

Oküler Hipertansif Olgularda Santral Kornea Kalınlığı, NFA GDx ve TopSS Parametreleri

Zeynep Dadacı (*), Banu Bozkurt (**), Murat T. İrkeç (***), Mehmet Orhan (***), Umut Arslan (****)

ÖZET

Amaç: Oküler hipertansiyonlu (OHT) hastalarda tarayıcı laser polarimetri (TLP) ile belirlenen retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlık ölçümleri ve optik sinir başı (OSB) topografik parametreleri sağlıklı bireylerle karşılaştırıldı ve santral kornea kalınlığı (SKK) ile ilişkileri incelendi.

Yöntem: 37 OHT'lu hasta ve 30 sağlıklı birey çalışmaya dahil edildi. Detaylı oftalmolojik muayeneyi takiben akromatik perimetri, TLP (NFA GDx), konfokal tarayıcı laser oftalmoskopi (TopSS) ve ultrasonik pakimetri yapıldı ve sonuçlar iki grup arasında karşılaştırıldı. SKK'nın GDx ve TopSS parametreleri ile ilişkisi Pearson korelasyon testi kullanılarak incelendi ve $p < 0.05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: OHT grubunda SKK (sağ gözde $558.13 \pm 28.39 \mu\text{m}$, sol gözde $558.94 \pm 27.30 \mu\text{m}$) kontrol grubuna (sağ gözde $524.66 \pm 30.53 \mu\text{m}$, sol gözde $525.86 \pm 30.46 \mu\text{m}$) oranla anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0.01$). RSLT analizinde OHT'lu hastalarda sağ göz üst/nazal ve üst maksimum parametreleri ($p = 0.02$ ve $p = 0.04$), sol göz üst maksimum parametresi ($p = 0.04$), kontrol grubuna göre daha düşük bulundu. TopSS parametrelerinden nöroretinal rim alanı (NRR), OHT grupta daha düşüktü ($p < 0.05$). SKK ile GDx kalınlık parametreleri (ortalama kalınlık ve elips ortalama) ve TopSS parametreleri arasında ilişki bulunmadı ($p > 0.05$).

Sonuç: OHT'lu hastaların SKK değerleri normalden yüksek bulunmuştur. OHT'lu hastalarda peripapiller RSLT üst kadran kalınlığı ve TopSS ile ölçülen NRR normalden daha düşük bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Oküler hipertansiyon, GDx parametreleri, Santral kornea kalınlığı

SUMMARY

Central Corneal Thickness, NFA GDx and TopSS Parameters in Ocular Hypertensive Patients

Purpose: To compare the retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness measurements obtained with scanning laser polarimetry (SLP) and topographic parameters of the optic nerve head (ONH) of ocular hypertension (OHT) patients with the healthy subjects and evaluate their relationship with central corneal thickness (CCT) measurements.

(*) Uzm. Dr., Güven Hastanesi, Ankara

(**) Uzm. Dr., Serbest Hekim, Ankara

(***) Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D., Ankara

(****) Araştırma Gör., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Bioistatistik A.D., Ankara

Yazışma adresi: Prof. Dr. Murat İrkeç, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD, 06100 Sıhhiye/Ankara

Mecmuaya Geliş Tarihi: 24.10.2005
Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 02.02.2006
Kabul Tarihi: 12.02.2006

Method: 37 OHT patients and 30 control subjects were included in the study. After a detailed ophthalmologic examination, achromatic perimetry, SLP (NFA GDx), confocal scanning laser topography (TopSS) and ultrasonic pachymetry were performed and the results were compared. The relation between CCT measurements and GDx and TopSS parameters were examined using Pearson test and a p value <0.05 is considered as statistically significant.

Results: Mean CCT was higher in the OHT group (558.13±28.39 µm in the right eye and 558.94±27.30 µm in the left eye) when compared with the control subjects (524.66±30.53 µm and 525.86±30.46 µm, respectively) (p<0.01). In SLP analysis, superior/nasal and superior maximum parameters in right eyes (p=0.02 and p=0.04) and superior maximum parameter in left eyes (p=0.04) were found to be lower in the OHT group. Among TopSS parameters, only neuroretinal rim area (NRA) was lower in OHT group (p<0.05). There was no relation between CCT and GDx thickness parameters (average thickness and elips average) and TopSS parameters (p>0.05).

