

# Ön Kamara Açısının Spektral Optik Koherens Tomografi ve Scheimpflug-Placido Kombine Sistemi ile Değerlendirilmesi

## Assessment of Anterior Chamber Angle Using Spectral Optical Coherence Tomography and Combined Scheimpflug-Placido System

Hasan Ali BAYHAN<sup>1</sup>, Seray ASLAN BAYHAN<sup>1</sup>, İzzet CAN<sup>2</sup>

### ÖZ

**Amaç:** Spektral optik koherens tomografi (OKT) ve kombine Scheimpflug-Placido disk ön segment analiz sistemi (ÖAS) ile belirlenen ön kamara açılarının (ÖKA) karşılaştırılması ve cihazların açı ölçümlerinin birbirleriyle uyumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu ileriye dönük çalışma kapsamında 80 bireyin 80 gözü değerlendirildi. Tüm gözlerin nazal ve temporal açı ölçümleri spektral OKT (RTVue, Optovue) ön segment modülü (CAM-L) ve ÖAS (Sirius, CSO) ile 3'er kez alındı. Bu ölçümlerin ardından tüm olguların ÖKA durumu aynı göz hekimi tarafından gonyoskopik olarak Shaffer evreleme sistemi-ne göre derecelendirildi. Cihazlar arası uyumu değerlendirebilmek için Bland-Altman grafikleri kullanıldı.

**Bulgular:** Sirius ve OKT ile ölçülen ortalama nazal açı sırasıyla  $44.26 \pm 8.13^\circ$  ve  $38.32 \pm 7.53^\circ$  ( $p < 0.001$ ) iken, aynı sıra ile ortalama temporal açı  $45.75 \pm 6.76^\circ$  ve  $40.85 \pm 6.86^\circ$  idi ( $p < 0.001$ ). Cihazların temporal ve nazal açı ölçümleri birbirleriyle korele bulundu ( $p < 0.001$ ,  $r = 0.451$  ve  $0.547$ ). Bland-Altman analizinde cihazların %95 uyum aralığı nazal açı için  $-26.1-15.1$  iken, temporal açı için  $-9.8-18.9$  olarak bulundu. Gonyoskopi ile Sirius ( $r = 0.5877$ ,  $p = 0.032$ ) arasında ve gonyoskopi ile OKT ( $r = 0.689$ ,  $p = 0.005$ ) arasında iyi korelasyon bulundu.

**Sonuç:** OKT ve Sirius ile ÖKA ölçümleri teknik olarak kolay olsa da bu cihazlardan elde edilen açı ölçümleri klinik olarak birbirlerinin yerine kullanılmamalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Ön kamara açısı, sirius, optik koherens tomografi.

### ABSTRACT

**Purpose:** To compare the anterior chamber angle measurements provided by spectral optical coherence tomography (OCT) and the combined Scheimpflug-Placido disk anterior segment evaluation system (ASES) and to assess the agreement of anterior chamber angle measurements using the two devices.

**Materials and Methods:** 80 eyes of 80 patients were evaluated in this prospective study. Nasal and temporal anterior chamber angle measurements of all eyes were taken three times by spectral OCT (RTVue, Optovue) with the cornea anterior module (CAM-L) and ASES (Sirius, CSO). After these measurements, the same ophthalmologist graded the anterior chamber angles of all patients according to Shaffer's grading system using gonioscopy. Bland and Altman plots were used to assess agreement among the devices.

**Results:** The mean anterior chamber angle measurements by Sirius and OCT were nasally  $44.26 \pm 8.13^\circ$  and  $38.32 \pm 7.53^\circ$  ( $p < 0.001$ ), and temporally  $45.75 \pm 6.76^\circ$  and  $40.85 \pm 6.86^\circ$  ( $p < 0.001$ ), respectively. Nasal and temporal anterior chamber angle measurements of the two devices were correlated ( $p < 0.001$ ,  $r = 0.451$  and  $0.547$ ). The Bland-Altman analysis showed that 95% limits of agreement ranged from  $-26.1$  to  $15.1$  for the nasal angle, and from  $-9.8$  to  $18.9$  for the temporal angle. There was a good correlation between gonioscopy and Sirius ( $r = 0.587$ ,  $p = 0.032$ ), and gonioscopy and OCT ( $r = 0.689$ ,  $p = 0.005$ ).

