

# Katarakt Cerrahisi Sonrası Ön Segment Parametrelerinin Değerlendirilmesi: Randomize Klinik Çalışma

## Evaluating the Anterior Segment Parameters After Cataract Surgery: Randomized Clinical Study

Sıla TAŞDEMİR YİĞİTOĞLU<sup>a</sup>, Fatih ÖZCURA<sup>b</sup>, Alpaslan KOÇ<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Torbali Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İzmir, TÜRKİYE

<sup>b</sup>Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları ABD, Kütahya, TÜRKİYE

**ÖZET Amaç:** Katarakt cerrahisi sonrası hastaların ön segment parametrelerindeki değişimleri değerlendirmek. **Gereç ve Yöntemler:** Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalında ileriye dönük olarak planlanan çalışmaya, sistemik hastalığı olmayan ve katarakt cerrahisi planlanan 82 hasta dâhil edildi. Hastalar, aksiyel uzunluğa (AU) göre 2 gruba ayrıldı (Grup 1: AU ≤23,25 mm n=42, Grup 2: AU >23,25 mm, n=40). Tüm hastalara 2,2 mm saydam kornea kesisi ile fakoemülsifikasyon ameliyatı yapıldı. Hastaların merkezi kornea kalınlığı (MKK), kornea hacmi (KH), ön kamara hacmi (ÖKH), ön kamara derinliği (ÖKD), iridokorneal açısı (İKA), kornea çapı (KÇ), kornea asferisitesi (Q) ve pupil çapı (PÇ) değerleri ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası 1. hafta ve 1. ayda Pentacam cihazıyla değerlendirildi. **Bulgular:** Hastaların ortalama yaşı 64,4±9,95 yıl ve 46'sı (%56,1) erkek, 36'sı (%43,9) kadındı. Tüm popülasyonda ameliyat öncesi değere göre MKK ameliyat sonrası 1. haftada anlamlı olarak yüksek bulundu. KH, ÖKH, ÖKD ve İKA ameliyat sonrası 1. hafta ve 1. ayda ameliyat öncesine göre anlamlı olarak artış gösterdi. PÇ ameliyat sonrası 1. haftada anlamlı olarak azalmakla birlikte, ameliyat sonrası 1. ayda anlamlı fark göstermedi. KÇ ve Q değerlerinde ameliyat sonrası anlamlı değişim gözlenmedi. İki grup arasında parametrelerin değişim farkı incelendiğinde, Grup 1'de ÖKH ve İKA'daki artışın anlamlı olarak daha fazla olduğu saptandı. **Sonuç:** Katarakt cerrahisi sonrasında KH, ÖKH, ÖKD ve İKA'da anlamlı artış olmaktadır. Özellikle kısa AU'ya sahip gözlerde ÖKH ve İKA'daki değişim daha da fazladır. MKK ve PÇ'de ilk hafta anlamlı değişim gözlenmekle birlikte 1. ay sonunda anlamlı fark ortadan kalkmaktadır. KÇ ve Q değerlerinde ise anlamlı değişim olmamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Aksiyel uzunluk; anterior göz segmenti; fakoemülsifikasyon; katarakt; kornea topografisi

**ABSTRACT Objective:** Evaluating the anterior segment parameters of the patients after cataract surgery. **Material and Methods:** This prospective study included 82 patients who had no any systemic diseases and planned cataract surgery at the Department of Ophthalmology, Kütahya Medical Sciences University School of Medicine. Patients were divided into two groups [Group 1: axial length (AL) ≤23.25 mm n=42, Group 2: AL >23.25 mm, n=40] according to AL. All patients underwent phacoemulsification with a 2.2-mm clear corneal incision. Corneal thickness (CCT), corneal volume (CV), anterior chamber volume (ACV), anterior chamber depth (ACD), iridocorneal angle (ICA), white-to-white (WTW) distance, corneal asphericity (Q) and pupil diameter (PD) values of the patients were evaluated with Pentacam device before and one week and one month after the surgery. **Results:** Average age of the patients is 64.4±9.95 years and 46 (56.1%) of them were male, 36 (43.9%) of them were female. CCT was significantly higher one week after the surgery compared to preoperative values in all population. CV, ACV, ACD, and ICA were significantly higher one week and one month after the surgery, compared to preoperative values. PD has significantly decreased one week after the surgery but did not significantly differ at one month postoperatively. There were no significantly differences in WTW and Q values postoperatively. ACV and ICA were more significantly increased in patients had shorter AL (group 1) when the analyzed absolute difference of the parameters. **Conclusion:** CV, ACV, ACD and ICA were significantly increased after cataract surgery. The alteration in ACV and ICA were more prominent especially in eyes had shorter AL. Although a significant change was observed in the first week of CCT and PC, no significant difference was found at the end of the first month. There were no significantly changes in WTW and Q values.

**Keywords:** Axial length; anterior eye segment; phacoemulsification; cataract; corneal topography

Katarakt cerrahisindeki teknik gelişmelere bağlı olarak, kornea topografisi, ön kamara derinliği (ÖKD), kristalin lensin veya göz içi lenslerinin boyutlarının güvenilir ölçümleri daha önemli hâle gelmiştir. Katarakt ameliyatı ve göz içi

merceği (GİM) implantasyonu ÖKD'de artışa ve iridokorneal açıda (İKA) genişlemeye neden olur. Ön kamara parametrelerinin değerlendirilmesi oftalmik çalışmaların önemli bir bölümünü oluşturur.<sup>1</sup>

**Correspondence:** Alpaslan KOÇ

Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları ABD, Kütahya, TÜRKİYE/TURKEY

**E-mail:** dr.alpaslankoc@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology.

**Received:** 30 Aug 2020

**Received in revised form:** 11 Apr 2021

**Accepted:** 12 Apr 2021

**Available online:** 16 Apr 2021

2146-9008 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

İKA, en pratik olarak klinik muayenede Van Herick metodu ile değerlendirilebilir. İKA, biyomikroskopik muayenede gonyo lensler ile sıklıkla görüntülenmektedir. Gonyoskopi sırasında Shaffer, Scheie veya Spaeth derecelendirme sistemleriyle İKA derecelendirilebilir ancak bu derecelendirme nispeten subjektif olabilmektedir.<sup>2</sup>

Günümüzde ön segment analiz sistemleri sayesinde İKA hakkında daha objektif bilgiler elde edildiği gibi ön ve arka kornea yüzeyi, ÖKD, iris ve lens hakkında daha ayrıntılı niceliksel parametreler elde edilebilmektedir.

