

Sağlıklı Gözlerde Merkezi Kornea Kalınlığı ve Aksiyel Uzunluk ile Peripapiller Retina Sinir Lifi Tabakası ve Ganglion Hücre Tabakası-İç Pleksiform Tabaka Kalınlığının SD-OKT ile Değerlendirilmesi

Evaluation of Central Corneal Thickness and Axial Length with Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer Thickness and Ganglion Cell Layer -Inner Plexiform Layer Thickness in Healthy Eyes

Duygu ER¹, Eyyüp KARAHAN², Ceren DURMAZ³, Revan YILDIRIM KARABAĞ⁴,
Murat UYAR⁵, Emine ŞEKER ÜN⁶, Süleyman KAYNAK⁷

Öz

Amaç: Sağlıklı gözlerde merkezi kornea kalınlığı (MKK) ve aksiyel uzunluk ile peripapiller retina sinir lifi tabakası (pRSLT) kalınlığı ve ganglion hücre tabakası - iç pleksiform tabaka (GHT-İPT) kalınlıkları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: Her iki gözü de normal olan 54 olgunun ölçümleri yapıldı. Çalışmada sadece sağ gözlerin ölçümleri değerlendirildi. Normal göz bulgularına sahip 54 olgunun 54 gözü çalışmaya alındı. Hastaların aksiyel uzunluk, ön kamara derinliği ve MKK ölçümleri yapıldı. Spektral domain - optik koherens tomografi ile santral maküla kalınlığı, pRSLT kalınlığı ve GHT-İPT analizi yapıldı. Gözler MKK'ya göre <555 µm, 555-588 µm, >588 µm olmak üzere 3 gruba ayrıldı. MKK ve aksiyel uzunluk ölçümleri ile pRSLT ve GHT-İPT ölçümlerinin ilişkisi değerlendirildi.

Bulgular: Olguların 24'ü (%44.4) kadın, 30'u (%55.6) erkek idi. Ortalama yaş 35.77±9.19 yıl (17-56) olarak bulundu. Ortalama aksiyel uzunluk ve ön kamara derinlikleri sırasıyla 23.90±1.05 mm (21.95-25.83) ve 3.24±0.33 mm (2.85-4.02) olarak bulundu. Ortalama sferik eşdeğerleri 0.92±2.44 dioptri, ortalama MKK 559.25±35.62 µm (508-633 µm) idi. MKK ile tüm kadrantlardaki pRSLT ve GHT-İPT kalınlığı arasında ilişki saptanmamıştır.

Tartışma: Glukomda ganglion hücreleri erken dönemde hasar görmekte, bu nedenle hastaların pRSLT, GHT ve İPT ölçümleri glukom şüphesi olan hastalarda önem taşımaktadır. Çalışmamızda sağlıklı gözlerde kornea kalınlığı ile bu parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bu ilişkinin daha iyi anlaşılması için geniş örnek sayılı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Glukom, ganglion hücre tabakası, iç pleksiform tabaka, merkezi kornea kalınlığı, retina sinir lifi tabakası.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the correlation of central corneal thickness (CCT) and axial length (AL) with peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL) and ganglion cell layer - inner plexiform layer (GCL-IPL) measurements in healthy eyes.

Materials and Methods: Fifty-four cases with normal eyes were included to the study. Only the measurements of the right eyes were evaluated in the study. Fifty four eyes of 54 patients with normal eye findings were included in this study. Axial length, anterior chamber depth (ACD) and CCT values were measured. Peripapillary retinal nerve fiber layer thickness and GC-IPL measurements were performed with Spectral domain - optical coherence tomography. Eyes were divided into three groups according to CCT values as <555 µm, 555-588 µm and >588 µm. The relations between CCT and AL with pRNFL and GCL-IPL measurements were evaluated.

Results: 24 (44.4%) of patients were women, 30 (55.6%) were men. Mean age was 35.77±9.19 (17-56) years. The mean AL and mean ACD were 23.90±1.05 mm (21.95-25.83) and 3.24±0.33 mm (2.85-4.02) respectively. Mean spherical equivalent was 0.92±2.44 dioptre, mean CCT of eyes was 559.25±35.62 µm (508-633). There was no significant correlation between CCT and pRNFL, GCL-IPL measurements in any quadrant.

