

Normal Basıncılı ve Primer Açık Açılı Glokomda Optik Koherens Tomografi ile Ölçülen Retina Sinir Lifi Tabakası Kalınlığı ve Santral Korneal Kalınlık Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Evaluation of the Relationship Between Retinal Nerve Fiber Layer Thickness Measured By Optical Coherence Tomography and Central Corneal Thickness in Normal Tension and Primary Open Angle Glaucoma

Zeynep AKTAŞ¹, Umut BAHÇECİ DİNÇ², Merih ÖNOL³, Berati HASANREİSOĞLU³

Klinik Çalışma

Original Article

ÖZ

Amaç: Primer açık açılı glokom (PAAG) ve normal basıncılı glokomu (NBG) olan olgularda optik koherens tomografi (OCT) ile saptanan retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlığı ve santral korneal kalınlık (SKK) ilişkisinin değerlendirilmesi.

Gereç ve Yöntem: PAAG, NBG ve sağlıklı kontrol gözlerinden oluşan toplam 188 olgunun 188 gözü çalışmaya dahil edildi. Tüm olgularda rutin oftalmolojik muayene, Goldman applanasyon tonometresi ile göz içi basıncı (GİB) ve SKK ölçümleri, RSLT analizi, görme alanı muayenesi yapıldı. Olguların yaşı, refraksiyonu, GİB, SKK, tüm kadrantlarda ölçülen RSLT, ortalama sapma (MD) ve pattern standart sapma (PSD) değerleri kaydedildi. Bulgular: NBG ve PAAG gruplarında RSLT kaybının çoğunlukla diffüz olduğu saptandı. NBG'lu olgularda ölçülen SKK, sağlıklı kontrol gözlerine göre daha düşüktü ($p=0.001$). SKK ve RSLT kalınlığı arasındaki ilişki, PAAG'lu gözlerde 8, 11 ve 2 kadrantlarında anlamlı bulunurken, NBG'lu gözlerde sadece saat 7 kadrantında anlamlı idi (sırasıyla; $p=0.045$, $p=0.048$, $p=0.030$, $p=0.017$).

Sonuç: NBG ve PAAG'da RSLT kaybının dağılımı benzerdir. NBG ve PAAG'lu olgularda SKK ve OCT ile ölçülen RSLT kalınlığı arasında anlamlı korelasyon mevcuttur. Bu korelasyon NBG olgularında lokalizeyken, PAAG olgularında daha diffüz gibi görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Santral kornea kalınlığı, retina sinir lifi tabakası kalınlığı, normal basıncılı glokom, primer açık açılı glokom, optik koherens tomografi.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the relationship between central corneal thickness (CCT) and retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness measured with optic coherence tomography (OCT) in patients with normal tension glaucoma (NTG) and primary open angle glaucoma (POAG).

Materials and Methods: Records of total one hundred and eighty eight eyes of 188 patients with NTG, POAG and healthy controls were included in the study. Complete ophthalmologic examination, intraocular pressure (IOP) measurement with Goldman applanation tonometry, CCT measurement, RNFL analysis and automated perimetry were performed in all patients. Patient's age, refraction, IOP, CCT, RNFL thickness, mean deviation (MD) and pattern standard deviation (PSD) values were recorded.

Results: Pattern of RNFL loss was mostly found to be diffuse in both NTG and POAG groups. CCT of NTG patients was significantly lower than that of healthy controls ($p=0.001$). Correlation between CCT and RNFL thickness was significant at 8, 11, 2 o'clock in POAG group whereas it was significant only at 7 o'clock in NTG group ($p=0.045$, $p=0.048$, $p=0.030$ and $p=0.017$; respectively).

Conclusion: Distribution of RNFL loss is similar in NTG and POAG. CCT significantly correlates with RNFL thickness measured by OCT in NTG and POAG patients. This correlation seems to be localized in NTG patients whereas more diffuse in POAG patients.

Key Words: Central corneal thickness, retinal nerve fiber layer thickness, normal tension glaucoma, primary open angle glaucoma, optic coherence tomography.

Glo-Kat 2008;3:147-152

Geliş Tarihi : 26/05/2008

Kabul Tarihi : 01/08/2008

Received : May 26, 2008

Accepted : August 01, 2008

- 1- Maya Göz Merkezi, Ankara, Uzm. Dr.
- 2- Yeditepe Üniversitesi Göz Hastalıkları A.D., İstanbul, Dr.
- 3- Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları A.D., Ankara, Prof. Dr.

- 1- M.D., Maya Eye Clinic, Ankara /TURKEY
AKTAŞ Z., drzeynep2006@yahoo.com
 - 2- M.D., Assistant Professor, Yeditepe University Eye Hospital, Department of Ophthalmology İstanbul / TURKEY
DİNÇ, U.A., umutdinc@yahoo.com
 - 3- M.D. Professor, Gazi University School of Medicine, Department of Ophthalmology, Besevler, Ankara /TURKEY
ÖNOL M., meonol@gazi.edu.tr
HASANREİSOĞLU B., berati@gazi.edu.tr
- Correspondence:** M.D., Zeynep AKTAŞ
Barış Sitesi 59 Sokak No:7 Ankara/TURKEY