Birçok yazar, katarakt cerrahisi sonrası ön segment parametrelerindeki değişimleri bazı farklı yöntemlerle incelemişlerdir. Sıklıkla çalışılan parametreler olarak; kornea hacmi (KH), ön kamara hacmi (ÖKH) ve ÖKD'de artış olduğu bildirilmiştir.<sup>3-12</sup> Bununla birlikte kornea asferisitesi (Q), limbuslimbus mesafesi (LLM) ve pupil çapı (PÇ) gibi diğer ön segment parametreleri ise literatürde daha az incelenmiştir.<sup>13-18</sup>

Bu çalışmanın amacı, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Kliniğinde katarakt ameliyatı geçiren hastalarda ön segment parametrelerindeki [merkezi kornea kalınlığı (MKK), KH, ÖKH, ÖKD, İKA, PÇ, LLM, Q] değişimleri değerlendirmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalına 01.07.2016 ve 01.02.2018 tarihleri arasında görme azlığı şikâyeti ile başvuran, yapılan göz muayenesi sonucu katarakt cerrahisi önerilen ve çalışmaya katılmayı kabul eden 45-90 yaş arası hastalar dâhil edildi. Çalışmamız, Dumlupınar Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2016-9/4 karar numarası ile 21.07.2016 tarihinde onaylanmıştır. Bu çalışma, Helsinki Deklarasyonu Prensiplerine, Hasta Hakları Yönetmeliğine ve İyi Klinik Uygulamalar Kurallarına uygun, prospektif bir çalışma olarak planlanmıştır. Pentacam ile elde edilen ön segment parametrelerinden MKK, KH, ÖKH, ÖKD, Q, LLM, İKA ve PÇ ölçümleri katarakt ameliyatından önce ve katarakt

ameliyatından sonra 1. hafta ve 1. ay izlemlerinde ölçülerek değişimleri araştırılmıştır.

Tüm hastalara rutin muayenelerde düzeltmesiz ve düzeltmeli görme keskinliği tespiti, nonkontakt tonometri ile göz içi basınç ölçümü, biyomikroskop ile ön ve arka segment değerlendirmesi yapıldı. Ön segment analizinde Pentacam korneal topografi cihazı (Oculus, Wetzlar, Almanya) cihazı kullanıldı. Tüm bu değerlendirmeler katarakt cerrahisi öncesinde ve cerrahi sonrası 1. hafta ve 1. ayda tekrarlandı. Ön segment parametrelerinden MKK, KH, ÖKH, ÖKD, Q, LLM, İKA ve PÇ parametreleri değerlendirmeye alındı. Tüm hastalarda Pentacam ölçümleri deneyimli aynı teknisyen tarafından gerçekleştirildi. Çekimlere her hastanın her 2 gözüne en az 2 ölçüm yapıldı. Ölçümlerden hata oranı en düşük olanı çalışmada kullanıldı. Ameliyat öncesi hastaların aksiyel uzunluk (AU) ve GİM hesaplaması AL-Scan (NidekCo, Ltd., Gamagori, Japonya) cihazı kullanılarak yapıldı. Hastalar ortalama AU'larına göre 2 grupta benzer hasta sayıları olması için Grup 1: AU ≤23,25 mm n=42, Grup 2: AU >23,25 mm, n=40 olarak belirlendi.

Kornea patolojisi olan, daha önce herhangi bir göz cerrahisi geçirmiş, ölçümler için koopere olamayan, ön segmentte değişikliklere neden olabilecek sistemik ya da topikal ilaç kullanan hastalar, katarakt cerrahisi sırasında karbakol kullanılan ve komplikasyon gelişen hastalar çalışmaya dâhil edilmedi.

Tüm ameliyatlar deneyimli tek bir cerrah tarafından peristaltik fakoemülsifikasyon cihazı (Centurion Vision System, Alcon Laboratories Inc., Fort Worth, TX, ABD) kullanarak gerçekleştirilmiştir. Topikal proparakain solüsyonu (%0,5) (Alcaine, Alcon Laboratories Inc., Fort Worth, TX, ABD) ile anestezi sağlandıktan sonra, dik kornea meridyenine 2,2 mm'lik saydam kornea kesisi yapıldı. Ön kamara %3 sodyum hiyaluronat ile reforme edildikten sonra devamlı dairesel kapsülöreksis yapıldı. Nükleusta serbest rotasyon sağlamak için hikrodiseksiyon ve hidrodelineasyon yapıldı. Nükleus, krater ve chop tekniği ile emülsifiye edildi, korteks irrigasyon ve aspirasyon ile temizlendi. Tek parça sferik akrilik intraoküler mercek (Sensar AAB00, AMO, U.S.A.) hidro implantasyon tekniği ile implante edildi. Kornea kesileri stromal hidrasyon ile kapatıldı.

Ameliyat sonrası hastalara ilk hafta 7x1, 2. hafta 4x1 moksifloksasin damla kullanıldı. Topikal prednizolon ilk hafta 7x1 başlandı, sonrasında ise 1 ay boyunca doz kademeli şekilde azaltılarak kesildi. Topikal nepafenak ameliyattan 3 gün önce 3x1 başlandı ve ameliyat sonrası 1 ay süre ile devam edildi.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel değerlendirme, Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows 20 (IBM SPSS Inc. Chicago, IL) programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Sayısal değişkenler ortalama±standart sapma ve medyan (minimum-maksimum) olarak gösterildi. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak belirtildi. Normal dağılım gösteren sayısal değişkenlerin 2 grup arası karşılaştırması Student t-testi ile normal dağılım göstermeyen sayısal değişkenler Mann-Whitney U testi ile incelendi. Friedman testi sonrası ikili karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon testi ile yapıldı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki Pearson ki-kare testi ile değerlendirildi. Ön segment parametrelerin ameliyat öncesi ve sonrası izlemlerindeki değişimleri tekrarlayan örneklemelerde Varyans analizi [tekrarlı ölçümler ANOVA (repeated measures ANOVA)] kullanılarak incelendi. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. hafta, ameliyat sonrası 1. ay değerlerinin ortalamaları karşılaştırıldı. Grupların farklarının dağılımı normal dağılıma uygun ise “repeated measures ANOVA” testi kullanıldı. Ardından “post hoc” değerlendirmeler Bonferroni testi ile gerçekleştirildi. Grupların farklarının dağılımı normal dağılıma uygun değil ise Friedman testi kullanıldı. Ardından ikili değerlendirmeler Wilcoxon testi ile gerçekleştirildi. İstatistiksel analizlerde  $p<0,05$  değeri anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya, araştırmaya katılmayı kabul eden ve hasta seçim kriterlerine uygun 82 hasta dâhil edildi. Hastaların demografik ve ön segment bulguları **Tablo 1**'de sunulmuştur. Hastaların ortalama yaşı  $64,4\pm 9,95$  yıl ve 46'sı (%56,1) erkek, 36'sı (%43,9) kadındı.