Conclusion: Ganglion cells can be damaged in early stages of glaucoma so pRNFL, GCL and IPL thickness measurements have importance in patients with glaucoma suspect. In our study, there were no correlations between CCT and these parameters in healthy subjects. Further studies with larger sample sizes are needed to understand this relation better.

Key Words: Glaucoma, ganglion cell layer, inner plexiform layer, central corneal thickness, retinal nerve fiber layer.

- 1- M.D. Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY
ER D., dr.duyguer@hotmail.com
- 2- M.D. Sifa University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY
KARAHAN E., karahaneyup@yahoo.com
- 3- M.D. Asistant, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY
DURMAZ C., crndrmz@yahoo.com
- 4- M.D. Manisa State Hospital, Eye Clinic, Manisa/TURKEY
YILDIRIM KARABAG R., revanyildirim@yahoo.com
- 5- M.D. Associate Professor, Sifa University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY
UYAR M., murat.uyar@sifa.edu.tr
- 6- M.D. Asistant Professor, Sifa University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY
SEKER UN E., eminesekerun@yahoo.com
- 7- M.D. Professor, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY
KAYNAK S., skaynak@retina-gm.com

Geliş Tarihi - Received: 17.02.2015

Kabul Tarihi - Accepted: 02.04.2015

Glo-Kat 2016;11:53-57

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

M.D. Duygu ER
Dokuz Eylül University Faculty of Medicine,
Department of Ophthalmology, İzmir/TURKEY

Phone: +90 232 412 30 51

E-mail: dr.duyguer@hotmail.com

GİRİŞ

Glokom, retina ganglion hücre ölümüne bağlı olarak gelişen ilerleyici optik sinir hasarı ve görme alanı kayıpları ile karakterize nörodejeneratif bir hastalıktır. Glokoma bağlı hasarın erken saptanması ve takibi için klinikte en yaygın kullanılan yöntem peripapiller retina sinir lifi tabakası (pRSLT) kalınlığı ölçümüdür. Bilindiği üzere pRSLT ile optik sinir başındaki yapısal değişiklikler, glokomatöz optik nöropati ve görme alanı kayıplarından önce meydana gelmektedir.^{1,2} Gelişen teknoloji ile birlikte optik koherens tomografi (OKT), pRSLT kalınlığı, optik sinir başı parametreleri ve maküla bölgesinde ganglion hücre kompleksi ölçümleri ile glokom tanı ve takibinde yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemi haline gelmiştir.

Oküler hipertansiyon (OHT) tanısı ile izlenen olguların primer açık açılı glokoma dönüşme riskini belirleyen faktörlerden merkezi kornea kalınlığı (MKK), kendi başına bir risk faktörüdür.³ Oküler hipertansiyon tanılı hastalarda MKK, normal bireylere ve glokomlu hastalara göre daha yüksek bulunmuştur.^{4,5} Yapılan çalışmalarda glokomatöz hasar saptanan OHT'li olgularda ölçülen MKK'nın, hasar saptanmayan olgulara göre daha düşük olduğu ve OHT'li bireylerde MKK'nın, OKT'de saptanan pRSLT kalınlığı ile anlamlı korelasyon gösterdiği belirtilmiştir.^{6,7}

Birçok çalışmada glokom tanısının daha erken saptanabilmesi amacıyla maküler ganglion hücre tabakasının kalınlığı incelenmiştir.⁸⁻¹¹ Ganglion hücre kompleksi (GHK); ganglion hücre aksonlarından oluşan RSLT, ganglion hücre gövdesinden oluşan ganglion hücre tabakası (GHT) ve ganglion hücre dendritlerinden oluşan iç plexiform tabaka (İPT) olmak üzere 3 tabakadan oluşur. Sağlıklı gönüllüler, oküler hipertansiyonlu ve glokom olgularının incelendiği bir çalışmada pRSLT kalınlığı ile maküler GHK kalınlığı eşit tanısal güçte saptanmıştır.⁹ Korneanın sklera ve lamina kribrosanın anatomik devamlılığını sürdürdüğü göz önüne alındığında, MKK'nın glokomatöz optik nöropati ile ilişkili sklera ve lamina kribrosa değişikliklerini yansıttığı hipotezi ileri sürülmüştür.¹² Yapılan bir çalışmada normotansif glokom olgularında MKK, ön skleral kalınlıkla korele bulunurken, primer açık açılı ve oküler hipertansiyonlu hastalarda bir ilişki saptanmamıştır.¹²

