

Primer Açık Açılı Glokomlu Olgularda Santral Kornea Kalınlığı ile Optik Sinir Başının Topografik Parametreleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Relationship Between Central Corneal Thickness and Topographic Parameters of the Optic Nerve Heads in Patients with Primary Open Angle Glaucoma

Tulay ŞİMŞEK¹, Kuddusi TEBERİK², Ufuk ELGİN³

ÖZ

Amaç: Santral kornea kalınlığı (SKK) glokom için önemli prognostik faktörlerden birisidir. Primer açık açılı glokom (PAAG) olgularında SKK ile optik sinir başının konfokal tarayıcı lazer oftalmoskopi ile elde edilen topografik parametreleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla çalışma gerçekleştirildi.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya PAAG tanısı konmuş 160 olgu alındı. Olgulara tam göz muayenesi yapıldı. Konfokal tarayıcı lazer oftalmoskop ile optik sinir başının topografik parametreleri, ultrasonik pakimetri ile SKK ölçüldü. Santral kornea kalınlığı ile topografik parametreler arası olası korelasyona Sperman korelasyon analizi ile bakıldı. Yaş ve cinsiyete göre yapılan karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Bulgular: Olguların 90'ı kadın (%56), 70'i erkek (%44) olup yaş ortalaması 53.03±15.66 idi. Ortalama kornea kalınlığı 562.38±37.63 µm olup ortalama GİB 18.3±3.7 mmHg idi. Yaş ile SKK arasında negatif korelasyon saptandı (r=-0.189; p=0.043). Santral kornea kalınlığı ile çukurluk alanı (CA) (r=-0.327, p<0.001), CV (r=-0.263, p=0.001), çukurluk disk oranı (CDAR) (r=-0.346, p<0.001), lineer çukurluk disk oranı, (r=-0.358, p<0.001) arasında negatif yönde korelasyon saptandı. Ortalama çukurluk derinliği arasında negatif ama anlamlı olmayan korelasyon saptandı. Santral kornea kalınlığı ile rim alanı (RA), (r=0.257, p=0.001), rim hacmi (RV) (r=0.324, p<0.001), ortalama sinir lifi kalınlığı (RNFLT) (r=0.295, p<0.001) ve sinir lifi çapraz kesit alanı (RNFL CSA), (r=0.276, p=0.001) arasında pozitif korelasyon saptandı.

Sonuç: Glokomlu olgularda SKK ile optik sinir başı parametrelerinden RA, RV, ve ortalama RNFLT arasında pozitif, CA, CV, CDAR ve LCDR arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Bu bulgular SKK'nın glokom için önemli prognostik faktörlerden biri olduğunu desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Santral kornea kalınlığı, glokom, konfokal tarayıcı lazer oftalmoskopi, optik sinir başı.

ABSTRACT

Purpose: Central corneal thickness (CCT) is one of the most important prognostic factor for glaucoma. This study was performed to evaluate the relationship between CCT and topographic parameters of the optic nerve head (ONH) obtained with confocal scanning laser ophthalmoscopy in patients with primary open angle glaucoma (POAG).

Material and Methods: One hundred and sixty patients with POAG were included in the study. All of the patients were underwent complete ophthalmic examination. Central corneal thickness was measured with ultrasound pachymeter. Confocal scanning laser ophthalmoscopy was performed on all patients to obtain topographic parameters of the ONH. Sperman correlation analysis was used to evaluate relationship between CCT and topographic parameters of the ONH. Comparison of the parameters in terms of age and sex were done with Mann-Whitney U test.

Results: There were 90 females (%56), and 70 males (%44) with a mean age of 53.03±15.66 years. Mean CCT was 562.38±37.63 µm and mean intraocular pressure was 18.3±3.7 mmHg. There was a negative correlation between age and CCT (r=-0,189; p=0,043). Negative correlation was found between CCT, cup area (CA), (r=-0.327, p<0.001), cup volume (CV) (r=-0,263,p=0.001), cup disc area ratio (CDAR) (r=0.346, p<0.001), linear cup disc ratio (LCDR), (r=-0.358, p<0.001). There was an insignificant negative correlation between CCT and mean cup depth. Positive correlation was determined between CCT, rim area (RA) (r=0.257, p=0.001), rim volume (RV), (r=0.324, p<0.001), mean retinal nerve fiber layer thickness (RNFLT) (r=0.295, p<0.001) and nerve fiber layer cross sectional area (RNFL CSA), (r=0.276, p=0.001).