Conclusion: OHT patients had significantly higher CCT measurements than normal subjects. Peripapillary RNFL thickness in the superior quadrant and NRA were lower in OHT patients.

Key Words: Ocular hypertension, GDx parameters, Central corneal thickness

GİRİŞ

Oküler hipertansiyon (OHT), göziçi basıncı (GİB) normal değerlerin üzerinde olmasına rağmen glokomatöz optik sinir başı (OSB) hasarı ve görme alanı kaybının gelişmediği durum olarak tanımlanmaktadır (1). Oküler Hipertansiyon Tedavi Çalışma Grubunun (OHTS) (2) çok merkezli araştırmasında OHT'lu hastalarda yaş, vertikal ve horizontal OSB çukurluk oranları, GİB ve santral kornea kalınlığının (SKK) glokom gelişiminde önemli risk faktörleri olduğu bildirilmiştir. OHT'lu hastaların önemli bir bölümünde tedavi ile glokom gelişimi önlenemekte veya geciktirilebilmektedir (3). Fakat diğer bir açıdan bakıldığında OHT hastalarının sadece küçük bir bölümünde glokom gelişmektedir ve tedavinin geciktirilmesi ile maliyet ve tedaviye bağlı gelişebilecek yan etkilerden kaçınılabilmektedir (4,5). Glokom gelişimi açısından yüksek risk taşıyan hastaların belirlenmesi ve glokomatöz hasarın daha erken dönemde tespit edilebilmesi tedavinin planlanmasında son derece önem taşımaktadır.

OHT tanısı temel olarak klinik GİB ölçümüyle konulmaktadır. GİB ölçümünü etkileyen faktörler OHT olgularının yanlış sınıflandırılmasına neden olabilmektedir. Goldmann ve Schmidt (6) aplanasyon tonometrisini (GAT) ilk tarif ettikleri yayınlarında SKK'nı 500 µm olarak kabul etmişler ve bu değerden sapmalarda GİB ölçüm sonuçlarının etkilenebileceğini bildirmişlerdir. Daha sonra da literatürde GİB ölçümü ve SKK arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildiren birçok araştırma yayımlanmıştır (7-11). SKK yüksek olan olgularda GİB yanlış olarak yüksek ölçülmektedir ve OHT olarak sınıflandırılan bu olgularda glokom gelişme riski çok daha düşük olabilmektedir.

Yeni tanı yöntemlerinin gelişmesiyle OHT'lu hastalarda glokomatöz hasar gelişimi çok daha erken dönemde gösterilmektedir. Standart perimetri yöntemiyle glokom için karakteristik olan görme alanı kayıplarının tespit edilmesinden önce yaklaşık %20-40 oranında retina ganglion hücre kaybı olduğu gösterilmiştir (12,13). Tarayıcı laser polarimetri (TLP), retina sinir lifi tabakasının (RSLT) çift kırıcılık özelliğinden yararlanarak polarize laser ışınının retardasyonunu ve indirekt olarak RSLT'nin kalınlığını objektif ve hızlı bir şekilde ölçmekte ve glokoma bağlı yapısal glokomatöz hasarı erken dönemde tespit edebilmektedir (14,15). Bozkurt ve ark.(16) TLP'nin glokom, OHT ve sağlıklı gözün ayırımında yüksek seçicilik ve hassasiyete sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmadaki amacımız, OHT hastalarının TLP ile belirlenen RSLT kalınlık ölçümlerini ve OSB topografik parametrelerini sağlıklı bireylerle karşılaştırmak ve SKK ile ilişkileri incelemektir.

YÖNTEM

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Mayıs 2003 ile Nisan 2004 tarihleri arasında takip edilen 37 OHT hasta ve 30 sağlıklı birey çalışmaya dahil edildi. Tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam formu alındı. Çalışma için Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu onayı alındı (06.11.2003, LUT 03/31).

Oftalmolojik muayenede düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri, ön segment biyomikroskopisi, dilatasyonlu fundus muayenesi ve GAT ile GİB ölçümleri değerlendirildi. 90 dioptri (D) mercek yardımıyla stereoskopik

olarak vertikal ve horizontal C/D oranları değerlendirildi. GİB ölçümleri tüm olgularda aynı saatlerde (9:00 ve 16:00) alındı ve değerlendirmede maksimum GİB ve ortalama GİB (en az 3 gün) değerleri kullanıldı. Olguların refraksiyonlarının sferik eşdeğerleri değerlendirmede kullanıldı.

