

# Primer Açık Açılı ve Kronik Kapalı Açılı Glokom Hastalarında Optik Koherens Tomografi Parametrelerinin Karşılaştırılması\*

Comparison of OCT Parameters between Primary Open Angle Glaucoma and Primary Chronic Angle Closure Glaucoma Patients

Banu ŞATANA<sup>1</sup>, Seda DURGUT EMEÇ<sup>2</sup>, İlğaz YALVAÇ<sup>3</sup>, Ümit EKŞİOĞLU<sup>4</sup>, Sunay DUMAN<sup>5</sup>

Klinik Çalışma

Original Article

## ÖZ

**Amaç:** Kliniğimiz glokom bölümünde takipte olan primer açık açılı ve primer kronik kapalı açılı glokom hastalarının retina sinir lifi tabakası (RSLT) ve optik sinir başının (OSB) optik koherens tomografi (OKT) parametrelerinin karşılaştırılması.

**Gereç ve Yöntem:** Geriye dönük olarak Ocak 2006-Mayıs 2006 tarihleri arasında takip edilen primer kapalı açılı glokom (PKAG) (1. grup; 27 hasta, 54 göz), primer açık açılı glokom (PAAG) (2. grup, 27 hasta, 54 göz) ve kontrol grubunun (3. grup, 20 hasta, 40 göz) OKT ile RNFL 3.4-analizinde; smax, imax, savg ve iavg (sırasıyla üst ve alt maksimum ve ortalama kalınlık), average thickness (ortalama kalınlık) ve optik sinir başı-Fast Optik Disk- analizinde; disk diameter (disk çapı), disk area (disk alanı), cup area (çanaklaşma alanı), rim area (rim alanı), vertical cup diameter (dikey çanaklaşma çapı) parametreleri karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Hasta gruplarının yaş ortalaması sırasıyla 61.7±9.9, 64±10, 60.3±10.6 idi. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark bulunan parametreler; 1. ve 2. grubun OKT değerlendirmesinde sırasıyla disk alanı: 2.6±0.5, 2.4±0.4; rim alanı: 1.1±0.5, 1.3±0.7 ve cup alanı: 1.2±0.5, 1.3±0.7 idi (p<0.05). Birinci ve 3. grup karşılaştırıldığında sırasıyla smax: 130.30±42, 182.78±157; savg: 100.43±32, 125.59±18; iavg: 108.31±34, 133.76±21; ortalama kalınlık: 83.40±23, 100.66±12; cup alanı: 1.24±0.59, 0.58±0.42; rim alanı: 1.17±0.51, 1.74±0.55 idi. İkinci ve 3. grup karşılaştırıldığında ise tüm parametrelerde istatistiksel anlamlı fark olduğu saptandı (p<0.05).

**Sonuç:** PAAG ve PKAG hastalarının tanı ve takibinde OKT, optik sinir başı ve sinir lifi analizinde değerli bir yardımcıdır, ve bu iki grubun karşılaştırılmasında glokomatöz optik sinir hasarının gelişim basamakları açısından yardımcı parametreler vermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Primer açık açılı glokom, kapalı açılı glokom, optik koherens tomografi, retina sinir lifi tabakası, optik sinir başı.

## ABSTRACT

**Purpose:** To compare the optical coherence tomography (OCT) parameters of the retinal nerve fiber layer (RNFL) and optic nerve head (ONH) between primary open angle glaucoma (POAG) and primary angle closure glaucoma (PACG) patients followed up in our clinic.

**Materials and Methods:** Prospectively between January 2006 and May 2006, smax, imax, savg, iavg, average thickness parameters for RNFL analysis; and disk diameter, disk area, cup area, rim area, vertical cup diameter parameters for ONH analysis with OCT were compared among 3 groups, i.e. PACG group (Group 1: 54 eyes of 27 patients), POAG group (Group 2: 54 eyes of 27 patients), and a control group (Group 3: 40 eyes of 20 patients).

**Results:** Mean age of Groups 1-3 was respectively 61.7±9.9, 64±10, and 52±9.6. According to the OCT evaluation for Groups 1 and 2 between disk area (2.6±0.5, 2.4±0.4), rim area (1.1±0.5, 1.3±0.7), and cup area (1.2±0.5, 1.3±0.7) there was a statistically significant difference (p<0.05). When Groups 1 and 3 were compared smax (130.30±42, 182.78±157), savg (100.43±32, 125.59±18), iavg (108.31±34, 133.76±21), average thickness (83.40±23, 100.66±12), cup area (1.24±0.59, 0.58±0.42), and rim area (1.17±0.51, 1.74±0.55) were statistically significant. Moreover, all parameters were statistically significant when Groups 1-3 were compared.

**Conclusion:** For the diagnosis and follow-up of POAG and PACG patients OCT is a valuable device for RNFL and ONH analyses. For comparison of these two groups in terms of glaucomatous optic nerve disease development steps, OCT yields helpful parameters.

**Key Words:** Primary open angle glaucoma, primary angle closure glaucoma, optical coherence tomography, retinal nerve fiber layer, optic nerve head.

