

## Primer Açık Açılı Glokom Olgularında Konfokal Tarayıcı Lazer Oftalmoskopi Ölçümleri ve Görme Alanı İndisleri Arasındaki İlişki

Tuğrul Akın (\*), Ümit Aykan (\*\*), Tamer Fazıl Yıldız (\*\*\*), İsmail Certel (\*\*\*\*), Koray Karadayı (\*\*\*\*\*), Ahmet Hamdi Bilge (\*\*\*\*\*)

### ÖZET

**Amaç:** Primer açık açılı glokom (PAAG) olgularında görme alanı (GA) global indisleri ile optik sinir başı (OSB) topografik parametreleri arasındaki korelasyonu araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Glokom Biriminde PAAG nedeniyle takip edilen 30 hastanın 52 gözü çalışma kapsamına alındı. Humphrey perimetresi ile GA testleri ve Heidelberg Retina Tomografisi-II (HRT-II) ile OSB topografik ölçümleri yapıldı. GA indisleri [ortalama sapma (OS) ve düzeltilmiş pattern standart deviasyon (DPSD)] ile HRT-II parametreleri [disk alanı (DA), çukurluk alanı (ÇA), rim alanı (RA), çukurluk hacmi (ÇH), rim hacmi (RH), çukurluk/disk alanı oranı (Ç/DA), lineer çukurluk/disk oranı (LÇ/D), ortalama çukurluk derinliği (OÇD), maksimum çukurluk derinliği (MÇD), çukurluk biçim ölçümü (ÇBÖ), çizgiboyu yükseklik değişkenliği (ÇYD), ortalama retina sinir lifi tabakası kalınlığı (ORSLTK) ve RSLT kesit alanı (RSLTKA)] arasındaki ilişki araştırıldı. İstatistiksel analizde Spearman's korelasyon analizi ve lineer regresyon analizi kullanıldı.

**Sonuçlar:** Spearman's korelasyon analizin göre GA indislerinin her biri ile ÇA, RA, ÇH, RH, Ç/DA, LÇ/D, ÇBÖ, ORSLTK ve RSLTKA parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı ( $p < 0.05$ ). HRT-II'nin tanısal değerini ortaya koymak için her iki test parametrelerinin lineer regresyon analizi ile karşılaştırılmasında; OS ve DPSD indisleri için HRT-II parametrelerinden hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde belirleyici değildi ( $p > 0.05$ ). Fakat OS için en belirleyici parametrelerin DA ve ÇA, DPSD için ise RSLTKA ve ORSLTK olduğu düşünülebilir.

**Tartışma:** OSB ve RSLT değişikliklerinin GA defektlerinden önce ortaya çıkması, glokomda OSB değerlendirmesinin önemini arttırmıştır. Bazı araştırmacılar tarafından, GA indisleri ile OSB topografik parametreleri arasındaki korelasyon incelenmiş ve farklı sonuçlar bildirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Primer açık açılı gokom, konfokal tarayıcı lazer oftalmoskopi, görme alanı

- (\*) Yrd. Doç. Dr., GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Servisi, İstanbul  
 (\*\*) Uzm. Dr., Gümüşsuyu Asker Hastanesi Göz Servisi, İstanbul  
 (\*\*\*) Uzm. Dr., GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Servisi, İstanbul  
 (\*\*\*\*) Uzm. Dr., Çorlu Asker Hastanesi Göz Servisi, Çorlu  
 (\*\*\*\*\*) Doç. Dr., GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Servisi, İstanbul  
 (\*\*\*\*\*\*) Prof. Dr., GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Servisi, İstanbul

**Yazışma adresi:** Dr. Tuğrul Akın, GATA Haydarpaşa Lojmanları E-Blok Daire: 9  
 Kadıköy-İstanbul E-posta: akintugrul@yahoo.com

**Mecmuaya Geliş Tarihi:** 24.11.2006  
**Kabul Tarihi:** 08.01.2007

## SUMMARY

### Correlation Between Confocal Scanning Laser Ophthalmoscopy Measurements and Visual Field Indices in Patients with Primary Open-Angle Glaucoma

**Purpose:** To investigate the correlation between visual field (VF) global indices and optic nerve head (ONH) topographic parameters in patients with primary open-angle glaucoma (POAG).