**Conclusion:** Although measurements of the anterior chamber angle using OCT and Sirius were easy to handle technically, angle measurements of these devices should not be used interchangeably.

**Key Words:** Anterior chamber angle, Sirius, Optical coherence tomography.

- 1- M.D. Asistant Professor, Bozok University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Yozgat/TURKEY  
BAYHAN H.A., alihasanbayhan@hotmail.com  
ARSLAN BAYHAN S., seraybayhan@hotmail.com
- 2- M.D. Professor, Bozok University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Yozgat/TURKEY  
CAN I., izzetcan@yahoo.com

Geliş Tarihi - Received: 08.07.2013  
Kabul Tarihi - Accepted: 25.07.2013  
Glo-Kat 2014;9:9-13

Yazışma Adresi / Correspondence Address: M.D. Asistant Professor,  
Hasan Ali BAYHAN  
Bozok University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology,  
Yozgat/TURKEY

Phone: +90 505 272 92 25  
E-Mail: alihasanbayhan@hotmail.com

## GİRİŞ

Glokom dünyada geri dönüşü olmayan körlüklerin en sık nedenidir ve yaklaşık olarak 67 milyon insanı etkilemektedir. Primer açı kapanması glokomu özellikle Asya ırkında sık görülmektedir. Agresif ve görmeyi etkileyen seyri nedeniyle tüm dünyadaki körlüklerin en önemli nedenlerinden biridir.<sup>1,2</sup> Primer açı kapanması glokomundan etkili olarak korunmak için hastaları erken evrede saptayarak profilaktik lazer iridotominin yapılması önemlidir. Primer açı kapanması glokomundan korunmak için tarama programlarının en önemli temel taşı açının değerlendirilmesi ve açı kapanmasının erken tanısıdır.<sup>3</sup> Güvenilir ön segment ölçümleri alınarak ön kamara açısının (ÖKA) optimal belirlenmesi ve dar açılardan tespit edilmesi katarakt cerrahisi veya fakik göz içi lensi implantasyonu öncesi muayenede de önemlidir.<sup>4,5</sup> Dar açılardan tespit edilmesinde gonyoskopi altın standart metod olsa da ciddi düzeyde tecrübe gerektirir, gözle teması olan bir lense ihtiyaç duyulur ve gözlemciler arasında değişkenlik söz konusudur. Biomikroskopik muayene sırasında pupil değişikliği nedeniyle açıda farklılık oluşabilir, ayrıca göze yapılan baskı açının yanlış değerlendirilmesine neden olabilir. Bu durumlar standart metod olan gonyoskopi-nin tarama amaçlı kullanımını kısıtlamaktadır.<sup>6,7</sup>

Günümüzde ÖKA'nın kantitatif olarak değerlendirilmesinde, ön segment optik koherens tomografi (OKT) ve Scheimpflug görüntüleme gibi göze temas gerektirmeyen yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>5</sup> Ön segment OKT dar açılardan taranmasında iyi bir cihaz olarak daha önceki çalışmalarda belirtilmiştir.<sup>8</sup> RTVue-100 (Optovue, Inc, Fremont, CA) spektral temelli bir OKT'dir. Cihazda kullanılan spektral temelli OKT teknolojisi konvansiyonel zaman temelli ön segment OKT'lerden daha hızlı ve etkilidir ve daha yüksek çözünürlük sağlamaktadır. Sirius (Costruzione Strumenti Oftalmici, Florence, Italy) Scheimpflug kamera ve Placido disk teknolojisinin kombine edildiği bir ön segment analiz sistemidir (ÖAS). Bu sistem tek çekimle çok sayıda kesitler alarak ön segment görüntülenmesini ve açı dahil tüm ön kamara ölçümlerini vermektedir.