Conclusion: We found positive correlation between CCT and RA, RV, mean RNFLT and negative correlation between CCT and , CA, CV, CDAR and LCDR in patients with POAG. These data were supported that CCT is one of the important prognostic factors for glaucoma.

Key Words: Central corneal thickness, glaucoma, confocal scanning laser ophthalmoscopy, optic nerve head.

- 1- M.D. Associate Professor, Osmangazi University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Eskisehir/TURKEY
SIMSEK T., tulaysimsek@hotmail.com
- 2- M.d. Asistant Professor, Duzce University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Duzce/TURKEY
TEBERİK K., kuddusiteberik@hotmail.com
- 3- M.D. Associate Professor, Ulucanlar Eye Training and Research Hospital, Ankara/TURKEY
ELGIN U., ufukelgin@superonline.com

Geliş Tarihi - Received: 25.03.2015

Kabul Tarihi - Accepted: 08.07.2015

Glo-Kat 2016;11:13-18

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

M.D. Associate Professor, Tulay SIMSEK
Osmangazi University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology,
Eskisehir/TURKEY

Phone: +90 312 312 62 61

E-mail: tulaysimsek@hotmail.com

GİRİŞ

Glokom, retina gangliyon hücrelerinde ilerleyici hasar, optik sinir başında çukurlaşma ve görme alanı defektleri ile karakterize kronik optik nöropatidir.¹ Glokoma dünyada yaygın olarak izlenmesi, birçok olguda ciddi derecede görme alanı kaybına neden olması ve yapmış olduğu hasarın geri dönüşümsüz olması nedeniyle erken tanısı ve progresyonda rol oynayabilecek faktörlerin belirlenmesi önem arz etmektedir.

Göz içi basıncı (GİB) sadece glokom tanısı için değil glokom progresyonunu belirlemek ve tedaviye yanıtı değerlendirmek için de kullanılan parametrelerden biridir.² GİB ölçümünde Goldmann aplanasyon tonometrisi altın standart yöntemdir. Aplanasyon tonometrisi tasarlanırken göz ince duvarlı sferik bir yapı olarak kabul edilmiş, santral kornea kalınlığının (SKK) ise fazla değişim göstermediği düşünülmüştür.³ Ancak artık günümüzde SKK'nın kişiden kişiye çok fazla değişim gösterdiği bilinmektedir. Oküler Hipertansiyon Çalışma Grubunun (OHT) SKK'nın 555 µm'den daha ince olduğu olgularda glokom gelişme riskinin 3 kat fazla olduğunu bildirdiği çalışmadan sonra, SKK GİB'in değerlendirilmesinde önemli bir kriter haline gelmiştir.⁴

Kornea ve optik sinir gözün önde ve arkada iki açıklığını kapatır. Kornea, sklera ve lamina kribroza yapısal olarak devamlılığı olan dokular olup, kornea kalınlığı ile optik sinir başı parametreleri arasında bir ilişki olabileceği fikri ileri sürülmüştür.⁵ Bir çalışmada OHT ve primer açık açılı glokom (PAAG) hastalarında SKK ile optik sinir başı nöroretinal rim alanı arasında pozitif ilişki bulunmuştur.⁴ Yine bir başka çalışmada SKK ile optik sinir başı disk alanı arasında negatif korelasyon saptanmıştır.⁵

Yapılan çalışmalarda SKK ile optik sinir başı parametrelerinden bazıları arasında korelasyona bakılmış ve farklı sonuçlar bulunmuştur.^{4,6} Bu çalışma PAAG'li hastalarımızda, optik sinir başının konfokal tarayıcı laser oftalmoskop ile elde edilen tüm parametreleri ile SKK arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını araştırmak için gerçekleştirildi.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya PAAG tanısı konmuş olan 160 olgu dahil edildi. Çalışma öncesi tüm olgulara bilgi verildi ve yazılı onam alındı. Helsinki Deklarasyonuna uygun olarak yürütülen çalışma için etik kurul onayı alındı. Sferik refraksiyon kusuru +/-5D, silindirik refraksiyon kusuru +/-3D aralığında olan ve gonyoskopik muayenede iridokorneal açının açık olduğu olgular çalışmaya alındı. Oküler travma, 6 aydan kısa süre önce geçirilmiş göz cerrahisi, glokom dışında herhangi bir göz hastalığı, kronik steroid kullanım öyküsü, kornea kalınlığını etkileyebilen kornea distrofisi, geçirilmiş kornea refraktif cerrahi veya herhangi bir kornea hastalığı olan olgular çalışmaya alınmadı.