**Material and Methods:** Fifty-two eyes of 30 patients with POAG were studied in Glaucoma Unit of GATA Haydarpaşa Training Hospital. The VF tests were performed by Humphrey perimeter and ONH topographic measurements by Heidelberg Retina Tomograph-II (HRT-II). The correlation between the VF indices [mean deviation (MD), corrected pattern standard deviation (CPSD)] and HRT-II parameters [disc area (DA), cup area (CA), rim area (RA), cup volume (CV), rim volume (RV), cup/disc area ratio (C/DA), linear cup/disc ratio (LC/D), mean cup depth (MCD), maximum cup depth (MxCD), cup shape measure (CSM), high variation contour (HVC), mean retinal nerve fiber layer thickness (MRNFLT) and RNFL cross sectional area (RNFLCSA)] were investigated. Spearman's correlation analysis and linear regression analysis were used in the statistical analysis.

**Results:** There was a positive correlation between each one of VF indices and CA, RA, CV, RV, C/DA, LC/D, CSM, MRNFLT, RNFLCSA parameters by Spearman's correlation analysis ( $p < 0.05$ ). In order to investigate the diagnostic value of HRT-II, we compared the test parameters by linear regression analysis. We found that there was no statistically significant ONH topographic parameter correlating positively with MD and CPSD ( $p > 0.05$ ). But it can be considered that the most predictive parameters for OS and CPSD were DA, CA and RNFLCSA, MRNFLT respectively.

**Conclusion:** The ONH and RNFL alterations occurs before the detection of VF defects in glaucoma. These findings increased the importance of ONH evaluation in glaucoma. There are various reports concluding different results about the correlation between VF indices and ONH topographic parameters.

**Key Words:** Primary open-angle glaucoma, confocal scanning laser ophthalmoscopy, visual field

## GİRİŞ

Glokom, optik sinir başı (OSB) çukurlaşmasına yol açan, retina ganglion hücrelerinin dejenerasyonu ile karakterize, spesifik görme alanı (GA) kayıpları oluşturan, optik atrofiye neden olarak görme kaybına yol açabilen, multifaktöriyel, ilerleyici, özel bir optik nöropatidir. Glokomun herhangi bir belirti vermeden yavaş bir seyirle görme kaybına yol açması hastalığın erken tanı, tedavi ve takibinin önemini göstermektedir. Halen dünyada körlük nedenleri arasında katarakt ve yaşa bağlı makula dejenerasyonundan sonra 3. sırada yer almaktadır (1).

Epidemiyolojik çalışmalarda beyaz erişkinlerde primer açık açılı glokom (PAAG) prevalansı %0.8-2.4 iken, siyahlarda 4 kez daha yüksektir (%3.9-8.8). Beyaz ve siyah popülasyonda PAAG tüm glokomların yaklaşık 2/3'üdür (1). Tüm çalışmalarda ortak olan nokta ise yaş arttıkça PAAG prevalansının da hızla arttığıdır 60 yaş üstünde PAAG riski 4-10 kat daha fazladır (2-4). Türkiye popülasyonunda PAAG prevalansı Avrupa'ya benzerdir. Ülkemizde yapılan çok merkezli çalışmalarda alınan

sonuçların ortalamasına göre tüm glokomların %46.61'i PAAG'dur (5).

PAAG'un semptom ve bulguları, Avrupa Glokom Cemiyeti tarafından GA kaybı artana kadar asemptomatik olması, tedavisiz göz içi basıncı (GİB)'nin 21 mmHg'nın üstünde olması (diüurnal eğriye göre), OSB'da glokomatöz hasar ve/veya retina sinir lifi tabakası değişiklikleri (difüz veya lokalize defektler) olması, GA'da optik disk hasarına bağlı tespit edilebilir glokomatöz defektlerin olması ve gonyoskopide ön kamara açısının açık olması (kapanma ihtimalinin ve gonyodisjenezisin olmaması) şeklinde tanımlanmıştır (6).

OSB'nın topografik inceleme yöntemi olan Heidelberg Retina Tomografisi (HRT) ve bunun bir versiyonu olan HRT-II; optik diskin ve peripapiller retina bölgesinin 3 boyutlu görünümünü elde eden ve yüksek tekrarlanabilirlik analizi yapabilen, 670 nm dalga boyunda diod laser ışını kullanan bir konfokal tarayıcı lazer oftalmoskoptur. Farklı parametreleri ile optik sinir başının detaylı analizlerini yapmayı, GA testi ve diğer tanı yöntemleri

ile tespit edilemeyen patolojileri erken dönemde belirlemeyi sağlamaktadır (7-9). Birçok klinik ve histopatolojik çalışma, OSB'daki yapısal değişikliklerin glokomatöz GA kayıplarından önce ortaya çıktığını göstermiştir (10,11). Glokomun tanı ve takibinde halen vazgeçilmez bir yöntem olan GA testi yardımıyla ise retina ganglion hücreleri ile lamina kribroza arasındaki bölümlerin hasarına bağlı gelişen glokomatöz GA kayıpları tespit edilmektedir (12-14).