GİRİŞ

Glokom, retina gangliyon hücre (RGH) ölümü, görme alanı kayıpları ve optik sinirde çanaklaşma ile karakterize, ilerleyici, nörodejeneratif bir hastalıktır. Retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlığında azalmanın, glokomatöz optik nöropati ve görme alanı kayıplarından daha önce geliştiği bilinmektedir.¹ Bu nedenle RSLT kalınlığının değerlendirilmesi glokom tanı ve takibinde oldukça önem taşımaktadır. RSLT'da erken dönemde oluşan incelmelerin saptanmasında farklı görüntüleme sistemleri kullanılmaktadır. Optik koherens tomografi (OCT) bu sistemlerden birisi olup, düşük-koherens interferometri esasına dayanarak çalışmakta olan, nonkontakt ve noninvaziv bir sistemdir. Aynı zamanda aksiyel çözünürlüğü 10 μ 'dan az kesitsel görüntüler verebilme özelliği taşımaktadır.²

Bugüne kadar primer açık açılı glokom (PAAG) ve normal basıncılı glokom (NBG) olgularında RSLT değişiklikleri ile ilgili farklı yöntemler kullanılarak, çeşitli çalışmalar yapılmıştır.³⁻⁵ Literatürde, PAAG' lu olgularda diffüz, NBG'lu olgularda ise fokal RSLT kayıplarının olduğuna dair bulgular mevcuttur.⁴ Bununla birlikte, Mok ve ark.⁵ çalışmalarında, PAAG ve NBG olgularında RSLT kayıplarının dağılımını birbirine benzer bulmuşlardır.

Santral kornea kalınlığı (SKK) ise günümüzde glokom tanısında bir diğer önemli parametre haline gelmiştir. İnce SKK, özellikle oküler hipertansiyonlu (OHT) bireylerde, PAAG gelişimi için bilinen risk faktörlerinden birisidir.⁶ Takiplerde glokomatöz hasar saptanan OHT'lu olgularda ölçülen SKK'ın, hasar saptanmayan olgulara göre daha düşük olduğu, aynı zamanda OHT'lu bireylerde SKK'nın, OCT'de saptanan RSLT kalınlığı ile anlamlı korelasyon gösterdiği saptanmıştır.^{7,8} SKK, PAAG olgularında da ilk muayenede, glokomatöz hasarın ciddiyeti ve progresyon gösterebilecek olan yüksek riskli olguların saptanabilmesi konusunda yardımcı olabilen bir parametredir.⁹ SKK, aynı zamanda NBG olgularının incelenmesinde de önemli bir yere sahip gibi görünmektedir. Choi ve ark.¹⁰ NBG olgularında, daha önce Woo ve ark.³ tarafından tanımlandığı şekilde, RSLT fotoğraf-

larından elde edilen ve RSLT kaybını gösteren açısal ölçümlere göre, RSLT kaybı ve ince SKK arasında anlamlı bir ilişki saptamışlardır.

Bu çalışmanın amacı, NBG ve PAAG olgularında ilk muayenede, OCT ile tüm saat kadranlarında ölçülen RSLT kayıplarının dağılımının incelenmesi ve bu parametrelerin SKK ölçümleri ile ilişkisinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, glokom biriminde PAAG ve NBG tanıları konulan olguların muayenelerine ait kayıtlar retrospektif olarak değerlendirildi. PAAG tanısı alan 61 olgunun 61 gözü, NBG tanısı alan 63 olgunun 63 gözü ve glokom saptanmamış olan, kontrol gözlerinden oluşan 64 olgunun 64 gözü çalışmaya dahil edildi. Rutin oftalmolojik muayene, Goldman aplanasyon tonometresi ile göz içi basıncı (GİB) ölçümü, ultrasonik pakimetri cihazı ile (Quantel Medical, Clermont-Fernand, France) SKK ölçümü ve görme alanı incelemesi (Humphrey Field Analyser, HFA; Zeiss Humphrey Systems, Dublin CA, USA) eksiksiz olarak yapılmış olan olguların sağ gözleri çalışmaya dahil edildi. PAAG ve NBG grubundaki tüm olgular erken evre glokom olgularıydı. Her iki grupta sırasıyla 22 ve 25 gözde glokomatöz görme alanı hasarı olmayıp, sadece OCT ile saptanan RSLT kaybı mevcuttu. Diğer olgular ise, ardışık üç görme alanında benzer glokomatöz hasarı mevcut olan olgulardı.

NBG tanı kriterleri, en az üç ölçümde 21 mmHg'ya da daha az GİB, glokomatöz optik nöropati, glokomatöz görme alanı ya da OCT ile saptanan retina sinir lifi kaybı ve gonioskopide açık açının saptanması idi. Bununla birlikte GİB değeri en az 3 ölçümde tedavisiz 22 mmHg ve üzerinde olup, beraberinde glokomatöz optik nöropati, glokomatöz görme alanı ya da OCT ile saptanan retina sinir lifi kaybı ve gonyoskopide açık açılı saptanan olgular da PAAG olarak kabul edildi. Geçirilmiş oküler cerrahi, oküler ya da nörolojik hastalık öyküsü olan olgular çalışma dışında tutuldu. Yaş, refraksiyon ve görme alanında saptanan ortalama sapma (MD) ve patern standart sapma (PSD) değerleri kaydedildi. Ardışık olan ya da olma-

Tablo 1: Olguların Genel Özellikleri.

