



Preperimetrik Glokomda Heidelberg Retina Tomografi ile Optik Sinir Başı Parametrelerinin ve Optik Koherens Tomografi İle Retinal Sinir Liflerinin İncelenmesi

Evaluation of the Optic Nerve Head Parameters with Heidelberg Retinal Tomography and the Retinal Nerve Fibers with Optical Coherence Tomography in Preperimetric Glaucoma

Haşim Uslu,¹ Nevbahar Tamçelik²

¹Hisar Hospital
Intercontinental,
Göz Kliniği, İstanbul, Türkiye
²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi,
İstanbul, Türkiye

Cite this article as: Uslu H, Tamçelik N. Preperimetrik Glokomda Heidelberg Retina Tomografi ile Optik Sinir Başı Parametrelerinin ve Optik Koherens Tomografi İle Retinal Sinir Liflerinin İncelenmesi. Bosphorus Med J 2021;8(1):35–40.

Received: 02.11.2020

Accepted: 10.11.2020

Correspondence:
Dr. Haşim Uslu, Hisar Hospital
Intercontinental,
Göz Kliniği, İstanbul, Turkey

Phone:
+90 532 365 58 56

e-mail:
ahasimuslu@yahoo.com

OPEN ACCESS



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ÖZET

Amaç: Preperimetrik glokomda (PPG) Heidelberg Retinal Tomografi(HRT) ile elde edilen optik sinir başı topografik parametrelerini ve Optik Koherens Tomografi (OKT) ile ölçülen retina sinir lifi tabakası(RSLT) kalınlığını değerlendirmek.

Yöntem: Çalışmaya 17 PPG'li olgunun 30 gözü ile aynı yaş ve cinsiyet grubuna uygun 18 sağlıklı bireyin 30 gözü dahil edildi. Tüm olgulara OKT ile RSLT kalınlık ölçümleri, HRT ile OSB analizleri ve GA testleri yapıldı. PPG kriterleri: iki yada daha fazla ölçümde göz içi basıncı (GİB) >21 mmHg, 30-2 görme alanı testi normal, klinik olarak anormal OSB görünümü (rim çentiklenmesi, lokalize veya diffüz RSLT kaybı, vertikal genişleme, OSB hemoraji) olarak tanımlandı.

Bulgular: PPG ve kontrol grubu yaş ortalaması sırasıyla 50.57±11.50 ve 45.60±12.87 yıl idi. PPG ile kontrol grubu HRT ölçümlerinden çukurluk/disk oranı (C/D), rim alanı (RA), maksimum çukurluk derinliği (MCD) ve çukurluk şekil ölçümü (CSM) parametreleri anlamlı farklı bulunmuş diğerleri fark göstermemiştir (p<0.05). OKT ile ölçülen RSLT kalınlıklarında alt, üst, nazal, temporal kadran ve ortalama kalınlık ölçüm değerleri PPG'li olgularda kontrol grubuna göre daha incedi ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.05).

Sonuç: Bu çalışma PPG'li ve normal gözler arasında RSLT ve OSB parametrelerinde anlamlı farklar olduğunu ortaya koymaktadır. PPG'li olgularda HRT ile OSB analizi ve OKT ile RSLT kalınlık ölçümlerinin erken tanıda yardımcı olacağı kanaatindeyiz.

Anahtar sözcükler: Heidelberg retina tomografisi; görme alanı; optik koherens tomografi; preperimetrik glokom.

ABSTRACT

Objectives: To evaluate the optic nerve head topographic (ONH) parameters obtained by Heidelberg Retinal Tomography (HRT) and retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness measured by Optical Coherence Tomography (OCT) in preperimetric glaucoma (PPG).

Methods: Thirty eyes of 17 patients with PPG and 30 eyes of 18 healthy individuals of the same age and gender were included in this study. RNFL thickness measurements with OCT, ONH analysis with HRT and VF tests were performed in all cases. PPG inclusion criteria were defined as: intraocular pressure (IOP) > 21 mmHg in two or more measurements, 30-2 VF test normal, clinically abnormal ONH appearance (neuroretinal rim appearance with rim notching, localized or diffuse RNFL, vertical enlargement, ONH hemorrhage).

Results: The mean age in the PPG and the control group was 50.57 ± 11.50 and 45.60 ± 12.87 years, respectively. Among the PPG and control group HRT measurements, cup/disc rate (C/D), rim area (RA), maximum cup depth (MCD) and cup shape measure (CSM) parameters were significantly different; others did not show any difference ($p < 0.05$). The inferior, superior, nasal, temporal quadrant and average thickness measurement values of RNFL thickness measured by OCT were thinner in cases with PPG than in the control group, and the difference was statistically significant ($p < 0.05$).