OHT grubuna farklı zamanlarda alınan en az iki GİB ölçümü 21 mmHg ve üzerinde, her iki gözdeki en iyi görme keskinliği 20/20, C/D oranı ≤ 0.6 ve iki göz arasındaki fark < 0.2 , kırma kusuru sferik < 5 D, silindirik < 3 D ve iki kez tekrarlanan standart akromatik otomatize perimetri testi sonuçları normal olan olgular dahil edildi.

Daha önce intraoküler cerrahi veya sekonder olarak GİB artışına yol açabilecek herhangi bir oküler hastalık veya travma geçirme hikayesi olanlar, görme alanı sonuçlarını etkileyebilecek sistemik veya nörolojik hastalığı bulunan veya ilaç kullanma hikayesi olanlar, standart görme alanı test sonuçları güvenilir olmayan (fiksasyon kaybı, yanlış pozitif ve yanlış negatif değerleri %25'in üzerinde) olgular çalışmaya alınmadı.

Kontrol grubuna HÜTF Göz Polikliniği'ne gözlük kontrolü ya da presbiyopi nedeniyle başvuran ve GİB ölçümlerinin < 21 mmHg olması dışında OHT hastalarla aynı kriterlere sahip, görme alanı testi sonuçları normal olan, yaş ve cinsiyet uyumlu bireyler alındı.

Görme alanının değerlendirilmesinde standart akromatik otomatize perimetri yöntemi kullanıldı. Standart akromatik otomatize perimetri (Humphrey Instruments, San Leandro, CA) 30-2 santral tam eşik testi, 31.5 apostilb beyaz arka plan aydınlanması üzerine, III boyutunda beyaz uyarı kullanılarak uygulandı.

OHT ve kontrol grubu olgularının SKK ultrasonik pakimetri (Quantel Medical, POCKET) yöntemiyle ölçüldü. Her göz için arka arkaya en az beş SKK ölçümü alınarak bu ölçümlerin ortalaması analizlerde kullanıldı.

Çalışmada tüm olgularda RSLT'nın TLP ölçümleri, NFA GDx (version 1.0.12, Laser Diagnostic Technologies, San Diego, CA) cihazı ile yapıldı. Her göz için en az üç tarama alındı ve analizlerde ortalama görüntü kullanıldı. Cihaza ait detaylar başka kaynaklarda anlatılmıştır (14,17). OSB topografisinde TopSS (Laser Diagnostic Technologies, San Diego, CA) kullanıldı. Çalışmada tüm ölçümler aynı doktor tarafından (ZD) gerçekleştirildi. Tüm olguların pupil çapları 2.5 mm'den büyük olduğu için testler için ek dilatasyon uygulanmadı.

Yaş, SKK ve GDx parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılmasında Student-t testi kullanıldı. Normalden belirgin sapma gösteren değişkenler için Mann-Whitney

U testi uygulandı. GDx parametrelerinden ortalama kalınlık ve elips averaj ve TopSS parametrelerinden C/D oranı ve çukurluk şekli ile SKK ilişkisini göstermek için Pearson korelasyon testi uygulandı. Analizlerde sağ ve sol gözler ayrı ayrı değerlendirildi ve $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Tüm istatistiksel analiz 'SPSS for Windows 11.5 version' adlı paket program kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Çalışmaya 37 OHT (14 erkek, 23 bayan) ve 30 sağlıklı birey (14 erkek, 16 bayan) dahil edildi. Olguların ortalama yaşları OHT grubunda 50.2 ± 8.2 yıl ve kontrol grubunda 50.3 ± 8.5 yıl tespit edildi. Cinsiyet ve yaş açısından gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0.05$).

Ortalama SKK değeri OHT grubunda sağ gözde 558.13 ± 28.39 μm , sol gözde 558.94 ± 27.30 μm ; kontrol olgularında sağ gözde 524.66 ± 30.53 μm , sol gözde 525.86 ± 30.46 tespit edildi ($p < 0.01$). Gruplar arasında vertikal ve horizontal C/D oranları, refraksiyon değerleri, standart akromatik temel indeksleri (MD, PSD, CPSD) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p > 0.05$) (Tablo 1).