Hastaların ortalama AU'su  $23,55\pm 1,26$  mm olup, Grup 1'de ortalama AU  $22,78\pm 0,36$  mm, Grup 2'de ortalama AU  $24,32\pm 1,37$  mm idi ( $p<0,001$ ).

Grup 1'de Grup 2'ye göre ortalama yaş ve kadın oranı (sırasıyla  $p=0,021$  ve  $p=0,007$ ) daha yüksek saptandı. Ön segment parametrelerinden ise ortalama ÖKH ( $p<0,001$ ), ortalama ÖKD ( $p=0,001$ ), ortalama LLM ( $p<0,001$ ) ve ortalama İKA ( $p=0,001$ ) anlamlı olarak düşük saptandı (**Tablo 1**).

Tüm popülasyonda ameliyat sonrası 1. haftada ortalama MKK, ortalama KH, ortalama ÖKH, ortalama ÖKD, ortalama İKA düzeylerinde anlamlı artış saptandı ( $p<0,001$ ), ortalama PÇ düzeyinde ise anlamlı azalma saptandı.

Tüm popülasyonda ameliyat sonrası 1. ayda ortalama KH, ortalama ÖKH, ortalama ÖKD, ortalama İKA düzeylerinde anlamlı artış saptandı ( $p<0,001$ ).

Grup 1 ve Grup 2'de ameliyat sonrası 1. haftada ortalama ÖKH düzeyinde artış saptandı ( $p<0,05$ ), ameliyat sonrası 1. ayda ortalama ÖKH düzeyi ameliyat sonrası 1. haftaya kıyasla anlamlı farklılık göstermedi fakat ameliyat öncesine kıyasla anlamlı olarak yüksek saptandı ( $p<0,001$ ) (**Şekil 1**) (**Tablo 2**).

Ameliyat sonrası 1. hafta ve 1. ayda oluşan ön segment parametrelerinden ameliyat öncesi değer çıkarılarak her 2 grupta da ön segment parametrelerinin net değişimi hesaplandı. Gruplar arası ön segment parametrelerin değişim farkı analizi **Tablo 3**'te sunulmuştur.

Grup 1'de Grup 2'ye kıyasla 1. hafta ve 1. ay ÖKH düzeylerindeki değişim ortalaması daha fazla saptandı (sırasıyla;  $p=0,017$ ;  $p=0,020$ ) (**Şekil 2**) (**Tablo 3**).

Grup 1'de ameliyat sonrası 1. haftada ortalama İKA düzeyinde artış saptandı ( $p<0,001$ ), ameliyat sonrası 1. ayda ortalama İKA düzeyi ameliyat sonrası 1. haftaya kıyasla anlamlı farklılık göstermedi ( $p=0,324$ ) fakat ameliyat öncesine kıyasla anlamlı olarak yüksek saptandı ( $p<0,001$ ) (**Şekil 3**) (**Tablo 2**).

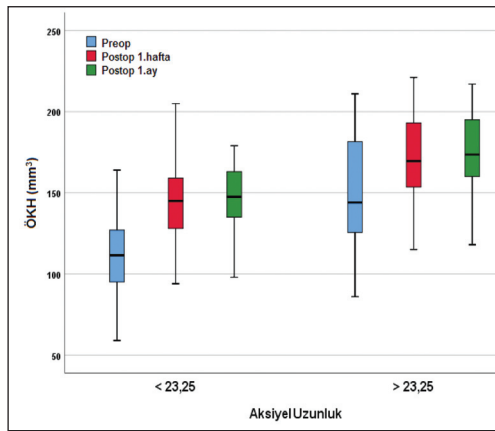
Grup 2'de ameliyat sonrası 1. haftada ortalama İKA düzeyinde artış saptandı ( $p<0,001$ ), ameliyat sonrası 1. ayda ortalama İKA düzeyi ameliyat sonrası 1. haftaya kıyasla anlamlı farklılık göstermedi ( $p=0,998$ ) fakat ameliyat öncesine kıyasla anlamlı olarak yüksek saptandı ( $p<0,001$ ) (**Şekil 3**).

Grup 1'de Grup 2'ye kıyasla 1. hafta MKK'deki değişim ortalaması anlamlı farklılık göstermedi

**TABLO 1:** Çalışmaya dâhil edilen hastaların demografik özellikleri ve ön segment bulguları.

	Tüm popülasyon n=82	Grup 1 n=42	Grup 2 n=40	p değeri
<b>Demografik bulgular</b>				
Yaş, yıl	64,4±9,95	65,86±9,93	62,83±9,43	0,021*
<b>Cinsiyet, n (%)</b>				
Erkek/Kadın	46/36	17/25	29/11	0,007*
<b>Lateralite, n (%)</b>				
R/L	39/43	18/24	21/19	0,514
<b>Ön segment parametreleri</b>				
AU, mm	23,55±1,26	22,78±0,36	24,32±1,37	<0,001*
Q, diyoptri	(-0,35)	(-0,36)	(-0,31)	0,103
	[(-0,84)-(-0,02)]	[(-0,84)-(-0,07)]	[(-0,67)-(-0,02)]	0,103
Q arka, diyoptri	(-0,47)	(-0,47)	(-0,47)	0,791
	[(-0,83)-(-0,06)]	[(-0,83)-(-0,16)]	[(-0,76)-(-0,06)]	
MKK, µm	538,85±30,03	536,88±27,92	540,93±32,32	0,545
KH, mm <sup>3</sup>	59,19±3,81	59,51±3,5	58,85±4,13	0,434
ÖKH, mm <sup>3</sup>	131,17±36,53	113,02±28,39	150,23±34,6	<0,001*
ÖKD, mm	3,17±0,4	3,02±0,35	3,32±0,4	0,001*
LLM, mm	11,58±0,4	11,41±0,35	11,77±0,38	<0,001*
İKA, derece	33,14±7,61	30,52±6,83	35,96±7,46	0,001*
PÇ, mm	2,66±0,54	2,55±0,48	2,78±0,59	0,063

AU: Aksiyel uzunluk; Q: Kornea asferisitesi; MKK: Merkezi kornea kalınlığı; KH: Kornea hacmi; ÖKH: Ön kamera hacmi; ÖKD: Ön kamara derinliği; LLM: Limbus-limbus mesafesi; İKA: İridokorneal açı; PÇ: Pupil çapı; \*p<0,05 istatistiksel anlamlılık göstermektedir.