Conclusion: This study shows that there are significant differences between PPG and normal eyes. We consider that evaluation of the ONH by HRT and measurements of the RNFL thickness by OCT may be helpful for early diagnosis in cases with PPG.

Keywords: Heidelberg retinal tomography; optic coherence tomography; preperimetric glaucoma; visual field.

Glokom ilerleyici, optik sinir başı (OSB) ve retina sinir lifi tabakasında (RSLT) yapısal değişikliklerle karakterize fonksiyonel kayıplara neden olan bir optik nöropatidir. Glokom teşhisi, tespit edilen glokomatöz morfolojik değişikliklere ve bu değişiklikler ile uyumlu görme alanı (GA) kayıplarına dayanır. Glokom hasarı geri dönüşümsüz olduğundan GA kayıplar meydana gelmeden önce glokomatöz optik disk değişikliklerinin gözlenmesi erken tanı açısından ilgi uyandırmıştır. Göz içi basıncı (GİB) yüksek olup GA testi normal olan ancak OSB karakteristik glokomatöz değişikliklerin varlığı preperimetric glokom (PPG) olarak tanımlanmaktadır.^[1] Gelineen teknolojik iyileşmelerle birlikte yapısal hasarın erken tespiti için yeni yöntemler geliştirilmiştir. Optik koherens tomografi (OKT), biyolojik doku katmanlarının yüksek çözünürlükte kesitlerini alarak OSB ve RSLT'nin gerçek zamanlı, objektif ve tekrarlanabilir ölçümlerini sağlayan bir yöntemdir.^[2] Bir diğer görüntüleme yöntemi Heidelberg Retinal Tomografi (HRT), konfokal tarayıcı oftalmoskopi sistemi ile optik sinir başının üç boyutlu ölçümü için kullanılan bir teknolojidir.^[3] Bu yöntemlerin ortaya çıkmasıyla, optik disk morfolojisinin değerlendirilmesi daha objektif ve kantitatif hale gelmesinin yanı sıra progresyon analizi de yapılabilmektedir.^[4]

Bu çalışmada, PPG'de HRT ile elde edilen OSB topografik analizlerini ve OKT ile ölçülen RSLT kalınlık parametrelerini normal olguların ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırılması amaçlandı.

Yöntem

Bu çalışmaya kliniğimiz glokom biriminde takip edilen 20-70 yaş aralığında PPG'li 17 olgunun 30 gözü ile aynı yaş ve cinsiyet grubuna uygun sağlıklı 18 bireyin 30 gözü dahil edildi. Çalışmanın tüm aşamalarında Helsinki Bildirgesi'nin ilkelerine bağlı kalındı. Çalışmaya alınan tüm olgulara en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, yarıklı lamba biomikrosko-

pi, gonyoskopi, Goldmann aplanasyon tonometre (GAT) ile GİB ölçümü ve %1 tropikamid ile dilate göz dibi muayenesi de dahil tam bir oftalmolojik inceleme yapıldı. Çalışmada PPG grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturuldu. Tüm olgular için çalışmaya dahil edilme kriterleri en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 0.7 ve üzerinde, refraksiyon kusuru sferik ekivalan ± 5.0 D, açık ön kamara açısı, herhangi bir optik ortam opasitesi (katarakt, kornea ve vitreus opasiteleri) olmaması, sistemik hastalık ve oküler cerrahi öyküsü olmaması olarak kabul edildi. PPG kriterleri, iki yada daha fazla ölçümde GİB > 21 mmHg olan, 30-2 GA testi normal, klinik olarak anormal OSB görünümü (rim çentiklenmesi içeren nöroretinal rim görünümü, lokalize veya diffüz retina sinir lifi kaybı, vertikal genişleme, OSB hemoraji) olarak tanımlandı.

GA Humphrey perimetresinin (Humphrey Instruments, Model 750, San Leandro, CA) 30-2 eşik testi SITA-Standard algoritması kullanılarak yapıldı. Yanlış pozitif ve yanlış negatif değerleri %30, fiksasyon kaybı %20'nin altında olan test sonuçları güvenilir kabul edildi. GA ile ortalama sapma (MD), patern standart sapma (PSD), kısa dönem dalgalanma (SF) ve düzeltilmiş patern standart sapma (CPSD) parametreleri değerlendirildi.