Bu çalışmada, PAAG olgularında, HRT-II ve GA değişikliklerini analiz ederek, bu iki testin birbirleri ile olan korelasyonunu tespit etmeyi amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEM

GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Glokom Biriminde PAAG nedeniyle takip edilen 30 hastanın 52 gözü çalışma kapsamına alındı. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; glokomatöz optik disk değişimlerinin tespit edilmesi, glokoma özgü GA bozukluklarının olması, tedavisiz olarak Goldmann aplanasyon tonometrisi ile yapılan GİB ölçümlerinin 21 mmHg'nin üstünde olması, gonyoskopide ön kamara açısının açık (Schaffer sınıflandırması grade 3-4) ve normal yapıda olması, geçirilmiş oküler cerrahi veya travma öyküsü olmaması, optik diskte herediter ya da edinsel patolojilerin bulunmaması, GA ve HRT-II muayenesine engel olabilecek optik ortam opasitelerinin olmaması, refraksiyon kusurunun +3.00 dioptri (D) hipermetropi ile -3.00 D miyopi arasında olması, steroid kullanımı öyküsü veya bulgusu olmaması, retinopatiye neden olabilecek sistemik ve oküler hastalıkların (diabetes mellitus, SLE, Eales Hastalığı, yaşa bağlı makula dejenerasyonu vb.) bulunmaması şeklinde belirlendi.

Çalışma kapsamındaki tüm hastaların ayrıntılı anamnezleri alındı, Snellen eşeli ile görme keskinlikleri saptanıp refraksiyon bozuklukları otomatik refraktometre (Canon® RK-F1, Japan) ile tespit edilip gerekli tashihleri yapıldı, yarıklı-lamba biyomikroskop ile (Topcon® SL-D7, Japan) biyomikroskopik muayeneleri yapılarak, Goldmann aplanasyon tonometrisi ile (Inami®, L-5110, Japan) GİB ölçümleri, gonyolens ile (Ocular three-mirror universal diagnostic goniolens) gonyoskopik muayeneleri, +90 dioptrilik asferik lens ile (Volk® Superfield Nc) fundus muayeneleri yapıldı.

Çalışma kapsamındaki hastaların hepsine Humphrey perimetrisi (Humphrey® Field Analyzer II, 750i, Carl Zeiss, Meditec AG, Germany) ile santral 30-2 full threshold (tam eşik) test programı kullanılarak GA incelemesi yapıldı. Hastaların GA testlerini gerekiyorsa yakın tashihli olarak yapmaları sağlandı. Güvenirlik kriter-

lerini sağlayan görme alanlarından, optik disk topografik ölçümlerine en yakın tarihte ya da aynı gün yapılan görme alanları değerlendirmeye alındı.

OSB topografik analizi bir konfokal tarayıcı lazer oftalmoskop olan HRT-II (Heidelberg® Engineering GmbH, Germany) kullanılarak yapıldı. Tüm çekimlerde 15x15 derecelik görüntü alanları kullanıldı. Çekim sonucu cihaz her biri 384x384 piksel olan 16 ardışık görüntüden oluşan bir seri elde ederek, bu seriden tek bir topografik görüntü çıkardı. Her bir gözden en az 3 görüntü alınarak, bu görüntülerin ortalaması (ortalama topografik görüntü) analiz için kullanıldı. Bu görüntüler üzerinde tek bir doktor tarafından optik disk dış kontur sınırı çizildi. Daha sonra HRT-II software 1.7 versiyonu kullanılarak, imaj analiz programı ile optik disk topografik ölçümleri yapıldı.

GA indislerinden ortalama sapma (OS) ve düzeltilmiş pattern standart deviasyon (DPSD) ile HRT-II ölçüm parametreleri [disk alanı (DA), çukurluk alanı (ÇA), rim alanı (RA), çukurluk hacmi (ÇH), rim hacmi (RH), çukurluk/disk alanı oranı (Ç/DA), lineer çukurluk/disk oranı (LÇ/D), ortalama çukurluk derinliği (OÇD), maksimum çukurluk derinliği (MÇD), çukurluk biçim ölçümü (ÇBÖ), çizgi boyu yükseklik değişkenliği (ÇYD), ortalama retina sinir lifi tabakası kalınlığı (ORSLTK) ve RSLT kesit alanı (RSLTKA)] arasındaki ilişki araştırıldı.