Glo-Kat 2011;6:86-91

Geliş Tarihi : 03/01/2011

Kabul Tarihi : 17/03/2011

Received : January 01, 2011

Accepted : March 17, 2011

- \* Bu çalışma TOD 44. Ulusal Oftalmoloji Kongresi'nde sunulmuştur.
- 1- Beyoğlu Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 3. Göz Kliniği, İstanbul, Uzm. Dr.
  - 2- Balıkgöl Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Servisi, Şanlıurfa, Uzm. Dr.
  - 3- Yeditepe Üniversite Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Prof. Dr.
  - 4- Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Göz Kliniği, Ankara, Uzm. Dr.
  - 5- Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Göz Kliniği Şefi, Ankara, Uzm. Dr.

- 1- MD., Ministry of Health, Beyoğlu Eye Training and Research Hospital 3rd Eye Clinic, İstanbul/TURKEY  
ŞATANA B., banusatana@gmail.com
- 2- MD. Resident, Balıkgöl Government Hospital, Eye Clinic, Şanlıurfa/TURKEY  
DURGUT EMEÇ S, sedadurgut@yahoo.com
- 3- MD., Yeditepe University, Department of Ophthalmology İstanbul/TURKEY  
YALVAÇ SAĞDIÇ I., iyalvac@hotmail.com
- 4- MD., Ministry of Health Ankara Training and Research Hospital 2nd Eye Clinic, Ankara/TURKEY  
EKŞİOĞLU Ü., ekşioglu@gmail.com
- 5- MD. Chief Clinic, Ministry of Health Ankara Training and Research Hospital 1st Eye Clinic, Ankara/TURKEY  
DUMAN S, sunayduman@superonline.com

**Correspondence:** MD. Banu ŞATANA  
Ataköy 9. Kısım A3-B Blok No:132 Ataköy İstanbul/TURKEY

## GİRİŞ

Glokom tüm dünyada sekonder körlüklerin en önemli nedenlerinden biridir ve geri dönüşsüz glokomatöz optik nöropatinin önlenmesi için erken tanı ve tedavi çok önemlidir. Glokomun teşhisinde retina sinir lifi tabakası (RSLT) ve optik sinir başı (OSB) muayenesi çok önemlidir.<sup>1-3</sup> Bazı çalışmalar görme alanı normal olan yüksek göz içi basınçlı gözlerde RSLT muayenesindeki anormalliğin yol gösterici olacağını ve RSLT değişikliklerinin optik disk ve çukurluk değişikliklerine öncülük edeceğini belirtmektedir.<sup>1,2,4,5-7</sup>

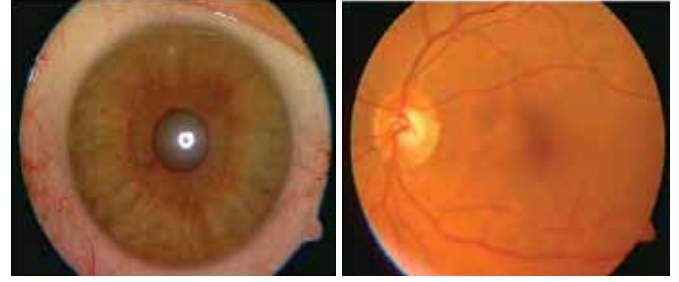
Optik diskin görünümü ve boyutları normal gözlerde farklılıklar göstermektedir. Optik sinir başı anormallikleri erken dönem glokomlarda uyarıcı olabilir. Ancak OSB muayenesi subjektiftir ve deneyimli araştırmacıların bulguları arasında bile belirgin farklılıklar gösterebilir.<sup>8</sup> Bu nedenle kesin ve erken tanı için OSB'nin değerlendirilebileceği objektif metodlara gereksinim duyulmuştur. Çeşitli dijital görüntüleme sistemleri [konfokal scanning lazer oftalmoskop, scan lazer polarimetri, Optik Koherens Tomografi (OKT)] kullanıma sunulmuştur.

Bu çalışmada RSLT kadar OSB'nin de detaylı ve kantitatif olarak değerlendirilebilen ve HRT ile en iyi korelasyon gösterdiği düşünülen OCT3 STRATUS (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany) kullanıldı.<sup>8</sup> Bu çalışmada primer açık açılı glokom (PAAG) ve primer kapalı açılı glokom (PKAG) hastaların OSB ve RSLT parametrelerinin OKT kullanılarak karşılaştırılmasını ve bu gruplar arasındaki farklılıkları değerlendirmesi amaçlandı.