OSB topografik analiz için Heidelberg Retina Tomografisi (HRT; Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany; software version 2.01) ve OSB sinir lifi incelemesinde time domain OKT (Zeiss Humphrey Systems, Dublin, CA, USA) kullanıldı. Her iki ölçümde pupillalar %1 tropikamid ile dilate edildikten sonra ardışık olarak her göz için üçer kez ölçüm yapıldı. Elde edilen topografik görüntülerin stereoskopik ölçümleri için aynı araştırmacı tarafından optik diskin dış sınırları çizilip optik disk topografik parametreleri elde edildi. Optik disk topografik parametrelerinden disk alanı (DA), çukurluk alanı (CA), çukurlukdisk alanı oranı (C/D), rim alanı (RA), çukurluk hacmi (CV), rim hacmi (RV), ortalama çukurluk derinliği (MCD), maksimum çukurluk derinliği

(MxCD), çukurluk biçim ölçümü (CSM), çizgi boyu yükseklik değişkenliği (HVC), ortalama sinir lifi tabakası kalınlığı (MRNFL) ve retina sinir lifi tabakası kesit alanı (RNFLCSA) çalışmaya alındı. OKT ile OSB sinir lifi tabaka (RSLT) ölçümünde dairesel tarama yöntemi kullanıldı. Rutin uygulamada daire çapı 3.37 mm olarak belirlendi. Hem ortalama RSLT kalınlığı hem de alt, üst, nazal ve temporal kadranlardaki RSLT kalınlıkları kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 16.0 istatistik programı (SPSS, Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. PPG hastaları ile kontrol grubu cinsiyet ve yaş açısından Ki-kare ve Student t-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Gruplar arası GA, HRT ve OKT parametrelerini karşılaştırmak için Student t-testi ve korelasyon analiz için ise Pearson korelasyon testi kullanıldı. Anlamlılık değeri $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

PPG'li 17 hastanın (10 kadın, 7 erkek) 30 gözü ve 18 sağlıklı bireyin (11 kadın, 7 erkek) 30 gözü olmak üzere toplam 35 olgunun 60 gözü çalışmaya dahil edildi. PPG ve kontrol grubu yaş ortalaması sırasıyla 50.57 ± 11.50 ve 45.60 ± 12.87 yıl idi. MD ortalama değerleri PPG ve kontrol grubunda sırasıyla -0.97 ± 0.75 ve 0.95 ± 0.56 , CPSD ise sırasıyla 1.09 ± 0.58 ve 0.78 ± 0.55 dB idi. İki grup arasında ortalama yaş ve GA indekslerinden MD için anlamlı bir fark yoktu ($p > 0.05$). CPSD ise düşük düzeyde anlamlı fark vardı. Çalışma gruplarının demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Preperimetrik glokom ve kontrol grubundaki olguların ortalama yaş, cinsiyet, göz içi basıncı ve görme alanı global indeks değerleri

	PPG Ortalama±SD	Kontrol Ortalama±SD	*p
Göz sayısı (n)	30	30	-
Cinsiyet (E/K)	7/10	7/11	0.430
Yaş (yıl)	50.57 ± 11.50	45.6 ± 12.80	0.119
GİB (mmHg)	23.47 ± 1.25	15.20 ± 1.27	0.001
MD (dB)	-0.97 ± 0.75	0.95 ± 0.56	0.93
CPSD	1.09 ± 0.58	0.78 ± 0.55	0.043

PPG: Preperimetrik glokom; GİB: Göz içi basıncı; SD: Standart sapma; MD: Ortalama sapma; CPSD: Düzeltilmiş pattern standart sapma. *P değeri Student's t-test.

Tablo 2'de PPG ile kontrol grubunun HRT ile elde edilen parametreleri karşılaştırıldığında sonuçların farklı olduğu tespit edilmiştir. HRT parametrelerinden C/D, RA, MCD ve CSM parametreleri PPG'li olgularda sırasıyla 0.37 ± 0.13 , 1.42 ± 0.25 mm², 0.33 ± 0.16 mm, -0.03 ± 0.30 , kontrol grubunda ise sırasıyla 0.25 ± 0.17 , 1.62 ± 0.39 mm², 0.23 ± 0.14 mm, -0.21 ± 0.09 anlamlı farklı bulundu diğerleri fark göstermedi ($p < 0.05$).

