≤6 ay (n:21)	Silikon yağı kalma süresi >6 ay (n:11)	p değeri
	Ortalama	Ortalama	
Santral kornea kalınlığı (µm)	3.52±12.65	0.81±14.50	0.696
Aksiyel uzunluk (mm)	-0.25±0.29	-0.09±0.14	0.168
Ön kamara derinliği (mm)	0.03±0.09	0.04±0.11	0.725
İridokorneal açı 0°	1.95±2.77	2.05±1.87	0.845
İridokorneal açı 180°	2.09±2.70	1.85±1.94	0.938
Sferik eşdeğer (D)	-5.45±2.80	-5.05±2.40	0.639

*p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı

5. TARTIŞMA

Modern vitreoretinal cerrahide çeşitli uzun süreli endotamponad maddeler geliştirilmiştir. Silikon yağı, vitreoretinal cerrahide başta regmatojen retina dekolmanı, traksiyonel retina dekolmanı olmak üzere birçok endikasyonda retinanın yatıştırılmasında kullanılan bir endotamponaddır. Günümüzde silikon yağlarının kullanımı ile vitreoretinal cerrahinin hem anatomik hem de görsel sonuçları olumlu etkilenmiştir (43). Fakat birçoğu silikonun gözde kalış süresiyle de ilgili olan katarakt, glokom, keratopati ve emülsifikasyon gibi silikon yağına bağlı bazı komplikasyonlar bilinmektedir (56-64). Bu nedenle gerekli endotamponad etki elde edildikten sonra ek bir cerrahi ile alınması gerekmektedir.

Silikon yağı alınması, korneanın kalınlığında, refraksiyonda, globun aksiyel uzunluğunda, ön kamara açısı ve ön kamara derinliğinde bazı değişikliklere neden olabilmektedir. Bu değişikliklerin bir bölümü geçici olup bir süre sonra düzelme gösterirken diğer bazı değişiklikler kalıcı olabilmektedir. Bu çalışma ile silikon yağı alınması sonrası oluşabilecek bu değişikliklerin değerlendirilmesi planlanmıştır.

5.1 Kornea kalınlığı

Silikon yağının bilinen en sık komplikasyonlarından biri de silikon yağına bağlı keratopati gelişimidir (65). Genellikle uzun dönem kornea-silikon yağı temasına bağlı gelişmekte olup sıklıkla afak gözlerde görülmektedir. Ayrıca göz içi basıncının yüksek seyretmesine bağlı kornea ödemi de keratopati riskini arttırmaktadır (66). Klinikte; büllöz keratopati, endotelyal-epitelyal dekompanseasyon, band keratopati ve endotelyal dejenerasyon şeklinde karşımıza çıkmaktadır (67). Chan ve arkadaşlarının (68) yaptığı bir çalışmada silikon yağı alınan 407 gözden 41'inde keratopati gelişirken bu 41 gözün 40'ının afak olduğu bildirilmiştir. Her ne kadar çoğunlukla afak gözlerde görüldüğü bilinse de, psödo-fakik ve fakik gözlerde de silikon yağı keratopatisi görülebildiği bilinmektedir. McCuen ve arkadaşlarının (64) yaptığı 164 gözden oluşan retrospektif bir seride, silikon yağına bağlı keratopati %29 oranında bildirilmiştir. Bu oran lens durumuna göre sınıfladığında ise aynı oran afak gözlerde %35, psödo-fakik gözlerde %26 ve fakik gözlerde ise %20 şeklinde gerçekleşmiştir.

Arıkan ve arkadaşlarının (69) yaptığı başka bir çalışmada ise silikon yağı alımı sonrası kornea kalınlığı Orbscan topografi ile değerlendirilmiştir. Silikonun gözde kalma

süresi ortalama 15.1 ay olarak gerçekleşen ve yaş ortalaması 55.6 yıl olan bu çalışmada psö dofakik ve fakik 34 gözde silikon yağı alımını takiben kornea kalınlığındaki değişim anlamlı bulunmamıştır. Tablo 14'te bu çalışmanın sonuçlarının bizim çalışmamız ile karşılaştırılması görülmektedir.