**ŞEKİL 1:** İzlem süresince ÖKH düzeylerinin aksiyel uzunluk gruplarına göre dağılımı. ÖKH: Ön kamara hacmi.

(p=0,157), 1. ayda MKK'deki değişim ortalaması ise Grup 1'de anlamlı olarak daha fazla saptandı (p=0,032) (Tablo 3).

Grup 1'de Grup 2'ye kıyasla 1. hafta İKA ve ÖKD düzeylerindeki değişim ortalaması anlamlı farklılık göstermedi (sırasıyla p=0,086 ve p=0,114),

1. ayda İKA ve ÖKD düzeylerindeki değişim ortalaması ise Grup 1'de anlamlı olarak daha fazla saptandı (sırasıyla p=0,012 ve p=0,037) (Şekil 4) (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Katarakt cerrahisinde Pentacam-Scheimpflug görüntüleme sistemi ile ön segment parametrelerindeki değişimleri kısa sürede ve objektif olarak değerlendirilebilmenin yanı sıra cerrahi müdahale ile değişen ön segment anatomisinin ve fizyolojisinin daha iyi anlaşılmasına olanak sağlanmaktadır. Yapılan çalışmalarda, katarakt cerrahisi sonrasında ön segment parametrelerinde anlamlı artış olduğu gösterilmiştir.<sup>3-12,19,20</sup> Özellikle kısa AU sahip gözlerde ÖKH ve İKA'daki değişim daha da fazladır. Araştırmamızda ameliyat sonrası 1. haftada MKK, KH, ÖKD ve İKA düzeylerinde artış, PÇ düzeylerinde ise azalma saptanmıştır. Ayrıca araştırmamızda 1. ayda MKK ve PÇ değerlerinin bazal değerlere döndüğü görülmüştür. Bununla birlikte kısa AU sahip olan gözlerde ameliyat sonrası tüm izlemlerde ÖKH

**TABLO 2:** Ön segment parametrelerinin izlem süresi boyunca değişimi.

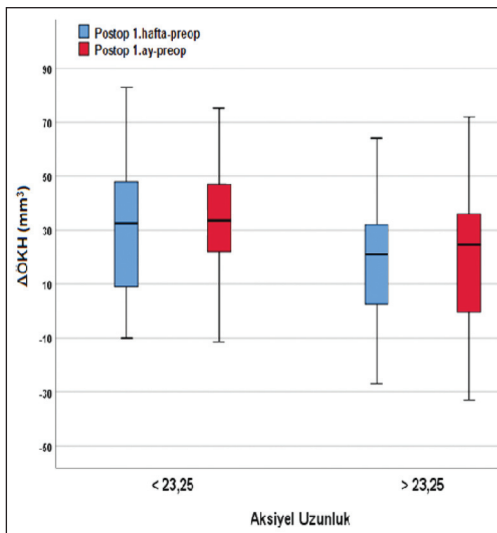
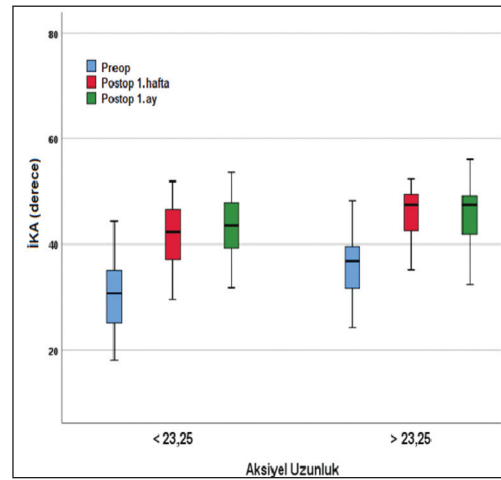
Ön segment bulguları	Ameliyat öncesi-Ameliyat sonrası 1Ameliyat öncesi-						
	Ameliyat öncesi	1. hafta	1. ay	RM ANOVA	1. hafta	hafta-1. ay	1. ay
Q, diyoptri	(-0,35) [(-0,84)-(-0,02)]	(-0,34) [(-0,73)-(-0,38)]	(-0,35) [(-0,82)-(-0,08)]	1,000	1,000	1,000	1,000
Q arka, diyoptri	(-0,47) [(-0,83)-(-0,06)]	(-0,44) [(-1,06)-(-0,05)]	(-0,44) [(-0,98)-(-0,14)]	0,726	0,762	0,926	0,401
MKK, µm	538,85±30,03	<b>545,84±34,36</b>	540,49±33,48	0,008*	<0,001*	0,004*	0,166
KH, mm <sup>3</sup>	59,19±3,81	<b>61,12±4,12</b>	<b>60,12±4,09</b>	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*
ÖKH, mm <sup>3</sup>	131,17±36,53	<b>156,10±29,79</b>	<b>159,05±28,82</b>	<0,001*	<0,001*	0,710	<0,001*
ÖKD, mm	3,17±0,40	<b>4,31±1,06</b>	<b>4,84±0,90</b>	<0,001*	<0,001*	0,062	<0,001*
LLM, mm	11,58±0,40	11,48±1,22	11,63±0,38	0,016*	0,047*	0,052	0,001*
İKA, derece	33,14±7,61	<b>43,49±7,22</b>	<b>44,13±5,83</b>	<0,001*	<0,001*	0,324	<0,001*
PÇ, mm	2,66±0,54	<b>2,44±0,52</b>	2,63±0,45	<0,001*	<0,001*	<0,001*	0,390