Literatürde glokomlu ve glokom şüphesi olan hastalarda MKK ile pRSLT arası ilişkiyi belirten pek çok çalışma bulunurken, normal gözlerde MKK ile ganglion hücre tabakası-iç plexiform tabaka (GHT-İPT) değerleri arasındaki korelasyona dair çalışmaya az sayıdadır.¹³ Bu çalışmada normal gözlerde ultrasonik pakimetri ile belirlenen MKK ile Cirrus OKT ile ölçülen pRSLT kalınlığı, GHT-İPT değerleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2014-Ocak 2015 tarihleri arasında İzmir Şifa Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Bölümü'nde muayene edilen ve normal göz bulguları saptanan 54 olgunun 54 gözü çalışmaya alındı. Olguların iki gözünde de ölçümler alındı, sağ gözlerin ölçümleri istatistiksel değerlendirmeye alındı. Polikliniğimize başvuran 17-60 yaş arası, her iki gözde en iyi düzeltilmiş görme keskinliği Snellen eşeli ile 10/10 olan, glokom veya glokom şüphesi gösteren görme alanı bulguları olmayan, diurnal göz içi basıncı 21 mmHg'nin altında olan, yapılan biyomikroskopik ve fundus muayeneleri normal olan, Goldmann üç aynalı lens ile yapılan açılı muayenesi açık olan, normal görünümlü optik disklere sahip (çukurluk/disk oranı <0.4, diffüz veya fokal nöroretinal rim incilmesi olmayan, disk kanaması olmayan, optik atrofi veya tilted disk bulunmayan), daha önce geçirilmiş göz cerrahisi öyküsü olmayan, muayene sırasında retina distrofisi, diyabetik retinopati, üveit gibi herhangi bir vasküler patoloji saptanmayan, normal göz muayenesine sahip olgular çalışmaya dahil edildi. Optik Koherens Tomografi çekimlerinde sinyal gücü <6 olan ve göz kırpma artefaktı olan olgular çalışmaya alınmadı. Etik Kurul onayı alınmasını takiben tüm olgulara çalışmaya katılmadan önce bilgilendirilmiş onam belgesi imzalatıldı.

Çalışma kapsamında tüm hastaların IOL Master (IOL Master, Carl Zeiss Meditec, AG, Jena, Almanya) ile aksiyel uzunlukları (AU) ölçüldü. Merkezi kornea kalınlığı ölçümü aynı hekim tarafından ultrasonik pakimetri (Nidek Co., Japan) ile yapıldı. Ultrasonik pakimetri ile ölçüm alınmadan önce gözlere %0,5 proparakain hidroklorür (Alcon Lab. Tic. A.Ş., Beykoz, İstanbul) anestezi damla damlatıldı. Düz karşıya bakan hastanın korneasının tam santraline hafif ve dik bir şekilde dokunduruldu ve her gözden ardışık 10 ölçüm alınarak ortalama değer hesaplandı. Merkezi kornea kalınlıkları <555 µm, 555-588 µm, >588 µm olmak üzere 3 gruba ayrıldı ve gruplardaki göz sayıları sırasıyla 22 (%40.6), 16 (%29.6), 16 (%29.6) olarak bulundu.