	PAAG	NBG	Kontrol
Göz (n)	61	63	64
Yaş (Yıl)	53.1±8.3 (p: 0.5020)	52.8±7.6 (p: 0.5930)	49.2±4.8
Refraksiyon (Dioptri)	-1.13±2.34 (p: 0.6820)	-1.52±1.22 (p: 0.4111)	-1.24±1.35
SKK (μ m)	541.3±28.9 (p: 0.1680)	531.5±24.8*(p: 0.001)	547.4±19
GİB (mmHg)	23.1±1.3* (p: 0.010)	14.5±2.2 (p: 0.8930)	3.4±1.7
MD (dB)	-4.94±2.0* (p: 0.015)	-4.19±2.1* (p: 0.0280)	-1.8±0.5
PSD (dB)	5.24±3.2* (p: 0.019)	5.35±4.2* (p: 0.012)	1.9±0.7
C/D	0.62±0.11* (p: 0.036)	0.63±0.13* (p: 0.034)	0.21±0.32

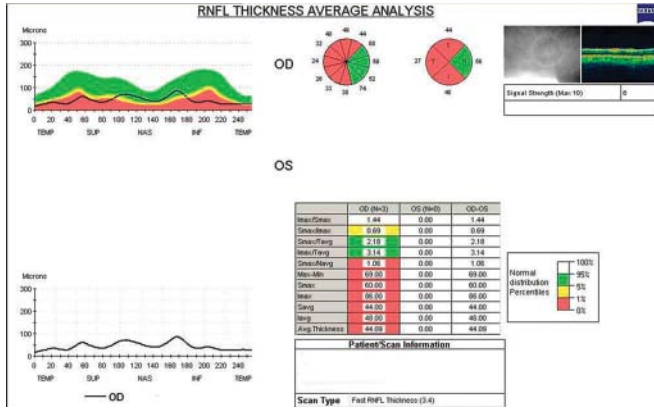
*Kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı ($p < 0.05$)

PAAG: Primer Açık Açılı Glokom, NBG: Normal Basıncılı Glokom, SKK: Santral Korneal Kalınlık, GİB: Göz İçi Basıncı, MD: Ortalama Sapma; PSD: Pattern Standart Sapma; C/D: Cup/Disk.

Tablo 2: Saat 1-12 Kadranları Arasında Ortalama (\pm SD) Stratus OCT RSLT Kalınlıkları (μ m).

	PAAG	NBG	Kontrol
1.	88.6 \pm 12* (p: 0.000)	82.04 \pm 15* (p: 0.000)	123 \pm 14.8
2.	119.5 \pm 13 (p: 0.966)	118 \pm 11.5 (p: 0.831)	120.6 \pm 12.6
3.	84.1 \pm 19 (p: 0.622)	85 \pm 17.4 (p: 0.690)	90.4 \pm 18.5
4.	105.5 \pm 13.6 (p: 0.930)	102.4 \pm 11.9 (p: 0.620)	106.9 \pm 12.6
5.	112.9 \pm 15 (p: 0.622)	113.2 \pm 13 (p: 0.822)	116.3 \pm 16
6.	132.8 \pm 16.9 (p: 0.972)	130.1 \pm 15.8 (p: 0.702)	133.9 \pm 15.4
7.	83.1 \pm 16* (p: 0.000)	82.8 \pm 15.1* (p: 0.000)	143.1 \pm 15
8.	96.1 \pm 12.0* (p: 0.000)	92.8 \pm 16.2* (p: 0.000)	127.2 \pm 15.0
9.	97.7 \pm 17.7 (p: 0.635)	96.5 \pm 18.0 (p: 0.621)	99.3 \pm 15.0
10.	94.7 \pm 11* (p: 0.000)	97.3 \pm 11.4* (p: 0.000)	132.2 \pm 11.2
11.	101.0 \pm 15* (p: 0.001)	106.9 \pm 17.9* (p: 0.001)	122.9 \pm 16.9
12.	96.9 \pm 16.4* (p: 0.000)	110.8 \pm 18.4* (p: 0.000)	147.7 \pm 17.7

*Kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı (p<0.05)
PAAG: Primer Açık Açılı Glokom, NBG: Normal Basıncılı Glokom.

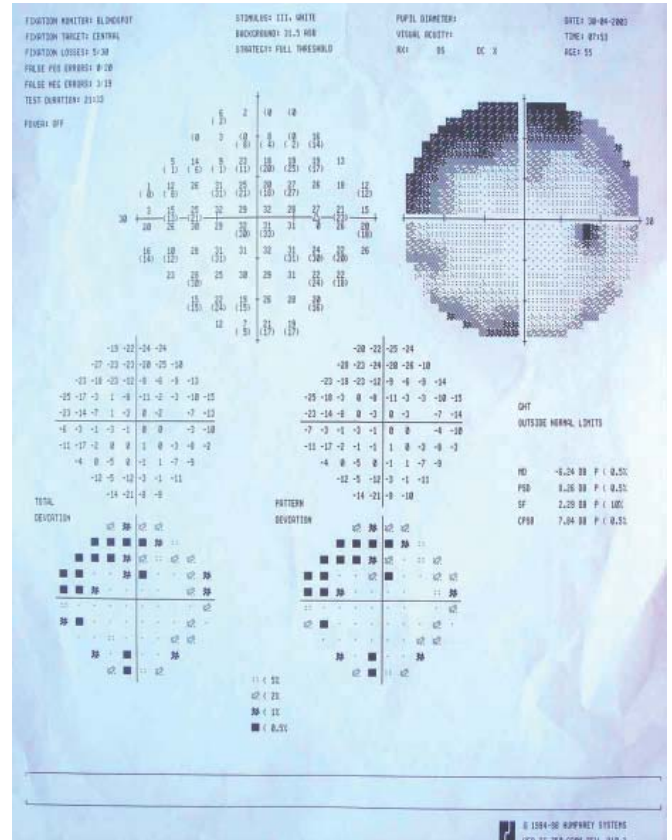
**Grafik 1:** Bir PAAG olgusunun Stratus OCT ile alınan RSLT analizi çıktısında sağ gözde diffüz kayıp.