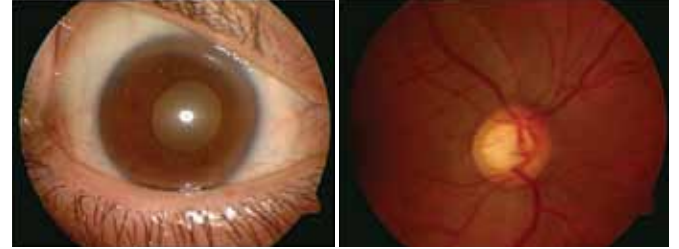
## GEREÇ VE YÖNTEM

Geriye dönük olarak S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Klinikleri, Glokom Bölümünde takip edilen primer kapalı açılı (1. grup; 27 hasta 54 göz), (Resim 2), primer açık açılı glokom hastaları (2. grup; 27 hasta 54 göz), (Resim 1) ve kontrol grubu (3. grup; 20 hasta 40 göz) çalışma kapsamına alındı. PAAG ve PKAG gruplarına göre Hodopp-Perish sınıflamasına göre eşleştirildi. Bu hastalara görme keskinliği, yarıklı lamba biyomikroskopi, dilate fundus muayenesi, aplanasyon tonometrisi ve Humphrey Field Analyser (Zeiss Humphrey Instruments, Dublin, CA) 30-2 programı ile görme alanını içeren oftalmolojik muayene yapıldı. Alt gruplar Humphrey 30-2 görme alanı değerlendirmesinde ortalama deviasyon (MD) ve patent standart deviasyon (PSD) değerlerine göre homojen olarak seçildi.

OKT ile retina sinir lifi tabakası-RNFL 3.4 analizinde; smax, imax, savg, iavg, average thickness (ortalama kalınlık) parametreleri, optik sinir başı- Fast Optik Disk- analizinde; disk diameter (disk çapı), disk area (disk alanı), cup area (çanaklaşma alanı), rim area (rim alanı), vertical cup diameter (dikey çanaklaşma çapı) parametreleri değerlendirildi. OKT çekilmeden önce her göz tropikamid %1 ile dilate edildi ve en az 5 mm pupil çapı sağlandı. Yüksek tekrarlanabilirliği nedeniyle tüm hastalarda internal fiksasyon kullanıldı.<sup>8</sup>



Resim 1a: PAAG ön segment. Resim 1b: PAAG arka segment.



Resim 2a: KAG ön segment. Resim 2b: KAG arka segment.

**İstatiksel Analiz:** SPSS versiyon 10.00 programında Mann-Whitney Test, Kruskal-Wallis Testi, Oneway Anova analiz yöntemleri ile gruplar ve subgrouplar arasındaki farklar, Roc Curve Analizi ile de OKT parametrelerinin sensitivite-spesifitesi değerlendirildi.

## BULGULAR

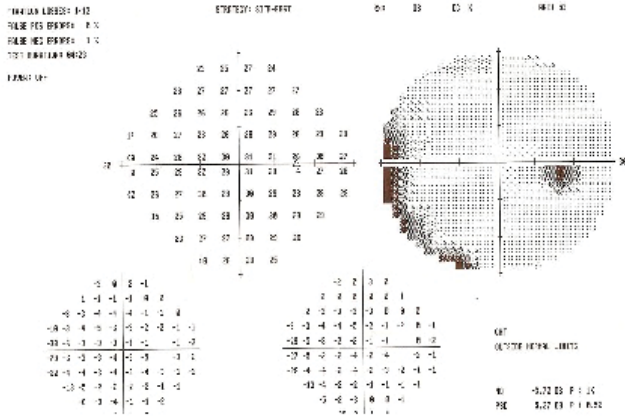
Hastaların demografik özellikleri Tablo 1'de verilmektedir. Grup 1 ve 2 arasında cinsiyet ve yaş ortalamasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p=0.217$ ). Alt gruplar Humphrey 30-2 Görme Alanı değerlendirmesinde ortalama deviasyon (MD) ve patent standart deviasyon (PSD) değerlerine göre homojen olarak seçilmiştir ( $p>0.05$ ). Kapalı Açılı Glokomu olan hasta grubumuzun güvenilirlik sınırları içinde görme alanına uyumu diğer iki gruba göre daha düşük olarak izlenmiştir ( $p>0.05$ ), (Tablo 2), (Grafik 1,2).

PKAG ile PAAG hasta grupları karşılaştırıldığında rim alanı ( $p=0.014$ ) ve disk alanı ( $p<0.001$ ) arasında anlamlı fark saptanmıştır. PAAG-Kontrol grubu arasında tüm parametreler karşılaştırıldığında disk area ölçümlerinde anlamlı fark olduğu ( $p<0.001$ ) saptanmış, diğer parametrelerde ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. PKAG-Kontrol grubu karşılaştırıldığında tüm parametrelerde anlamlı fark olduğu gözlenmiştir ( $p<0.04$ ).

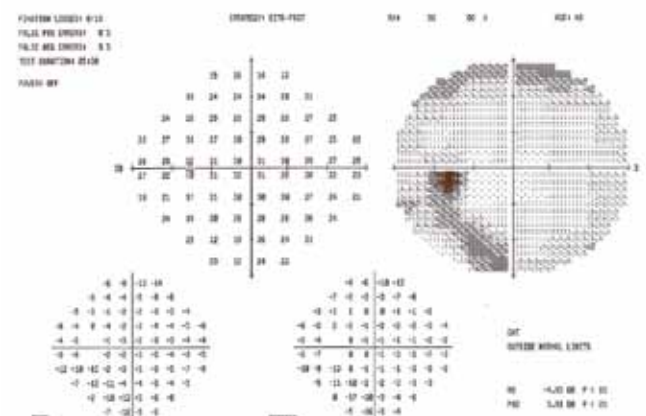
Tablo 1: Hastaların demografik dağılımı.