Bu çalışmada sağlıklı bireylerde spektral temelli ön segment OKT (RTVue-100) ile belirlenen ÖKA ölçümlerinin, Scheimpflug-Placido disk kombine sistemi (Sirius) ile belirlenen açı değerleri ile karşılaştırılması, iki ölçümün birbirleriyle uyumunun ve gonyoskopi ile korelasyonunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu ileriye dönük çalışma Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda yapıldı. Tüm araştırma Helsinki deklarasyonu kurallarına uygun şekilde ve hastaların bilgilendirilmiş onam formları alınarak yürütüldü.

Çalışma kapsamında 80 sağlıklı bireyin sağ gözü değerlendirildi. Tüm bireylerin görme keskinliği değerlendirildi, otomatik tonometri ile göz içi basıncı ölçümünü, ön ve arka segment değerlendirmesini içeren detaylı oftalmolojik muayeneleri yapıldı. Herhangi bir oküler ya da sistemik hastalığı olanlar, oküler cerrahi veya oküler lazer hikayesi olanlar çalışma dışı bırakıldı. Tüm gözlere aynı hekim tarafından Sirius ÖAS ve spektral OKT ön segment modülü (CAM-L) ile ön segment analizi yapıldı.

## Ölçüm Protokolü

Tüm ölçümler loş bir odada, cihazların ölçüm sırası rastgele belirlenerek alındı ve her cihaz için üç kez tekrarlandı. Çalışmada Sirius'dan alınan açılardan nazal ve temporal olanları değerlendirildi (0 ve 180 derece). Ön segment OKT ile nazal ve temporal kadrandan (0 ve 180 derece) açı modunda ayrı ayrı üçer kez ölçüm alındı. İstatistiksel karşılaştırmalarda bu üç ölçümün ortalaması kullanıldı.

OKT cihazında açı ölçümleri, cihazın programı kullanılarak, açı mesafesinin manuel olarak işaretlenmesiyle belirlendi. Her iki cihazdan alınan ölçümlerden kötü görüntü kalitesine sahip olanlar, skleral mahmuzun tam olarak görüntülenemediği olgular çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya alınacak hastalara bu ölçümlerden sonra aynı loş odada aynı hekim tarafından gonyoskopi yapıldı. Gonyoskopi de 4 aynalı kontakt gonyolens kullanıldı (Volk Optical Inc. USA). 1 mm ışık huzmesi dar bir kesitle kullanıldı, göz primer pozisyonda iken tüm dört kadrandaki açılar değerlendirildi. Muayene esnasında ışığın pupil üzerine düşmemesine dikkat edildi ve muayeneyi yapan kişi suni olarak açıyı açabilecek şekilde globa istenmeyen bası yapmaktan kaçındı. Açılar Shaffer evreleme sistemine göre evrelendi.<sup>9</sup>

## Kombine Scheimpflug-Placido Disk Sistemi (Sirius)

Sirius ÖAS yeni bir topografi cihazıdır. Cihaz monokromatik 360 derece rotasyon yapan Scheimpflug kamera ve 22 halkalı Placido-diski kombine eder, kornea ve ön kamaradan 25 radial kesit alır. Cihaz tüm ön kamara parametrelerini, ön kamara hacmi ve açısını otomatik olarak vermektedir.

Tek bir kesitte kornea ön ve arka yüzeyinin tanjansiyel ve aksiyel kurtatür bilgisini sağlar, korneanın global refraktif gücünü verir, çoğu göz içi yapıların biometrik ölçümlerini verir, tüm korneal pakimetri ve wavefront analizi sağlar. Cihaz kornea ön yüzey ölçüm verilerini Placido görüntüleri ve Scheimpflug görüntüleri uygun şekilde birleştirerek verirken, diğer iç yapıların ölçümlerinin tamamı Scheimpflug görüntüleme ile sağlanır (Resim 1).