İstatistiksel analizde SPSS Windows 10.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken GA indisleri ile HRT-II ölçümleri arasındaki ilişkiyi saptamak için Spearman's korelasyon analizi, OS ve DPSD üzerine HRT-II parametrelerinin etkilerini ve belirleyiciliğini değerlendirmek için ise lineer regresyon analizi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güvenirlilik aralığında p<0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

## SONUÇLAR

Otuz hastanın 52 gözü çalışma kapsamında değerlendirildi. Hasta özellikleri incelendiğinde; 30 hastanın 14'ü kadın (%46.2) ve 16'sı erkek (%53.8) olup, ortalama yaş 63.26±9.36 yılı idi (Tablo 1).

Görme keskinliği ve GA indislerinin analizinde [ortalama (ort) ± standart sapma (SS)]; görme keskinliği 0.90±0.12 olup, GA indisleri; OS değeri -6.58±5.48 desibel (dB), DPSD değeri 4.18±3.02 dB bulundu (Tablo 1). HRT-II stereometrik parametrelerinin analizinde (ort ± SS); DA 2.21±0.40 mm<sup>2</sup>, ÇA 1.13±0.38 mm<sup>2</sup>, RA 1.10±0.30 mm<sup>2</sup>, ÇH 0.31±0.18 cmm, RH 0.22±0.08 cmm, Ç/DA 0.50±0.11, LÇ/D 0.70±0.08, OÇD 0.31±0.09 mm, MÇD 0.72±0.20 mm, ÇBÖ 0.08±0.05,

**Tablo 1. Hasta özellikleri ve görme alanı indisleri**

Yaş*	63.26±9.36
Cinsiyet	
Kadın [n (%)]	14 (%46.2)
Erkek [n (%)]	16 (%53.8)
Görme keskinliği*	0.90±0.12
Ortalama sapma (OS)*	-6.58±5.48
Düzeltilmiş patern standart deviasyon (DPSD)*	4.18±3.02

\*: Ort±SS

ÇYD 0.37±0.11 mm, ORSLTK 0.18±0.06 mm, RSLTKA 0.98±0.38 mm<sup>2</sup> bulundu.

Olguların GA global indisleri ve HRT-II ölçüm parametreleri arasındaki ilişkinin Spearman's korelasyon analizi ile değerlendirilmesinde; OS indisi ile ÇA (r = -0.532, p=0.001), ÇH (r = -0.454, p=0.001), Ç/DA (r = -0.695, p=0.001), LÇ/D (r = -0.697, p=0.001) ve ÇBÖ (r = -0.420, p=0.002) ölçümleri arasında negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki görülürken (p<0.05), RA (r=0.566, p=0.001), RH (r=0.541, p=0.001), ORSLTK (r = 0.313, p=0.024) ve RSLTKA (r=0.319, p=0.021) ölçümleri arasında ise pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki görüldü (p<0.05). OS indisi ile DA, OÇD, MÇD ve ÇYD ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmedi (p>0.05) (Tablo2).

DPSD indisi ile ÇA (r=0.391, p=0.004), ÇH (r=0.331, p=0.017), Ç/DA (r=0.578, p=0.001), LÇ/D (r=0.579, p=0.001) ve ÇBÖ (r=0.339, p=0.014) ölçümleri arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki saptanırken (p<0.05), RA (r = -0.547, p=0.001), RV (r=-0.500, p=0.001), ORSLTK (r = -0.284, p=0.041) ve RSLTKA (r = -0.326, p=0.018) ölçümleri arasında ise negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı derecede bir ilişki saptandı (p<0.05). DPSD indisi ile DA, OÇD, MÇD ve ÇYD ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı (p>0.05) (Tablo 2).

HRT-II'nin tanısal değerini ortaya koymak için her iki test sonuçlarının lineer regresyon analizi ile karşılaştırılmasında; OS ve DPSD indisleri için değişiklikleri ortaya koyan, belirleyici ve istatistiksel olarak anlamlı bir HRT-II parametresi saptanmadı (p>0.05). Fakat OS indisi için en belirleyici HRT-II ölçüm parametresinin

**Tablo 2. Görme alanı indisleri ve HRT-II ölçüm parametreleri arasındaki ilişki (Spearman's korelasyon analizi sonuçları)**