Tüm olgulara tam bir göz muayenesi yapıldı. Görme keskinliği, GİB ölçümü, biyomikroskopik ve gonyoskopik muayene sonrası dilate fundus muayeneleri yapıldı. Ultrasonik pakimetri ile merkezi kornea kalınlıkları ölçüldü. Ardışık üç ölçümün ortalaması değerlendirilmeye alındı. Optik sinir başı topografik analizi HRT 3 (Heidelberg Engineering, Germany) cihazı kullanılarak yapıldı. Görüntü kalitesi standart sapma değeri 40 µm altında olan görüntüler analiz için kullanıldı. Optik sinir başına ait tüm topografik parametreler değerlendirilmeye alındı. Bu parametreler disk alanı, çukurluk alanı ve volümü, çukurluk disk alanı oranı, lineer çukurluk disk oranı, rim alanı ve volümü, rim disk alanı oranı, ortalama sinir lifi kalınlığı, kontür yükseklik değişimi, çukurluk şekil ölçüsüdür.

Görme alanı muayenesi standart otomatik perimetri cihazı ile SITA standart 24-2 alan testi kullanılarak yapıldı (Humphrey Field Analyzer Model II 750, Zeiss). Güvenilirlik indekslerinden yanlış pozitif ve yanlış negatif cevap oranları %30, fiksasyon kaybı %20'nin altında olan test sonuçları güvenilir olarak kabul edildi.^{7,8} Gonyoskopide açı açık, glokoma özgü optik sinir başı anormallığı, GİB ≥ 21 mmHg ve ardışık yapılan iki görme alanı testinde şu kriterlerden en az birisi var ise PAAG tanısı konuldu;

1. Glokom yarı alan testinin anormal olması,
2. pattern standart sapma haritasında kenarda olmayan en az 3 veya daha fazla noktanın duyarlılığında $p < \%5$ anlamlılık seviyesinde azalma ve bu noktalardan birinin $p < \%1$ seviyesinde anlamlı olması,
3. düzeltilmiş pattern standart sapma değerinin $p < \%5$ anlamlılıkta olması.⁸

İstatistiksel değerlendirmeler için PASW 18 programı kullanıldı ve $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

Çalışmadaki tüm verilerin tanımlayıcı değerleri hesaplandı. Hasta dağılımının yaş ve cinsiyet açısından homojenliği Chi-square ve Binomial testleri ile araştırıldı. Sürekli nitelikteki nicel değişkenlerin normallik varsayımı kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile yapıldı. Karıştırıcı faktör kontrol altında tutularak sürekli nicel değişkenler arasındaki ilişkiler Partial Spearman Correlation testi ile incelendi. Karıştırıcı faktörün etkisi altında bulunmayan sürekli nicel değişkenler arasındaki ilişkiler ise Spearman korelasyon testleri ile araştırıldı. Gruplar arası karşılaştırmalar Mann-Whitney U testi ile yapıldı.

BULGULAR

Çalışmaya 90 kadın (%56), 70 erkek (%44) olmak üzere PAAG'li toplam 160 olgunu 160 gözü alındı. Olguların yaş ortalaması 53.03 ± 15.66 idi. Değerlendirmeye alınan gözlerin ortalama kornea kalınlığı 562.38 ± 37.63 µm olup ortalama GİB 18.3 ± 3.7 mmHg idi. Yaş ile SKK arasında negatif korelasyon saptandı ($r = -0,189$; $p = 0,043$). Olguların HRT incelemeleri sonrası elde edilen optik sinir başının topografik parametreleri ortalama değerleri tablo 1'de gösterilmiştir.

Cinsiyete göre veriler karşılaştırıldığında rim hacmi (RV), ($p=0.02$), lineer çukurluk disk oranı (LCDR) ($p=0.04$), ortalama sinir lif kalınlığı (MRNFLT), ($p=0.02$) dışında kadın ve erkekler arasında diğer parametreler yönünden fark yoktu. Verilerin cinsiyete göre dağılımı tablo 2'de gösterilmiştir.