Tablo 14: Santral kornea kalınlığında postoperatif dönemde görülen değişiklikler

	Lens Durumu	Preoperatif (µm)	Postoperatif 1. ay (µm)	Postoperatif 3.ay (µm)
Arıkan ve ark (69)	Afak (n=8)	611.6±36.2	630.9±72.9	614.5±82.4
Arıkan ve ark (69)	Psö dofakik (n=26)	576.4±46.0	573.3±40.1	582.7±49.5
Bizim çalışmamız	Psö dofakik (n=18)	526.61±54.87	531.94±64.1	529.61±55.38
Bizim çalışmamız	Fakik (n=14)	547.00±39.01	549.71±39.53	549.07±40.58

Bizim çalışmamızda ise çalışmaya dahil olan 32 gözün (18 psö dofakik, 14 fakik) silikon yağı alınması öncesi ve sonrası 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. aydaki kornea kalınlığı ön segment OKT ile değerlendirilmiştir. Silikon yağı alınması öncesi 535.53 µm olan ortalama santral kornea kalınlığı 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda sırasıyla 556.25 µm, 546.25 µm, 539.71 µm ve 538.12 µm olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca bu çalışmaları karşılaştırırken göz önünde bulundurulması gereken bir faktör de Orbscan ile yapılan santral kornea kalınlığı ölçümlerinin ÖS-OKT'ye kıyasla bir miktar fazla bulunmasıdır (70). Cerrahi öncesi döneme göre 1. gün ve 1. haftadaki artış anlamlı iken 1. ve 3. aydaki değişim anlamlı bulunmamıştır. Çalışma grubuna dahil olan hastalardan hiçbirinde band keratopati, sebat eden kornea ödemi gibi silikon yağı keratopatisi düşündürecek bulguya rastlanmamıştır. Silikon yağının gözde kalış süresinin nispeten kısa olması (ortalama 7.28 ay) ve çalışma grubunda afak göz bulunmaması bu durumu açıklayabilir.

5.2 Aksiyel uzunluk ve refraktif değişiklikler

Silikon yağının refraktif indeksinin (1.405), vitreusun refraktif indeksinden daha büyük olduğu bilinmektedir (71). Bu yüzden silikon yağı, vitreus boşluğuna enjekte edildiğinde gözün refraksiyonunda belirgin değişikliklere yol açar. Stefansson ve arkadaşlarının (71) yaptığı bir çalışmada, silikon yağı verilen afak gözlerde refraksiyonda

miyopiye, fakik gözlerde ise hipermetropiye kayma izlenmiştir. Bu sonuçlar silikon yağının ön refraktif yüzeyinin şekli ile açıklanabilir. Afak gözlerde, silikon yağı yüzeyi konveks bir yapı oluştururarak refraksiyonu artı mercek gibi etkilerken, fakik gözlerde silikon yağı kristalin lens nedeniyle konkav bir şekil alıp eksi mercek gibi etki etmektedir (72).

Smith ve arkadaşlarının (46) yaptığı bir çalışmada vitreoretinal cerrahi sonrası silikon yağı verilen 13 fakik gözde ortalama sferik eşdeğer değerinde +5.57 D, 6 afak gözde ise ortalama -6.70 D değişim saptanmıştır. Hotta ve arkadaşlarının (72) psö dofakik gözlerde silikon yağının refraksiyona etkisinin incelediği çalışmada 19 silikon yağı verilen psö dofakik gözde, silikon yağının ortalama +5.69 D hiperopik bir refraktif kayma oluşturduğu görülmüştür. Aynı çalışma grubunda silikon yağı alınması sonrası -5.63 D miyopik kayma görülmüştür. Bu sonucun GİL tipine göre değişebileceği, arka konveks kurvatürü daha dik olan GİL'lerin refraksiyonda daha fazla değişime neden olacağı belirtilmiştir (72).

Bizim çalışmamızda ise silikon yağı alımı öncesi refraksiyon ile silikon yağı alımını takip eden 3. aydaki refraksiyon ortalamaları karşılaştırıldığında, fakik olan 14 gözde -6.83 D değişim saptanırken psö dofakik olan 18 gözde bu değişimin ortalama -4.12 D olduğu görülmüştür.