yan, dört ve daha fazla saat kadranında lokalize RSLT kaybı diffüz, daha az sayıda saat kadranında lokalize RSLT kayıpları fokal RSLT kaybı olarak kabul edildi.

Olguların hepsinde Stratus OCT (Carl Zeiss Meditec, Inc.) kullanılarak RSLT analizi yapıldı ve ölçümler sırasında hızlı RSLT protokolü kullanıldı. 3.4 mm'lik halka kullanılarak parapapiller alandan ölçümler yapıldı. Saat 1 ve 12 arasında tüm saat kadranlarında ölçülen ortalama RSLT kalınlık değerleri kaydedildi.

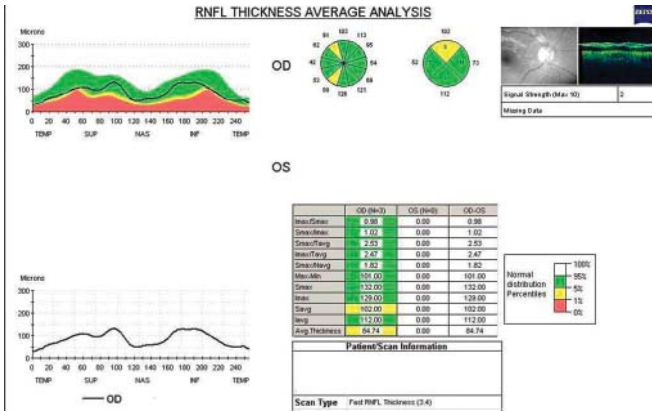
İstatistiksel Analiz

Her iki glokom grubunda kontrol grubuna göre demografik veriler, SKK, RSLT kalınlıkları arasındaki farklılıklar Student-t test kullanılarak analiz edildi. Glokom grupları arasındaki RSLT kaybı dağılımı arasındaki fark ki-kare testi kullanılarak değerlendirildi. Gruplar içerisinde RSLT kalınlıkları ve SKK değerleri arasındaki korelasyon Pearson korelasyon testi kullanılarak değerlendirildi. Tüm istatistiksel analizler SPSS 11.0 kullanılarak yapıldı ve p değeri <0.05 istatistiksel olarak anlamlılık ölçütü kabul edildi.

**Grafik 2:** Resim 1'deki olguya ait görme alanı çıktısı.

BULGULAR

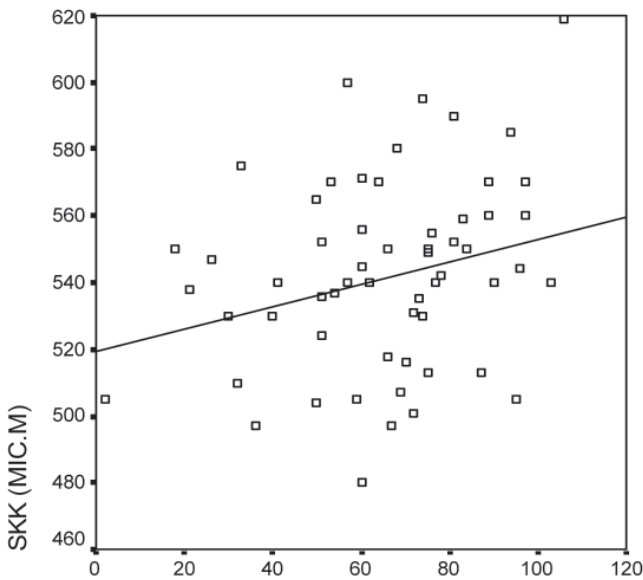
Olgulara ait demografik veriler ve ölçümler Tablo 1'de sunulmaktadır. Her iki glokom grubunda yaş, refraksiyon, MD ve PSD değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi. Bununla birlikte, NBG ve PAAG gruplarında saptanan MD ve PSD değerleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklıydı. SKK değerleri, NBG grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşük saptanırken, PAAG grubunda kontrol grubuna benzer olarak bulundu (sırasıyla,



Grafik 3: Diğer gözünde diffüz kaybı olan NBG olgusunun Stratus OCT ile alınan RSLT analizi çıktısında sağ gözde izlenen fokal kayıp.