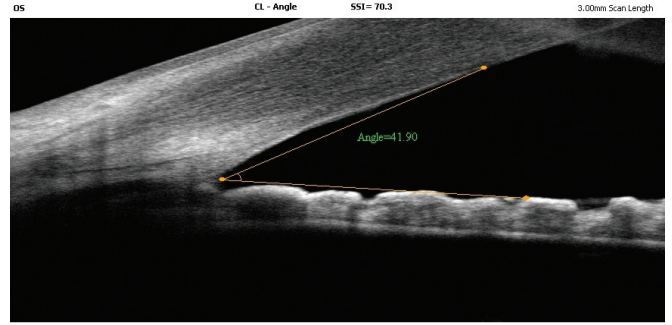
Resim 1: Sirius ile alınan açı görüntüsü.

### Spektral Optik Koherens Tomografi

RTVue-100 OKT cihazı 830 nm ışık kaynağı ile saniyede 26.000 aksiyel kesit alarak 5 µm aksiyel, 15 µm transvers çözünürlük sağlamaktadır. Cihaz ile ön segment görüntüsü oküler lensi önüne monte edilmiş kornea adaptör modülü (CAM-L) ile elde edilmektedir. CAM-L modülü 2-6 mm tarama uzunluğu ve 12x8 mm görüntü çapı sağlamaktadır. CAM-L modülü takıldığında, cihazın önüne takılan modül ile kornea arası mesafe yaklaşık 13 mm'dir. Bu çalışmada ÖKA'nı tespit edebilmek için cihazın açı ölçüm modu kullanıldı. Cihaz bu ölçüm modunda 3 mm tarama uzunluğu ve 2.3 mm tarama derinliği sağlamaktadır (Resim 2).

### İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler 'SPSS'16.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM) ve MedCalc (MedCalc Software version 12.3 bvba, Inc.) ortamında bilgisayara kaydedildi. Verilerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Cihazlardan elde edilen verileri karşılaştırmak için eşleştirilmiş iki grubun karşılaştırıldığı t testi kullanıldı. Ölçümler arasındaki korelasyon, Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. Değerlendirmeler %95 güven aralığında yapıldı, p değerinin 0,05 den küçük olması istatistiksel anlamlı fark olarak kabul edildi. Cihazlar arası uyumu değerlendirmek için Bland-Altman grafikleri çizildi. Bu grafiklerde, %95 uyumluluk sınırı  $\pm 1.96$  standart sapma olarak alındı.



Resim 2: Spektral optik koherens tomografi ön segment modülü (CAM-L) ile alınan açı görüntüsü.

### BULGULAR

Çalışmaya alınan 80 hastanın 38'i erkek 42'si kadındı. Hastaların ortalama yaşı  $30.44 \pm 8.31$  yılı (19-45). Ortalama sferik eşdeğerleri  $-0.44 \pm 1.2$  dioptri idi. 80 gözün tamamında Sirius ÖAS ile ölçüm yapılabildiği uygun açı görüntüsü alınabilirken, OKT ile 12 gözde (%15) skleral mahmuzun değerlendirilemediği gözlemlendi. Kıyaslamalar Sirius 80 olgu, OKT 68 olgu ve gonyoskopi 80 olgu alınarak yapıldı. Ortalama nazal açılar Sirius ile  $44.26 \pm 8.13^\circ$ , OKT ile  $38.32 \pm 7.53^\circ$  olarak bulundu ( $p < 0.001$ ). Ortalama temporal açılar Sirius ile  $45.75 \pm 6.76^\circ$ , OKT ile  $40.85 \pm 6.86^\circ$  idi ( $p < 0.001$ ). Her iki cihazla elde edilen nazal ve temporal açıların ortalaması birbirlerinden istatistiksel olarak anlamlı farklı bulundu. Her iki cihazın temporal ve nazal açı değerleri birbirleriyle korele idi ( $p < 0.001$ ,  $r = 0.451$  ve  $0.547$ ), (Tablo 1).