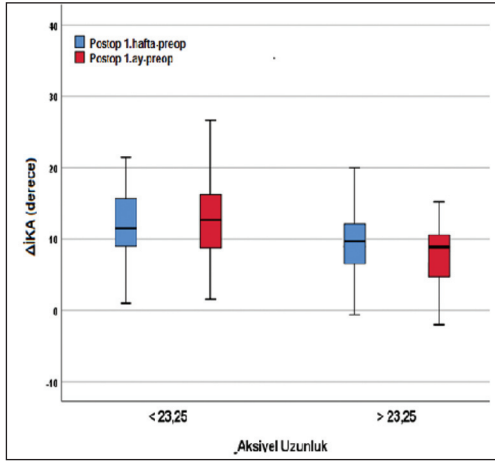
RM: Repeated measures; Q: Kornea asferisitesi; MKK: Merkezi kornea kalınlığı; KH: Kornea hacmi; ÖKH: Ön kamera hacmi; ÖKD: Ön kamara derinliği; LLM: Limbus-limbus mesafesi; İKA: İridokorneal açı; PÇ: Pupil çapı; \*p<0,05 istatistiksel anlamlılık göstermektedir.

**TABLO 3:** Ön segment parametrelerinin izlem süresi boyunca gruplara göre değişimi.

Ön segment parametreleri	Ameliyat sonrası değişim düzeyleri					
	Ameliyat öncesi-1. hafta			Ameliyat öncesi-1. ay		
	Grup 1	Grup 2	p değeri	Grup 1	Grup 2	p değeri
MKK, µm	8,83±13,0	5,05±14,9	0,157	<b>4,77±11,6</b>	<b>-0,44±15,54</b>	<b>0,032*</b>
KH, mm <sup>3</sup>	2,30±1,86	1,56±1,67	0,065	1,02±1,40	0,95±2,13	0,865
ÖKH, mm <sup>3</sup>	<b>31,36±23,56</b>	<b>17,9±26,28</b>	<b>0,017*</b>	<b>32,84±23,19</b>	<b>19,56±25</b>	<b>0,020*</b>
ÖKD, mm	1,49±1,02	0,95±1,02	0,114	<b>1,9±0,85</b>	<b>1,49±0,89</b>	<b>0,037*</b>
LLM, mm	0,02±0,07	0,03±0,09	0,981	0,03±0,08	0,04±0,09	0,451
İKA, derece	12,09±5,63	9,97±5,33	0,086	12,73±6,49	9,55±6,74	0,012*
PÇ, mm	-0,14±0,36	-0,24±0,52	0,310	-0,08±0,34	-0,08±0,25	0,181

MKK: Merkezi kornea kalınlığı; KH: Kornea hacmi; ÖKH: Ön kamera hacmi; ÖKD: Ön kamara derinliği; LLM: Limbus-limbus mesafesi; İKA: İridokorneal açı; PÇ: Pupil çapı; \*p<0,05 istatistiksel anlamlılık göstermektedir.

**ŞEKİL 2:** Ameliyat sonrası ÖKH düzeylerindeki değişimin aksiyel uzunluk gruplarına göre dağılımı. ÖKH: Ön kamara hacmi.**ŞEKİL 3:** İzlem süresince İKA düzeylerinin aksiyel uzunluk gruplarına göre dağılımı. İKA: İridokorneal açı.



ŞEKİL 4: Ameliyat sonrası İKA düzeylerindeki değişimin aksiyel uzunluk gruplarına göre dağılımı. İKA: İridokorneal açısı.

düzeylerinde daha fazla artış olduğu saptanırken, 1. ayda İKA düzeylerindeki artışın kısa AU sahip olan gözlerde daha fazla olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda diğer ön segment parametrelerindeki değişim ruplar arasında anlamlı farklılık göstermemiştir.

Kornea düzensizliğini gösteren asferisite indeksi "Q değeri" ile ifade edilir. Bir kürenin Q değeri 0 iken prolate elipsoidde negatif, oblate elipsoidde pozitifdir. En ideal asferisite oranı -0,53'tür çünkü bu değerde sferik aberasyon 0'dır. Normal popülasyonda Q değeri ortalama -0,26 olup, ideal -0,53 rakamı ile kürenin değeri olan 0 rakamı arasında tam ortada kalmaktadır ve bu hâliyle +0,27 µm sferik aberasyona yol açmaktadır.<sup>15,21,22</sup> Katarakt cerrahisinde GİM gücünün doğru hesaplanması ve ameliyat sonrası dönemde beklenen refraktif değerlere ulaşılabilmesi için korneal aberasyonları, kappa açıları gibi parametrelere bakılmakla birlikte Q değerlerine de bakılması gerekmektedir. Çok negatif (-0,26'nın üzerinde) prolate bir korneada lens gücünü biraz düşürmek, tersine oblate bir korneada artırmak akıllıca olabilir.<sup>23</sup>

Ameliyat öncesi ve sonrası Q değerlerinde benzerlik insizyonun Q değerlerini etkilemediğini göstermesi açısından önemlidir.<sup>16</sup> Li ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, fakoemülsifikasyon öncesi ve sonrası Q değerlerinde anlamlı farklılık saptanmamıştır.<sup>13</sup> Çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca perifer korneayı da hesaba katarak korneal ölçümler yapan Pentacam-Scheimpflug kamera sisteminin kullanılması da bir avantaj olabilir.