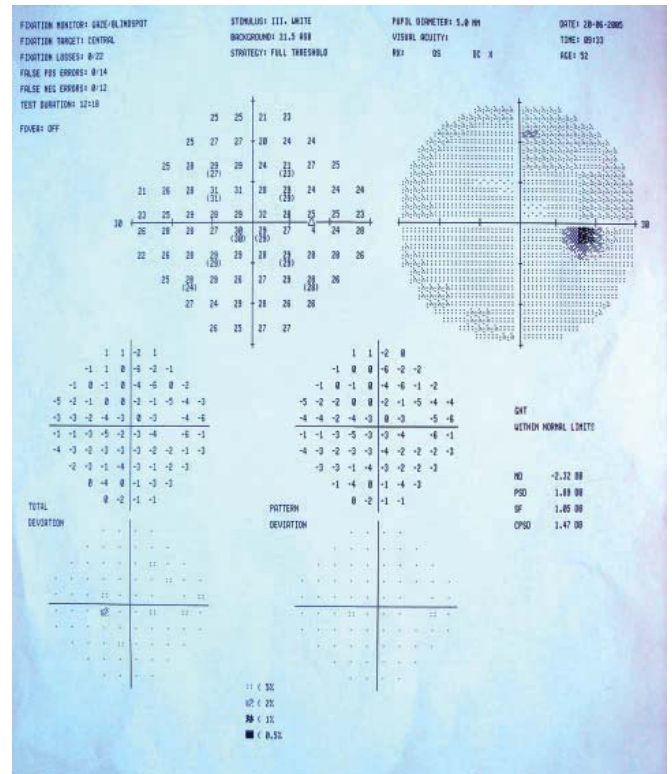
$p=0.001$ ve $p=0.168$). RSLT kaybının dağılım özellikleri, NBG ve PAAG gruplarında benzer özellikler göstermekteydi. NBG grubunda sırasıyla 45 gözde (%71.4) diffüz ve 18 gözde (%28.6) fokal kayıp izlenirken; PAAG grubunda ise sırasıyla, 48 gözde (%78.7) diffüz ve 13 gözde (%21.3) fokal RSLT kaybı saptandı (sırasıyla; $p<0.05$, $p<0.05$, ki-kare testi). Grafik 1 ve 3'te diffüz ve fokal kayıp gösteren olgulara birer örnek verilmiş ve bu olguların görme alanları Grafik 2 ve 4'te sunulmuştur. NBG grubunda diffüz kayıp 25 gözde (%55.6) inferotemporal ve 20 gözde (%44.4) süperotemporal kadranda izlenirken, PAAG grubunda 22 (%45.8) gözde inferotemporal ve 26 (%54.2) gözde süperotemporal kadranda idi (sırasıyla; $p<0.05$, $p<0.05$, ki-kare testi). Tablo 2'de tüm saat kadranslarında OCT ile saptanan ortalama RSLT kalınlıkları izlenmektedir.

SKK ve RSLT kalınlıkları arasındaki korelasyon incelendiğinde, PAAG grubunda, SKK ve RSLT kalınlığı



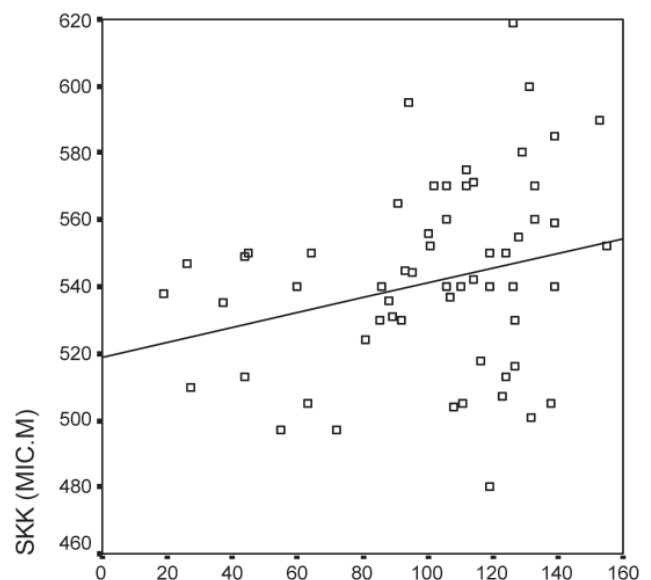
SAAT 8 KADRANINDA RSLT KALINLIĞI (MIC.M)

Grafik 5: PAAG grubunda saat 8 kadransında SKK ve RSLT kalınlığı arasındaki ilişki (PAAG: Primer Açık Açılı Glukom, SKK: Santral Kornea Kalınlığı, RSLT: Retina Sinir Lifi Tabakası).



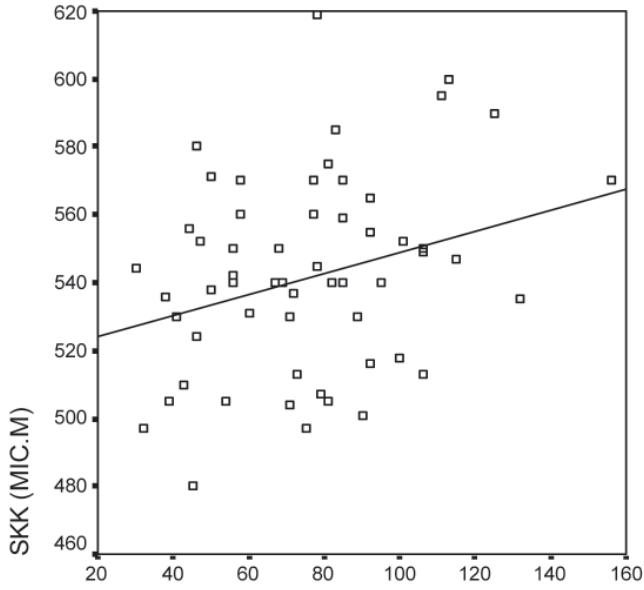
Grafik 4: Resim 3'teki olguya ait görme alanı çıktısı.

arasındaki korelasyon daha yaygın olarak inferotemporal, superotemporal and superonazal kadranslarda saat 8, 11 ve 2'de istatistiksel olarak anlamlı idi (Grafik 5-7; Sırasıyla, $p=0.045$, $r=0.257$; $p=0.048$, $r=0.254$; $p=0.030$, $r=0.279$). NBG grubunda ise, korelasyonun sadece inferotemporal kadranda saat 7'de istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı (Grafik 8; $p=0.017$, $r=0.300$).



