

Normal Tansiyonlu Glokom Olgularında Konfokal Tarayıcı Lazer Oftalmoskopi Ölçümleri ve Görme Alanı İndisleri Arasındaki İlişki

Tuğrul Akın (*), Ümit Aykan (**), Tamer Fazıl Yıldız (***), İsmail Certel (****), Koray Karadayı (*****), Ahmet Hamdi Bilge (*****)

ÖZET

Amaç: Normal tansiyonlu glokom (NTG) olgularında görme alanı (GA) global indisleri ile optik sinir başı (OSB) topografik parametreleri arasındaki korelasyonu araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Glokom Biriminde NTG nedeniyle takip edilen 24 hastanın 43 gözü çalışma kapsamına alındı. Humphrey perimetresi ile GA testleri ve Heidelberg Retina Tomografisi-II (HRT-II) ile OSB topografik ölçümleri yapıldı. GA parametreleri [ortalama sapma (OS) ve düzeltilmiş pattern standart deviasyon (DPSD)] ile HRT-II parametreleri [disk alanı (DA), çukurluk alanı (ÇA), rim alanı (RA), çukurluk hacmi (ÇH), rim hacmi (RH), çukurluk/disk alanı oranı (Ç/DA), lineer çukurluk/disk oranı (LÇ/D), ortalama çukurluk derinliği (OÇD), maksimum çukurluk derinliği (MÇD), çukurluk biçim ölçümü (ÇBÖ), çizgi boyu yükseklik değişkenliği (ÇYD), ortalama retina sinir lifi tabakası kalınlığı (ORSLTK) ve RSLT kesit alanı (RSLTKA)] arasındaki ilişki araştırıldı. İstatistiksel analizde Spearman's korelasyon analizi ve lineer regresyon analizi kullanıldı.

Sonuçlar: Spearman's korelasyon analizinde; OS ile HRT-II parametreleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0.05$). DPSD ile sadece Ç/DA oranı ve LÇ/D parametreleri arasında pozitif yönde korelasyon saptandı ($p<0.05$) (sırasıyla $r=0.376$, $p=0.015$ ve $r=0.373$; $p=0.017$). HRT-II'nin tanısal değerini ortaya koymak için her iki test parametrelerinin lineer regresyon analizi ile karşılaştırılmasında; OS ve DPSD için değişiklikleri ortaya koyan, belirleyici ve istatistiksel olarak anlamlı OSB topografik parametresi saptanmamakla beraber en belirleyici parametrenin ÇH olduğu söylenebilir (sırasıyla $\beta=1.582$, $p=0.156$ ve $\beta=-1.566$, $p=0.145$).

Tartışma: OSB ve RSLT değişikliklerinin GA defektlerinden önce ortaya çıkması, glokomda OSB değerlendirmesinin önemini arttırmıştır. Bazı araştırmacılar tarafından, GA indisleri ile OSB topografik parametreleri arasındaki korelasyon incelenmiş ve farklı sonuçlar bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Normal tansiyonlu glokom, konfokal tarayıcı lazer oftalmoskopi, görme alanı

(*) Yrd. Doç. Dr., GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Servisi, İstanbul

(**) Uzm. Dr., Gümüşsuyu Asker Hastanesi Göz Servisi, İstanbul

(***) Uzm. Dr., GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Servisi, İstanbul

(****) Uzm. Dr., Çorlu Asker Hastanesi Göz Servisi, Çorlu

(*****) Doç. Dr., GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Servisi, İstanbul

(***** Prof. Dr., GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Servisi, İstanbul

Yazışma adresi: Dr. Tuğrul Akın, GATA Haydarpaşa Lojmanları E-Blok Daire: 9
Kadıköy-İstanbul E-posta: akintugrul@yahoo.com

SUMMARY

The Interrelation Between Confocal Scanning Laser Ophthalmoscopy Measurements and Visual Field Indices in Patients with Normal-Tension Glaucoma

Purpose: To investigate the correlation between visual field (VF) global indices and optic nerve head (ONH) topographic parameters in patients with normal-tension glaucoma (NTG).