OHT ve kontrol gruplarının GDx ve TopSS parametreleri Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmiştir. Sağ göz GDx parametrelerinden üst/nazal ve üst maksimum değerleri kontrol grubu (sırayla 2.12 ± 0.32 ve 85.26 ± 14.64 μm) ile karşılaştırıldığında OHT hastalarında (sırayla 1.98 ± 0.27 ve 79.00 ± 11.37 μm) belirgin olarak düşük tespit edildi ($p = 0.02$ ve $p = 0.04$). Sol göz üst maksimum değeri OHT hastalarında (80.02 ± 13.10 μm), kontrol grubuna (86.50 ± 15.28 μm) göre daha düşük bulundu ($p = 0.04$). TopSS parametrelerinden sağ göz nöroretinal rim alanı (NRR) OHT bireylerde, sağlıklı bireylere göre daha düşük bulundu ($p < 0.05$). GDx ortalama kalınlık ve elips averaj parametreleri ve TopSS C/D oranı ve çukurluk şekli ile SKK arasında ilişki bulunamadı ($p > 0.05$).

TARTIŞMA

OHT olguların büyük bir bölümünde yaşam boyu herhangi bir yapısal ve fonksiyonel hasar gelişmezken, diğer bir kısmında ise aslında erken dönem glokomatöz kayıp olduğu bilinmektedir. OHT'lu hastaların her yıl % 0.5-4'ü glokoma dönüşmektedir (4-5). Glokoma dönen OHT'li gözlerin %55'inde görme alanı normal olmasına rağmen OSB'da glokomatöz hasar olduğu saptanmıştır (3). Glokoma yapısal hasarın tespit edilmesinde RSLT

Tablo 1. OHT ve kontrol grubu hastalarının SKK, GİB, refraksiyon, C/D oranı ve görme alanı temel parametreleri

	OHT		Kontrol		p
	Sağ±SD	Sol±SD	Sağ±SD	Sol±SD	
SKK (µm)	558.13±30	558.94±30	524.66±28	525.86±27	<0.01
Maksimum GİB(mmHg)	24.08±1.49	23.89±1.71	16.43±1.92	16.36±1.79	<0.01
Ortalama GİB(mmHg)	23.08±1.25	22.78±1.34	15.80±2.03	15.58±1.96	<0.05
Refraksiyon (D)	-0.20±0.89	-0.14±0.93	-0.25±1.75	-0.44±1.49	>0.05
C/D vertikal	0.22±0.12	0.23±0.12	0.18±0.12	0.20±0.14	>0.05
C/D horizontal	0.27±0.13	0.28±0.13	0.21±0.14	0.22±0.15	>0.05
SAP MD (dB)	-1.29±1.53	-1.13±1.47	-1.69±1.73	-1.88±1.69	>0.05
SAP PSD (dB)	2.04±0.46	2.11±0.48	2.00±0.36	2.05±0.35	>0.05
SAP CPSD (dB)	1.27±0.71	1.42±0.74	1.30±0.46	1.38±0.63	>0.05

SAP: Standart akromatik perimetri, MD: Ortalama sapma

PSD: Patern standart sapma, CPSD: Düzeltilmiş patern standart sapma

Tablo 2. OHT ve kontrol gruplarının ortalama GDx parametreleri (±SD)