Silikon yağı alınması sonrası aksiyel uzunlukta da değişiklikler olabilmektedir. Wang ve arkadaşları (73), regmatojen retina dekolmanı tanısıyla vitreoretinal cerrahi ile silikon yağı uygulanmış 67 göz ile gerçekleştirdikleri bir çalışmada, silikon yağı alınması öncesi ve sonrası aksiyel uzunluk ve ön kamara derinliğini hem A-mod USG hem de parsiyel koherens interferometri (IOL Master) ile değerlendirmişlerdir. Silikon yağı alınması sonrası 1. ayda aksiyel uzunlukta A-mod USG ile 0.21 mm, IOL Master ile 0.50 mm azalma olduğu (sırasıyla $p<0.01$ ve $p=0.06$) gösterilmiştir. Aksiyel uzunluktaki azalmanın intraoküler hacim ve GİB azalmasına bağlı olabileceği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise silikon yağı alımı öncesi aksiyel uzunluk ortalaması ile silikon yağı alımını takip eden 3. aydaki aksiyel uzunluk ortalamaları karşılaştırıldığında, preoperatif döneme göre postoperatif 3. ayda 0.20 mm azalma ($p<0.05$) saptanmıştır. Ondört fakik gözde bu değer 0.26 mm iken 18 psö dofakik gözde 0.15 mm olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 15: Aksiyel uzunlukta postoperatif dönemde görülen değişiklikler

	Cihaz	Preoperatif (mm)	Postoperatif 1. ay (mm)	Postoperatif 3. ay (mm)
Wang ve ark (73)	A-mod USG	24.55±2.29	24.34±2.49	-
Wang ve ark (73)	Parsiyel Koherens interferometri	24.76±2.38	24.26±2.55	-
Bizim çalışmamız	Parsiyel Koherens interferometri	24.64±1.35	24.39±1.30	24.44±1.31

5.3 Ön kamara derinliği

Silikon yağı alınması sonrası ön kamara derinliğinde de bazı değişiklikler gelişebilmektedir. Wang ve arkadaşlarının (73) 67 göz ile gerçekleştirdikleri bir çalışmada silikon yağı alınması sonrası 1. ayda ön kamara derinliğinde A-mod USG ile 0.17 mm, IOL master ile 0.14 mm artış olduğu gösterilmiştir (Tablo 16).

Tablo 16: Ön kamara derinliğinde postoperatif dönemde görülen değişiklikler

	Cihaz	Preoperatif (mm)	Postoperatif 1. ay (mm)	Postoperatif 3. ay (mm)
Wang ve ark (73)	A-mod USG	3.09±0.63	3.26±0.68	-
Wang ve ark (73)	Parsiyel Koherens interferometri	3.28±0.68	3.42±0.73	-
Bizim çalışmamız	Parsiyel Koherens interferometri	3.28±0.70	3.34±0.67	3.31±0.68

Bizim çalışmamızda ise silikon yağı alımı öncesi ön kamara derinliği ortalaması ile silikon yağı alımını takip eden 3. aydaki ön kamara derinliği ortalamaları karşılaştırıldığında, pre-operatif döneme göre postoperatif 3. ayda 0.02 mm artış ($p>0.05$) saptanmıştır. Fakik gözlerin tüm vizitlerde psödo-fakik gözlere göre ön kamara derinliğinin anlamlı olarak az olduğu görülmüştür. Postoperatif ön kamara derinliğindeki artış 3. ayda operasyon öncesi değerlere yakın bir düzeye gerilemektedir. Erken dönemlerde ön kamara derinliğindeki artışın yine göz içi basıncı ve göz içi hacimin azalmasına bağlı olabileceği

düşünülmektedir. Nitekim, postoperatif 1. aydan itibaren preoperatif değerlere gerilediği gözlenmiştir.

5.4 İridokorneal aç

Silikon yağının bilinen en önemli komplikasyonlarından biri de sekonder glokom gelişimidir. Silikon yağına bağlı sekonder glokomun patogenezinde çeşitli mekanizmalar rol oynamaktadır (58).

Silikonlu gözlerde GİB artışında patogeneizde rol oynayabilen mekanizmalar;

- Pupiller blok (74-78)
- Enflamasyon (79,80)
- Trabeküler ağın silikon yağı ile infiltrasyonu (81)
- Sineşiyal aç
- Rubeozis iridis (77, 78, 80, 84, 85)
- İdiyopatik açık açılı glokom (74, 78, 83)

şeklinde sıralanabilir.