	OS		DPSD	
	r	p	r	p
DA	-0.083	0.558	-0.019	0.895
ÇA	-0.532	0.001	0.391	0.004
RA	0.566	0.001	-0.547	0.001
ÇH	-0.454	0.001	0.331	0.017
RH	0.541	0.001	-0.500	0.001
Ç/DA	-0.695	0.001	0.578	0.001
LÇ/D	-0.697	0.001	0.579	0.001
OÇD	-0.159	0.260	0.093	0.512
MÇD	-0.054	0.705	-0.003	0.983
ÇBÖ	-0.420	0.002	0.339	0.014
ÇYÖ	0.031	0.830	-0.034	0.810
ORSLTK	0.313	0.024	-0.284	0.041
RSLTKA	0.319	0.021	-0.326	0.018

DA (β=0.656; p=0.188) ve ÇA (β=-0.656; p=0.241), DPSD indisi için ise ORSLTK (β= -1.566, p=0.145) ve RSLTKA (β=1.582, p=0.156) olduğu söylenebilir (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Glukom özellikle yaşlı popülasyonda önemli görme kaybı nedenlerindedir. Hastalığın neden olduğu geri dönüşümsüz doku tahribatı göz önüne alındığında erken ve doğru tanının önemi ortaya çıkmaktadır. Bilindiği gibi glukom, optik sinirde ve görme alanında neden olduğu değişimlerle kronik seyirli bir hastalıktır. GA kayıpları oluştuğunda önemli oranda retina ganglion hücre ve akson harabiyetinin mevcut olduğu, GA'da kayıpların ilk fark edildiği durumlarda bile %20-40 arası retina sinir lifinin geri dönüşümsüz olarak harabiyete uğradığı rapor edilmiştir (9).

PAAG insidansı yaş ilerledikçe artmaktadır. Literatürde genel olarak 60 yaşlarında yoğunlaştığı bildirilmektedir (2-4). Bizim çalışmamızda PAAG olgularımızın yaş ortalaması 63.26±9.36 yıl olup literatür ile uyumlu idi. Framingham çalışmasında Podgor ve ark. PAAG prevalansını 55 yaşında %0.2 iken 70 yaşında

**Tablo 3. Görme alanı indisleri ve HRT-II ölçüm parametreleri arasındaki ilişki (lineer regresyon analizi sonuçları)**

	OS		DPSD	
	$\beta$	p	$\beta$	p
DA	0.656	0.188	-0.514	0.299
ÇA	-0.656	0.241	0.669	0.232
RA	-0.024	0.950	0.030	0.938
ÇH	-0.418	0.516	0.405	0.529
RH	0.053	0.933	-0.275	0.662
Ç/DA	0.524	0.803	-0.892	0.672
LÇ/D	-0.378	0.857	0.690	0.743
OÇD	-0.108	0.717	0.057	0.848
MÇD	0.263	0.671	-0.285	0.645
ÇBÖ	0.066	0.849	-0.132	0.704
ÇYÖ	-0.199	0.362	0.225	0.302
ORSLTK	-0.149	0.814	0.767	0.231
RSLTKA	0.297	0.610	-0.732	0.213

%1.1 bildirilmiştir (15). "Beaver Dam Eye Study" grubunun çalışmasında her iki cinsiyette eşit prevalans tanımlanmıştır (3). Çalışmamızda da hastaların cinsiyet dağılımları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Nakatsue ve arkadaşları (ark.), PAAG olgularında GA indislerinden OS değerini  $-9.70 \pm 8.51$  dB, DPSD değerini  $8.65 \pm 5.45$  dB olarak bildirmişlerdir (16). Bizim çalışmamızda OS değeri  $-6.58 \pm 5.48$  dB, DPSD değeri  $4.18 \pm 3.02$  dB olarak bulundu. King ve ark. çalışmalarında PAAG'lu olgularında OS değerini  $-10.2$  dB bildirmişlerdir (17). PAAG'un daha çok diffüz GA defektleri oluşturduğunu kabul edecek olursak, sadece OS değerine bakarak hastalığın seviyesini tayin etmek bir ikilem gibi düşünülebilir. Ancak unutulmamalıdır ki, OS sadece tüm GA'yı yansıtan bir değer değildir, lokalize fakat derin bir görme alanı defekti de OS'nin rakamsal değerini etkiler. Yani üst arkuat alanda küçük fakat derin bir görme alanı defekti olan hastanın görme alanı OS değeri, generalize fakat hafif derecede görme alanı defektleri olan bir hastanın OS değerine çok yakın olabilir.