Material and Methods: Forty-three eyes of 24 patients with NTG were studied in Glaucoma Unit of GATA Haydarpaşa Training Hospital. The VF tests were performed by Humphrey perimeter and ONH topographic measurements by Heidelberg Retina Tomograph-II (HRT-II). The interrelation between the VF parameters [mean deviation (MD), corrected pattern standard deviation (CPSD)] and HRT-II parameters [disc area (DA), cup area (CA), rim area (RA), cup volume (CV), rim volume (RV), cup/disc area ratio (C/DA), linear cup/disc ratio (LC/D), mean cup depth (MCD), maximum cup depth (MxCD), cup shape measure (CSM), high variation contour (HVC), mean retinal nerve fiber layer thickness (MRNFLT) and RNFL cross sectional area (RNFLCSA)] were investigated. Spearman's correlation analysis and linear regression analysis were used in the statistical analysis.

Results: We didn't find any positive correlation between MD and HRT-II parameters, by Spearman's correlation analysis ($p>0.05$). There was a positive correlation of CPSD with CA/DA and LC/D parameters ($p<0.05$) ($r=0.376$, $p=0.015$ and $r=0.373$, $p=0.017$ respectively). In order to investigate the diagnostic value of HRT-II, we compared the test parameters by linear regression analysis. We found that, although, there was no statistically significant ONH topographic parameter correlating positively with MD and CPSD, CV had a weak correlation with MD and CPSD ($\beta=1.582$, $p=0.156$ and $\beta=-1.566$, $p=0.145$ respectively).

Conclusion: The ONH and RNFL alterations occurs before the detection of VF defects in glaucoma. This finding increased the importance of ONH evaluation in glaucoma. There are various reports concluding different results about the correlation between VF indices and ONH topographic parameters.

Key words: Normal-tension glaucoma, confocal scanning laser ophthalmoscopy, visual field

GİRİŞ

Glokom, optik sinir başında çukurlaşmaya yol açan, retina ganglion hücrelerinin dejenerasyonu ile karakterize, spesifik görme alanı kayıpları oluşturan, optik atrofiye neden olarak görme kaybına yol açabilen, multifaktöriyel, ilerleyici, özel bir optik nöropatidir. Glokomun herhangi bir belirti vermeden yavaş bir seyirle görme kaybına yol açması hastalığın erken tanı, tedavi ve takibinin önemini göstermektedir. Halen dünyada körlük nedenleri arasında katarakt ve yaşa bağlı makula dejenerasyonundan sonra 3. sırada yer almaktadır (1).

İlk defa 1857'de Von Graefe tarafından tanımlanan normal tansiyonlu glokom (NTG) günümüzde birçok araştırmacı tarafından primer açık açılı glokom spektrumunun içinde yer alan bir alt grup olarak kabul edilmektedir. Büyük populasyon çalışmalarında açık açılı glokomların %20-40 kadarını NTG olgularının oluşturduğu gösterilmiştir (2). Ülkemizde yapılan çok merkezli çalışmalarda alınan sonuçların ortalamasına göre tüm glokomların %10.14'ü NTG'dur (3).

NTG'nin semptom ve bulguları, Avrupa Glokom Cemiyeti'nin rehber kitabında, görme alanı (GA) kaybı artana kadar asemptomatik olması, tedavisiz GİB'nun 22 mmHg'nin altında olması (diüurnal eğriye göre), glokoma özgü optik sinir başı (OSB) hasarı ve GA defektlerinin (sıklıkla parasantral) olması, disk hemorajilerinin mevcudiyeti, gonyoskopide ön kamara açısının açık olması ve başka bir göz hastalığı veya steroid kullanımı öyküsü veya bulgusu olmaması şeklinde tanımlanmaktadır (4).