GİB değişkeni kontrol altında tutulduğunda GİB ile SKK arasında ($r=0.248$, $p=0.002$) pozitif yönde anlamlı korelasyon, GİB ile disk alanı (DA), arasında ($r=-0.292$, $p<0.001$) negatif yönde korelasyon saptandı. SKK ile çukurluk alanı (CA) ($r=-0.327$, $p<0.001$), çukurluk volümü (CV), ($r=-0.263$, $p=0.001$), çukurluk disk alanı oranı (CDAR) ($r=-0.346$, $p<0.001$), LCDR, ($r=-0.358$, $p<0.001$) arasında negatif yönde korelasyon saptandı. Ortalama çukurluk derinliği arasında negatif ama anlamlı olmayan korelasyon saptandı. Santral kornea kalınlığı ile rim alanı (RA) ($r=0.257$, $p=0.001$), rim hacmi (RV), ($r=0.324$, $p<0.001$), MRNFLT ($r=0.295$, $p<0.001$) ve sinir lifi çapraz kesit alanı (RNFL CSA), ($r=0.276$, $p=0.001$) arasında pozitif korelasyon saptandı.

TARTIŞMA

Bu çalışmada SKK ile CV, CA, LCDR, CDR CSM arasında negatif; RV, RA, MRNFLT arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Ortalama çukurluk derinliği ile SKK arasında zayıf bir korelasyon bulunmuştur. Bu parametreler glokomatöz optik nöropati için en önemli topografik belirleyicilerdir.⁹ Optik sinir başının yapısal ve fonksiyonel olarak muayenesi ve izlemi glokom tanı ve tedavisinde önemlilik arz etmektedir.

Gözün dış tabakası olan kornea, sklera ve lamina kribroza nöral krest kaynaklı mezankimal hücrelerden kaynaklanmaktadır.¹⁰ Sklera gözün en önemli yük taşıyan yapılarından biridir ve skleradaki herhangi bir deformasyon lamina kribroza aracılığı ile optik sinir başındaki tüm yapılara iletilmektedir. Özellikle glokomun ilerleyen evrelerinde lamina kribroza rijiditesinin arttığı gösterilmiştir.¹¹ İnce korneanın glokom için en önemli risk faktörlerinden biri olduğu, embriyoner hayatta orjinlerinin aynı olması nedeniyle kornea kalınlığı ile sklera kalınlığı arasında paralellik olduğu düşünülmektedir.^{12,13}

Optik disk alanının glokomda aksanal hasara duyarlılıkla yakından ilişkili olduğu düşünülmüştür. Optik sinir başının superior ve inferiorundan geçen aksonların glokomatöz hasardan öncelikle etkilenmesi, bu bölgelerde lamina kribroza porlarının büyük, aksonları destekleyen bağ dokusunun zayıf olması ile açıklanmaktadır. Disk çapı küçük ise lamina kribroza porları da bununla bağlantılı olarak küçük olacak ve aksanal destek daha iyi olacaktır.¹⁴ Ayrıca Laplace kanununa göre küçük çaplı disklerin deforme olması büyük çaplı disklere göre daha az olduğu bildirilmektedir.⁵ Pakravan ve ark.,⁵ yaptıkları bir çalışmada SKK ile optik sinir çapı arasında negatif korelasyon bulmuşlar ve SKK'nın GİB'in düşük ölçülmesine neden olması yanında optik sinir başının GİB'in oluşturduğu hasara daha duyarlı olması ile ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Tablo 1: HRT analizinde olguların optik sinir başı topografik parametrelerinin ortalama değerleri.

Topografik parametre	Ortalama \pm SS*	Ortanca (minimum-maksimum)**
DA (mm ²)	2.38 \pm 0.52	2.33 (1.38-4.28)
CA (mm ²)	0.73 \pm 0.43	0.74 (0.13-2.09)
RA (mm ²)	1.65 \pm 0.43	1.60 (0.40-3.29)
CV (mm ³)	0.22 \pm 0.22	0.19 (0.01-1.61)
RV (mm ³)	0.44 \pm 0.21	0.40 (0.08-1.55)
CDAR	0.30 \pm 0.14	
LCDR	0.51 \pm 0.15	0.55 (0.02-0.85)
Min CD (mm)	0.25 \pm 0.11	
Max CD (mm)	0.69 \pm 0.26	
CSM	-0.18 \pm 0.09	
HVC (mm)	0.45 \pm 0.30	0.40 (0.12-3.20)
MRNFLT (mm)	0.23 \pm 0.08	0.24 (0.01-0.54)
RNFLCSA (mm ²)	1.27 \pm 0.46	

DA; Disk Alanı, CA; Çukurluk Alanı, RA; Rim Alanı, CV; Çukurluk Hacmi, RV; Rim Hacmi, CDAR; Çukurluk Disk Alanı Oranı, LCDR; Lineer Çukurluk Disk Oranı, MİNCD; Minimum Çukurluk Derinliği, MAXCD; Maksimum Çukurluk Derinliği, CSM; Çukurluk Şekil Ölçüsü, HVC; Kontür Hattının Yükseklik Değişikliği, MRNFLT; Ortalama Retina Sinir Lifi Tabakası Kalınlığı, RNFLCSA; Retina Sinir Lifi Tabakası Kesitsel Alanı.*dağılımı normal parametreler, **dağılımı normal olmayan parametreler.