Konfokal tarayıcı lazer oftalmoskopide ortalama topografik görüntülerin değerlendirmeye alınmasının değişkenliği azalttığı bilinmektedir. Weinreb ve ark. nor-

mal gözlerde yaptıkları çalışmalarında, her vizitteki tek görüntüleme ile tekrarlanabilirlik kusurunu  $35.5 \mu\text{m}$ , üç görüntüleme ile  $25.7 \mu\text{m}$  ve beş görüntüleme ile  $22.5 \mu\text{m}$  olarak, glokom hastalarında ise bu değerleri sırasıyla  $40.2 \mu\text{m}$ ,  $28.5 \mu\text{m}$  ve  $24.1 \mu\text{m}$  olarak bildirmişler ve bu verilere dayanılarak, kullanılan zaman ve materyal gözönüne alındığında, yüksek tekrarlanabilirliğin sağlanması için üç seri görüntünün alınmasını önermişlerdir (18). Biz de çalışmamızda üç adet görüntü ile elde edilen ortalama topografik görüntüler üzerinden işlemlerimizi yaptık. Çalışmamızdaki tüm görüntüler  $15 \times 15$  derecelik gridlere kaydedilmiştir.

Kırma kusuru ve keratometri değerlerinin HRT-II cihazı ile elde edilen OSB topografik parametrelerine etkisi araştırılmış ve DA, ÇBÖ ve Ç/DA oranı parametrelerinin,  $+3.00$  D hipermetropi ile  $-3.00$  D miyopi arasındaki refraksiyon değerlerine sahip olgularda kırma kusuru ile keratometrik değerlerden etkilenmediği, fakat yüksek kırma kusurlu bireylerde alan, hacim ve derinlik parametrelerinin ölçümlerinde anlamlı farklılıklar olduğu bildirilmiştir (19). Çalışmamıza  $+3.00$  D üzeri hipermetropi ve  $-3.00$  D üzeri miyopisi olan olgular dahil edilmedi.

Optik diskin ebatları, optik disk topografik değerlendirme sonuçlarını da etkileyebilir. Bu konudaki genel kanı disk boyutunun özellikle alan ve hacim ölçümlerini etkilediği, derinlik ölçümlerinde ise değişikliğe neden olmadığı yönündedir. Kee ve ark. optik disk alanı artışının çukurluk sahasını genişlettiğini fakat derinleştirmediğini, bu nedenle derinlik artışının glokom için daha sağlıklı bir kriter olduğunu rapor etmişlerdir (20). Ocakoğlu ve ark. çalışmalarında disk alanındaki artıştan, çukurluk alanı kadar çukurluk biçim ölçümünün de etkilendiğini bildirmişlerdir (21). Iester ve ark. optik disk alanının  $2 \text{ mm}^2$ den büyük olmasının, HRT parametrelerinin duyarlılık ve özgünlüğünü istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber arttırdığını, özellikle  $2 \text{ mm}^2$ den küçük disk boyutlarında tanıda güçlükler olabileceğini ifade etmişlerdir (22). Bizim çalışmamızda  $2 \text{ mm}^2$ den küçük optik diskler de çalışmamıza dahil edilmiştir.