OSB'nin topografik inceleme yöntemi olan Heidelberg Retina Tomografisi (HRT) ve bunun bir versiyonu olan HRT-II; optik diskin ve peripapiller retina bölgesinin 3 boyutlu görünümünü elde eden ve yüksek tekrarlanabilirlik analizi yapabilen, 670 nm dalga boyunda diod laser ışını kullanan bir konfokal tarayıcı lazer oftalmoskopudur. Farklı parametreleri ile optik sinir başının detaylı analizlerini yapmayı, GA testi ve diğer tanı yöntemleri ile tespit edilemeyen patolojileri erken dönemde belirlemeyi sağlamaktadır (5-7). Birçok klinik ve histopatolo-

jik çalışma, OSB'daki yapısal değişikliklerin glokomatöz GA kayıplarından önce ortaya çıktığını göstermiştir (8,9). Glokomun tanı ve takibinde halen vazgeçilmez bir yöntem olan GA testi yardımıyla ise retina ganglion hücreleri ile lamina kribroza arasındaki bölümlerin hasarına bağlı gelişen glokomatöz GA kayıpları tespit edilmektedir (10-12).

Bu çalışmada, NTG olgularında, HRT-II ve GA değişikliklerini analiz ederek, bu iki testin birbirleri ile olan korelasyonunu tespit etmeyi amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEM

GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Glokom Biriminde NTG nedeniyle takip edilen 24 hastanın 43 gözü çalışma kapsamına alındı. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; glokomatöz optik disk değişimlerinin tespit edilmesi, glokoma özgü GA bozukluklarının olması, tedavisiz olarak Goldmann aplanasyon tonometrisi ile yapılan GİB ölçümlerinin 22 mmHg'nın altında olması, ön kamara açısının açık (Schaffer sınıflandırması Grade 3-4) ve normal yapıda olması, geçirilmiş oküler cerrahi veya travma öyküsü olmaması, optik diskte herediter ya da edinsel patolojilerin bulunmaması, GA ve HRT-II muayenesine engel olabilecek optik ortam opasitelerinin olmaması, refraksiyon kusurunun +3.00 dioptriden büyük, -3.00 dioptriden küçük olması, steroid kullanımı öyküsü veya bulgusu olmaması, retinopatiye neden olabilecek sistemik ve oküler hastalıkların (diabetes mellitus, SLE, Eales Hastalığı, yaşa bağlı makula dejenerasyonu vb.) bulunmaması şeklinde belirlendi.

Çalışma kapsamındaki tüm hastaların ayrıntılı anamnezleri alındı, Snellen eşeli ile görme keskinlikleri saptanıp refraksiyon bozuklukları otomatik refraktometre (Canon® RK-F1, Japan) ile tespit edilip gerekli tashihihleri yapıldı, yarıklı-lamba biyomikroskop ile (Topcon® SL-D7, Japan) biyomikroskopik muayeneleri yapılarak, Goldmann aplanasyon tonometrisi ile (Inami®, L-5110, Japan) GİB ölçümleri, gonyolens ile (Ocular three-mirror universal diagnostic gonioscopy) gonyoskopik muayeneleri, +90 dioptrilik asferik lens ile (Volk® Superfield Nc) fundus muayeneleri yapıldı.

Çalışma kapsamındaki hastaların hepsine Humphrey perimetrisi (Humphrey® Field Analyzer II, 750i, Carl Zeiss, Meditec AG, Germany) ile santral 30-2 full threshold (tam eşik) test programı kullanılarak GA incelenmesi yapıldı. Hastaların GA testlerini gerekiyorsa yakın tashihihli olarak yapmaları sağlandı. Güvenirlik kriterlerini sağlayan görme alanlarından, optik disk topografik ölçümlerine en yakın tarihte ya da aynı gün yapılan görme alanları değerlendirmeye alındı.

OSB topografik analizi bir konfokal tarayıcı lazer oftalmoskop olan HRT-II (Heidelberg® Engineering GmbH, Germany) kullanılarak yapıldı. Tüm çekimlerde 15x15 derecelik görüntü alanları kullanıldı. Çekim sonucu cihaz her biri 384x384 piksel olan 16 ardışık görüntüden oluşan bir seri elde ederek, bu seriden tek bir topografik görüntü çıkardı. Her bir gözden en az 3 görüntü alınarak, bu görüntülerin ortalaması (ortalama topografik görüntü) analiz için kullanıldı. Bu görüntüler üzerinde tek bir doktor tarafından optik disk dış kontur sınırı çizildi. Daha sonra HRT-II software 1.7 versiyonu kullanılarak, imaj analiz programı ile optik disk topografik ölçümleri yapıldı.