Ayrıca literatürde fakik ve psödo fakik hastalarda da pupil bloğuna bağlı sekonder glokom tariflenmiştir (86). Jackson ve arkadaşlarının (86) yaptığı bir çalışmada fakik ve psödo fakik gözlerde silikon yağının zonüller arasından öne geçip irisi öne iterek pupiller blok ve iridokorneal aç

daralmasına neden olabileceği gösterilmiştir. Ayrıca silikon yağına bağlı olarak pupiller blok olmaksızın arkadan itme mekanizması ile aç

görülebileceği bilinmektedir (87). Suic ve arkadaşlarının (88) yaptığı bir çalışmada 45 gözde silikon yağının ön segment morfolojisine etkisi değerlendirilmiş olup vitreoretinal cerrahi sonrası silikon endotamponadı uygulanan bazı gözlerde iridokorneal aç

ve sineşi oluşumu gözlenmiştir. Yaptığımız literatür taramasında silikon yağı alımını takiben iridokorneal açının kantitatif olarak analiz edildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda ise operasyon öncesi ve sonrası 1. gün, 1. hafta 1. ve 3. aylarda iridokorneal aç

2 kadranda ön segment OKT ile kantitatif olarak değerlendirilmiştir. 0 ve 180 derecedeki iridokorneal aç

operasyon öncesi sırasıyla 33.76 ve 33.89 derece iken operasyon sonrası tüm takiplerde artmış olduğu görülmüş, son vizitte de sırasıyla 35.75 ve 35.90 derece olarak saptanmıştır. Ayrıca tüm ölçümlerde psödo fakik gözlerde fakik

gözlere kıyasla iridokorneal açı daha geniş izlenmiştir. Bu ortalamalar istatistiksel olarak analiz edildiğinde anlamlı bulunmuştur. Bu yüzden intravitreal enjekte edilen silikon yağının iridokorneal açığı az da olsa daralttığını söylemek mümkündür. Bu durumdan arkadan itme mekanizmasının sorumlu olduğu düşünülebilir. Sonuç olarak silikon yağı alınmasını takiben 3. ayda açıda genişleme istatistiksel olarak anlamlı düzeylerde sebat etmiştir.

6. SONUÇLAR

Silikon yağı alınmasının ardından ölçüm yapılan 32 gözü içeren bu çalışmada;

- Kornea kalınlığı değerlendirildiğinde kornea kalınlığının postoperatif dönemde arttığı ve postoperatif 1. günde en yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür. Postoperatif 1. günden sonra kornea kalınlığının azaldığı, son vizit olan postoperatif 3. ayda preoperatif düzeylere gerilediği gözlenmiştir.
- Ön kamara derinliğinde ise en fazla postoperatif 1. ayda olmak üzere, postoperatif 1 .gün, 1. hafta ve 1. ayda hafif düzeyde artış, 3. ayda ise preoperatif değerlere yakın bir düzeye iniş görülmüştür.
- Refraktif değerler incelendiğinde tüm gözlerde tüm vizitlerde istatistiksel olarak anlamlı bir miyopiye kayma söz konusu olmuştur. Fakik gözlerde bu değişim psödo-fakik gözlere kıyasla daha belirgin bulunmuştur.
- Aksiyel uzunlukta postoperatif dönemde azalma saptanmıştır. Bu azalmanın postoperatif 1. günde en fazla olduğu ve ayrıca diğer kontrollerde de mevcut olduğu ve sonuç olarak son vizit olan postoperatif 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı azalmanın devam ettiği görülmüştür.
- İridokorneal açı 180° ve 0° değerindeki değişim incelendiğinde postoperatif dönemde açıda açılma olduğu görülmüş ve bu açılmanın postoperatif 1. gün en fazla olduğu ve 1. günden sonra normal değerlere yaklaşacak şekilde azalma eğilimine girdiği izlenmiştir. Yine de postoperatif 3. ayda istatistiksel olarak anlamlı bir açılma devam etmiştir.
- Tüm olgular lens durumuna göre fakik ve psödo-fakik, cerrahi şekline göre 20G ve 23G olarak sınıflandırıldığında preoperatif döneme göre son vizitte her iki karşılaştırmada da santral kornea kalınlığı, aksiyel uzunluk, ön kamara derinliği, iridokorneal açı 0° ve iridokorneal açı 180° değerlerinin değişimlerindeki fark

anlamalı bulunmazken, sferik eşdeğerdeki değişimler arası fark anlamalı bulunmuştur.