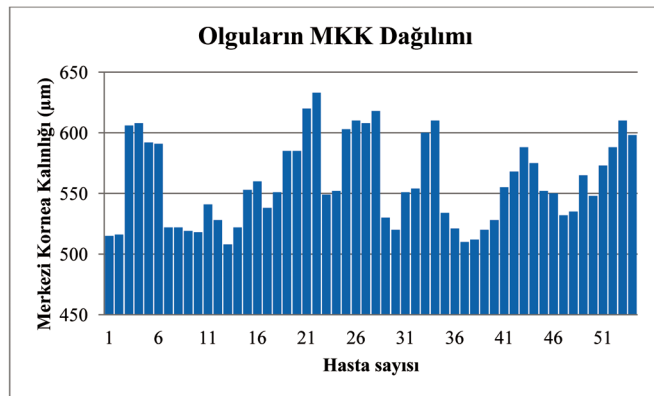
Cirrus-OKT (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA) ile pRSLT ve GHT ile İPT analizi yapıldı. Optik diskte pRSLT kalınlığı analizi için 1024x200x200 noktadan ölçüm alan "optic disc cube 200x200" tarama protokolü kullanıldı. Fovea merkezli 14.13 mm'lik halka ile alınan maküler ölçümde, RSLT dış sınırı ile İPT dış sınırı arası GHT-İPT kalınlığı olarak kabul edildi. Ortalama pRSLT, üst, alt, nazal ve temporal kadran pRSLT kalınlıkları ölçülürken; ortalama GHT-İPT, üst, alt, nazal, temporal, üst temporal, üst nazal, alt temporal, alt nazal kadranlar olmak üzere 9 bölgenin GHT-İPT kalınlığı ölçümleri hesaplandı.

Tüm istatistiksel analizler SPSS 15.0 (SPSS, Chicago, ABD) paket programı ile yapıldı. Bağımlı değişkenlerin korelasyonunda Pearson korelasyon testi kullanıldı. Gruplar arası ilişki Kruskal Wallis Testi ile değerlendirildi. 0.05 altındaki p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 54 olgunun 24'ü (%44.4) kadın, 30'u (%55.6) erkek idi. Ortalama yaş 35.77 ± 9.19 (17-56) yıl olarak bulundu. Ortalama AU 23.90 ± 1.05 mm (21.95-25.83) iken, gözlerin ortalama sferik eşdeğerleri -0.92 ± 2.44 dioptri (-5.50+4.00).

Gözlerin ortalama MKK'ları 559.25 ± 35.62 μ m (508-633) idi. Gözlerin MKK değerlerine göre dağılımları grafik'te verilmiştir.



Grafik: Gözlerin MKK değerlerine göre dağılımları.

Optik koherens tomografi ile alınan ölçümler sonucunda olguların ortalama santral maküla kalınlıkları 253.79 ± 19.99 μ m (220-323), ortalama pRSLT kalınlığı ise 91.33 ± 10.144 μ m (50-108) olarak hesaplandı. Üst, alt, nazal ve temporal bölgedeki ortalama pRSLT kalınlıkları ise sırasıyla 109.98 ± 17.79 μ m, 118.53 ± 18.34 μ m, 66.68 ± 9.67 μ m, 66.77 ± 10.11 μ m olarak bulundu.

MKK'na göre oluşturulan 3 grup arasında hiçbir kadrandaki pRSLT kalınlıkları açısından farklılık olmadığı görüldü (Tablo 1).

Tablo 1: MKK'na göre oluşturulmuş gruplarda pRSLT kalınlıkları.

Ölçülen kadranlar	MKK			p değeri
	<555 μ m	555-588 μ m	>588 μ m	
pRSLT				
Ortalama	90.40	95.12	88.81	0.100
Üst	109.04	114.06	107.18	0.179
Alt	115.95	125.75	114.87	0.214
Nazal	66.13	66.37	67.75	0.895
Temporal	67.22	69.75	63.18	0.256

Tüm gözlerde MKK ile pRSLT kalınlığı arasındaki korelasyon incelendiğinde hiçbir kadrandaki ilişki bulunmamıştır (Tablo 2).

Tablo 2: MKK ve pRSLT arasındaki korelasyon sonuçları.

Ölçülen kadranlar	MKK	
	Korelasyon katsayısı	p değeri
pRSLT		
Ortalama	-0.098	0.482
Üst	-0.051	0.715
Alt	-0.021	0.877
Nazal	0.064	0.644
Temporal	-0.177	0.201

Yine MKK'na göre oluşturulan 3 grup arasında hiçbir kadrandaki GHT-İPT kalınlığı açısından farklılık olmadığı görüldü (Tablo 3).