	OHT-sağ	OHT-sol	Kontrol-sağ	Kontrol-sol	p-sağ/sol
Simetri	0.95±0.11	0.96±0.11	0.96±0.09	0.98±0.13	0.64 0.86
Üst oran	2.16±0.41	2.35±0.50	2.21±0.45	2.37±0.47	0.68 0.92
Alt oran	2.29±0.42	2.44±0.54	2.28±0.41	2.45±0.54	0.93 0.97
Üst/nazal	1.98±0.27	1.89±0.31	2.12±0.32	1.97±0.28	0.02 0.30
Maks modülasyon	1.41±0.42	1.51±0.51	1.42±0.36	1.55±0.52	0.94 0.76
Üst maksimum (µm)	79.00±11.37	80.02±13.10	85.26±14.64	86.50±15.28	0.04 0.04
Alt maksimum (µm)	83.56±12.73	82.97±14.25	88.30±12.96	88.53±12.83	0.13 0.10
Sayı	25.05±16.54	26.21±20.15	21.96±17.44	19.53±12.72	0.12 0.24
Elips modülasyon	2.38±0.62	2.54±0.66	2.43±0.50	2.55±0.58	0.74 0.97
Ort kalınlık (µm)	58.86±6.84	57.94±7.67	60.86±8.65	60.63±8.55	0.29 0.18
Elips ortalama (µm)	62.67±6.96	61.89±8.09	64.70±8.49	64.56±8.80	0.28 0.20
Üst ortalama (µm)	72.24±8.3	69.56±10.27	74.56±11.45	73.00±12.04	0.34 0.21
Alt ortalama (µm)	73.81±11.14	73.67±12.31	77.16±10.78	77.13±11.88	0.21 0.25
Üst integral (mm ²)	0.20±0.02	0.22±0.15	0.24±0.17	0.20±0.03	0.18 0.60

ve OSB'ni objektif olarak değerlendiren görüntüleme yöntemlerinin yaygın olarak kullanıma girmesiyle daha önce OHT olarak sınıflandırılan bazı hastaların aslında preperimetrik glokom grubu içinde yer aldığı görülmüştür. Böylece riskli hastalarda ve/veya erken glomatöz

hasarın tespit edilmesiyle tedaviye erken dönemde başlanması ve görmenin korunması veya hasarın geciktirilmesi mümkün olmaktadır.

Çalışmamızda GİB ölçümünde GAT kullanılmıştır. Yaklaşık 50 yıldır GİB ölçümlerinde standart olarak ka-

Tablo 3. OHT ve kontrol gruplarının ortalama TopSS parametreleri (\pm SD)

	OHT-sağ	OHT-sol	Kontrol-sağ	Kontrol-sol	p-sağ/sol
C/D	0.35 \pm 0.15	0.35 \pm 0.16	0.30 \pm 0.14	0.33 \pm 0.20	0.21 0.57
C/D vertikal	0.36 \pm 0.20	0.40 \pm 0.22	0.32 \pm 0.21	0.37 \pm 0.24	0.36 0.69
C/D horizontal	0.48 \pm 0.19	0.52 \pm 0.21	0.47 \pm 0.21	0.50 \pm 0.25	0.76 0.81
Çukurluk şekli	-0.30 \pm 0.36	-0.44 \pm 0.47	-0.34 \pm 0.34	-0.59 \pm 0.64	0.67 0.50
Efektif alan (mm ²)	0.83 \pm 0.44	0.86 \pm 0.45	0.74 \pm 0.40	0.81 \pm 0.50	0.40 0.67
1/2 çukurluk alanı (mm ²)	0.24 \pm 0.18	0.28 \pm 0.18	0.19 \pm 0.13	0.27 \pm 0.23	0.33 0.54
1/2 çukurluk hacmi (mm ²)	-0.04 \pm 0.03	-0.05 \pm 0.04	-0.03 \pm 0.04	-0.05 \pm 0.05	0.29 0.52
NRRA (mm ²)	1.45 \pm 0.32	1.49 \pm 0.39	1.64 \pm 0.35	1.59 \pm 0.50	0.03 0.38

bul edilen bu yöntemin SKK ve korneanın biyomekanik özelliklerinden etkilendiği bilinmektedir (18). Son yıllarda geliştirilen ORA (Ocular Response Analyzer) ve Pascal Dinamik Kontur Tonometresi (DCT) gibi yöntemlerle korneanın biyomekanik özellikleri kompanse edilerek GİB'nı daha objektif olarak ölçmek mümkün olmaktadır (19). ORA yönteminde infrared ışık kullanılarak bir esneklik ölçüsü olan kornea histerezis değeri (korneanın içe ve dışa olan aplanasyon basınçları arasındaki fark) hesaplanmakta ve alınan GİB değerleri bu ölçüme göre düzeltilmektedir. Pascal DCT'de ise tonometrenin korneaya temas eden kısmının özel konkav şekli yardımıyla korneanın GİB ölçümüne olan mekanik etkisini azaltılmaktadır. Fakat her iki yöntem de henüz yaygın olarak kullanıma geçmiş değildir.