- Tüm olgular silikon yağının göz içinde kalma süresine göre sınıflandırıldığında; preoperatif döneme göre son vizitteki santral kornea kalınlığı, aksiyel uzunluk, ön kamara derinliği, iridokorneal açı 0° , iridokorneal açı 180° ve sferik eşdeğerdeki değişimler arası fark anlamalı bulunmamıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Fine BS, Yanoff M. Ocular Histology: a text and atlas 2nd ed. Hagersstown Harper Row Publisher Inc. 1979;163-168.
2. Kanski J. (Çeviri: Orağlı K): Kornea ve sklera. Kanski J (Ed.). Klinik Oftalmoloji. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2001;94-155.
3. Nishida T. Cornea. Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ (Eds.). Cornea. Volume 1. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Inc. 2005;3-22.
4. Doughman D. The Cornea. In: Principles and Practise of Ophthalmology. Peyman GA, Sanders DR, Goldberg MF (Eds). WB. Saunders Company, Philadelphia, 1989;356-39.
5. Waring OG. Corneal Structure and Pathophysiology. In: Corneal Disorders Clinical Diagnosis and Management. Leibowitz HM (Ed).W. B. Saunders Company, Philadelphia. 1984; 1-265.
6. Cosar CB, Sener AB. Orbscan corneal topography system in evaluating the anterior structures of the human eye. Cornea 2003;22:118.
7. Feng MT, Belin MW, Ambrósio R Jr, et al. Anterior chamber depth in normal subjects by rotating scheimpflug imaging. Saudi J Ophthalmol. 2011;25:255-259.
8. Bengisu Ü. Glokom - 9. Bölüm. Göz Hastalıkları (4. Basım), 1998;139-158.
9. Foster PJ, Alsbirk PH, Baasanhu J, et al. Anterior chamber depth in Mongolians: variation with age, sex, and method of measurement. Am J Ophthalmol. 1997;124:53-60.
10. Garner LF, Yap MK. Changes in ocular dimensions and refraction with a accommodation. Ophthalmic Physiol Opt 1997;17:12.
11. Svetlova OV, Koshitz IN. Modern biomechanical ideas about The Helmholtz Theory of accommodation. [in]: Iomdina EN, Koshitz IN, eds, Transactions: Ocular Biomechanics. Moscow, Russia, Helmholtz Research Institute for Eye Diseases, 2001;139-160.
12. Tsarbatzoglou A, Németh G, Széll N, et al. Anterior segment changes with age during accommodation measured with partial coherence interferometry. J Cataract Refract Surg 2007;33:1597-1601.
13. Üstundağ C. Gonyoskopi. Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları, No: 9 Glokom 1. Baskı İstanbul 2009;160-162.

14. Devranoğlu K. Lense bağlı glokomlar. Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları, No: 9 Glokom 1. Baskı İstanbul 2009;114.
15. Nishida T. Cornea. Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ (Eds.). Cornea. Volume 1. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Inc., 2005;3-22.
16. Özçetin H. Klinik Göz Hastalıkları; İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi. 2003;39–102.
17. Pavlin CJ, Foster FS. Ultrasound biomicroscopic anatomy of the normal eye and adnexa. In: Ultrasound Biomicroscopy of the Eye. New York: Springer Verlag;1995:47-60.
18. Hockwin O, Dragomirescu V, Laser H. Measurements of lens transparency or its disturbances by densitometric image analysis of Scheimpflug photographs. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 1982;219:255-262.
19. Masters B R. Three-dimensional microscopic tomographic imaging of the cataract in a human lens in vivo. Opt Express 1998;26:332-338.
20. Konstantopoulos A, Hossain P, Anderson DF. Recent advances in ophthalmic anterior segment imaging: a new era for ophthalmic diagnosis? Br J Ophthalmol 2007;91:551-557.
21. 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.
22. Huang D, Swanson EA, Lin EP, et al. Optical coherence tomography. Science. 1991; 254:1178–1181.
23. Ramos JL, Li Y, Huang D. Clinical and research applications of anterior segment optical coherence tomography – a review. Clin Experiment Ophthalmol. 2009;37: 81–89.
24. Visante OCT User Manual: Model 1000: Carl Zeiss Meditec; 2006.
25. Dada T, Sihota R, Gadia R, et al. Comparison of anterior segment optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy for assessment of the anterior segment. J Cataract Refract Surg. 2007; 33:837–840.
26. Ishikawa K. Anterior segment imaging for glaucoma: OCT or UBM? Br J Ophthalmol. 2007;91:1420–1421.
27. Nolan NP, See JL, Chew PT, et al. Detection of primary angle closure using anterior segment optical coherence tomography in Asian eyes. Ophthalmology. 2007; 114:33–39.