Tablo 3: MKK'na göre oluşturulmuş gruplarda GHT-İPT kalınlıkları.

Ölçülen kadranlar	MKK			p değeri
	<555 μ m	555-588 μ m	>588 μ m	
GHT-İPT				
Ortalama	79.04	81.62	77.12	0.224
Üst	78.77	81.4	76.68	0.319
Alt	74.09	80.62	78.12	0.176
Üst temporal	78.18	80.12	73.37	0.268
Alt temporal	80.81	82.93	77.43	0.331
Üst nazal	78.59	81.06	76.12	0.269
Alt nazal	75.59	80.18	76.0	0.079

Tüm gözlerde MKK ile GHT-İPT kalınlığı arasındaki korelasyona bakıldığında ölçülen kadranlardaki GHT-İPT kalınlığı ile MKK arasında anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır (Tablo 4).

Tablo 4: Tüm gözlerde MKK ve GHT-İPT arasındaki korelasyon.

Ölçülen kadranlar	MKK	
	Korelasyon katsayısı	p değeri
GHT-İPT		
Ortalama	-0.090	0.519
Üst	-0.081	0.562
Alt	0.257	0.061
Üst temporal	-0.210	0.127
Alt temporal	-0.148	0.284
Üst nazal	-0.100	0.472
Alt nazal	-0.052	0.709

Olgularda pRSLT ve GHT-İPT kalınlıkları arasındaki ilişki incelendi, nazal ve temporal kadranlarda üst ve alt GHT-İPT kalınlığı değerlerinin ortalaması alındı. Tüm kadranlarda ölçülen pRSLT ve GHT-İPT kalınlıkları arasında pozitif korelasyon saptandı (Tablo 5).

Tablo 5: pRSLT ve GHT-İPT arasındaki korelasyon sonuçları.

GHT-İPT-pRSLT	Korelasyon katsayısı	p değeri
Ortalama	0.763	0.000*
Üst	0.712	0.000*
Alt	0.345	0.011*
Nazal	0.323	0.017*
Temporal	0.374	0.005*

*İstatistiksel olarak anlamlı.

Olguların AU ile ortalama pRSLT, üst, alt ve temporal kadran pRSLT kalınlığı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı, düşük-orta derecede negatif korelasyon saptanırken, nazal kadranda anlamlı ilişki saptanamadı. (Tablo 6). Aksiyel uzunluklar ile GHT-İPT kalınlığı arasındaki ilişkiye bakıldığında ise ortalama GHT-İPT kalınlığı, alt temporal ve üst nazal kadrans arasında anlamlı negatif korelasyon tespit edildi (Tablo 6).

Tablo 6: AU ile pRSLT ve GHK ölçümleri arasındaki korelasyon sonuçları.

Ölçülen kadranslar	AU	
	Korelasyon katsayısı	p değeri
PRSLT		
Ortalama	-0.446	0.001*
Üst	-0.322	0.018*
Alt	-0.493	0.000*
Nazal	0.243	0.055
Temporal	-0.367	0.006*
GHT-İPT		
Ortalama	-0.294	0.031*
Üst	-0.244	0.076
Alt	-0.102	0.463
Üst temporal	-0.252	0.066
Alt temporal	-0.340	0.012*
Üst nazal	-0.303	0.026*
Alt nazal	-0.130	0.350

*İstatistiksel olarak anlamlı.