	1. Grup (KAG) n=52 göz	2. Grup (PAAG) n=54 göz	3. Grup (Kontrol) n=54 göz	P değeri
Yaş	64.04±10.22	61.78±10.08	60.3±10.60	>0.05
Cinsiyet K/E	6/21	12/15	11/9	0.217
Vo	0.8±1	0.9±0.3	0.9±0.3	0.145
MD‡	-8.69±8.57	-7.61±8.15	-	0.984
PSD‡	5.56±2.83	5.59±4.55	-	0.451

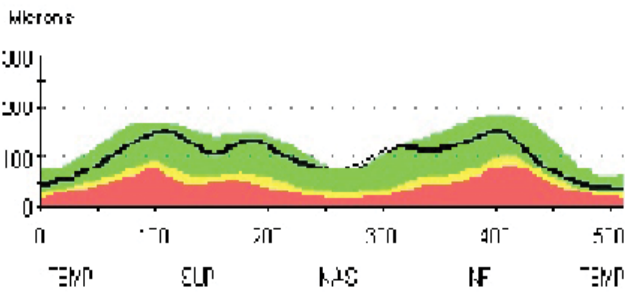
‡: Sadece vaka grupları arasında karşılaştırma yapıldı.



Grafik 1: PAAG'li hasta görme alanı.

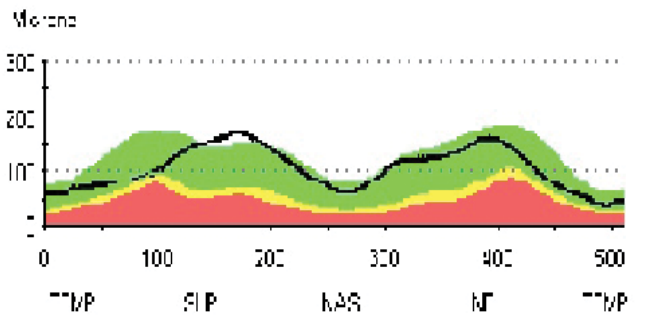


Grafik 2: KAG'li hasta görme alanı.



Mikrona

Grafik 3: PAAG RSLT analizi.



Grafik 4: KAG RSLT analizi.

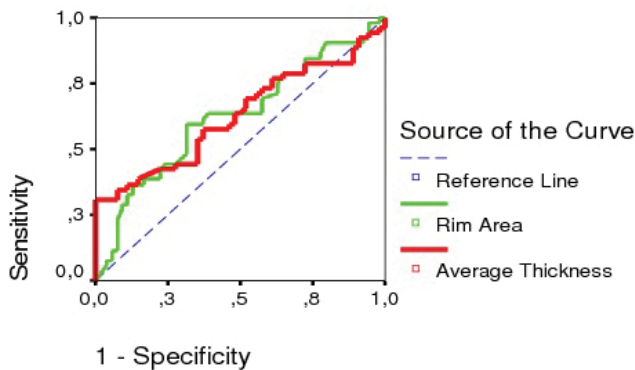
Çalışma grubumuzdaki üç grup (PAAG, PKAG, kontrol grubu) birbiri ile karşılaştırıldığında yalnızca rim alanı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.007$ ), (Tablo 3), (Grafik 3,4).

Tablo 2: Hasta gruplarının MD değerlerine göre dağılımı.

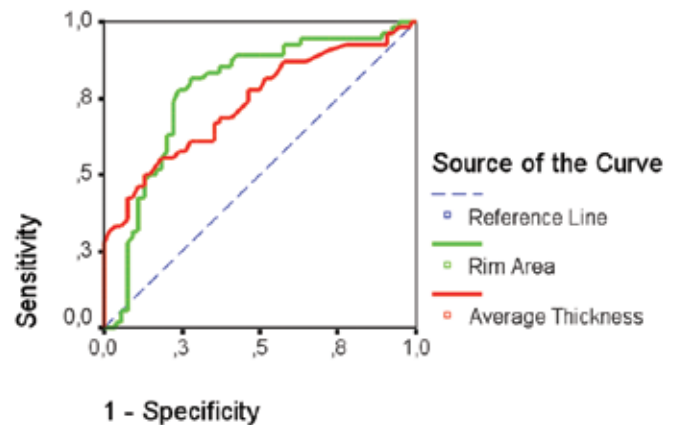
MD	KAG (n)	PAAG (n)	Total (n)
Erken	23	30	53
Orta	6	7	13
İleri	11	14	25
Toplam	40	51	91