28. Sakata LM, Lavanya R, Friedman DS, et al. Comparison of gonioscopy and anterior segment ocular coherence tomography in detecting angle closure in different quadrants of the anterior chamber angle. *Ophthalmology*. 2008; 115: 769–774.
29. Wang B, Sakata LM, Friedman DS, et al. Quantitative iris parameters and association with narrow angles. *Ophthalmology*. 2010;117(1):11-17.
30. Sarodia U, Sharkawi E, Hau S, et al. Visualization of aqueous shunt position and patency using anterior segment optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol*. 2007; 143:1054–1056.
31. Singh M, Chew PT, Friedman DS, et al. Imaging of trabeculectomy blebs using anterior segment optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 2007; 114: 47–53.
32. Ciancaglini M, Carpineto P, Agnifili L, et al. Filtering bleb functionality: a clinical anterior segment optical coherence tomography and in vivo confocal microscopy study. *J Glaucoma*. 2008;17: 308–317.
33. Schallhorn JM, Tang M, Li Y, et al. Optical coherence tomography of clear corneal incisions for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 34: 1561–1565.
34. Dupont-Monod S, Labbe A, Fayol N, et al. In vivo architectural analysis of clear corneal incisions using anterior segment optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg*. 2009; 35:444–450.
35. Choi CY, Youm DJ, Kim MJ, et al. Changes in central corneal thickness of preserved corneas over time measured using anterior segment optical coherence tomography. *Cornea*. 2000; 28: 536–540.
36. Wylegala E and Nowinska A. Usefulness of anterior segment optical coherence tomography in Descemet membrane detachment. *Eur J Ophthalmol*. 2009; 19:723–728.
37. Malandrini A, Martone G, Canovetti A, et al. Morphologic study of the cornea by in vivo confocal microscopy and optical coherence tomography after bifocal refractive corneal inlay implantation. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40:545-557.
38. Wylegala E, Dobrowolski D, Nowinska A, et al. Anterior segment optical coherence tomography in eye injuries. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2009; 247:451–455.

39. Konstantopoulos A, Kuo J, Anderson D, et al. Assessment of the use of anterior segment optical coherence tomography in microbial keratitis. *Am J Ophthalmol.* 2008;146:534–542.
40. Jancevski M, Foster CS. Anterior segment optical coherence tomography. *Semin Ophthalmol.* 2010;25:317-323.
41. Lavanya R, Teo L, Friedman DS, 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.
42. Salim S, Dorairaj S. Anterior segment imaging in glaucoma. *Semin Ophthalmol.* 2013;28(3):113-125.
43. Wagenfeld L, Zeitz O, Skevas C, et al. Long-lasting endotamponades in vitreoretinal surgery. *Ophthalmologica.* 2010;224(5):291-300.
44. Cibis PA, Becker B, Okun E, et al. The use of liquid silicone in retinal detachment surgery. *Arch Ophthalmol* 1962; 68: 590–599.
45. Çıtırık M, Batman C, Zilelioğlu O. Silikon Yağlarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *Ret-Vit* 2006, Cilt 14, Sayı 4 315-320.
46. Smith RC, Smith GT, Wong D. Refractive changes in silicone filled eyes. *Eye* 1990; 4: 230–234.
47. McLeod D. Is it time to call time on the scleral buckle? *Br J Ophthalmol.* 2004;88(11): 1357–1359.
48. Azen SP, Scott IU, Flynn HW Jr, et al. Silicone oil in the repair of complex retinal detachments: a prospective observational multicenter study. *Ophthalmology* 1998; 105:1587–1597.
49. Abrams GW, Azen SP, McCuen BW, et al. Vitrectomy with silicone oil or long-acting gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: results of additional and long-term follow-up. Silicone Study report 11. *Arch Ophthalmol.* 1997;115(3):335-344.
50. Castellarin A, Grigorian R, Bhagat N, et al. Vitrectomy with silicone oil infusion in severe diabetic retinopathy. *Br J Ophthalmol* 2003; 87:318–321.
51. Mittra RA, Kim JE, Han DP, et al. Sustained postoperative face-down positioning is unnecessary for successful macular hole surgery. *Br J Ophthalmol* 2009; 93:

- 664–666.
52. Kumar V, Banerjee S, Loo AV, et al. Macular hole surgery with silicone oil. *Eye* 2002; 16: 121–125.
 53. Abegg M, Kurz-Levin M, Helbig H. Retinal detachment in patients with acute retinal necrosis: a case series. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2007; 224: 360–363.
 54. Hou CH, Chen SN, Ho JD, et al. Surgical treatment of retinal detachment following acute retinal necrosis syndrome: surgical results in four patients. *Chang Gung Med J* 2003; 26: 835–842.
 55. Gupta P, Gupta A, Gupta V, et al. Successful outcome of pars plana vitreous surgery in chronic hypotony due to uveitis. *Retina* 2009; 29: 638–643.
 56. De Corral LR, Cohen SB, Peyman GA. Effect of intravitreal silicone oil on intraocular pressure. *Ophthalmic Surg* 1987; 18: 446–449.
 57. Unosson K, Stenkula S, Tornqvist P, et al. Liquid silicone in the treatment of retinal detachment. *Acta Ophthalmol* 1985; 63: 656–660.
 58. Ichhpujani P, Jindal A, Jay Katz L. Silicone oil induced glaucoma: a review. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2009;247(12):1585-1593.
 59. Petersen J, Ritzau-Tondrow U. Chronic glaucoma following silicone oil implantation: a comparison of 2 oils of differing viscosity. *Fortschr Ophthalmol* 1988; 85: 632–634.
 60. Laganowski HC, Leaver PK. Silicone oil in the aphakic eye: the influence of a six o'clock peripheral iridectomy. *Eye* 1989; 3: 338–348.
 61. Peyman G, Schulman J. *Vitreous substitutes*. East Norwalk, CT: Appleton and Lange, 1995.
 62. Yilmaz T, Guler M. The role of nystagmus in silicone oil emulsification after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complex retinal detachment. *Eur J Ophthalmol* 2008; 18: 150–154.
 63. De Silva DJ, Lim KS, Schulenburg WE. An experimental study on the effect of encircling band procedure on silicone oil emulsification. *Br J Ophthalmol* 2005;89:1348–1350.
 64. McCuen BW, de Juan E, Landers MB, et al. Silicone oil in vitreoretinal surgery. Part 2: results and complications. *Retina* 1985;5:198–205.
 65. Lee GA, Shah P, Cooling RJ, et al. Penetrating keratoplasty for silicone oil