Gonyoskopik değerlendirmede Shaffer sistemine göre 26 gözün (%32) evre 3, 54 gözün (%68) evre 4 olduğu gözlemlendi. Olguların gonyoskopik açı bulgularının Sirius ve OKT sistemi ile bakılan açı ölçümleri ile korelasyonu değerlendirildiği zaman Sirius ile gonyoskopi arasında iyi korelasyon ( $r = 0.587$  ve  $p = 0.032$ ), OKT ile gonyoskopi arasında ise yine iyi korelasyon bulundu ( $r = 0.689$  ve  $p = 0.005$ ), (Tablo 2). Olguların her iki cihazla ölçülen nazal ve temporal ÖKA değerlerinin birbirleri ile olan uyumu Bland-Altman grafikleri ile değerlendirildi. Buna göre %95 uyumluluk sınırının alt ve üst sınırları belirlendi.

Tablo 1: Hastaların temporal ve nazal kadrandan alınan açı değerleri.

	Sirius (80 göz)	OKT (68 göz)	P*	Ortalama Fark (sirius-OKT)	%95 güven aralığı	Korelasyon Katsayısı	P** değeri
Nazal açı							
Ortalama±SD	44.26±8.13	38.32±7.53	<0.001	5.51±10.51	2.97-10.51	0.451	<0.001
Aralık	(21-60)	(21-55)					
Temporal açı							
Ortalama±SD	45.75±6.76	40.85±6.86	<0.001	4.54±7.33	4.54 -7.33	0.547	<0.001
Aralık	(22-58)	(26-57)					

\*Eşleştirilmiş iki grubun karşılaştırıldığı t testi.

\*\* Pearson korelasyon analizi.

OKT; Optik Koherens Tomografi, SD; Standart Deviasyon.

**Tablo 2:** Sirius ve OKT ile alınan açıların gonyoskopi ile korelasyonu.

	r	P*
Sirius	0.587	0.032
OKT	0.689	0.005

\*Pearson korelasyon analizi.

Bland-Altman analizinde her iki cihazla elde edilen tüm verilerin uyum aralığı klinik olarak kabul edilemeyecek kadar geniş idi ve cihazlar arasında iyi uyum mevcut değildi (Grafik 1,2).

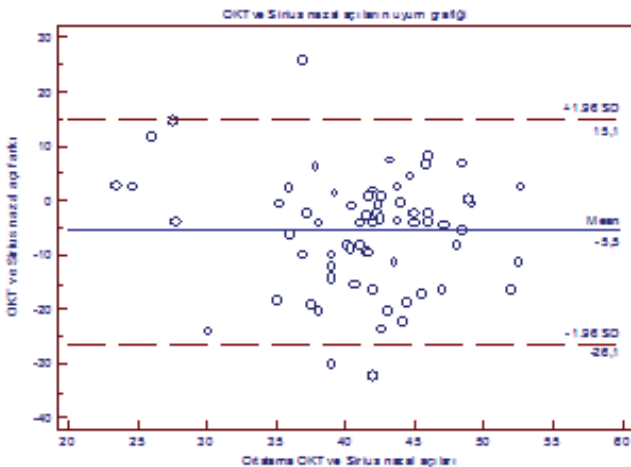
## TARTIŞMA

Klinik pratikte ÖKA'nı değerlendirmek glokom tanısının konulmasının yanında refraktif göz içi lensi implantasyonu ve katarakt cerrahisi öncesi dar açıların bulunmasında da önemlidir.<sup>10</sup> ÖKA yapılarının ve konfigürasyonunun belirlenmesinde hala standart referans metod dinamik indentasyon gonyoskopisidir. Açı görüntülenmesindeki göze temas gerektirmeyen yeni metodlar ile daha objektif, tekrarlanabilir ve hızlı görüntü elde edilmesi ve kaydı, kantitatif veriler sağlanması, korneal opasitesi olan gözlerde bile görüntü alınabilmesi, klinikte ve çalışma amaçlı olarak kolay kullanılabilmesi gibi avantajlar sağlanmaktadır.<sup>5</sup>