Tablo 2: Demografik verilerin ve optik sinir başı topografik parametrelerin cinsiyete göre dağılımı.

Parametre	Kadın	Erkek	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	
Yaş (yıl)	52.07±14.4	54.25±17.12	0.384
GİB (mmHg)	18.48±3.62	18.05±3.81	0.470
SKK (µm)	565.40±38.91	558.44±35.80	0.250
DA (mm ²)	2.37±0.51	2.39±0.54	0.861
CA (mm ²)	0.70±0.43	0.79±0.43	0.249
RA (mm ²)	1.69±0.43	1.60±0.43	0.202
CV (mm ³)	0.23±0.2	0.23±0.2	0.975
RV (mm ³)	0.47±0.22	0.39±0.17	0.029*
CDAR	0.28±0.13	0.31±0.14	0.127
LCDR	0.49±0.15	0.54±0.14	0.04*
MinCD	0.25±0.11	0.26±0.11	0.754
MaxCD	0.69±0.26	0.69±0.25	0.961
CSM	-0.19±0.10	-0.16±0.07	0.04
MRNFLT	0.25±0.08	0.20±0.07	0.002*

*Her iki cins arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan parametreler, DA; Disk Alanı, CA; Çukurluk Alanı, RA; Rim Alanı, CV; Çukurluk Hacmi, RV; Rim Hacmi, CDAR; Çukurluk Disk Alanı Oranı, LCDR; Lineer Çukurluk Disk Oranı, MINCD; Minimum Çukurluk Derinliği, MAXCD; Maksimum Çukurluk Derinliği, CSM; Çukurluk Şekil Ölçüsü, HVC; Kontür Hattının Yükseklik Değişikliği, MRNFLT; Ortalama Retina Sinir Lifi Tabakası Kalınlığı.

Korneanın kalın olduğu olgularda optik sinir başı çapının küçük dolayısı ile glokomatöz hasara daha dayanıklı, korneanın ince olduğu olgularda ise optik sinir başı çapının büyük ve glokomatöz hasara daha duyarlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Çalışmamızda optik sinir alanı ile SKK arasında korelasyon saptanmamıştır. Terai ve ark.,¹⁵ da yaptıkları çalışmada SKK ve disk çapı arasında anlamlı olmayan negatif korelasyon saptamışlardır. Çalışmanın hastane bazlı olması nedeniyle, inceledikleri hasta grubunun ağırlıklı olarak SKK yüksek ancak optik sinir başı normal olan glokom şüpheli olgulardan oluşması sonucu böyle bir korelasyonun çıkmış olabileceğini bildirmişlerdir. İnce korneanın daha çok deforme olmaya eğilimli optik disk ile eş anlamlı kabul edilemeyeceği sonucuna varmışlardır.¹⁵ Bu konuda ilk çalışmalardan olan Pakravan'ın çalışmasında da aynı nedenlerden dolayı SKK ile disk çapı arasında negatif korelasyon saptanmış olabilir.

Hawker ve ark.,¹⁶ ise normal olgularda SKK ile optik sinir başı parametreleri arasındaki korelasyona bakmışlar global parametrelerin hiç birinde korelasyon olmadığı halde sektöryel parametrelerden temporal ve temporal superior çukurluk alanı arasında negatif korelasyon saptamışlardır. Çankaya ve ark.,¹⁷ sağlıklı kişilerde SKK ve optik sinir başı topografik parametreleri arasında korelasyona bakmışlar ve SKK ile DA, RA, RV, arasında negatif korelasyon bulmuşlardır.

Mumcuoğlu ve ark.,¹⁸ sağlıklı bireylerde SKK ile RNFL kalınlığı arasındaki ilişkiye baktıkları çalışmalarında RNFL kalınlığını OCT, HRT ve GDx ile ölçmüşler, ve anlamlı bir korelasyon bulmamışlardır.