Bu nedenle araştırmamızda optimal korneal ölçümlerini gösteren Pentacam-Scheimpflug kamera sistemi kullanılması sonuçların değerlendirilmesi açısından oldukça önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Fakoemülsifikasyon cerrahisinin göz üzerinde kısa ve uzun vadede yol açabildiği sorunlardan birisi ameliyat sonrasında gelişebilen pupil boyutu değişiklikleridir.<sup>24,25</sup> Bundan dolayı fakoemülsifikasyon sonrası pupillada meydana gelebilecek değişimlerinde iyi bilinmesi gerekmektedir. Hayashi ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, katarakt cerrahisi sonrası anlamlı düzeyde miyotik yanıt geliştiğini bildirmişler fakat ameliyat sonrası 1. ayda normal değerlere döndüğünü saptamışlardır.<sup>26</sup> Türk ve ark. tarafından yapılan bir başka çalışmada da ameliyat sonrası 1. hafta ve 1. ayda takip sürecinde diyabetik ve nondiyabetik katarakt hastalarında pupil boyutlarında anlamlı küçülme saptanmıştır.<sup>27</sup> Araştırmamızda ise ameliyat sonrası 1. haftada pupil çapında anlamlı azalma saptanırken, ameliyat sonrası 1. ayda ameliyat öncesi değerlere benzerlik gösterdiği saptandı. Araştırmamızdaki bu bulgu, Hayashi ve ark. tarafından yapılan çalışmayla uyumluluk gösterirken, Türk tarafından yapılan 2 ayrı çalışmaya uyumluluk gösteren bulgumuz katarakt cerrahi sonrası 1. hafta izlemlerindeki azalmasıdır. Çalışma sonuçları arasındaki farklılıkta tercih edilen cerrahi metotların ve dâhil edilen hasta popülasyonlarının farklı olması etken olabilir. Ayrıca cerrahi sonrası ortaya çıkan inflamasyonun da pupil boyutunu etkilediği düşünülmektedir.<sup>26,27</sup> Yukarıda bahsedilen ve araştırmamızla ortak bulgu olan cerrahi sonrası erken dönemde pupil boyutundaki azalmaların patofizyolojisinde inflamasyon rol oynayabilir. Bu nedenle topikal nonsteroid antiinflamatuvar ilaçların ameliyat sonucu gelişebilen miyozisin engellenebilmesi amacıyla ameliyat öncesi dönemde kullanılabileceği bildirilmektedir.<sup>28,29</sup>

MKK ölçümü, oftalmoloji pratiğinde çok önemli bir yere sahiptir ve kornea endotel fonksiyonunu yansıtan hassas bir göstergedir. Erken dönem postoperatif kornea ödemi ile endotel hücre kaybı arasında pozitif korelasyon mevcuttur, özellikle postoperatif 1. gündeki MKK artışı fakoemülsifikasyon cerrahisiyle oluşan endotel hasarının önemli bir göstergesidir. Araştırmamızda tüm popülasyonda ameliyat sonrası 1. haftada MKK anlamlı olarak yükselmiş ve

1. ay sonrası ameliyat öncesi düzeylere tekrar yaklaştığı gözlenmiştir. Literatürde ameliyat sonrası 1. günde kornea kalınlığı en yüksek değerde olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular MKK'nin ilk haftadaki artışına endotel hücre yoğunluğundaki azalmayla beraber geçici endotel fonksiyon bozukluğunun da katkıda bulunduğunu düşündürmektedir.

Katarakt ameliyatlarında yanlış biyometri ölçümlerine bağlı olarak ameliyat sonrası GİM'lerin çıkarılmaları, istenmeyen fakat yüksek hasta beklentileri nedeniyle gerekli olabilecek bir operasyondur. ÖKD ölçümünde yapılan 0,1 mm'lik hata ameliyat sonrası dönemde refraksiyonda 0,1 D'lik sapmaya neden olmaktadır. Bu nedenle ÖKD'nin doğru ölçümü oldukça önemlidir. Araştırmamızda, ameliyat sonrası tüm izlemlerde ameliyat öncesine kıyasla ÖKD değerleri anlamlı olarak yüksek saptanmıştır. Eski yıllarda yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Lee ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, katarakt dışında hastalığı olmayan hastalar ile kataraktı ve normal tansiyonlu glokomu olan hastalar kıyaslanmış ve ÖKD ve ÖKH değerleri her 2 grupta da ameliyat sonrası anlamlı artış göstermiştir.<sup>3</sup> Elgin ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada da katarakt ameliyatı yapılan primer açık açılı glokom ile psödoeksfolyasyon glokomu olan hastalar kıyaslanmış ve her 2 grupta da ameliyat sonrası 1. ayda ÖKD'de anlamlı artış saptanmıştır.<sup>5</sup> Araştırmamızın Lee ve Elgin'in çalışmasından farklılık gösteren kısmı farklı hastalık grupları olmakla birlikte, ÖKD düzeyindeki artışın ameliyat sonrası erken dönemde gözlenmesidir.<sup>3,5</sup> Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda da ÖKD düzeylerindeki artışın erken dönemde saptandığı belirtilmiştir. Bu sonuçları destekleyen diğer bir çalışma da araştırmamızla uyumluluk gösteren Uçakhan ve ark. tarafından yapılan çalışmadır. Bu çalışmada, 44 hasta Pentacam ile değerlendirilmiş, fakoemülsifikasyon ve GİM implantasyonu sonrası 3. ayda ÖKD'de ve ÖKH'de önemli bir artış saptanmıştır, 3. ay ölçümlerde ÖKH 1,22 kat ve ÖKD 1,34 kat yükseldiği bildirilmiş ve Scheimpflug görüntülerden irisın konfigürasyonunda arkaya doğru bir kayma olduğu izlenmiştir.

Araştırmamızda incelediğimiz diğer bir parametre ÖKH'dir. Oküler farmakoloji başta olmak üzere ve aköz hümör dinamiğinin bilinmesi olgula-

rın daha sağlıklı yorumlanması açısından ÖKH'nin değerlendirilmesi önemlidir. Yapılan birçok çalışmada, ÖKD artışına paralel olarak ön kamara hacminin de arttığı görülmüştür.<sup>11</sup> Araştırmamızda ameliyat sonrası 1. hafta ve 1. ay ölçümlerinde ÖKH düzeyleri ameliyat öncesine kıyasla artış göstermiş ve literatürde de bahsedildiği gibi ÖKD düzeyleri ile paralel artış gözlenmiştir. Rabsilber ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, ÖKD ile ÖKH arasında yüksek korelasyon gösterilmiş fakat yaş ile azalma eğiliminde oldukları gösterilmiştir.<sup>30</sup> Jonsson ve ark., 153 normal kişiden oluşan vaka çalışmasında, ÖKH ile ÖKD'nin yaşlandıkça azaldığını saptamışlardır.<sup>31</sup> Çalışmamızda da kısa AU olan hastalarda yüksek yaş ile ameliyat öncesi düşük ÖKD ve ÖKH düzeylerinin saptanması, Rabsilber ve ark. ile Jonsson ve ark.'nın yaptıkları çalışmaların bulgularıyla örtüşmektedir.<sup>30,31</sup>

Araştırmamızın diğer önemli ön segment parametrelerinden biri de İKA'dır. Literatürde, ameliyat sonrası 1. aydaki ölçümlerin 3. aydaki ölçümlere göre daha yüksek çıktığı gösterilmiştir.<sup>11,20</sup> Araştırmamızda da postoperatif tüm izlemlerde preoperatif döneme kıyasla anlamlı olarak yüksek saptanmıştır. İris diyafragmanın arkaya yer değiştirmesi İKA'nın genişlemesine sebep olabilecek mekanizma olarak gösterilmektedir.