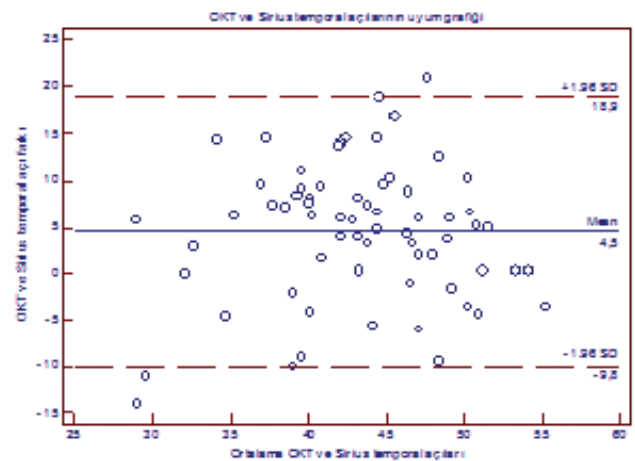
OKT ve ultrason biomikroskopi (UBM), ÖKA'ı kantitatif olarak verirler ve aynı zamanda açının görüntülenmesini yani dijital gonyoskopi sağlarlar. Scheimpflug görüntüleme ile doğrudan açı görüntülenmesi yerine iris ön yüzeyi ve kornea arka yüzeyi arasındaki açının tahmini yapılmaktadır, yani açının kalitatif değeri verilmektedir. Direkt görüntüleme olan dijital gonyoskopide ise iris kökü, siler cisim, skleral mahmuz, Schlemm kanalı gibi açı yapılarının anatomik detayları görüntülenmektedir.

Scheimpflug görüntüleme ile UBM'i kıyaslayan bir çalışmada iki cihaz arasında ÖKA değerleri açısından orta derecede uyum olduğu bildirilmiştir.<sup>11</sup> Freidman ve ark.,<sup>12</sup> Scheimpflug fotoğraflamanın açının anatomik detayı ve açı değeri hakkında yeterli detayı vermediğini ve gonyoskopi ve UBM ile sınırlı korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise Scheimpflug görüntüleme yapan Sirius ile açıların tamamından görüntü alınabilmiştir ve Scheimpflug ile alınan görüntüler, gonyoskopi ile uyumlu bulunmuştur. Ön segment OKT, göze temas etmeden ön segment yapılarından hızlı bir şekilde yüksek çözünürlükte kesitsel görüntüler alan ve ön segment yapılarının objektif ve kantitatif olarak değerlendirilmesini sağlayan bir cihazdır. Yapılan çalışmalarda Visante ön segment-OKT'nin gonyoskopiden daha fazla kapalı açı saptadığı belirtilmiştir.<sup>13,14</sup> Gonyoskopi standart referans metod olarak alındığında ön segment OKT ile açı kapanması %98 duyarlılık ve %55 özgüllük ile belirlenebilmektedir.<sup>13</sup> Bir çalışmada slit-lamp OKT (SL-OKT) ile Visante OKT'nin her ikisinin de gonyoskopiden daha fazla kapalı açı saptadığı belirtilmiştir.<sup>15</sup> Bizim çalışmamızda ise ön segment OKT'nin kapalı açı tespit etme oranına bakılmamıştır, değerlendirilen verilerden gonyoskopi ile ön segment OKT arasında iyi derecede korelasyon bulunmuştur.