### ROC-CURVE Grafikleri

Rim alanı ve ortalama kalınlık değerleri her bir hasta grubunda kontrol grubu ile karşılaştırılıp OKT nin tanı ve takipteki değerini saptamak için AUC (Area under curve) yöntemiyle analiz edilip ROC grafikleri çizildi. Rim alanı için KAG'lu hastalarda AUC;  $0.623 \pm 0.055$  (%95CI)  $\rightarrow$  (0.516-0.731) olup saptanan  $p=0.029$  idi ve anlamlıydı (cutoff point: 1.595; sensitivite: %59.6; spesifite: %68,5). Ortalama kalınlık için ise AUC:  $0.627 \pm 0.055$  (%95CI)  $\rightarrow$  (0.519-0.736),  $p=0.024$  olup anlamlıydı (cutoff point: 73.3; sensitivite: %30.7; spesifite: %100), (Grafik 5). Rim alanı için PAAG'lu hastalarda AUC;  $0.775 \pm 0.047$  (%95 CI)  $\rightarrow$  (0.682-0.868) olup saptanan  $p < 0.001$  olarak anlamlı bulundu (cutoff point: 1.42; sensitivite: %77.7; spesifite: %75.9).



Grafik 5: KAG ve Kontrol grubu arasında ROC Curve analizi.



Grafik 6: PAAG ve Kontrol grubu arasında ROC Curve analizi.

**Tablo 3:** OKT ile RSLT ve OSB parametrelerinin çoklu karşılaştırma sonuçları.

	Normal (n=54)	KAG (n=52)	PAAG (n=54)	p
Yaş	60.3±10.6	64.04±10.22*	61.78±10.08*	<0.001
Cinsiyet K/E	11/9	6/21	12/15	0.217
MD ‡		-8.69±8.57	-7.61±8.15	0.597
PSD ‡		5.56±2.83	5.59±4.55	0.451
SMAX*	182.78±157.34	128.13±43.67*	130.30±42.38*	<0.001
İMAX*	169.87±168.27	143.94±45.27*	143.20±45.32*	0.244
SAVG*	125.59±18.44	101.94±34.11*	100.43±32.40*	<0.001
IAVG*	133.76±21.17	114.21±37.19*	108.31±34.86*	<0.001
Ortalama kalınlık*	100.66±12.24	87.71±25.42	83.40±23.72	<0.001
Disk alanı**	2.26±0.84**	2.67±0.52	2.41±0.46**	<0.001
Çukurluk alanı*	0.58±0.42	1.29±0.77*	1.24±0.59*	<0.001
Rim alanı***	1.74±0.55***	1.39±0.72***	1.17±0.51***	<0.001
VERT. C/D*	0.41±0.26	0.64±0.19*	0.67±0.17*	<0.001
Disk Çapı	1.84±0.37	1.92±0.29	1.87±0.28	0.646

\*: Kontrol grubuna göre anlamlı fark vardır (p<0.001), \*\*: KAG grubuna göre anlamlı fark vardır (p<0.001).

\*\*\*: Tüm gruplar arasındaki ikili karşılaştırmalar anlamlıdır. (p<0.01), ‡: Sadece vaka grupları arasında karşılaştırma yapıldı.

Ortalama kalınlık için ise AUC: 0,734±0,048 (%95CI)→(0.5640-0.828), p<0.001 olup anlamlıydı (cutoff point: 73.3; sensitivite: %30.7; spesifite: %100), (Grafik 6).

Özellikle sensitivite ve spesifite ile değerlendirildiğinde OKT'nin tanı amaçlı kullanılmasının her iki glokom grubunda da anlamlı olmakla beraber PAAG grubunun parametrelerinde sensitivite ve spesifite değerleri daha yüksek bulunmuştur.<sup>8</sup>

Rim alanı ve ortalama kalınlık dışındaki parametreler anlamlı değildi. Ortalama kalınlık için sensitivite ve spesifite hem PAAG hem KAG için aynı iken, rim alanı için karşılaştırıldığında PAAG'lu hastalarda PKAG'lu hastalara göre sensitivite ve spesifitenin daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

## TARTIŞMA

OSB hasarı genelde görme alanı kaybıyla sonuçlanır, bu nedenle OSB değerlendirmesi glokom teşhisinin önemli bir kısmıdır. Objektif OSB değerlendirmesi erken dönem glokomların teşhisinde önemli bir role sahiptir, özellikle de görme alanı testi yapılamayan çocuklarda ve uyumsuz hastalarda.