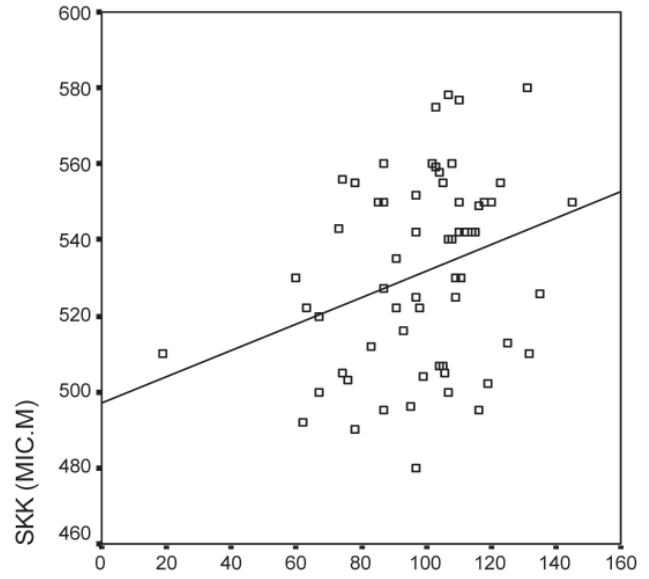
SAAT 11 KADRANINDA RSLT KALINLIĞI (MIC.M)

Grafik 6: PAAG grubunda saat 11 kadransında SKK ve RSLT kalınlığı arasındaki ilişki (PAAG: Primer Açık Açılı Glukom, SKK: Santral Kornea Kalınlığı, RSLT: Retina Sinir Lifi Tabakası).



SAAT 2 KADRANINDA RSLT KALINLIĞI (MIC.M)

Resim 7: PAAG grubunda saat 2 kadranda SKK ve RSLT kalınlığı arasındaki ilişki (PAAG: Primer Açık Açılı Glokom, SKK: Santral Kornea Kalınlığı, RSLT: Retina Sinir Lifi Tabakası).



SAAT 7 KADRANINDA RSLT KALINLIĞI (MIC.M)

Resim 8: NBG grubunda saat 7 kadranda SKK ve RSLT kalınlığı arasındaki ilişki (PAAG: Primer Açık Açılı Glokom, SKK: Santral Kornea Kalınlığı, RSLT: Retina Sinir Lifi Tabakası).

TARTIŞMA

SKK ölçümü ve RSLT analizi, glokom tanı ve takibinde sıklıkla birlikte kullanılmaktadır. Glokomun diğer klinik bulguları ile birlikte, RSLT kalınlığının değerlendirilmesi özellikle erken tanıda önem taşımaktadır. Taramacı lazer polarimetre (SLP) ve OCT cihazları bu amaçla oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Her iki sistemle de parapapiller RSLT kalınlığı incelenebilmektedir. StratusOCT de, bu amaçla kullanılan cihazlardan birisidir. OCT, yüksek çözünürlüğe sahip, glokomatöz bireyler ve non-glokomatöz bireylerin ayırımında başarıyla kullanılabilen ve aynı zamanda tekrarlanabilirliği yüksek bir yöntemdir.¹¹⁻¹⁴ Leung ve ark.¹⁵ StratusOCT ile, normal ve glokomatöz bireylerin ayırt edilmesinde inferotemporal kadranda (saat 7) en yüksek tanısal değere sahip olduğunu saptamışlardır. Budenz ve ark.¹⁶ ise çalışmalarında perimetrik glokomu olan olgularda, ortalama RSLT ve inferior kadranda RSLT kalınlığının tanısal değerinin en fazla olduğunu belirtmektedirler (sırasıyla, AUC; 0.966 ve 0.971).

RSLT tutulumunun yaygınlığı ele alındığında, NBG ve PAAG olgularında farklı RSLT tutulumu olduğunu ifade eden pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda sıklıkla varılan sonuç, PAAG'da diffüz; NBG'da ise fokal RSLT kaybının daha yaygın izlenmesi şeklinde olmaktadır.^{3,4} Bununla birlikte her iki glokom tipinde de benzer karakterde fokal ve diffüz RSLT kaybı olduğu yönünde bulguları olan çalışmalar da bulunmaktadır.⁵ Bizim çalışmamızda, NBG ve PAAG gruplarında StratusOCT ile RSLT kaybı dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamış olup, her iki grupta da diffüz tipte RSLT kaybı daha fazla izlenmiştir ($p < 0.05$). Bununla birlikte, diffüz RSLT kaybının, her iki grupta da benzer şekilde süperotemporal ve inferotemporal kadranda dağılım göstermiş olduğu saptanmıştır.