Tablo 3'te PPG ve kontrol grubu olguların OKT ile ölçülen RSLT kalınlık değerlerinin karşılaştırılması görülmektedir. OKT ile ölçülen OSB parametreleri alt, üst, nazal, temporal kadran ve ortalama kalınlık ölçüm değerleri PPG'li olgular-

Tablo 2. Preperimetrik glokom ve kontrol grubundaki olguların HRT ile ölçülen OSB topografik parametrelerinin karşılaştırılması

	PPG Ortalama±SD	Kontrol Ortalama±SD	*p
DA (mm ²)	2.31 ± 0.64	2.20 ± 0.57	0.98
CA (mm ²)	0.89 ± 0.62	0.59 ± 0.53	0.12
C/D	0.37 ± 0.13	0.25 ± 0.17	0.004
RA (mm ²)	1.42 ± 0.25	1.62 ± 0.39	0.03
CV (mm ³)	0.30 ± 0.22	0.20 ± 0.26	0.13
RV (mm ³)	0.34 ± 0.12	0.39 ± 0.14	0.09
mCD (mm)	0.33 ± 0.16	0.23 ± 0.14	0.01
MxCD (mm)	0.68 ± 0.22	0.64 ± 0.33	0.64
CSM	-0.03 ± 0.30	-0.21 ± 0.09	0.003
HVC (mm)	0.32 ± 0.19	0.36 ± 0.06	0.33
mRNFL (mm)	0.24 ± 0.04	0.23 ± 0.04	0.26
csaRNFL (mm ²)	1.24 ± 0.31	1.23 ± 0.25	0.51

HRT: Heidelberg retina tomografisi; OSB: Optik sinir başı; DA: Disk alanı; CA: Çukurluk alanı; C/D: Çukurluk disk alan oranı; RA: Rim alanı; CV: Çukurluk hacmi; RV: Rim hacmi; mCD: Ortalama çukurluk derinliği; MxCD: Maksimum çukurluk derinliği; CSM: Çukurluk biçim ölçümü; HVC: Çizgi boyu yükseklik değişkenliği; mRNFL: Ortalama retina sinir lifi tabakası kalınlığı; csaRNFL: Retina sinir lifi tabakası kesitsel yüzey alanı. *P değeri Student's t-test.

Tablo 3. Preperimetrik glokom ve kontrol grubundaki olguların OKT ile ölçülen RSLT kalınlık değerlerinin karşılaştırılması

	PPG Ortalama±SD	Kontrol Ortalama±SD	*p
Alt Kadran (µm)	137.27 ± 18.30	156.03 ± 13.11	0.001
Üst Kadran (µm)	124.30 ± 13.11	147.67 ± 15.19	0.001
Nazal Kadran (µm)	90.33 ± 22.22	122.83 ± 15.84	0.001
Temporal Kadran (µm)	83.60 ± 20.32	97.57 ± 22.73	0.01
Ortalama Değer RSLT (µm)	108.67 ± 16.08	132.40 ± 10.08	0.001

PPG: Preperimetrik glokom, SD: Standart sapma, RSLT: Retina sinir lifi tabakası. *P değeri Student's t-test.

Tablo 4. Preperimetrik glokomlu olguların görme alanı MD ve CPSD değerleri ile HRT ve OKT ölçüm parametrelerinin Pearson korelasyon analiz sonuçları

	MD		CPSD	
	r	p*	r	*p
DA (mm ²)	0.007	0.969	-0.017	0.927
CA (mm ²)	-0.037	0.846	0.149	0.432
C/D	-0.02	0.916	0.259	0.167
RA (mm ²)	0.051	0.788	-0.172	0.364
CV (mm ³)	0.008	0.967	0.188	0.319
RV (mm ³)	-0.196	0.3	-0.226	0.229
mCD (mm)	0.251	0.181	0.088	0.643
mxCD (mm)	-0.203	0.283	-0.365	0.047
CSM	0.187	0.321	0.522	0.003
HVC (mm)	-0.018	0.927	-0.459	0.011
mRNFL (mm)	0.208	0.271	-0.138	0.466
csaRNFL(mm)	0.193	0.307	-0.198	0.295
Alt (µm)	0.096	0.612	0.053	0.782
Üst (µm)	0.114	0.549	0.043	0.821
Nazal (µm)	-0.212	0.262	0.086	0.653
Temporal(µm)	-0.115	0.546	0.181	0.338
Ortalama RNFL (µm)	0.025	0.897	0.128	0.5

HRT: Heidelberg retina tomografisi; OSB: Optik sinir başı; DA: Disk alanı; CA: Çukurluk alanı; C/D: Çukurluk disk alan oranı; RA: Rim alanı; CV: çukurluk hacmi; RV: Rim hacmi; mCD: Ortalama çukurluk derinliği; MxCD: Maksimum çukurluk derinliği; CSM: Çukurluk biçim ölçümü; HVC: Çizgi boyu yükseklik değişikliği; mRNFL: Ortalama retina sinir lifi tabakası kalınlığı; csaRNFL: Retina sinir lifi tabakası kesitsel yüzey alanı. *P değeri Pearson testi, r Pearson korelasyon katsayısı.

da sırasıyla 137.27±18.30 µm, 124.30±13.11 µm, 90.33±22.22 µm, 83.60±20.32 µm, 108.67±16.08 µm ve kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak daha inceydi (p<0.05).