- keratopathy. Clin Exp Ophthalmol. 2001;29:303–306.
66. Çıtırık M, Batman C, Zilelioğlu O. Vitreoretinal Cerrahide Silikon Yağı Kullanımı. Ret-Vit 2006;14:321-328.
67. Sekundo W, Hesse L, Schmidt J, et al. Histopathology of 8 corneal buttons after penetrating keratoplasty in silicone oil-associated keratopathy. Klin Monbl Augenheilkd. 2001;218:424–428.
68. Chan C, Okun E. The question of ocular tolerance to intravitreal liquid silicone: a long-term analysis. Ophthalmology 1986;93(5):651–650.
69. Arıkan G, Ozbek Z, Oner FH, et al. Effect of silicone oil removal on central corneal thickness. Int J Ophthalmol. 2012;5(3):374–376.
70. Özbek Z, Parlak M, Durak İ. Refraktif cerrahi adaylarında santral kornea kalınlığı ölçümü: teknikler arasında değişkenlikler. Türk Oftalmoloji Derneği 43. Ulusal Kongre, 2009.
71. Stefánsson E, Anderson MM, Landers MB, et al. Refractive changes from use of silicone oil in vitreous surgery. Retina. 1988;8(1):20-23.
72. Hotta K, Sugitani A. Refractive changes in silicone oil-filled pseudophakic eyes. Retina. 2005;25(2):167-170.
73. Wang K, Yuan MK, Jiang YR, et al. Axial length measurements before and after removal of silicone oil: a new method to correct the axial length of silicone-filled eyes for optical biometry. Ophthalmic Physiol Opt. 2009;29(4):449-457.
74. Leaver PK, Grey RHB, Garner A. Silicone oil injection in the treatment of massive pre retinal traction II. Late complications in 93 eyes. Br J Ophthalmol 1979;63:361–367.
75. Federman JL, Schubert HD. Complications associated with the use of silicone oil in 150 cases after retina-vitreous surgery. Ophthalmology 1988;95:870–876.
76. Zborowski-Gutman L, Triester G, Naveh N, et al. Acute glaucoma following vitrectomy and silicone oil injection. Br J Ophthalmol 1987;71:903–906.
77. Burk LL, Shields MB, Proia AD, et al. Intraocular pressure following intravitreal silicone oil injection. Ophthalmic Surg 1988;19:565–569.
78. Jonas JB, Knorr HL, Rank RM, et al. Intraocular pressure and silicone oil endotamponade. J Glaucoma 2001;10:102–108.
79. Riedel KG, Gabel VP, Neubauer L, et al. Intravitreal silicone oil injection:

- Complications and treatment of 415 consecutive patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1990;228:19–23.
80. De Corral LR, Cohen SB, Peyman GA. Effect of intravitreal silicone oil on intraocular pressure. *Ophthalmic Surg* 1987;18:446–449.
 81. Ni C, Wang W, Albert DM, et al. Intravitreal silicone injection. Histopathologic findings in a human eye after 12 years. *Arch Ophthalmol* 1983;101:1399–1401.
 82. Henderer JD, Budenz DL, Flynn HW, et al. Elevated intraocular pressure and hypotony following silicone oil retinal tamponade for complex retinal detachment: Incidence and risk factors. *Arch Ophthalmol* 1999;117:189–195.
 83. Budenz DL, Taba KE, Feuer WJ, et al. Surgical management of secondary glaucoma after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complex retinal detachment. *Ophthalmology* 2001;108:1628–1632.
 84. Honavar SG, Goyal M, Majji AB, et al. Glaucoma after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complicated retinal detachments. *Ophthalmology* 1999;106:169–176.
 85. Punnonen E, Laatikainen L, Ruusuyaara P, et al. Silicone oil in retinal detachment surgery. Results and complications. *Acta Ophthalmol* 1989;67:30-36.
 86. Jackson TL, Thiagarajan M, Murthy R, et al. Pupil block glaucoma in phakic and pseudophakic patients after vitrectomy with silicone oil injection. *Am J Ophthalmol*. 2001;132(3):414-6.
 87. Levin LA, Albert DM. *Ocular Disease: Mechanisms and Management, Diagnosis and Management of Glaucoma* 2010.
 88. Suic SP, Sikić J. The effect of vitrectomy with silicone oil tamponade on intraocular pressure and anterior chamber morphology. *Coll Antropol*. 2001;25:117-125.

8. ÇALIŞMA GRUBU

No	Ad-Soyad	Dosya Numarası
1	M.F.	4212714
2	M.Ç.	356991
3	S.Ö.	4383155
4	A.İ.B.	4385464
5	A.T.	4384765
6	Ş.Ş.	4387904
7	S.D.	4389465
8	H.A.	322120
9	N.A.	4367604
10	A.A.	4367604
11	A.B.	159002
12	M.A.	4397982
13	P.N.	1094982
14	S.S.	4387904
15	M.P.	4090156
16	D.O.	595227
17	H.K.	4317762
18	O.O.	204858
19	A.Ç.	4396916
20	H.C.	179797
21	Z.C.	1289903
22	N.G.	4392378
23	N.Y.	4394441
24	İ.A.	5440090
25	H.P.	393348
26	R.K.	4341351
27	S.B.	2164456
28	M.Y.	4378169
29	A.K.	4355781
30	S.D.	529766
31	F.L.	4243090
32	F.T.	4212714