SKK, glokom tanı ve takibinde bir diğer önemli

parametredir.⁶ OHT tanısı olan olgularda, SKK, daha kalın olarak saptanırken; PAAG, NBG, psödoeksfolyatif glokomlu olgularda kontrol grubuna göre fark saptanmamıştır.¹⁷ Özveren ve ark.'nın¹⁸ çalışmalarında NBG olgularında SKK kontrol grubundan farksızken, OHT grubunda daha yüksek bulunmuştur. Wu ve ark.¹⁹ Japon popülasyonunda yaptığı çalışmalarında benzer bulgulara ulaşmışlardır. Bununla birlikte, Copt ve ark.²⁰ NBG olgularında, PAAG ve sağlıklı olgulara göre daha ince SKK değerleri elde etmişlerdir. Benzer olarak, Certel ve ark.²¹ da SKK'nı NBG olgularında daha düşük, OHT olgularında ise daha yüksek saptamışlardır. Çalışmamızda da benzer şekilde, NBG olgularında kontrol grubuna göre daha ince SKK değerleri saptanırken, PAAG olgularında saptanan SKK değerleri kontrol grubuna benzer olarak bulunmuştur (sırasıyla, $p=0.001$, $p=0.168$).

SKK değerinin, glokomatöz hasarı gösteren parametreler ile ilişkisini araştıran farklı çalışmalar mevcuttur. Bu parametrelerden birisi de RSLT kalınlığıdır. İnce SKK, ileri glokomatöz hasarlı olgularda ve preperimetrik glokomatöz optik nöropati varlığında görme alanı kaybı için bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir.^{9,22} Kaushik ve ark.²³ OHT'lu ve SKK değeri ≤ 555 mikrometre olan olgularda RSLT kalınlığının, SKK değeri daha kalın olan olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha ince olduğunu saptamışlardır. Choi ve ark.¹⁰ ise, daha önce Woo ve ark.'nın³ tanımladığı şekilde, NBG olgularında, RSLT fotoğrafı üzerinden saptanan RSLT kaybının derecesi ile SKK değerleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çalışmada, SKK değerlerinde saptanan düşüşün, RSLT kaybında artış ile birliktelik gösterdiği bulunmuştur. Ancak, RSLT kaybının saptanmasında kullanılan yöntem standardizasyonunun güçlüğünü nedeniyle, diffüz RSLT kaybı olan NBG olgularını inceleyememiştir. Bu nedenle, RSLT'nin kantitatif analizinin yapıldığı, diffüz RSLT kaybı olan olguların da incelendiği ve vaka sayısının daha faz-