Katarakt cerrahisi sonrası refraktif sonuçları etkileyen diğer bir faktörde AU'dur. Yapılan çalışmalarda, AU ölçümünde yapılan 1 mm hatanın hedef refraksiyon değerinden yaklaşık 3 D sapmaya yol açtığı belirtilmiştir. Literatürde artan yaşla birlikte AU azaldığı bildirilmiştir ve kadınlarda erkeklere oranla AU'nun daha kısa olduğu belirtilmiştir. Araştırmamızda da literatürle uyumlu olarak kısa AU olan hastalarda kadın cinsiyet oranı anlamlı olarak daha fazla saptanmıştır.

Kornea kalınlığı, kornea kurvatürünü oluşturan faktörlerden birisi olması nedeniyle AU ile ilişkilendirilebilir. Araştırmamızda, ameliyat öncesi kısa AU ile MKK değişimi arasında ilişki saptanmamıştır fakat ameliyat sonrası izlemlerde de kısa AU olan hastalarda ortalama MKK düzeyindeki değişim istatistiksel anlamlılık göstermemekle birlikte yüksek gözlenmiştir. Ameliyat sonrası 1. hafta MKK düzey-

lerinin yükselmesi beklenen bir durum olmakla birlikte AU ile ilişki göstermemesi, MKK'nin yaş ve cinsiyetten etkilenmemesine bağlanabilir. Bu hipotezimizi destekler nitelikte Gul ve ark.nın yaptığı bir çalışmada, MKK üzerinde yaş ve cinsiyetin bağımsız olduğu gösterilmiştir.

Yapılan çalışmalarda, AU ile ÖKD arasında pozitif korelasyon gösterilmiştir. Lin ve ark. tarafından yapılan çalışmada da AU kısa olan hastalarda ÖKD'nin düşük olduğu gösterilmiştir.<sup>32</sup> Lan çalışmasında, AU  $\leq 23$  mm olanlarda ÖKD ve İKA parametrelerinin daha düşük olduğu görülmüştür.<sup>33</sup> Çalışmamızda da ameliyat öncesi ön segment parametrelerinden ÖKH, ÖKD, LLM ve İKA düzeylerinin kısa AU olan gözlerde daha düşük olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte kısa AU olan gözlerde ÖKH ve İKA düzeylerindeki artış anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bilindiği gibi katarakt cerrahisi sonrası erken dönemde yaşanabilen geçici GİB artışlarını bir kenara bırakırsak özellikle 1. ay ve sonrasında GİB'de düşüş görülmektedir.<sup>34</sup> Özellikle bu etki kısa AU olan gözlerde daha fazla ortaya çıkmaktadır. Cho ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, katarakt cerrahisi sonrası GİB düzeyleri ve ÖKD'deki değişimler, AU gruplarına göre incelenmiştir. AU  $\leq 25$  mm olan gruplarda GİB seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülürken, AU  $> 25$  mm olan gruplarda anlamlı artış görülmüş. Ameliyat öncesi AU daha uzun olan gözlerde ÖKD daha yüksek olup korelasyon gösterirken, ameliyat sonrası ÖKD'deki değişim AU'daki değişime göre artış göstermiştir. Bu çalışmada, bizim çalışma bulgularımızla benzer olarak AU'nun ameliyat sonrası ÖKD ve GİB değişimlerini anlamlı olarak etkilediği bildirilmiştir.<sup>35</sup>

## SONUÇ

Sonuç olarak, çalışmamızda katarakt ameliyatı sonrası ön segment parametrelerinden KH, ÖKH, ÖKD ve İKA değerlerinde anlamlı artış gözlenmiştir. Özellikle kısa AU olan hastalarda ameliyat öncesi ÖKH, ÖKD, LLM ve İKA parametrelerinin daha düşük olup ameliyat sonrası ÖKH ve İKA düzeylerindeki artış uzun AU'ya sahip hastalara göre daha fazladır. Ameliyat sonrası ilk haftada MKK'de anlamlı olarak artma, PÇ'de anlamlı olarak azalma görülse de 1 ay sonunda anlamlı fark görülmemektedir. Q değerlerinde ise ameliyat sonrası anlamlı değişim olmamaktadır.

### Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

### Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Sıla Taşdemir Yiğitoğlu, Fatih Özcura; **Tasarım:** Sıla Taşdemir Yiğitoğlu; **Denetleme/Danışmanlık:** Fatih Özcura; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Sıla Taşdemir Yiğitoğlu, Alpaslan Koç; **Analiz ve/veya Yorum:** Sıla Taşdemir Yiğitoğlu, Fatih Özcura; **Kaynak Taraması:** Alpaslan Koç, Sıla Taşdemir Yiğitoğlu; **Makalenin Yazımı:** Sıla Taşdemir Yiğitoğlu, Fatih Özcura; **Eleştirel İnceleme:** Fatih Özcura, Alpaslan Koç.

## KAYNAKLAR

- Konstantopoulos A, Hossain P, Anderson DF. Recent advances in ophthalmic anterior segment imaging: a new era for ophthalmic diagnosis? Br J Ophthalmol. 2007;91(4):551-7. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Norby S. Multicenter biometry study of 1 pair of eyes. J Cataract Refract Surg. 2001;27(10):1656-61. [Crossref] [PubMed]
- Lee W, Bae HW, Kim CY, Seong GJ. The change of anterior segment parameters after cataract surgery in normal-tension glaucoma. Int J Ophthalmol. 2017;10(8):1239-45. [PubMed] [PMC]
- Hsia YC, Moghimi S, Coh P, Chen R, Masis M, Lin SC. Anterior segment parameters as predictors of intraocular pressure reduction after phacoemulsification in eyes with open-angle glaucoma. J Cataract Refract Surg. 2017;43(7):879-85. [Crossref] [PubMed]
- Elgin U, Şen E, Şimşek T, Tekin K, Yılmazbaş P. Early postoperative effects of cataract surgery on anterior segment parameters in primary open-angle glaucoma and pseudoexfoliation glaucoma. Turk J Ophthalmol. 2016;46(3):95-8. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Muzyka-Woźniak M, Ogar A. Anterior chamber depth and iris and lens position before and after phacoemulsification in eyes with a short or long axial length. J Cataract Refract Surg. 2016;42(4):563-8. [Crossref] [PubMed]