PPG'li olguların GA global indislerinden MD ve CPSD değerleri ile HRT topografik parametreleri ve OKT RSLT kalınlık ortalamalarının Pearson korelasyon analizi ile karşılaştırılması Tablo 4'de verilmiştir. CPSD ile HRT parametrelerinden MxCD, CSM ve HVC arasında istatistiksel anlamlı korelasyon elde edildi (korelasyon ve p değerleri sırasıyla, r=-0.365 p=0.047, r=0.522 p=0.003, r=-0.459 p=0.011).

Tartışma

PPG, GİB yüksek olup standart GA normal olan ancak OSB karakteristik glokomatöz değişikliklerin varlığı olarak tanımlanmaktadır.^[1] Yapısal glokom hasarının fonksiyonel kayıplar oluşmadan önce gerçekleşmesi, erken dönem glokom ve glokom şüpheli olgularda genellikle GA defektinin geç tespit edilmesine neden olmaktadır. Bu bakımdan, er-

ken glokomatöz değişiklikleri tespit edebilmek ve glokom takibinde neredeyse standart olarak kullanılan farklı yöntemlerin gelişmesine yol açmıştır.

Günümüzde HRT, sağlıklı ve glokomlu gözleri birbirinden ayırmada klinik olarak geliştirilmiş görüntüleme yöntemlerinden birisidir.^[5] Çalışmamızda, PPG ile kontrol grubunun HRT ile elde edilen parametreleri karşılaştırıldığında sonuçların farklı olduğunu tespit ettik. HRT parametrelerinden C/D, RA, MCD ve CSM parametreleri anlamlı farklı bulunmuş diğerleri fark göstermemiştir (Tablo 2). Ayrıca PPG'li olguların GA global indekslerinden yalnızca CPSD ile HRT parametrelerinden MxCD, CSM ve HVC arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon elde edilmiştir (Tablo 4). Literatürde sonuçlarımızla uyumlu değişik çalışmalar gözlemlenmiştir. HRT parametrelerinden CSM, erken glokomatöz hasarı yüksek tanısal değere sahip olduğu gösterilmiştir.^[6] Glokomlu olguları tanımlamada HRT parametrelerinden CV, RV, CSM ve HVC ölçümlerinin önemi vurgulanmıştır.^[7]

Mavi-sarı ve standart perimetri MD değerleri ile HRT parametrelerinin korelasyonunu değerlendiren bir çalışmada, erken evre glokom grubunda mavi-sarı perimetri MD değerlerinin daha iyi korelasyon gösterdiği bildirilmiştir.^[8] Benzer şekilde, C/D oranı 0.6 ve üzeri olarak kabul edilen yüksek riskli OHT olgularında HRT ile ölçümlerinden CA, CSM ve RNFLCSA, düşük riskli OHT ve normal gruba göre anlamlı olarak daha yüksek değerde olduğu ve mavi-sarı perimetri MD değerleri ile korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir.^[9] GA indeksleri MD ve CPSD ile HRT parametrelerinden RA ve CSM arasında korelasyon olduğu, bu parametrelerin glokomatöz OSB hasar derecesinin iyi göstergeleri olabileceği ileri sürülmüştür.^[10] Ocakoğlu ve ark.^[11] GA'da erken glokomatöz değişiklikleri olan hastalarda MD ile HRT parametrelerinden RA, RV, HVC arasında ve CPSD ile CA, C/D, CSM arasında anlamlı ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir. HVC ve CSM parametrelerini sırasıyla MD ve CPSD için GA değişikliklerinin erken habercisi olabileceğini vurgulamışlardır. HRT parametrelerinden CSM, RA, HVC ve RNFL ölçümleri erken tanıda daha anlamlı olabilir ve erken glokomatöz GA kaybı ile karşılaştırılabilir sonuçlar verebilir.^[12] Glokom hastalarında, perimetri MD parametresi ile HRT ortalama RSLT parametreleri arasında anlamlı korelasyon gözlenmiş glokom hastalarının değerlendirilmesinde her iki yöntemde önemine dikkat çekilmiştir.^[13] Öte yandan literatürde GA ve HRT ölçümleri arasında uyumsuzluklar olduğu da bildirilmiştir. Siam ve ark.^[14] hasta serilerinde belirgin GA defektleri olmasına rağmen, HRT sonuçlarının