Çalışmamızda OHT grubunda SKK değerleri, kontrol grubuna göre belirgin olarak yüksek tespit edilmiştir. OHTS (2) prospektif çalışmasında, SKK'nın OHT hastalarında glokom gelişiminde temel risk faktörleri arasında olduğunu bildirmişlerdir. Herndon ve ark. (20), primer açık-açılı glokomlu (PAAG) 190 hastanın 350 gözünde yaptıkları çalışmada SKK'nın ileri evre glokom hasarı için önemli bir risk faktörü olduğunu ve SKK düşük olan olguların glokom progresyonu açısından yüksek risk taşıdıklarını bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada da (21), SKK ile glokomatöz hasarın düzeyi arasında belirgin ilişki olduğu gösterilmiş ve yazarlar ince korneanın, glokom patogenezinde veya prognozunda rolü olabileceğini öne sürmüşlerdir. SKK'nın PAAG için risk olmasının mekanizması kesin olarak açıklık kazanmış değildir. İleri sürülen görüşlerden biri ince kornealarda GAT ile GİB değerlerinin yanlış olarak normalden düşük bulunuyor olmasıdır. Başka bir görüşe göre de SKK ile optik sinirin destek yapıları arasındaki biyomekanik bir ilişki mevcuttur (18). Çalışmamızda, SKK ile yapısal hasarı gösteren GDx ve TopSS parametreleri arasında

ilişki gösteremedik. Multifaktöryel bir optik nöropati olan glokomda, SKK kalınlığının yanısıra yaş, genetik, ve vasküler hastalıklar gibi diğer faktörler de glokom gelişimini ve prognozunu etkileyebilmektedir.

TLP, yapısal glokomatöz hasarı erken dönemde, objektif olarak gösterebilmektedir. Mok ve Lee (15), glokom şüpheli olgularda TLP'nin erken glokomatöz hasarı tespit edebildiğini ve sonuçların mavi-sarı görme alanı ile uyumlu olduğunu göstermişlerdir. Bozkurt ve ark. (16), RSLT retardasyon ölçümlerinin OHT hastalarda normal olgulardan düşük, erken glokomlu gruptan yüksek olduğunu ve birçok GDx parametresinde gruplar arası istatistiksel farklılık saptandığını bildirmişlerdir. Lee ve ark. (22), glokomda RSLT kaybının özellikle üst ve alt alanlarda daha belirgin olduğunu ve üst/nazal ve alt/nazal parametrelerinin erken hasarın tespitinde daha duyarlı olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da üst/nazal ve üst maksimum parametreleri OHT grubunda istatistiksel olarak anlamlı oranda düşük bulunmuştur. Fakat kullandığımız cihaz üzerinde sabit kornea kompanzatorü (fixed corneal compensator, GDx FCC) bulunduğu için kornea polarizasyon etkisinin tam olarak kompanse edilmemiş olması sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Weinreb ve ark. (23) yaptıkları bir çalışmada, değişken kornea kompanzatorü (GDx VCC) ile alınan parametrelerin glokomun sağlıklı gözlerden ayırt edilmesinde GDx FCC'ye göre daha duyarlı ve seçici olduğunu göstermişlerdir. Choplin ve ark. (24) yaptıkları çalışmada GDx VCC ile alınan tüm kalınlık ölçümlerini, GDx FCC'ye göre istatistiksel olarak daha düşük bulunmuştur. Başka bir çalışmada, SKK ince olan OHT hastaların GDx VCC ile ölçülen RSLT kalınlık parametreleri de düşük bulunmuştur (25). Bu hastaların NFI skorları (26.9 \pm 9.5), santral korneaları kalın OHT hastalar (20.7 \pm 9.8) ve sağlıklı bireylere (19.7 \pm 7.0) göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda, OHT hastalarda

SKK ile GDx kalınlık parametreleri arasında herhangi bir ilişki bulunamadı.