Bir çalışmada Visante OKT ile bulunan açıların SL-OKT ile bulunan açılardan farklı olduğu, açılar arasında zayıf korelasyon olduğu ve bu iki cihazdan alınan ölçümlerin birbirlerinin yerine kullanılmaması gerektiği bildirilmiştir.<sup>16</sup> Dinç ve ark.,<sup>17</sup> sağlıklı popülasyonda Visante OKT, SL-OKT ve Pentacam'ın ön kamara açı ölçümlerini değerlendirdikleri çalışmalarında üç cihazın da tekrarlanabilirliğinin iyi olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada SL-OKT ve Pentacam ile elde edilen açı değerlerinin birbirleri ile uyumlu olduğu belirtilirken, Visante OKT'nin ölçümlerinin SL-OKT ve Pentacam'dan farklı olduğu bildirilmiştir.



**Grafik 1:** OKT ve Sirius ile ölçülen nazal açıların Bland-Altman uyum grafiği.



**Grafik 2:** OKT ve Sirius ile ölçülen temporal açıların Bland-Altman uyum grafiği.

Çalışmamızda Sirius ve OKT arasında nazal açılarda uyum aralığı 15.1 ve -26.1 iken, temporal açılarda -9.8 ve 18.9 olarak bulunmuştur. Bu uyum aralığı oldukça geniştir ve klinik açıdan kabul edilebilir düzeyde değildir.

Ön segment OKT'nin avantajları kolay kullanılması ve daha hızlı bir şekilde imaj analizi sağlamasıdır. Göze temas gerektirmediği için hasta rahatsızlığı ve göze uygulanabilecek olası baskı engellenmektedir. Bu özellikleri cihazın tarama amacıyla kullanımını kolaylaştırmaktadır. Ön segment OKT'lerin ana dezavantajları ise tarama programları için oldukça pahalı olmaları ve iris arkasındaki yapıları ve periferik anterior sineşileri göstermemeleridir.

Ön segment OKT ve Scheimpflug sistemlerinde ÖKA yapılarının tamamı her zaman görüntülenemeyebilir. Ön segment OKT ile Sakata ve ark.,<sup>14</sup> hastaların %30'unda, Grewall ve ark.,<sup>18</sup> ise hastaların %12'sinde skleral mahmuzun görüntülenemediğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise olguların sadece %15'de skleral mahmuz görüntülenememiştir.

Wong ve ark.,<sup>19</sup> spektral tabanlı OKT'nin bir çok görüntüleme tekniğine göre çok daha iyi yapısal görüntüleme sağladığını, olguların %80'de skleral mahmuzun, %93,3'de Schwalbe hattının ve %63'de trabeküler ağın görüntülenebildiğini bildirmişlerdir.

Fakik göz içi lensi uygulamalarında ÖKA'nın görüntülenmesi ameliyat öncesi endikasyon ve ameliyat sonrası takipte önemlidir. Uygulama öncesi muayenede ÖKA'nın en az 30 derece olması gerektiği ve açının en iyi ön segment OKT ile değerlendirilebileceği bildirilmiştir. Ameliyat sonrası izlemlerde açının kapanması glokomu ve pupiller blok görülebilir. Fakik GİL uygulaması sonrası kronik glokom olan olgularda açının kapanması ihtimali unutulmamalıdır ve açının değerlendirilmelidir. Yine iris kıvraklı lenslerde de açıda değişiklik olabileceği bildirilmiştir.<sup>4,20</sup>

Çalışmamızda ölçümler loş ışıklı bir odada yapılarak farklı ışık düzeylerinin neden olabileceği farkın çalışma sonucunu değiştirmesi önlenmiştir. Bizim çalışmamız normal popülasyonda yapılmıştır. Glokom hastaları veya yaşlı hastaların değerlendirilmemesi veya kapalı açılı bulma olasılığına bakılmamış olması çalışmamızın kısıtlılıklarıdır.