la olduğu çalışmalar ile güvenilir sonuçlara erişilebileceği belirtilmektedir. Literatürde özellikle NBG olgularında SKK değerleri ile kantitatif olarak analiz edilen RSLT kalınlıkları arasındaki ilişkinin irdelendiği klinik bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışmada, NBG ve PAAG olgularında Stratus OCT ile kantitatif olarak her kadranda analiz edilen RSLT kalınlıkları ile SKK değerleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu şekilde, fokal RSLT kaybı olan olguların dışında, daha diffüz RSLT kaybı olan olgular da çalışma kapsamına alınabilmektedir. Her iki grupta RSLT kaybı dağılımı benzer olmakla birlikte, SKK değerleri ile RSLT kalınlığı korelasyonu her iki grupta farklılıklar göstermiştir. PAAG grubunda inferotemporal, superotemporal, superonazal kadranslarda saat 8, 11 ve 2'de anlamlı korelasyon saptanırken, NBG grubunda sadece inferotemporal kadranda saat 7'de anlamlı korelasyon bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda, superotemporal ve inferotemporal kadranslarda OCT ile saptanan RSLT kalınlıklarının özellikle glukomun tanısında önemli ve ayırt edici olduğu belirtilmektedir.²⁴ Bununla birlikte, SLP ve OCT ile yapılan analizlerde, izole olarak nazal ve temporal kadranslarda ölçülen RSLT kalınlıklarının ise, güvenilirliği ve tekrarlanabilirliğinin düşük olduğu ifade edilmektedir.^{11,25} Nazal ve temporal kadranslarda peripapiller atrofi ve de bu alanda vasküler yapılarda rastlanan sık anatomik varyasyonlar nedeni ile yapılan ölçümlerde diğer kadrans analizlerine göre güvenilirliğin de daha düşük olduğu belirtilmektedir.¹⁶ Çalışmamızda, Stratus OCT ile yapılan RSLT analizlerinde nazal ve temporal kadranda ölçülen RSLT kalınlıklarının, süperior ve inferior kadranda ölçülen RSLT kalınlıklarına kıyasla SKK ile anlamlı korelasyon göstermemesi, bu kadranslardaki anatomik varyasyonlardan dolayı oluşabilecek ölçüm değişkenliğinden kaynaklanmış olabilir. Bununla birlikte, RSLT kaybının dağılımı açısından NBG ve PAAG olguları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildir. Bu bulgu da literatürdeki pek çok çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ancak, SKK ile RSLT kalınlığı ilişkisi irdelendiğinde, NBG'da özellikle inferotemporal kadranda SKK ile anlamlı derecede korelasyon mevcuttur, PAAG'da inferotemporal, superotemporal ve superonazal kadranslarda daha diffüz bir korelasyon saptanmıştır. Her iki glukom grubunda benzer RSLT kaybı dağılımı izlenmekle birlikte, SKK ile farklı kadranslarda anlamlı korelasyon izlenmesi, her iki hastalıkta da farklı patofizyolojik mekanizmaların rol oynamasından ya da her iki grupta SKK dağılımının farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Sonuç olarak, ilk muayenede ölçülen SKK; hem NBG hem de PAAG olgularında RSLT kalınlığı ile anlamlı korelasyon göstermektedir. Ancak bu çalışmadaki veriler, ilk muayenede saptanan, erken glukom olgularına ait veriler olduğundan dolayı progresyon gösteren olgular hakkında bilgi vermemektedir. İlk tanıda düşük GİB saptanan NBG ve aynı zamanda PAAG olguları dikkatli incelenmeli ve SKK ile RSLT kalınlığı birlikte değerlendirilerek olgular takip edilmelidir. Bununla birlikte, glukomlu olgularda SKK'nın progresyon üzerinde prognostik öneminin belirlenmesi için, uzun süreli, prospektif çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Quigley HA, Miller NR, George T: Clinical evaluation of nerve fiber layer atrophy as an indicator of glaucomatous optic nerve damage. *Arch Ophthalmol.* 1980;98:1564-1571.
2. Aydın A, Bilge AH.: Optik koherens tomografinin glukomda yeri. *Glo-Kat.* 2007;2:77-82.
3. Woo SJ, Park KH, Kim DM: Comparison of localized nerve fiber layer defects in normal tension glaucoma and primary open angle glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 2003;87:695-698.
4. Caprioli J, Spaeth GL: Comparison of the optic nerve head in high and low-tension glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 1985;103: 1145-1149.
5. Mok KH, Lee VWH, So KF: Retinal nerve fiber loss in high and normal tension glaucoma by optical coherence tomography. *Optom Vis Sci.* 2004;81:369-372.
6. 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;120:714-720.
7. Medeiros FA, Sample PA, Weinreb RN.: Corneal thickness measurements and visual function abnormalities in ocular hypertensive patients. *Am J Ophthalmol.* 2003;135:131-137.
8. 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;141:884-890.
9. Herndon LW, Weizer JS, Stinnett SS.: Central corneal thickness as a risk factor for advanced glaucoma damage. *Arch Ophthalmol.* 2004;122:17-21.
10. Choi HJ, Kim DM, Hwang SS.: Relationship between central corneal thickness and localized retinal nerve fiber layer defect in normal tension glaucoma. *J Glaucoma.* 2006;15:120-123.
11. Blumanthal EZ, Williams JM, Weinreb RN et al.: Reproducibility of nerve fiber layer thickness measurements by use of optical coherence tomography. *Ophthalmology.* 2000;107:2278-2282.
12. Jones AL, Sheen NJ, North RV et al.: The Humphrey optical coherence tomography scanner: quantitative analysis and reproducibility of the normal human retinal nerve fiber layer. *Br J Ophthalmol.* 2001;85:673-677.
13. Zangwill LM, Williams J, Berry CC et al.: A comparison of optical coherence tomography and retinal nerve fiber layer photography for detection of nerve fiber layer damage in glaucoma. *Ophthalmology.* 2000;107:1309-1315.
14. Üstündağ C, Kizilkaya M, Yetik H ve ark.: Normal, oküler hipertansiyonlu ve glukomlu gözlerde optik koherens tomografi ile saptanan retina sinir lifi kalınlıkları. *T Oft Gaz.* 2000;30:773-779.
15. Leung CK, Chan W, Chong KK et al.: Comparative study of retinal nerve fiber layer measurement by StratusOCT and GDx VCC, I: correlation analysis in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2005;46:3214-3220.
16. Budenz DL, Michael A, Chang RT et al.: Sensitivity and specificity of the StratusOCT for perimetric glaucoma. *Ophthalmology.* 2005;112:3-9.
17. Ventura AC, Böhnke 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;85:792-795.
18. Özveren F, Eltutar K, Akkan F ve ark.: Oküler hipertansiyon, normotensif glukom ve normal gözlerde santral kornea kalınlığı. *MN Oftalmol.* 2003;10:344-346.
19. Wu LL, Suzuki Y, Ideta R et al.: Central corneal thickness of normal tension glaucoma patients in Japan. *Jpn J Ophthalmol.* 2000; 44:643-647.
20. Copt RP, Thomas R, Mermoud A.: Corneal thickness in ocular hypertension, primary open-angle glaucoma and normal tension glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 1999;117:14-16.
21. Certel İ, Akin T, Karadayı K ve ark.: Primer açık açılı glukom, normotensif glukom, oküler hipertansiyon ve normal gözlerde santral kornea kalınlığı. *T Oft Gaz.* 2005;35:479-483.
22. Medeiros FA, Sample PA, Zangwill LM et al.: Corneal thickness as a risk factor for visual field loss in patients with preperimetric glaucomatous optic neuropathy. *Am J Ophthalmol.* 2003;136: 805-813.
23. 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;141:884-890.
24. Mok KH, Lee VW, So KF.: Retinal nerve fiber layer measurement by optical coherence tomography in glaucoma suspects with short-wavelength perimetry abnormalities. *J Glaucoma.* 2003; 12:45-49.
25. Hoh ST, Ishikawa H, Greenfield DS et al.: Peripapillary nerve fiber layer thickness measurement reproducibility using scanning laser polarimetry. *J Glaucoma.* 1998;7:12-15.