Glokem tanısında HRT (Heidelberg Retina Tomografisi); NFA (Sinir Lifi Analizatörü); GDx (Optik Sinir Analizatörü) gibi çeşitli dijital tanı ve tedavi sistemleri kullanılmaktadır. Bazı çalışmalarda OKT ve RSLT nin GDx e göre daha sensitif olduğunu bildirmekle beraber, bu üç

cihazın parametrelerinin ROC Curve alanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.<sup>8,9</sup>

Mieko Furuichi ve ark., NFA ve OKT'nin etkinliğini araştırmak için bir çalışma yapmış ve NFA'nın daha iyi tekrarlanabilirliğe sahip olduğunu ancak OKT'nin RSLT; c/d oranı veya MD ile daha iyi korelasyon gösterdiğini değerlendirmişler.<sup>1</sup> Baumann ve ark., ise NFA'nın OKT ile belirgin derece de benzer sonuçlar verdiğini belirtmiş.<sup>10,11</sup>

Stratus OKT RSLT'nı 8-10 µm çözünürlükle ölçebilme kapasitesine sahiptir. Bu OKT'nin ön kısımda vitreus kavitesi ile RSLT arasındaki yüzeyi, arka kısımda ise RSLT ile retinal ganglion hücreleri arasındaki yüzeyi ayırt edebilme hassasiyetindeki üstünlüğünü sağlar. 768 noktadan optik sinir başının çevresindeki 3. 4 mm çapındaki dairesel alanda ölçümleri alır, RSLT kalınlığını ölçmeye yetecek kadar veri toplar.

Donald C ve ark., çalışmalarında ölçülen RSLT kalınlığının görme alanı defekti olan hastalarda bile glokomatöz gözleri normallerden ayırt etmede kullanılabileceğini bildirmiş.<sup>12</sup> Schuman ve ark., ise görme alanı kaybı ile tespit edilen fonksiyonel kayıp ile OKT ölçümleri arasında yüksek korelasyon bildirmiştir.<sup>13</sup>

Üçüncü jenerasyon OKT, 10 mikronluk çözünürlüğü ile halen mevcut görüntüleme yöntemlerine göre üstündür. OKT'nin duyarlılığını ve seçiciliğini artırmak için daha yüksek çözünürlük ve tekrarlanabilirlik gerekmektedir.

Yeni jenerasyon çok yüksek çözünürlükle daha yüksek aksiyel çözünürlüğe sahiptir.<sup>14</sup> Buna ek olarak, reflektiviteyi elde etmek için 'Fourier domain' kullanılması ile yüksek hıza ulaşılmış ve göz hareketlerine bağlı sorunlar çözülmüştür.<sup>15,16</sup>

Yeni ışık kaynağı kullanılarak yüksek hızlı ve çok yüksek çözünürlüğe sahip olan spektral OKT (sOKT) cihazı geliştirilmiştir. SOKT; yüksek hızlı çok yüksek çözünürlüklü OKT olarak adlandırılır. Spektral OKT 'Fourier domain' tespiti ile şimdiki OKT'den 50 kat daha hızlıdır ve daha yüksek görüntü çözünürlüğü sunar.<sup>15</sup>

Leung ve ark., spektral domain OKT'nin glokom tanısında RSLT tespiti amacıyla yaptıkları çalışmada OKT3'le karşılaştırıldığında RSLT hasarını saptamada daha fazla bilgi verdiğini ve tanısız sensitiviteyi anlamlı olarak artırdığı sonucuna varmışlar.<sup>17,18</sup> RNFL kalınlık ölçümleri farklı çıktığı için bu iki sistemin birbirinin yerine kullanılamayacağı bildirilmiştir.<sup>19</sup> Sehi ve ark., ise yaptıkları çalışmada iki OKT tekniğinin tanısız performansını benzer bulmuşlar.<sup>20</sup>

Leung ve ark., 2009 yılında yaptıkları çalışmada Staratus OKT ve Spectral Domain OKT'nin RNFL ölçüm değişkenliği ile glokom tanısında sensitivite-spesifitesini karşılaştırmalı değerlendirmişler.<sup>21</sup> Sonucunda RNFL ölçümünde tanısız performans ve yapısal-fonksiyonel değerlendirme iki teknik arasında karşılaştırılabilir bulunurken, ölçüm değişkenliği Stratus domain OKT'de anlamlı olarak düşük bulmuşlar. Bu tekniğin (spektral domain OKT) RNFL ölçüm değişkenliğini tarama yerini değiştirerek ve göz hareketleri sırasındaki taramaları hariç bırakarak minimize ettiği gösterilmiştir.<sup>22-23</sup>

Primer erişkin glokomunun PAAG ve KAG olarak sınıflandırılması herkes tarafından kabul görmüştür. KAG genellikle yüksek GİB ve ön segment bulgularına dayanan bir tipken, PAAG çoğunlukla optik sinir başı bulguları ile tanı alır. Glokom takibinde çanaklaşma ve rim değerlendirilmesi çekicidir, çünkü klinisyenlerce çabuk anlaşılabilir ve diğer çalışmalarla karşılaştırılmaya uygundur.

Aslında öyle görünmektedir ki ONH'nin SD-OKT ile saptanan diğer parametreleri; glokom tanı ve takibinde en az çanaklaşma-rim kadar hatta daha fazla korelasyon göstermektedir.<sup>24</sup> Burgoyne ve Downs çalışmalarında lamina cribrosa bulgularının glokom progresyonunda çok önemli olduğunu yaptıkları çalışmada göstermişlerdir.<sup>25</sup>

Abramoff ve ark., SD-OKT (spektral domain okt) görüntülerindeki çanaklaşma ve rim performansını glokom uzmanlarının görüşüyle benzer bulmuşlardır.<sup>26</sup> Literatürde OSB parametrelerini PAAG ve KAG arasında karşılaştıran sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır.<sup>8</sup> Bu çalışmada benzer görme alanı kaybı olan hastaların OSB parametrelerini OKT ile incelenerek değişikliklerin ne oranda benzer olduğu araştırıldı.