Konfokal tarayıcı laser oftalmoskopi glokomda OSB değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem ile erken dönem glokomlu hastalarda OSB değişiklikleri görme alanı defektlerinden daha sık olarak gösterilebilmektedir (26). Fakat normal, ÖHT ve glokomlu olguların OSB topografik parametrelerinde belirgin varyasyonlar bulunmaktadır (27,28). Iester ve ark. (29) çalışmalarında glokomlu ve normal gruplar arasında OSB topografik parametrelerinde anlamlı farklılık saptarken, ÖHT ve normal olgular arasında farklılık gösterememişlerdir. Çalışmamızda da ÖHT grupta, TopSS parametrelerinden sadece sağ göz NRRRA sağlıklı bireylere göre daha düşük bulundu. TopSS C/D oranı ve çukurluk şekli ile SSK arasında ise ilişki bulunamadı.

Çalışmamızda incelediğimiz TLP ve konfokal tarayıcı laser oftalmoskopi dışında glokomatöz hasarın tespitinde yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemlerinden biri de Optik Koherens Tomografi (OCT)'dir. Çeşitli çalışmalarda OCT'nin erken dönem RSLT hasarını gösterebildiği ve sonuçların görme alanı defektleriyle ilişki gösterdiği bildirilmiştir (30-32). Görüntüleme yöntemlerini karşılaştıran başka bir çalışmada, TLP ve OCT'nin glokomatöz hasarın tespitinde konfokal tarayıcı laser oftalmoskopiye benzer veya daha etkin olduğu bildirilmiştir (33).

Sonuç olarak ÖHT'lu hastaların SKK değerleri sağlıklı bireylerden daha yüksek bulunmuştur. Bu hastaların bir kısmı, GİB'ları kalın merkezi kornea sebebiyle yüksek olarak ölçüldüğü için yanlış olarak sınıflandırılmış olabilir. Bazı hastalar ise görme alanının henüz normal olarak saptandığı, fakat yapısal hasarın başladığı preperimetrik glokom grubunda olabilir. ÖHT'lu hastalarda RSLT üst kadran kalınlığı ve TopSS ile ölçülen NRRRA normalden daha ince bulunmuştur. Görüntüleme yöntemleri, erken dönemde preperimetrik glokom hastaları saptamada ve ÖHT'lu hastaların takibinde yol gösterici olabilir.

KAYNAKLAR

1. Stamper RL, Lieberman MF, Drake MV: Becker-Shaffer's Diagnosis and Therapy of the Glaucomas. 7 th ed. Mosby, St. Louis, Missouri. 1999; 299-304.
2. Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD ve ark: The Ocular Hypertension Treatment Study: Baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. Arch Ophthalmol 2002; 120: 714-20.
3. Kass MA, Heuer DK, Higginbotham EJ ve ark: The Ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma. Arch Ophthalmol 2002; 120: 701-13.
4. Lundberg L, Wettne K, Linner E: Ocular hypertension. A prospective twenty-year follow-up study. Acta Ophthalmol 1987; 65: 105-8.
5. Schulzer M, Drance SM, Douglas GR: A comparison of treated and untreated glaucoma suspects. Ophthalmology 1991; 98: 301-7.
6. Goldmann H, Schmidt T: Über Applanationstonometrie. Ophthalmologica. 1957; 134: 221-42.
7. Wolfs RC, Klaver CC, Vingerling JR ve ark: Distribution of central corneal thickness and its association with intraocular pressure: The Rotterdam Study. Am J Ophthalmol 1997; 123: 767-72.
8. Ventura AC, Bohnke M, Mojon DS: Central corneal thickness measurements in patients with normal tension glaucoma, primary open angle glaucoma, pseudoexfoliation glaucoma, or ocular hypertension. Br J Ophthalmol 2001; 85:792-5.
9. Argus VA: Ocular hypertension and central corneal thickness. Ophthalmology 1995; 102: 1810-2.
10. Brandt JD, Beiser JA, Kass MA ve ark: Central corneal thickness in the Ocular Hypertension Treatment Study (OHTS). Ophthalmology 2001; 108: 1779-88.
11. Herman DC, Hodge DO, Bourne WM: Increased corneal thickness in patients with ocular hypertension. Arch Ophthalmol. 2001; 119: 334-6.
12. Quigley HA, Green WR: The histology of human glaucoma cupping and nerve damage; clinicopathologic correlation in 21 eyes. Ophthalmology 1979; 86: 1803-30.
13. Sommer A, Katz J, Quigley HA ve ark: Clinically detectable nerve fiber atrophy precedes the onset of glaucomatous field loss. Arch Ophthalmol 1991; 109: 77-83.
14. Dreher AW, Reiter K: Retinal laser ellipsometry: a new method for measuring the retinal nerve fiber layer thickness distribution? Clin Vis Sci 1992; 47: 481-8.
15. Mok KH, Lee VW: Nerve fiber analyzer and short-wavelength automated perimetry in glaucoma suspects: a pilot study. Ophthalmology 2000; 107: 2101-4.
16. Bozkurt B, Irkeç M, Karaagaoglu E, Orhan M: Scanning laser polarimetric analysis of retinal nerve fiber layer thickness in Turkish patients with glaucoma and ocular hypertension. Eur J Ophthalmol 2002; 12: 406-12.
17. Dreher AW, Reiter K, Wienreg R: Spatially resolved birefringence of retinal nerve fibre layer assessed with retinal laser ellipsometer. Appl Optics 1992; 31:3730-5.
18. Brandt JD: Corneal thickness in glaucoma screening, diagnosis, and management. Curr Opin Ophthalmol 2004; 15: 85-9.
19. Kotecha A: Central corneal thickness and IOP novel measuring methods. Instruments Insight 2005; 25: 22-3.
20. Herndon LW, Weizer JS, Stinnett SS: Central corneal thickness as a risk factor for advanced glaucoma damage. Arch Ophthalmol 2004; 122: 17-21.