Çalışmamızda GA global indislerinin OSB topografik parametreleri ile ilişkisini Spearman's korelasyon analiz yöntemi ile inceledik. HRT-II parametreleri ile GA global indisleri arasında belirgin bir korelasyon olduğunu saptadık. OS indisi ile ÇA, ÇH, Ç/DA, LÇ/D ve ÇBÖ parametreleri arasında negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı derecede korelasyon saptanırken ( $p < 0.05$ ), aynı indis ile RA, RH, ORSLTK ve RSLTKA parametreleri arasında ise pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon tespit edildi ( $p < 0.05$ ). OS indisi ile DA, OÇD, MÇD ve ÇYD ölçümleri arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). DPSD indisi ile ÇA, ÇH, Ç/DA, LÇ/D ve ÇBÖ parametreleri arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanırken ( $p<0.05$ ), aynı indisi ile RA, RH, ORSLTK ve RSLTKA parametreleri arasında ise negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon tespit edildi ( $p<0.05$ ). Bu olgularda DPSD değeri ile DA, OÇD, MÇD ve ÇYD ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon görülmedi ( $p>0.05$ ). OS indisi ile RA, RH, ÇA, ÇH, Ç/DA ve LÇ/D parametreleri ve DPSD indisi ile RA, RH, Ç/DA ve LÇ/D parametreleri arasındaki korelasyon ileri derecede anlamlılık göstermekteydi ( $p<0.05$ ) ( $p=0.001$ ). Lee ve ark. ÇYD hariç tüm OSB topografik parametrelerinin GA indisleri ile korele olduğunu ve en yüksek korelasyonun OS ile RA arasında olduğunu rapor etmişlerdir (23). Ocakoğlu ve ark. ise erken glokomlu gözlerde HRT ile GA indisleri ilişkisini incelemişler ve OS değeri ile RA, RH ve ÇYD parametreleri arasında, DPSD değeri ile de ÇH, Ç/DA ve ÇBÖ parametreleri arasında anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. ÇYD ve ÇBÖ'nün GA indislerinden OS ve DPSD için öngörü parametresi olduğunu, oluşabilecek GA değişikliklerinin erken habercisi olabileceklerini bildirmişlerdir (24). Iester ve ark., PAAG olgularında RA, RH, ÇBÖ ve RSLTKA parametrelerinin DPSD indisi ile; RA, ÇBÖ, ÇA, RH ve OÇD parametrelerinin de OS ile korelasyonu olduğunu ve hem OS, hem de DPSD ile en iyi korelasyon gösteren parametrenin RH olduğunu rapor etmişlerdir (25). Fazio ve ark. optik disk değerlendirmelerini Rodenstock optik sinir başı analizatörü ile yaptıkları çalışmalarında optik sinire ait üç parametreyi (Ç/DA oranı, RA ve ÇH) değerlendirmişler ve PAAG olgularında optik disk parametreleri ile GA kaybı arasında korelasyon olduğunu bildirmişlerdir (26). Eid ve ark., PAAG olgularında RSLTKA ile GA global indisleri arasında ilişki olduğunu, diğer tüm parametrelerde ise anlamlı bir sonuca varılmadığını bildirmişlerdir (27).

Iester ve ark. çalışmalarında, PAAG olgularında en önemli belirleyici topografik parametrenin RA olduğunu rapor etmişlerdir (25). Bizim çalışmamızda, PAAG'lu gözlerde lineer regresyon analizine göre hem OS, hem de DPSD için değişiklikleri ortaya koyan istatistiksel olarak anlamlı, belirleyici bir optik disk topografik parametresi bulunmadı. İstatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte OS için en belirleyici topografik parametrelerin DA ve ÇA, DPSD için ise en belirleyici topografik parametrelerin ORSLTK ve RSLTKA olduğu söylenebilir.

Glokomun tanısı ve progresyonunun takibinde OSB ve sinir lifi tabakasındaki değişimlerin doğru ve objektif değerlendirilmesi çok önemlidir. Konfokal tarayıcı lazer

oftalmoskopların kullanıma girmesiyle optik disk değerlendirmesinde büyük ilerlemeler kaydedildiği bir gerçektir. Literatüre bakıldığında farklı sonuçların bildirildiği çeşitli çalışmalar olsa da, GA testi ile birlikte değerlendirildiğinde glokom hastalarında tanı ve takipte çok değerli olan bu görüntüleme yöntemi ile farklı glokom tiplerinde analizler yapılarak, test parametreleri ile GA global indisleri arasındaki korelasyonu araştıran geniş serili çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Quigley HA: Number of people with glaucoma worldwide. *Br J Ophthalmol* 1996; 80:389-393
2. Wilson RM, Martone JF: Epidemiology of chronic open-angle glaucoma. In the glaucomas, Ritch R, Shields MB, Krupin T (eds). St.Louis. Mosby, 1996; 754-767
3. Klein BE, Klein R, Sponsel WE, Franke T, Cantor LB, Martone J, Menage MJ: Prevalence of glaucoma. The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology* 1992; 99(10):1499-1504
4. Tielsch JM, Sommer A, Katz J, Royall RM, Quigley HA, Javitt J: Racial variations in the prevalence of primary open angle glaucoma. The Baltimore Eye Survey. *JAMA* 1991; 266(3):369-374
5. Turaçlı ME: Açık açılı glokomların epidemiyolojisi ve risk faktörleri. *T Klin Oft (glokom özel sayısı)* 2004; 13(1):1-5.
6. European Glaucoma Society (EGS). Classification and terminology, ch. 2. In terminology and guidelines for glaucoma, 2nd edition, Savona. Editrice Dogma, S.r.l., 2003; 6
7. Bartsch G, Freeman WR: Scanning laser ophthalmoscopy. In retina and optic nerve imaging, Ciulla TA, Regillo AD, Harris A (eds). Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2003; 59-76
8. Schuman SJ: Retina thickness analyser: Retina and disc imaging. In retina and optic nerve imaging, Ciulla TA, Regillo AD, Harris A (eds). Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2003; 77-84
9. Brigatti L, Coleman AL: Retinal and optic nerve head tomography. In retina and optic nerve imaging, Ciulla TA, Regillo AD, Harris A (eds). Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2003; 85-103
10. Quigley HA, Addicks EM, Green WR: Optic nerve damage in human glaucoma, III. Quantitative correlation of nerve fiber loss and visual field defect in glaucoma, ischemic neuropathy, papilledema and toxic neuropathy. *Arch Ophthalmol* 1982; 100:135-146
11. Sommer A, Katz J, Quigley HA, Miller NR, Robin AL, Richter RC, Witt KA: Clinically detectable nerve fiber atrophy precedes the onset of glaucomatous field loss. *Arch Ophthalmol* 1991; 109:77-83
12. Tamçelik N: Görme alanı, bölüm 1. Glokom. Turaçlı ME, Önel M, Yalvaç IS (editörler). Ankara, 2003; 41-55