7. Kasai K, Takahashi G, Kumegawa K, Dogru M. Measurement of early changes in anterior chamber morphology after cataract extraction measured by anterior segment optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2015;253(10):1751-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
8. Peng X, Liu Y. [The corneal structure change after phacoemulsification measured by anterior segment optical coherence tomography]. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2013;44(1):147-50. [[PubMed](#)]
9. Huang G, Gonzalez E, Lee R, Chen YC, He M, Lin SC. Association of biometric factors with anterior chamber angle widening and intraocular pressure reduction after uneventful phacoemulsification for cataract. *J Cataract Refract Surg*. 2012;38(1):108-16. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
10. Kim M, Park KH, Kim TW, Kim DM. Changes in anterior chamber configuration after cataract surgery as measured by anterior segment optical coherence tomography. *Korean J Ophthalmol*. 2011;25(2):77-83. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
11. Doganay S, Bozgul Firat P, Emre S, Yologlu S. Evaluation of anterior segment parameter changes using the Pentacam after uneventful phacoemulsification. *Acta Ophthalmol*. 2010;88(5):601-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
12. Nolan WP, See JL, Aung T, Friedman DS, Chan YH, Smith SD, et al. Changes in angle configuration after phacoemulsification measured by anterior segment optical coherence tomography. *J Glaucoma*. 2008;17(6):455-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
13. Li HW, Guo HK, Zhang HY, Liu MY. [Analysis of corneal asphericity in patients after phacoemulsification]. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*. 2010;46(4):337-41. [[PubMed](#)]
14. Savini G, Hoffer KJ, Barboni P, Schiano Lomoriello D, Ducoli P. Corneal asphericity and IOL power calculation in eyes with aspherical IOLs. *J Refract Surg*. 2017;33(7):476-81. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
15. Calossi A. Corneal asphericity and spherical aberration. *J Refract Surg*. 2007;23(5):505-14. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
16. Arba Mosquera S. Influence of corneal asphericity on refractive outcomes after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(8):1797-8. [[Crossref](#)]
17. Nochez Y, Favard A, Majzoub S, Pisella PJ. Measurement of corneal aberrations for customisation of intraocular lens asphericity: impact on quality of vision after micro-incision cataract surgery. *Br J Ophthalmol*. 2010;94(4):440-4. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
18. Kohnen T, Klaproth OK, Bühren J. Effect of intraocular lens asphericity on quality of vision after cataract removal: an intraindividual comparison. *Ophthalmology*. 2009;116(9):1697-706. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. Cetinkaya S, Dadaci Z, Yener HI, Acir NO, Cetinkaya YF, Saglam F. The effect of phacoemulsification surgery on intraocular pressure and anterior segment anatomy of the patients with cataract and ocular hypertension. *Indian J Ophthalmol*. 2015;63(9):743-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
20. Şimşek A, Bilgin B, Çapkın M, Bilak Ş, Güler M, Reyhan AH. Evaluation of anterior segment parameter changes using the sirius after uneventful phacoemulsification. *Korean J Ophthalmol*. 2016;30(4):251-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
21. Charalampidou S, Cassidy L, Ng E, Loughman J, Nolan J, Stack J, et al. Effect on refractive outcomes after cataract surgery of intraocular lens constant personalization using the Haigis formula. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(7):1081-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
22. Aristodemou P, Knox Cartwright NE, Sparrow JM, Johnston RL. Formula choice: Hoffer Q, Holladay 1, or SRK/T and refractive outcomes in 8108 eyes after cataract surgery with biometry by partial coherence interferometry. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37(1):63-71. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Savini G, Hoffer KJ, Barboni P. Influence of corneal asphericity on the refractive outcome of intraocular lens implantation in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2015;41(4):785-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
24. Fesharaki H, Peyman A, Rowshandel M, Peyman M, Alizadeh P, Akhlaghi M, et al. A comparative study of complications of cataract surgery with phacoemulsification in eyes with high and normal axial length. *Adv Biomed Res*. 2012;1:67. [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
25. Koch DD, Samuelson SW, Villarreal R, Haft EA, Kohnen T. Changes in pupil size induced by phacoemulsification and posterior chamber lens implantation: consequences for multifocal lenses. *J Cataract Refract Surg*. 1996;22(5):579-84. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Hayashi K, Hayashi H. Pupil size before and after phacoemulsification in nondiabetic and diabetic patients. *J Cataract Refract Surg*. 2004;30(12):2543-50. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Türk A, Aykut Durmuş A, Kola M, Erdöl H. Fakoemülsifikasyon cerrahisinin, diyabetik ve diyabetik olmayan olgularda pupil çapı üzerine etkisi [The effect of phacoemulsification surgery on pupil size in diabetic and nondiabetic cases]. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*. 2014;34(2):145-51. [[Crossref](#)]
28. Kozluca Y, Uğurbaşı SH. Gevşek iris sendromu [Floppy-iris syndrome]. *Glo-Kat*. 2009;4(2):73-8. [[Link](#)]
29. Donnenfeld ED, Perry HD, Wittmann JR, Solomon R, Nattis A, Chou T. Preoperative ketorolac tromethamine 0.4% in phacoemulsification outcomes: pharmacokinetic-response curve. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32(9):1474-82. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Rabsilber TM, Khoramnia R, Auffarth GU. Anterior chamber measurements using Pentacam rotating Scheimpflug camera. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32(3):456-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Jonsson M, Markström K, Behndig A. Slit-scan tomography evaluation of the anterior chamber and corneal configurations at different ages. *Acta Ophthalmol Scand*. 2006;84(1):116-20. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
32. Lin YW, Wang TH, Hung PT. Biometric study of acute primary angle-closure glaucoma. *J Formos Med Assoc*. 1997;96(11):908-12. [[PubMed](#)]
33. Lan YW, Hsieh JW, Hung PT. Ocular biometry in acute and chronic angle-closure glaucoma. *Ophthalmologica*. 2007;221(6):388-94. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
34. Römkens HCS, Beckers HJM, Schouten JSAG, Nuijts RMMA, Berendschot TTJM, Breusegem CM, et al. Early phacoemulsification after acute angle closure in patients with coexisting cataract. *J Glaucoma*. 2019;28(2):e34-e5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. 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(7):1104-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]