Wu ve ark.,⁶ toplum bazlı çalışmasında SKK ile optik sinir başı parametreleri arasında normal olgularda herhangi bir korelasyon bulunmazken, PAAG'li olgularda SKK ile rim alanı arasında pozitif korelasyon, CDAR arasında ise negatif korelasyon olduğu bulunmuştur. Çalışmada PAAG'li olgularda SKK ile CDAR arasında bulunan tutarsız korelasyonun çok küçük diskli olguların glokomu olduğu halde normal olarak sınıflandırılması, çok büyük diskli olguların ise normal görme alanı olduğu halde glokomlu olarak sınıflandırılması ile ilgili olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca glokomlu olgularda korneanın zamanla incelendiği, aynı incelenen lamina kribrozada da olduğu ve bunun da optik sinir başı parametrelerine yansıtılabileceği şeklinde bir spekülasyon yapmışlardır.

Sarıcaoğlu ve ark.,¹⁹ OHT'li olgularda SKK ile RNFL arasındaki ilişkiye bakmışlar, SKK 555 µm altında olan olgularda inferior kadran RNFL kalınlığının SKK 555 µm üzerinde olan olgulara göre daha ince olduğunu bulmuşlardır. Arslan ve ark.,²⁰ SKK 555 µm altında olan oküler hipertansiyonlu olgularda retina sinir lifi kalınlığının daha ince olduğunu bulmuşlardır. Normal olgularda ise böyle bir ilişki saptamamışlardır. Dadacı ve arkadaşları ise OHT'li olgularda SKK ile optik sinir başının GDx ve TopSS parametreleri arasında herhangi bir ilişki bulamamışlardır. Bizim çalışmamız PAAG olgularında yapıldığı için ve ayrıca optik sinir başı topografik parametreleri daha ileri bir teknoloji ürünü olan HRT-3 ile incelendiği için SKK ile optik sinir başı topografik parametreleri arasında korelasyon saptadığımızı düşünüyoruz.

Tablo 3: Parametreler arasında anlamlılık gösteren korelasyonlar (Sperman korelasyon analizi).

Parametre	r	p
GİB-CCT	0.248	0.002
GİB-DA	-0.292	P<0.001
GİB-CA	-0.317	P<0.001
CCT-CA	-0.327	P<0.001
CCT-RA	0.257	0.001
CCT-CV	-0.263	0.001
CCT-RV	0.324	P<0.001
CCT-CDAR	-0.346	P<0.001
CCT-LCDR	-0.358	P<0.001
CCT-RNFLT	0.295	0.001
DA-CA	0.559	P<0.001
DA-RA	0.582	P<0.001
DA-CV	0.503	P<0.001
DA-RV	0.273	0.001
DA-CDAR	0.275	0.001
DA-LCDR	0.295	P<0.001
DA-MCD	0.323	P<0.001
DA-MaxCD	0.319	P<0.001
DA-RNFLCA	0.201	0.01

DA; Disk Alanı, CA; Çukurluk Alanı, RA; Rim Alanı, CV; Çukurluk Hacmi, RV; Rim Hacmi, CDAR; Çukurluk Disk Alanı Oranı, LCDR; Lineer Çukurluk Disk Oranı, MİNCĐ; Minimum Çukurluk Derinliği, MAXCD; Maksimum Çukurluk Derinliği, CSM; Çukurluk Şekil Ölçüsü, HVC; Kontür Hattının Yükseklik Değişikliği, MRNFLT; Ortalama Retina Sinir Lifi Tabakası Kalınlığı, RNFLCA; Retina Sinir Lifi Çapraz Kesit Alanı.

Avrupa glokom önleme çalışma grubunun yaptığı çok merkezli ve halen devam eden bir çalışmada OHT li olgularda SKK ile HRT parametrelerinden CA, CDAR, LCDR, ortalama ve maksimum çukurluk derinliği, referans yüksekliği arasında anlamlı korelasyon saptanmıştır.²² Bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlar çok merkezli Avrupa Glokom Önleme Çalışma grubunun sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Lesk ve ark.,²³ SKK ile sklera dolayısı ile lamina kribroza kalınlığı arasında bir benzerlik olduğunu ileri sürmüştür. Bu düşünceden hareketle PAAG ve OHT li olgularda tedaviyle GİB düşüşü sonrası maksimum çukurluk derinliğinin özellikle ince kornealı olgularda çok fazla değişim gösterdiğini saptamışlardır. Bu veriye dayanarak ince kornealı glokom olgularında lamina kribrozanın da ince olduğunu ve GİB değişimleri sırasında daha fazla yer değiştirdiğini buna bağlı olarak da aksonal hasarın daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda SKK ile ortalama çukurluk derinliği arasında zayıf negatif korelasyon saptandı. Gunvant ve ark.,²⁴ da ince kornealı glokom olgularında ortalama çukurluk derinliğinin fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Jonas ve ark.,⁴ ise PAAG ve OHT olgularında SKK ile nöroretinal rim alanı arasında pozitif bir korelasyon saptamışlardır. Rim alanı ve CA'nin glokomatöz hasarın değerlendirilmesinde en önemli parametrelerden biri olduğu bildirilmiştir.^{4,9} Biz de çalışmamızda bu iki önemli parametre ile SKK arasında anlamlı korelasyonlar saptadık.