Ramanjit ve ark., çalışmasında KAG de disk alanının ve çanaklaşmanın daha küçük, rim alanının daha büyük olduğu bildirilirken biz bu çalışmada KAG grubundaki

hastalarda disk alanının daha büyük olduğu sonucunu elde ettik. Ancak benzer şekilde KAG grubunda çanaklaşma ortalamasını küçük, ortalama rim alanını ise PAAG den büyük olarak izledik ( $p < 0.01$ ).

Michael V. ve ark., çalışmasının sonucunda KAG grubunda disk alanı ve rim alanını büyük, çanaklaşma oranını ise daha küçük olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızın sonucuyla örtüşmektedir.<sup>27</sup>

Thomas R. ve ark., PKAG hastalarının disk alanlarının PAAG hastalarına göre daha büyük olduğunu bildirmişlerdir.<sup>28</sup> Disk sınırından uzaklaştıkça RSLT kalınlığında bir azalma olmaktadır.<sup>29</sup> Bu da disk büyüklüğünün RSLT kalınlık ölçümlerini etkilemesine neden olmaktadır. Savini, artan optik disk çapı ile RSLT'de kalınlık artışı olduğunu bildirmiştir, bunun da büyük disklerde disk kenarı ile taranan alan arasındaki mesafenin kısa olmasına bağlı olduğunu belirtmiştir.<sup>30</sup>

Ramanjit ve ark., göre KAG ve PAAG arasında disk morfolojisindeki değişiklikler disk alanına bağlı olmayıp, önemli olan korunmuş rim alanıdır. Çalışmamızda kapalı açılı glokomu olan hasta grubumuzun görme alanına uyumu diğer iki gruba karşılaştırıldığında daha düşük çıkmıştır, ancak görme alanlarının güvenilirlik sınırları içinde olması ve aralarındaki farkın istatistiksel anlamlı olmaması nedeniyle kabul edilmiştir ( $p > 0.05$ )

Eşit görme alanı kaybı olsa da KAG grubunda rim alanının iyi korunması epizodik GİB artışı olması nedeniyle nöroretinal rimdeki kaybın kısmi olmasına bağlanmıştır. Michael V. ve ark., çalışmaları da bu görüşü desteklemektedir.<sup>27</sup>

## SONUÇ

PAAG ve PKAG hastalarının tanı ve takibinde OKT ile optik sinir başı ve sinir lifi analizi değerli bir yardımcı yöntemdir. Retina sinir lifi tabakasının ve optik sinir başı hasarının takibinde yardımcı parametreler smax, imax, savg, iavg, ortalama kalınlık, disk çapı, disk alanı, çanaklaşma alanı, rim alanı, dikey çanaklaşma çapıdır.

Tüm parametreler kontrol grubu ile karşılaştırıldığında hem PAAG, hem KAG grubunda anlamlıdır. Bunların arasında değeri öne çıkan parametre saptanmamıştır. OKT glokomun erken evrelerinde bile (hem KAG, hem PAAG) normal optik diski, glokomatöz optik diskten ayırt etmede etkin bir yöntemdir. Özellikle de erken PAAG'da daha etkindir.

Bununla birlikte çalışmamız KAG hastalarında PAAG hastalarına göre daha küçük çanaklaşma (c/d vertikal) oranı olduğunu desteklemektedir.<sup>8</sup> Bu bulgular KAG ve PAAG hastalarında optik nöropati tanımlamasına farklı algoritmalar katabilir.