TARTIŞMA

Merkezi kornea kalınlığı, “Oküler Hipertansiyon Çalışması” ve “Avrupa Glokom Önlem Çalışması” gibi yapılmış çok merkezli çalışmalarda primer açık açılı glokoma progresyon için önemli risk faktörlerinden biri olarak gösterilmiştir.^{11,12} Mekanizması çok iyi bilinmese de korneanın sklera ve lamina kribrosanın anatomik devamlılığını sürdürdüğü, bu nedenle sklera ve lamina kribrosa gibi elastik yapılarda olan değişimlerin kornea yapısını da etkilediği hipotezi ileri sürülmüştür.^{12,16}

Yapılan çalışmalarda ortalama pRSLT, alt ve üst kadran pRSLT kalınlığı ölçümlerinin glokomun takibinde önemli yerinin olduğu gösterilmiştir.^{16,17} Sağlıklı gözlerde yapılan çalışmalarda pRSLT kalınlığı ve MKK arasında bir ilişki saptanmamıştır.^{7,16,19} Buna karşın OHT tanı ve kornea kalınlığı ince olan hastalarda anlamlı oranda pRSLT incelmeye olduğu görülmüştür.^{6,20} Merkezi kornea kalınlığı 555 µm ve altında olan OHT’li hastalarda, 555 µm üzerindeki bireylere göre anlamlı ölçüde pRSLT incelmeye saptanmıştır.⁶ Yine OHT’li gözlerde yapılan çalışmalarda kalın ve ince kornealı gözler arasında üst kadran pRSLT kalınlığı açısından anlamlı fark saptanmışken, ortalama pRSLT ve alt kadran pRSLT kalınlıkları benzer bulunmuştur.^{21,22} İnce korneaya sahip OHT’li hastalarda görme alanı kaybı olmadan ya da klasik optik sinir değişiklikleri başlamadan önce pRSLT kalınlığında incelmeye gibi yapısal değişikliklerin erken dönemde saptanabileceği söylenirken, kalın korneaya sahip OHT’li gözlerde pRSLT kalınlığı ile ilişki saptanmamıştır.⁶ Çalışmamızda normal gözlerde MKK ile pRSLT kalınlığı ile anlamlı korelasyon bulunmamıştır.

Maküla bölgesinde hücre tabakasından oluşan ganglion hücreleri, tüm retina ganglion hücrelerinin %50’sinden fazlasını içermektedir. Glokomda ganglion hücre kaybı öncelikle arka foveayı çevreleyen zonda olmaktadır. GHK kalınlığının glokom tanısında en az pRSLT kalınlığı kadar anlamlı olduğu bildirilmiştir.²³ Parlak ve ark.,²⁴ glokom hastalarında GHK kalınlığını normal gözlerle göre daha ince bulmuşlardır.

Cirrus-OKT ile yapılmış bir çalışmada, GHT-İPT kalınlığı ince olan normal gözlerde pRSLT’de ince bulunmuştur. Bu çalışmada GHT-İPT kalınlığı ile MKK ve ÖKD arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.¹³ Bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlar da bu görüşü desteklemektedir. Ganglion hücre tabakasının erken dönem glokomda ilk etkilenen bölge olduğu, bu nedenle GHT-İPT kalınlığı ölçümünün kolay ve alternatif ölçüm yöntemi olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmalarda GHK ile pRSLT kalınlığı korele bulunmuştur.²⁵⁻²⁸ Cirrus-OKT ile glokomatöz olmayan 282 gözde yapılan çalışmada ince GHT-İPT kalınlığı, ince pRSLT ve uzun AU ile orantılı bulunmuştur.²⁸ Çalışmamızda AU ile nazal kadran hariç diğer kadranslarda ölçülen pRSLT kalınlıkları arasında anlamlı korelasyon bulunmuştur. Aksiyel uzunluk ile ortalama GHT-İPT, alt temporal ve üst nazal kadranslarda ölçülen GHT-İPT kalınlıkları arasında anlamlı negatif korelasyon saptanmıştır. Her kadranda GHT-İPT ile AU arasında korelasyon bulunmaması normal gözlerdeki aksiyel uzunluk, optik disk alanı gibi anatomik varyasyonlara bağlanmıştır.^{29,30}

Literatürde OHT’li ve normotansif glokomlu gözlerde pRSLT kalınlığı ile MKK arası korelasyonu araştıran birçok çalışma bulunurken, sağlıklı gözlerde MKK’nın pRSLT ve GHT-İPT kalınlıkları ile ilişkisini gösteren çalışma sayısı oldukça azdır.