Bu çalışmalardan da anlaşılacağı üzere SKK ile optik sinir başı topografik parametreleri arasındaki ilişkiye bakan çalışmaların sonuçları farklılıklar arz etmektedir. Postmortem çalışmalarda SKK ile sklera veya lamina kribroza kalınlıkları arasında herhangi bir korelasyon bulunmamıştır.^{11,25} Lamina kribrozanın optik koherens tomografi derinliği artırılmış görüntüleme sistemi (EDİ OCT) ile incelendiği bir çalışmada da lamina kribroza kalınlığı ile SKK arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır.²⁶ Daha uzun dalga boyu kullanılarak sklera ve koroid gibi gözün daha derin dokularının incelenmesine olanak sağlayan "swept source OCT" ile yapılan çalışmalarda da glokomlu olgularda lamina kribroza kalınlığı ile SKK arasında korelasyon bulunmamıştır.¹²

Çalışmamızda verileri cinsiyete göre karşılaştırdığımızda RA ve ortalama RNFL kadınlarda erkeklere oranla daha yüksek, LCDR ise erkeklerde daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu veriler glokomun erkeklerde daha ciddi seyrettiğini düşündürmektedir.

SKK ile optik sinir başı topografik parametreleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara genel olarak bakıldığında, genellikle normal olgularda yapılan çalışmalarda herhangi bir korelasyon saptanmazken glokom veya oküler hipertansiyonlu olgularda yapılan çalışmalarda özellikle RA ve ortalama RNFL kalınlığı ile pozitif korelasyon, CCA ve CDAR, LCDR ve çukurluk derinliği arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Bizim çalışmamız da glokomlu olgularda yapılmıştır ve glokom için prognostik değeri olan parametreler ile SKK arasında anlamlı korelasyonlar saptanmıştır. SKK'da 40 µm azalmanın glokom gelişme riskini %70 artırdığı düşünülmektedir. SKK'nın bir etkisi, GİB in düşük ölçülmesi nedeniyle tanı ve izlemede hatalara neden olması, diğer bir etkisi ise sklera ve lamina kribroza ile korneanın devamlı bir yapıya sahip olması, ince kornealı gözlerde optik diskin de GİB değişimlerinde daha duyarlı olması şeklinde açıklanmaktadır.^{5,15,16}

Çalışmamızda optik sinir başı parametreleri ile kornea kalınlığı arasında bulduğumuz ilişki ince kornealarda glokomun daha ciddi seyrettiği düşüncesini desteklemektedir. Bu korelasyonlar glokomu olan olgularda SKK'nın glokom tanı ve izleminde önemli bir parametre olduğunu bir kez daha kanıtlamaktadır.