normal olduğunu saptamışlar ve HRT sonuçlarını tek başına yorumlamanın yanıltıcı olabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca OSB ve GA'nın dikkatli klinik değerlendirmesi ile birleştirildiğinde HRT'nin, klinisyene glokom tanısı ve tedavisi konusunda yardımcı olmak için değerli bilgiler sağlayabilir sonucuna varmışlardır. Benzer olarak HRT'nin normal gözler ve PPG gözleri arasında ayırım yapmak için nispeten düşük tanı gücüne sahip olduğu ve neden olarak nicel optik disk değişkenlerinin bireyler arası yapısal farklılıkla ilişkilendirmişlerdir.^[1] Erken tanı açısından, PPG olgularında düşük kontrastlı akromatik (LLA) multifokal görsel uyarılmış potansiyellerin (mfVEP), kısa dalga boylu GA, standart GA, OKT ve HRT tanısız performansının değerlendirildiği bir çalışmada, LLA mfVEP testinin perimetrik yöntemlerden önemli ölçüde daha iyi olmakla beraber HRT'ye benzer tanısız performans gösterdiği bildirilmiştir. LLA mfVEP ve HRT kombinasyonunun, PPG tanısı için yüksek duyarlılığa (% 76.5) sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir.^[15] GA'sı normal ve OSB'sinde şüpheli glokomatöz bulguları olan olgular, klinisyenin tanı ve tedavi kararında zorlandığı olgulardır. Yapısal ölçümler hastaya daha az bağımlıdır ve bu nedenle daha objektiftir. Öte yandan, fonksiyonel kaybın, yapısal değişikliklere karşılık gelen perimetrik yöntemlerle gösterilmesi tanıya daha fazla güven vermektedir.

Çalışmamızda, PPG ile kontrol grubunun OKT ile elde edilen OSB parametreleri karşılaştırıldığında sonuçların farklı olduğunu tespit ettik. OKT ile ölçülen alt, üst, nazal ve temporal kadran ve ortalama RSLT kalınlık değerleri PPG'li olgularda kontrollere göre anlamlı olarak daha inceydi (Tablo 3). Ancak OKT ölçümleri ile GA indeksleri arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilmedi. OKT'nin erken evre glokomlu gözleri sağlıklı gözlerden ayırt edebilir bu nedenle glokomun erken tanısı için faydalı olabilir.^[16] OKT ile ölçülen ortalama RSLT kalınlığının normal gözler ile OHT'li olgular arasında fark göstermezken, glokomlu olgularda ise anlamlı fark olduğu gösterilmiştir. Ayrıca glokom olgularında OKT ölçümleri ile GA indekslerinden MD ve CPSD arasında yüksek korelasyon bulunduğu da gözlenmiştir.^[17] Başka bir çalışmada sağlıklı ve OHT olguları ile glokomlu olgular arasında OKT ile ölçülen ortalama RSLT kalınlıklarında anlamlı farklar olduğu ve GA indeksleri ile kuvvetli korelasyon gösterdiği saptanmıştır.^[18] PPG'li olgularında dahil olduğu şüpheli glokomlu gözlerde GA'da ilerleme OSB yapısal hasar ile ilişkilidir. Gelişebilecek perimetrik kaybın öngörüsünde daha belirleyici OKT ölçümlerinin üst kadran ve ortalama RSLT kalınlıklarının olduğu bildirilmiştir.^[19] Destekleyici şekilde, OKT'nin OSB glokomatöz hasarı ayırt edici en iyi verilerin, alt, üst kadran ve ortalama

RSLT kalınlık ölçümleriyle sağlandığı çalışmalarda gösterilmiştir.^[20, 21] Öte yandan OKT erken evre perimetrik glokomlu gözler ile normal gözler arasında iyi ayırım yaparken, şüpheli disk ve normal GA olan gözlerde daha az performans gösterdiği ileri sürülmüştür.^[22] Lisboa ve ark.^[23] OKT ile yapılan RSLT görüntülemenin, glokom şüphelilerinden oluşan bir kohortta preperimetrik glokomatöz hasarın saptanmasında iyi performans gösterdiğini ve HRT'den daha iyi sonuçlara sahip olduğunu bildirmişlerdir. OKT ile RSLT ölçümlerinin preperimetrik glokomatöz hasarı tespit etmede OSB ve maküla ölçümlerinden daha iyi performans göstermiştir.^[24] Kesitsel bir çalışmada, PPG'li gözleri büyük fizyolojik çukurluğu olan kontrol gözlerinden ayırt etmek için OKT'nin RSLT ve makula gangliyon hücre ölçüm parametrelerinin tanı yetenekleri orta düzeyde saptanmıştır.^[25]