13. Lynn JR, Fellman RL, Starita RJ: Principles of perimetry. In the glaucomas, vol. 1, Ritch R, et al. (eds). St Louis. Mosby, 1996; 491-521
14. Tamçelik N, Karatum F, Sürel Z, Aras C, Üstündağ C, Konya E: Başlangıç glokom olgularında otomatik ve komputarize perimetri yeri. T Oft Gaz 1990; 20:475-479
15. Podgor MJ, Leske MC, Ederer F: Incidence estimates for lens changes, macular changes, open-angle glaucoma and diabetic retinopathy. Am J Epidemiol 1983; 118(2):206-12
16. Nakatsue T, Shirakashi M, Yaoeda K, Funaki S, Funaki H, Fukushima A, Ofuchi N, Abe H: Optic disc topography as measured by confocal scanning laser ophthalmoscopy and visual field loss in Japanese patients with primary open-angle or normal-tension glaucoma. J Glaucoma 2004; 13(4):291-298
17. King AJM, Bolton N, Aspinall P, O'Brein C: Measurement of peripapillary retinal nerve fiber layer volume in glaucoma. Am J Ophthalmol 2000; 129:599-607
18. Weinreb RN, Lusky M, Bartsch VD, Morsman D: Effect of repetitive imaging on topographic measurements of optic nerve head. Arch Ophthalmol 1993;111:636-638
19. Durukan AH, Akar Y, Bayraktar MZ: Oküler büyütme faktörlerinin optik sinir başı topografisi sonuçlarına etkisi. MN Oftalmoloji 2004; 11(3):210-213
20. Kee C, Koo H, Ji Y, Kim S: Effect of optic size or age on evaluation of optic disc variables. Br J Ophthalmol 1997;81:1046-1049
21. Ocakoğlu Ö, Köylüoğlu N, Devranoğlu K, Üstündağ C, Tamçelik N, Dirican A, Özkan Ş: Konfokal tarayıcı laser oftalmoskop ile normal gözlerde tespit edilen optik disk topografik ölçümlerine yaşın ve disk alanı büyüklüğünün etkisi. T Oft Gaz 2000; 30(4/1):487-492
22. Iester M, Mikelberg FS, Drance SM: The effect of optic disc size on diagnostic precision with the Heidelberg retina tomograph. Ophthalmology 1997;104(3):545-548
23. Lee KH, Park KH, Kim DM, Youn DH: Relationship between optic nerve head parameters of Heidelberg Retina Tomograph and visual field defects in primary open-glaucoma. Korean J Ophthalmol 1996;10(1)24-28
24. Ocakoğlu Ö, Üstündağ C, Devranoğlu K, Tamçelik N, Köylüoğlu N, Dirican A, Özkan Ş: Erken glokomlu gözlerde optik disk topografik ölçümlerinin konfokal tarayıcı lazer oftalmoskopi yöntemi kullanılarak tespiti ve görme alanı indisleri ile ilişkisinin incelenmesi. T Oft Gaz 2000; 30(4):475-482
25. Iester M, Mikelberg FS, Courtright P, Drance SM: Correlation between the visual field indices and Heidelberg Retina Tomograph parameters. J Glaucoma 1997; 6:78-82
26. Fazio P, Krupin T, Feitl ME, Werner EB, Carre DA: Optic disc topography in patients with low-tension glaucoma and primary open angle glaucoma. Arch Ophthalmol 1990; 108:705-708
27. Eid TE, Spaeth GL, Moster MR, Agusburger J: Quantitative differences between the optic nerve head and peripapillary retina in low-tension and high-tension glaucoma. Am J Ophthalmol 1997; 124:805-813