Yapılan birçok çalışma RSLT ve GHK kalınlıkları ölçümünü stratus OKT ile yapmış olup, GHK kalınlığı ölçümüne maküler RSLT kalınlığını da katmaktadır. Çalışmamızda Cirrus-OKT ile GHT-İPT kalınlığı ölçülmüş ve MKK ile ilişkisi araştırılmıştır. Sağlıklı gözlerde MKK ile pRSLT ve GHT-İPT kalınlıkları ölçümleri arasında anlamlı korelasyon saptanmamıştır. pRSLT ile GHT-İPT kalınlığı arasında ilişkiye bakıldığında ise ortalama değerler ve tüm kadrantlardaki değerler arasında anlamlı korelasyon olduğu görülmüştür. Sağlıklı gözlerde bu parametreler arası ilişkilerin bilinmesi, glokom şüphesi taşıyan hastaların açık açılı glokoma progresyonunun değerlendirilmesi açısından son derece önemlidir.

OKT objektif, tekrarlanabilirliği yüksek, kantitatif analiz yapabilen bir yöntem olması nedeniyle hastaların tanı ve takibinde günümüzde sıkça kullanılmaktadır. Cirrus HD-OKT, saniyede 27.000 kesit alarak, 6x6 mm'lik peripapiller alanda yüksek rezolüsyonlu 3 boyutlu RNLF haritası çıkarmaktadır. Stratus OKT ve Cirrus OKT ile elde edilen pRSLT kalınlık ölçümlerinin birbirleriyle belirgin korelasyon gösterdiği fakat Cirrus OKT'nin daha yüksek oranda tekrarlanabilir sonuçlar verdiği bildirilmiştir.^{31,32}