GA indislerinden ortalama sapma (OS) ve düzeltilmiş pattern standart deviasyon (DPSD) ile HRT-II ölçüm parametreleri [disk alanı (DA), çukurluk alanı (ÇA), rim alanı (RA), çukurluk hacmi (ÇH), rim hacmi (RH), çukurluk/disk alanı oranı (Ç/DA), lineer çukurluk/disk oranı (LÇ/D), ortalama çukurluk derinliği (OÇD), maksimum çukurluk derinliği (MÇD), çukurluk biçim ölçümü (ÇBÖ), çizgiboyu yükseklik değişkenliği (ÇYD), ortalama retina sinir lifi tabakası kalınlığı (ORSLTK) ve RSLT kesit alanı (RSLTKA)] arasındaki ilişki araştırıldı.

İstatistiksel analizde SPSS Windows 10.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken GA indisleri ile HRT-II ölçümleri arasındaki ilişkiyi saptamak için Spearman's korelasyon analizi, OS ve DPSD üzerine HRT-II parametrelerinin etkilerini ve belirleyiciliğini değerlendirmek için ise lineer regresyon analizi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güvenirlilik aralığında p<0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

SONUÇLAR

Yirmidört hastanın 43 gözü çalışma kapsamında değerlendirildi. Hasta özellikleri incelendiğinde; 24 hastanın 15'i kadın (%62.5), 9'u erkek (%37.5) olup, ortalama yaş 49.01±15.51 yıl idi (Tablo 1).

Görme keskinliği ve GA indislerinin analizinde [ortalama (ort) ± standart sapma (SS)]; görme keskinliği 0.95±0.07 olup, GA indisleri; OS -3.71±3.47 desibel (dB), DPSD 3.52±2.44 dB bulundu (Tablo 1). HRT-II stereometrik parametrelerinin analizinde (ort ± SS); DA 2.44±0.40 mm², ÇA 1.37±0.38 mm², RA 1.05±0.23 mm², ÇH 0.56±0.22 cmm, RH 0.21±0.08 cmm, Ç/DA 0.55±0.09, LÇ/D 0.74±0.06, OÇD 0.44±0.09 mm, MÇD 0.91±0.19 mm, ÇBÖ 0.04±0.07, ÇYD 0.36±0.15 mm, ORSLTK 0.20±0.06 mm, RSLTKA 1.12±0.35 mm² bulundu.

Tablo 1. Hasta özellikleri ve görme alanı indisleri

Yaş*	49.01±15.51
Cinsiyet	
Kadın [n (%)]	15 (67.5)
Erkek [n (%)]	9 (32.5)
Görme keskinliği*	0.95±0.07
Ortalama sapma (OS)*	-3.71±3.47
Düzeltilmiş patern standart deviasyon (DPSD)*	3.52±2.44

*Ort±SS

Olguların GA global indisleri ve HRT-II ölçüm parametreleri arasındaki ilişkinin Spearman's korelasyon analizi ile değerlendirilmesinde; OS ile HRT-II parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0.05$). DPSD ile Ç/DA ve LÇ/D parametreleri arasında ise pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı (sırasıyla $r=0.376$, $p=0.015$ ve $r=0.373$, $p=0.017$). Diğer HRT-II parametreleri ile DPSD arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ($p>0.05$) (Tablo2).