Çalışmamız PPG tanılı olgularda OSB hasarın tespit edilmesinde klinik pratikte HRT ve OKT görüntüleme cihazlarının sonuçlarını göstermektedir. Glokom tanısı GA defekti yokluğunda, optik sinirde ilerleyici glokomatöz değişikliklerin tespit edilmesiyle mümkün olabilir.^[26] PPG'yi doğru şekilde teşhis etmek zor veya yanıltıcı olabilir. Bu bağlamda, PPG olgularında tanı doğruluğunun kesinleşmesi yanı sıra yapısal değişikliklerin OKT gibi görüntüleme cihazları kullanılarak hastalığın progresyon değerlendirmesi sağlanabilir.^[27] HRT ve OKT'nin OSB ölçümlerinin perimetrik ve PPG'de tanısız yeteneklerini değerlendirmek için yapılan bir çalışmada, perimetrik glokoma kıyasla PPG'de anlamlı derecede düşük olarak bulunmuştur.^[28] HRT ile ölçülen OSB topografik parametrelerinin OKT ile ölçülen RSLT'den daha kötü performans göstermesine rağmen, HRT analizleri ile OKT ölçümleri tarafından sağlanan bilgiler birleştirildiğinde PPG tanı gücünü iyileştirebileceğini öngörebiliriz.

Sonuç

Bu sonuçlar çalışmamızda PPG'li ve normal gözler arasında sinir lifi kalınlıklarında anlamlı farklar olduğunu ortaya koymaktadır. PPG'li olgularda HRT ile OSB analizi ve OKT ile RSLT kalınlık ölçümlerinin erken tanıya yardımcı olacağı kanaatindeyiz.

Açıklamalar

Etik Kurul Onayı: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı tez çalışma protokolü ile hazırlanmış ve çalışmanın tüm aşamalarında Helsinki Bildirgesi'nin ilkelerine bağlı kalınmıştır (Tarih: 2001, No:103372).

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarlık Katkıları: Konsept – N.T.; Dizayn – H.U., N.T.; Denetim – N.T.; Meteryal – N.T.; Veri toplama veya işleme – H.U.; Analiz ve yorumlama – N.T.; Literatür arama – H.U.; Yazan – H.U.; Kritik revizyon – N.T.