---

**KAYNAKLAR/REFERENCES**


---

1. Furuichi M, Kashiwagi K, Furuichi Y.: Comparison of the effectiveness of scanning laser polarimetry and optical coherence tomography for estimating optic nerve fiber layer thickness in patients with glaucoma- *Ophthalmologica*. 2002;216:168-174.
2. Edward A, Essock Phd, Michael J. et al.: Fourier Analysis of Optical Coherence Tomography and scanning laser polarimetry retinal nerve fiber layer measurements in the diagnosis of glaucoma- *Arch Ophthalmology*. 2003;121:1238-1245.
3. Bowd C, Robert N, Weinreb MD. et al.: The retinal nerve fiber layer thickness in ocular hypertensive, normal, and glaucomatous eyes with optical coherence tomography-*Arch Ophthalmology*. 2000;118:22-26.
4. Sommer A, Katz J, Quigley HA, et al.: Clinically detectable nerve fiber atrophy precedes the onset of glaucomatous field loss, *Arch Ophthalmology*. 1991;109:77-83.
5. Quigley HA, Katz J, Derick RJ, et al.: An evaluation of optic disc and nerve fiber layer examinations in monitoring progression of early glaucoma damage, *Ophthalmology*. 1992;99:19-28.
6. Quigley HA, Miller NR, George T.: Clinical Evaluation of nerve fiber layer assessment, *Arch Ophthalmology*. 1980;98:1564-1571.
7. Sommer A, Quigley HA, Robin AL, et al.: Evaluation of nerve fiber layer assessment, *Arch Ophthalmology*. 1984;102:1776-1771.
8. Sihota R., Sony P, Gupta V, et al.: Comparing glaucomatous optic neuropathy of primary open angle and primary angle closure glaucoma eyes by optical coherence tomography, *Ophthalm. Physiol. Opt*. 2005;25:5.
9. Zangwil LM, Bowd C, Charles C, et al.: Discriminating between normal and glaucomatous eyes using the Heidelberg retina tomography, gdx nerve fiber analyzer, and OCT, *Arch. Ophthalmology*. 2001;119:985-993.
10. Baumann M, Gentile RC, Liebmann JM, et al.: Reproducibility of retinal thickness measurements in normal eyes using optical coherence tomography. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1998;29:280-285.
11. Waldock A, Potts MJ, Sparrow JM, et al.: Clinical evaluation of scanning laser polarimetry. I. Intraoperator reproducibility and design of a blood vessel removal algorithm. *Br. J. Ophthalmology*. 1998;82:252-259.
12. Budenz DL, Michel A, Chang RT, et al.: Sensitivity and specificity of the stratus OCT for perimetric glaucoma, *Ophthalmology*. 2005;112:112.
13. Schuman JS, Hee MR, Puliafito CA, et al.: Quantification of nerve fiber layer thickness in normal and glaucomatous eyes using optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 1995;113:586-596
14. Wollstein G, Paunescu LA, Ko TH, et al.: Ultrahigh-resolution optical coherence tomography in glaucoma. *Ophthalmology*. 2005;112:229-237.
15. Wojtkowski M, Bajraszewski T, Targowski P, et al.: Real-time in vivo imaging by high-speed spectral optical coherence tomography. *Opt Lett*. 2003;28:1745-1747.
16. Wojtkowski M, Srinivasan V, Fujimoto JG, et al.: Three dimensional retinal imaging with high-speed ultrahigh-resolution optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 2005;112:1734-1746.
17. Leung CK, Lam S, Weinreb RN, et al.: Retinal nerve fiber layer imaging with spectral-domain optical coherence tomography analysis of the retinal nerve fiber layer map for glaucoma detection. *Ophthalmology, Journal articles, Glaucoma*. 2010.
18. Leung CK, Cheung CY, Weinreb RN, et al.: Retinal nerve fiber layer imaging with spectral-domain OCT: a variability and diagnostic performance study. *Ophthalmology*. 2009;116:1257-1263.
19. Johnson DE, El-Defrawy SR, Almeida DR, et al.: Comparison of retinal nerve fiber layer measurements from time domain and spectral domain optical coherence tomography systems. *Can J Ophthalmol*. 2010;45:176-177.
20. Sehi M, Grewal DS, Sheets CW, et al.: Diagnostic ability of Fourier-domain vs time-domain optical coherence tomography for glaucoma detection. *Am J Ophthalmol*. 2009;148:597-605.
21. Leung CK, Cheung CY, Weinreb RN.: Retinal nerve fiber layer imaging with spectral-domain optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 2009;116:1257-1263.
22. Bland JM.: Comparing within-subject variances in a study to compare two methods of measurement. 2008.
23. Gabriele ML, Ishikawa H, Wollstein G, et al.: Optical coherence tomography scan circle location and mean retinal nerve fiber layer measurement variability. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49:2315-21.
24. Kwon Y, Adix M, Zimmerman MB, et al.: Variance due to observer, repeat imaging, and fundus camera type on cup-to-disc ratio estimates by stereo planimetry. *J. Glaucoma*. 2009;18:305-310.
25. Burgoyne CF, Downs JC.: Premise and prediction-how optic nerve head biomechanics underlies the susceptibility and clinical behavior of the aged optic nerve head. *J Glaucoma*. 2008;17:318-328.
26. Abramoff MD, Lee K, Niemeijer M, et al.: Automated segmentation of the cup and rim from spectral domain oct of the optic nerve head. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009;50:5778-5784.
27. Boland MV, Zhang L, Broman AT et al.: Comparison of optic nerve head topography and visual field in eyes with open-angle and angle-closure glaucoma, *Ophthalmology*. 2008;115:239- 245.
28. Thomas R, Muliylil J, Simha RA, et al.: Heidelberg Retinal Tomography (HRT2) parameters in primary open angle glaucoma and primary angle closure glaucoma: a comparative study in an Indian population. *Ophthalmic Epidemiology*. 2006;13:343-350.
29. Varma R, Skaf M, Baron E.: RNFL thickness in normal human eyes. *Ophthalmology*. 1996;103:2114-2119.
30. Savini G, Zanini M, Carelli V, et al.: Correlation between RNFL thickness and optic nerve head size: An optical coherence tomography study. *Br. J. Ophthalmol*. 2001;85:673-677.