Bu korelasyonun SKK ile lamina kribroza arasındaki yapısal benzerlikten mi veya kornea kalınlığı nedeniyle GİB'in hatalı ölçümünden mi kaynaklandığı konusu halen tartışmalıdır. Son yıllarda lamina kribroza kalınlığı ile ilişkili olarak optik sinir başı biyomekanik özellikleri araştırılmaktadır. Santral kornea kalınlığı ile optik sinir başı topografik parametreleri ve özellikle lamina kribroza arasındaki ilişki, kornea biyomekanik özelliklerle birlikte optik sinir başı biyomekanik özelliklerini de inceleyen araştırmalar ile açıklık kazanacaktır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Phelps C.D. Glaucoma. General Concepts. In: Duane's Clinical Ophthalmology. Volume 3. Duane TD, Jaeger EA. Harper&Row, Philadelphia. 1986;42:1-8.
2. 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.
3. Doughty MJ, Zaman ML. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach. Surv Ophthalmol 2000;44:367-408.
4. Jonas JB, Stroux A, Velten I, Juenemann A, et al. Central corneal thickness correlated with glaucoma damage and rate of progression. Invest Ophthalmol Vis Sci 2005;46: 1269-74.
5. Pakravan M, Parsa A, Sanagou M, et al. Central corneal thickness and correlation to optic disc size: a potential link for susceptibility to glaucoma. Br J Ophthalmol 2007;91:26-8.
6. Wu RW, Zbeng YF, Wong TY, et al. Relationship of central corneal thickness with optic disc parameters: The Singapore Malay Eye Study. Invest Ophthalmol Vis Sci 2011;52:1320-4.
7. Shin JW, Uhm KB, Seo S. J. Quantitative Analysis of Localized Retinal Nerve Fiber Layer Defects Using Spectral Domain Optical Coherence Tomography. J Glaucoma. 2013 Aug 21.
8. Mayer HR, Weitzman ML, Caprioli J (Tamçelik N, Atalay E.) Glokomda otomatik perimetri. Editör Oya Tekeli Görme alanları muayene ve yorumlama Hipertap Yayınları İstanbul 2007;127-76.
9. Kiriya N, Ando A, Fukui C, et al. A comparison of optic disc topographic parameters in patients with primary open angle glaucoma, normal tension glaucoma, and ocular hypertension. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2003;241:541-5.
10. Sellheyer K, Spitznas M. Development of the human sclera: a morphological study. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1988;226:89-100.
11. Bellezza AJ, Hart RT, Burgoyne CF. The optic nerve head as a biomechanical structure: initial finite element modeling. Invest Ophthalmol Vis Sci 2000;41:2991-3000.
12. Lopilly Park HY, Lee NY, Choi JA, et al. Measurement of scleral thickness using swept-source optical coherence tomography in patients with open-angle glaucoma and myopia. Am J Ophthalmol 2014;157:876-84.
13. Oliveira C, Tello C, Liebmann JM et al. Central corneal thickness is not related to anterior scleral thickness or axial length. J Glaucoma 2006;15:190-4.
14. Tezel G, Trinkaus K, Wax MB. Alterations in the morphology of lamina cribrosa pores in glaucomatous eyes. Br J Ophthalmol 2004;88:251-6.
15. Terai N, Spoerl E, Pillunat LE, et al. The relationship between central corneal thickness and optic disc size in patients with primary open-angle glaucoma in a hospital-based population. Acta Ophthalmol 2011;89:556-9.
16. Hawker MJ, Edmunds MR, Vernon SA, et al. The relationship between central corneal thickness and the optic disc in an elderly population: the Bridlington Eye Assessment Project. Eye 2009;23:56-62.
17. Cankaya AB, Elgin U, Batman A, et al. Relationship between central corneal thickness and parameters of optic nerve head topography in healthy subjects. Eur J Ophthalmol 2008;18:32-8.
18. Mumcuoglu T, Townsend KA, Wollstein G, et al. Advanced Imaging in Glaucoma Study Group. Assessing the relationship between central corneal thickness and retinal nerve fiber layer thickness in healthy subjects. Am J Ophthalmol 2008;146:561-6.
19. Mısır R, Sarıcaoğlu S. Investigation of the relationship between central corneal thickness and retinal nerve fiber layer thickness in ocular hypertension. Acta Med Anatol 2014;2:1-5.
20. Arslan B, Oba E, Güllük G, et al. Oküler hipertansiyon hastalarında santral kornea kalınlığı ve retina sinir lifi tabakası kalınlığı arasındaki korelasyonun incelenmesi. TOD Journal 2010;40:151-5.
21. Dadacı Z, Bozkurt B, İrkeç M, ve ark. Oküler hipertansiyon hastalarında santral kornea kalınlığı, NFA GDX ve TopSS parametreleri. T Oft Gaz 2006;36:212-8.
22. Hoffmann EM, Miglior S, Zeyen T, et al. The Heidelberg retina tomograph ancillary study to the European glaucoma prevention study: study design and baseline factors. Acta Ophthalmol 2013;91:612-9.
23. Lesk MR, Hafez AS, Descovich D. Relationship between central corneal thickness and changes of optic nerve head topography and blood flow after intraocular pressure reduction in open-angle glaucoma and ocular hypertension. Arch Ophthalmol 2006;124:1568-72.
24. Gunvant P, Porsia L, Watkins RJ, et al. Relationships between central corneal thickness and optic disc topography in eyes with glaucoma, suspicion of glaucoma, or ocular hypertension. Clin Ophthalmol 2008;2:591-9.
25. Jonas JB, Holbach L. Central corneal thickness and thickness of the lamina cribrosa in human eyes. Invest Ophthalmol Vis Sci 2005;46:1275-9.
26. Lopilly Park HY, Park CK. Diagnostic capability of lamina cribrosa thickness by enhanced depth imaging and factors affecting thickness in patients with glaucoma. Ophthalmology 2013;120:745-52.