21. Hewitt AW, Cooper RL: Relationship between corneal thickness and optic disc damage in glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol* 2005; 33:158-63.
22. Lee VW, Mok KH: Retinal nerve fiber layer measurement by Nerve Fiber Analyzer in normal subjects and patients with glaucoma. *Ophthalmology* 1999; 106: 1006-8.
23. Weinreb RN, Bowd C, Zangwill LM: Glaucoma detection using scanning laser polarimetry with variable corneal polarization compensation. *Arch Ophthalmol*. 2003; 121: 218-24.
24. Choplin NT, Zhou Q, Knighton RW: Effect of individualized compensation for anterior segment birefringence on retinal nerve fiber layer assessments as determined by scanning laser polarimetry. *Ophthalmology* 2003; 110: 719-25.
25. Henderson PA, Medeiros FA Zangwill LM ve ark: Relationship between Central Corneal Thickness and Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in Ocular Hypertensive Patients. *Ophthalmology* 2005; 112: 251-6.
26. Chauhan BC, McCormick TA, Nicoletta MT ve ark: Optic disc and visual field changes in a prospective longitudinal study of patients with glaucoma: comparison of scanning laser tomography with conventional perimetry and optic disc photography. *Arch Ophthalmol* 2001; 119: 1492-9.
27. Zangwill L, Horn SV, Lima MDS ve ark: Optic nerve head topography in ocular hypertensive eyes using confocal scanning laser ophthalmoscopy. *Am J Ophthalmol* 1996; 122: 520-5.
28. Mikelberg FS, Prafit CM, Swindale NV ve ark: Ability of the Heidelberg Retina Tomograph to detect early glaucomatous visual field loss. *J Glaucoma* 1995; 4: 242-7.
29. Iester M, Broadway DM, Mikelberg FS ve ark: A comparison of normal, ocular hypertensive and glaucomatous optic disc topographical parameters. *Glaucoma* 1997; 6: 363-70.
30. Kanamori A, Nakamura M, Escano MF ve ark: Evaluation of the glaucomatous damage on retinal nerve fiber layer thickness measured by optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2003; 135: 513-20.
31. Sanchez-Galeana CA, Bowd C, Zangwill LM ve ark: Short-wavelength automated perimetry results are correlated with optical coherence tomography retinal nerve fiber layer thickness measurements in glaucomatous eyes. *Ophthalmology* 2004; 111: 1866-72.
32. Üstündağ C: Glokomlu gözlerde Optik Koherans Tomografi ile saptanan retina sinir lifi kalınlıkları ve görme alanı indeksleri ile korelasyonu. *T Oft Gaz* 2001; 31: 600-4.
33. Kanamori A, Nagai-Kusuhara A, Escano MF ve ark: Comparison of confocal scanning laser ophthalmoscopy, scanning laser polarimetry and optical coherence tomography to discriminate ocular hypertension and glaucoma at an early stage. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006; 244: 58-68