Bildiğimiz kadarıyla literatürde spektral temelli OKT ile Sirius'u ön kamara açıları bakımından kıyaslayan çalışma yoktur. Çalışmamızda bu cihazlardan elde edilen nazal ve temporal ÖKA ölçümlerinin birbirlerinden farklı olduğu ve klinik olarak uyumlu olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle bu iki cihazın ÖKA ölçümlerinin birbirlerinin yerine kullanılmaları gerektiği kanaatine varılmıştır.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Quigley HA. Number of people with glaucoma worldwide. *Br J Ophthalmol* 1996;80:389-93.
2. Wong TY, Loon SC, Saw SM. The epidemiology of age related eye diseases in Asia. *Br J Ophthalmol* 2006;90:506-11.
3. Nolan WP, Baasanhu J, Undraa A. et al. Screening for primary angle closure in Mongolia: a randomised controlled trial to determine whether screening and prophylactic treatment will reduce the incidence of primary angle closure glaucoma in an east Asian population. *Br J Ophthalmol* 2003;87:271-4.
4. Güell JL, Morral M, Kook D, et al. Phakic intraocular lenses part 1: historical overview, current models, selection criteria, and surgical techniques. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:1976-93.
5. Quek DT, Nongpiur ME, Perera SA, et al. Angle imaging: Advances and challenges. *Indian J Ophthalmol*:2011;59:69-75.
6. Bruno CA, Alward WL. Gonioscopy in primary angle-closure glaucoma. *Semin Ophthalmol* 2002;17:59-68.
7. Dorairaj S, Liebmann JM, Ritch R. Quantitative evaluation of anterior segment parameters in the era of imaging. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2007;105:99-110.
8. Pekmezci M, Porco TC, Lin SC. Anterior segment optical coherence tomography as a screening tool for the assessment of the anterior segment angle. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2009;40:389-98.
9. Shaffer RN. *Stereoscopic manual of gonioscopy*. Saint Louis: Mosby; 1962.
10. Muller M, Dahmen G, Porksen E, et al. Anterior chamber angle measurement with optical coherence tomography: intraobserver and interobserver variability. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:1803-8.
11. Böker T, Sheqem J, Rauwolf M, et al. Anterior chamber angle biometry: A comparison of Scheimpflug photography and ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmic Res* 1995;27:104-9.
12. Friedman DS, Gazzard G, Min CB, et al. Age and sex variation in angle findings among normal Chinese subjects: a comparison of UBM, Scheimpflug, and gonioscopic assessment of the anterior chamber. *J Glaucoma* 2008;17:5-10.
13. Nolan WP, See JL, Chew PT, et al. Detection of primary angle closure using anterior segment optical coherence tomography in Asian eyes. *Ophthalmology* 2007;114:33-9.
14. Sakata LM, Lavanya R, Friedman DS, et al. Comparison of gonioscopy and anterior segment optical coherence tomography in detecting angle closure in different quadrants of the anterior chamber angle. *Ophthalmology* 2008;115:769-74.
15. Sakata LM, Wong TT, Wong HT, et al. Comparison of Visante and slit-lamp anterior segment optical coherence tomography in imaging the anterior chamber angle. *Eye (Lond)* 2010;24:578-87.
16. Leung CK, Li H, Weinreb RN, et al. Anterior chamber angle measurement with anterior segment optical coherence tomography: A comparison between slit lamp OCT and Visante OCT. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:3469-74.
17. Dinc UA, Oncel B, Gorgun E, et al. Assessment of anterior chamber angle using Visante OCT, slit-lamp OCT, and Pentacam. *Eur J Ophthalmol* 2010; 20:531-7.
18. Grewall DS, Brar GS, Jain R, et al. Comparison of Scheimpflug imaging and spectral domain anterior segment optical coherence tomography for detection of narrow anterior chamber angles. *Eye* 2011;25:603-11.
19. Wong HT, Lim MC, Sakata LM, et al. High-definition optical coherence tomography imaging of the iridocorneal angle of the eye. *Arch Ophthalmol* 2009;127:256-60.
20. Kohnen T, Kook D, Morrel M, et al. Phakic intraocular lenses: part 2: results and complications. *J Cataract Refract Surg* 2010;36:2168-94.