Glokomda erken dönemde ganglion hücrelerinin daha erken hasar gördüğü düşünüldüğünden, hastaların pRSLT, GHT ve İPT kalınlıkları ölçümleri glokom şüphesi olan hastalarda önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda OHT'li gözlerde MKK'nın pRSLT ve GHK kalınlığı arasında pozitif yönde korelasyon olduğu gösterilmiştir. Çalışmamız sonucu sağlıklı gözlerde bu parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır, ancak konu ile ilgili daha geniş serili çalışmaların faydalı olacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Keltner JL, Johnson CA, Cello KE, et al. For the ocular hypertension study group. Classification of visual field abnormalities in the ocular hypertension treatment study. *Arch Ophthalmol* 2003;121:643-50.
- Quigley HA, Miller NR, George T. Clinical evaluation of nerve fiber layer atrophy as an indicator of glaucomatous optic nerve damage. *Arch Ophthalmol* 1980;98:1564-71.
- Friedman DS, Wilson MR, Liebmann JM, et al. An evidence-based assessment of risk factors for the progression of ocular hypertension to glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2004;138:19-31.
- Copt RP, Thomas R, Mermoud A. Corneal thickness in ocular hypertension, primary open-angle glaucoma, and normal tension glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1999;117:14-6.
- Singh RP, Goldberg I, Graham SL, et al. Central corneal thickness, tonometry, and ocular dimensions in glaucoma and ocular hypertension. *J Glaucoma* 2001;10:206-10.
- Medeiros FA, Sample PA, Weinreb RN. Corneal thickness measurements and visual function abnormalities in ocular hypertensive patients. *Am J Ophthalmol* 2003;135:131-7.
- Kaushik S, Gyatsho J, Jain R et al. Correlation between retinal nerve fiber layer thickness and central corneal thickness in patients with ocular hypertension: an optical coherence tomography study. *Am J Ophthalmol* 2006;141:884-90.
- Ishikawa H, Stein DM, Wollstein G et al. Macular segmentation with optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:2012-7.
- Schulze A, Lamparter J, Pfeiffer N et al. Diagnostic ability of retinal ganglion cell complex, retinal nerve fiber layer, and optic nerve head measurements by Fourier-domain optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011;249:1039-45.
- Korkmaz B, Yigit U, Agachan A ve ark. Glokomlu ve Normal Olgularda optik koherens tomografi ile retina sinir lifi tabakası ve ganglion hücre kompleksi ilişkisinin değerlendirilmesi. *TJO* 2010;40:338-42.
- Tan O, Chopra V, Lu AT, et al. Detection of macular ganglion cell loss in glaucoma by Fourier-domain optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2009;116:2305-14.
- Mohamed-Noor J, Bochmann F, Siddiqui MA, et al. Correlation between corneal and scleral thickness in glaucoma. *J Glaucoma* 2009;18:32-6.
- Koh VT, Tham YC, Cheung CY, et al. Determinants of ganglion cell-inner plexiform layer thickness measured by high-definition optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:5853-9.
- Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD, et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2002;120:714-20.
- European Glaucoma Prevention Study (EGPS) Group, Miglior S, Pfeiffer N, Torri V, et al. Predictive factors for open-angle glaucoma among patients with ocular hypertension in the European Glaucoma Prevention Study. *Ophthalmology* 2007;114:3-9.
- Mumcuoğlu T, Townsend K, Wollstein G et al. Assessing the relationship between central corneal thickness and retinal nerve fiber layer thickness in healthy subjects. *Am J Ophthalmol* 2008;146:561-6.
- Wollstein G, Ishikawa H, Wang J, et al. 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, et al. 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.
- Iester M, Mermoud A. Retinal nerve fiber layer and physiological central corneal thickness. *J Glaucoma* 2001;10:158-62.
- Henderson PA, Medeiros FA, Zangwill LM, et al. Relationship between central corneal thickness and retinal nerve fiber layer thickness in ocular hypertensive patients. *Ophthalmology* 2005;112:251-6.
- Uğurbaş SH, Özcan ME, Erdoğan B, ve ark. Glokomlu, oküler hipertansiyonlu ve normal gözlerde kornea kalınlığı ile retina sinir lifi ölçümlerinin karşılaştırılması. *Turk J Ophthalmol* 2008;38:122-7.
- Taşlı GM, Bayraktar Ş, İzgi B, et al. Oküler hipertansiyon tanılı hastalarda santral kornea kalınlığı ile retina sinir lifi tabakası kalınlığı ve ganglion hücre kompleksinin karşılaştırılması. *Turk J Ophthalmol* 2013;43:385-90.
- Rao HL, Babu JG, Addepalli UK et al. Retinal nerve fiber layer and macular inner retina measurements by spectral domain optical coherence tomograph in Indian eyes with early glaucoma. *Eye* 2012;26:133-9.
- Parlak M, Dönmez O, Arıkan G ve ark. Primer açık açılı glokomda periferik ganglion hücre kompleksi kalınlığının spektral domain optik koherans tomografi ile değerlendirilmesi. *Glo-Kat* 2013;8:153-8.
- Kim NR, Lee ES, Seong GJ, et al. Structure-function relationship and diagnostic value of macular ganglion cell complex measurement using Fourier-domain OCT in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:4646-51.
- Cho JW, Sung KR, Lee S, et al. Relationship between visual field sensitivity and macular ganglion cell complex thickness as measured by spectral-domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51:6401-7.
- Seong M, Sung KR, Choi EH, et al. Macular and peripapillary retinal nerve fiber layer measurements by spectral domain optical coherence tomography in normal-tension glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;51:1446-52.
- Mwanza JC, Durbin MK, Budenz DL, et al. Profile and predictors of normal ganglion cell-inner plexiform layer thickness measured with frequency-domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* Oct 2011;52:7872-9.
- Bhattacharya A, De Bose A, Bhaduri G, et al. An anatomical study: The variation of retinal nerve fiber layer thickness with age and ocular axial length in subjects of West Bengal. *Indian Journal of Basic & Applied Medical Research*; September 2013;8:968-76.
- Budenz DL, Anderson DR, Varma R, et al. Determinants of normal retinal nerve fiber layer thickness measured by stratus OCT. *Ophthalmology* 2007;114:1046-52.
- Schuman JS. Spectral domain optical coherence tomography for glaucoma (an AOS thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc* 2008;106:426-58.
- Takagishi M, Hirooka K, Baba T, et al. Comparison of retinal nerve fiber layer thickness measurement using time domain and spectral domain optical coherence tomography, and visual field sensitivity. *J Glaucoma* 2011;20:383-7.