Kaynaklar

- Mardin CY, Horn FK, Jonas JB, Budde WM. Preperimetric glaucoma diagnosis by confocal scanning laser tomography of the optic disc. *Br J Ophthalmol* 1999;83:299–304.
- Sakata LM, Deleon-Ortega J, Sakata V, Girkin CA. Optical coherence tomography of the retina and optic nerve - a review. *Clin Exp Ophthalmol* 2009;37:90–9.
- Zangwill LM, Bowd C, Berry CC, Williams J, Blumenthal EZ, Sánchez-Galeana CA, et al. Discriminating between normal and glaucomatous eyes using the Heidelberg Retina Tomograph, GDx Nerve Fiber Analyzer, and Optical Coherence Tomograph. *Arch Ophthalmol* 2001;119:985–93.
- Sharma P, Sample PA, Zangwill LM, Schuman JS. Diagnostic tools for glaucoma detection and management. *Surv Ophthalmol* 2008 Nov;53 (Suppl1):S17–32.
- Deleón-Ortega JE, Arthur SN, McGwin G Jr, Xie A, Monheit BE, Girkin CA. Discrimination between glaucomatous and nonglaucomatous eyes using quantitative imaging devices and subjective optic nerve head assessment. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:3374–80.
- Uchida H, Brifatti L, Caprioli J. Detection of structural damage from glaucoma with confocal laser image analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1996;37:2393–401.
- Bayer A, Erdurman C, Uysal Y, Bakır B, Kılıç S, Bayraktar MZ. Glokomlu olgularla normal olguları ayırt etmede konfokal tarayıcı lazer tomografi. *MN Oftalmoloji* 2003;10:241–44.
- Teesalu P, Vihanninjoki K, Airaksinen PJ, Tuulonen A, Laara E. Correlation of blue-on-yellow visual fields with scanning confocal laser optic disc measurements. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38:2452–59.
- Tamçelik N, Özkırış A, Cicik E, Ocakoğlu Ö, Üstündağ C, Devranoğlu K, et al. Oküler hipertansiyonda optik sinir başı topografik ölçümleriyle standart ve mavi-sarı görme alanı mean deviation değerleri arasındaki ilişki. *T Oft Gaz* 2000;30:487–92.
- 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.
- Ocakoğlu Ö, Üstündağ C, Devranoğlu K, Tamçelik N, Köylüoğlu N, Dirican A, et al. Erken glokomlu gözlerde optik disk topografik ölçümlerinin konfokal tarayıcı lazer oftalmoskopi kullanılarak tespiti ve görme alanı indisleri ile ilişkisinin incelenmesi. *T Oft Gaz* 2000;30:475–82.
- Bathija R, Zangwill L, Berry CC, Sample PA, Weinreb RN. Detection of early glaucomatous structural damage with confocal scanning laser tomography. *J Glaucoma* 1998;7:121–7.
- Ferková S, Chynoranský M, Krásnik V, Terek M. The importance of HRT II (Heidelberg retina tomography) and perimeter Octopus 101 in glaucoma diseases. *Cesk Slov Oftalmol* 2007;63:325–34.
- Siam GA, Gheith ME, de Barros DS, Lin AP, Moster MR. Limitations of the Heidelberg Retina Tomograph. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2008;39:262–4.
- Sriram P, Klistorner A, Graham S, Grigg J, Arvind H. Optimizing the Detection of Preperimetric Glaucoma by Combining Structural and Functional Tests. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56:7794–800.
- Mansoori T, Viswanath K, Balakrishna N. Ability of spectral domain optical coherence tomography peripapillary retinal nerve fiber layer thickness measurements to identify early glaucoma. *Indian J Ophthalmol* 2011;59:455–9.
- Mistlberger A, Liebmann JM, Greenfield DS, Pons ME, Hoh ST, Ishikawa H, et al. Heidelberg retina tomography and optical coherence tomography in normal, ocular-hypertensive, and glaucomatous eyes. *Ophthalmology* 1999;106:2027–32.
- Üstündağ C. Glokomlu gözlerde optik koherens tomografi ile saptanan retina sinir lifi kalınlıklarının görme alanı indeksleri ile korelasyonu. *T Oft Gaz* 2001;31:600–4.
- Sehi M, Zhang X, Greenfield DS, Chung Y, Wollstein G, Francis BA, et al; Advanced Imaging for Glaucoma Study Group. Retinal nerve fiber layer atrophy is associated with visual field loss over time in glaucoma suspect and glaucomatous eyes. *Am J Ophthalmol*. 2013;155:73–82.e1.
- Wollstein G, Ishikawa H, Wang J, Beaton SA, Schuman JS. Comparison of three optical coherence tomography scanning areas for detection of glaucomatous damage. *Am J Ophthalmol* 2005;139:39–43.
- Medeiros FA, Zangwill LM, Bowd C, Vessani RM, Susanna R Jr, Weinreb RN. Evaluation of retinal nerve fiber layer, optic nerve head, and macular thickness measurements for glaucoma detection using optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2005;139:44–55.
- Nouri-Mahdavi K, Hoffman D, Tannenbaum DP, Law SK, Caprioli J. Identifying early glaucoma with optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2004;137:228–35.
- Lisboa R, Leite MT, Zangwill LM, Tafreshi A, Weinreb RN, Medeiros FA. Diagnosing preperimetric glaucoma with spectral domain optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2012;119:2261–9.
- Lisboa R, Paranhos A Jr, Weinreb RN, Zangwill LM, Leite MT, Medeiros FA. Comparison of different spectral domain OCT scanning protocols for diagnosing preperimetric glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54:3417–25.
- Rao HL, Addepalli UK, Chaudhary S, Kumbar T, Senthil S, Choudhari NS, et al. Ability of different scanning protocols of spectral domain optical coherence tomography to diagnose preperimetric glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54:7252–7.
- Medeiros FA, Zangwill LM, Bowd C, Sample PA, Weinreb RN. Use of progressive glaucomatous optic disk change as the reference standard for evaluation of diagnostic tests in glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2005;139:1010–8.
- Kim KE, Jeoung JW, Kim DM, Ahn SJ, Park KH, Kim SH. Long-term follow-up in preperimetric open-angle glaucoma: progression rates and associated factors. *Am J Ophthalmol* 2015;159:160–8.e1-2.
- Begum VU, Addepalli UK, Senthil S, Garudadri CS, Rao HL. Optic nerve head parameters of high-definition optical coherence tomography and Heidelberg retina tomogram in perimetric and preperimetric glaucoma. *Indian J Ophthalmol* 2016;64:277–84.