Tablo 2. Görme alanı indisleri ve HRT-II ölçüm parametreleri arasındaki ilişki (Spearman's korelasyon analizi sonuçları)

	OS		DPSD	
	r	p	r	p
DA	0.142	0.387	0.020	0.902
ÇA	0.076	0.646	0.217	0.184
RA	0.163	0.320	-0.241	0.139
ÇH	-0.174	0.290	0.183	0.265
RH	-0.001	0.995	-0.222	0.174
Ç/DA	-0.120	0.467	0.379	0.017
LÇ/D	-0.115	0.485	0.377	0.018
OÇD	-0.157	0.339	0.019	0.908
MÇD	-0.183	0.266	-0.174	0.289
ÇBÖ	0.080	0.627	0.265	0.103
ÇYÖ	0.045	0.786	-0.183	0.265
ORSLTK	-0.083	0.615	-0.186	0.256
RSLTKA	-0.047	0.775	-0.170	0.300

HRT-II'nin tanısal değerini ortaya koymak için her iki test sonuçlarının lineer regresyon analizi ile karşılaştırılmasında; OS ve DPSD için değişiklikleri ortaya koyan, belirleyici ve istatistiksel olarak anlamlı HRT-II parametresi saptanmadı ($p>0.05$). Fakat her iki GA indisi için en belirleyici HRT-II ölçüm parametresinin ÇH olduğu söylenebilir (sırasıyla $\beta=1.582$, $p=0.156$ ve $\beta=-1.566$, $p=0.145$) (Tablo 3).

Tablo 3. Görme alanı indisleri ve HRT-II ölçüm parametreleri arasındaki ilişki (lineer regresyon analizi sonuçları)

	OS		DPSD	
	β	p	β	p
DA	-0.322	0.784	-1.303	0.259
ÇA	0.231	0.887	1.809	0.217
RA	-0.632	0.707	0.844	0.604
ÇH	1.586	0.158	-1.568	0.149
RH	0.569	0.570	0.567	0.558
Ç/DA	-4.929	0.398	-2.210	0.694
LÇ/D	3.815	0.464	2.633	0.601
OÇD	-1.337	0.339	1.218	0.405
MÇD	-0.031	0.979	0.101	0.929
ÇBÖ	0.116	0.875	0.086	0.904
ÇYÖ	0.120	0.746	-0.263	0.465
ORSLTK	-0.307	0.945	-0.397	0.927
RSLTKA	0.037	0.994	-0.332	0.941

TARTIŞMA

Glokom özellikle yaşlı populasyonda önemli görme kaybı nedenlerindedir. Hastalığın neden olduğu geri dönüşümsüz doku tahribatı göz önüne alındığında erken ve doğru tanının önemi ortaya çıkmaktadır. Bilindiği gibi glokom, optik sinirde ve görme alanında neden olduğu değişimlerle kronik seyirli bir hastalıktır. GA kayıpları oluştuğunda önemli oranda retina ganglion hücre ve akson hürariyetinin mevcut olduğu, görme alanında kayıpların ilk fark edildiği durumlarda bile %20-40 arası retina sinir lifinin geri dönüşümsüz olarak harabiyete uğradığı rapor edilmiştir (8).

NTG ileri yaşların hastalığı olarak kabul edilir. Genel olarak NTG'un 60-65 yaşlarında yoğunlaştığı bildirilmektedir (13). Bizim çalışmamızda NTG hastalarının yaş ortalaması 49.01±15.51 yıl olarak bulundu. Hastala-

rımızın yaş ortalamasının literatüre göre daha genç olduğu görülmektedir. Son yıllarda NTG insidansının oldukça yüksek olduğunun anlaşılması, bu nedenle tanısına yönelik hassasiyetin daha belirgin olması ve teknolojiye paralel olarak OSB görüntülemesindeki gelişmeler nedeniyle bu hastalık daha da önem kazanmıştır. "Beaver Dam Eye Study" grubunun çalışmalarına göre, 34-54 yaşları arasında %0.2 olan prevalans, 75 yaşında %1.6'ya çıkmaktadır (13). Ancak 50 yaş altındaki NTG hastalarının azımsanmayacak kadar çok olduğu, değişik çalışmalarda bu grubun tüm NTG vakalarının %11-30'unu oluşturduğu bildirilmektedir (13,14).

NTG'un kadınlarda daha sık görüldüğünü bildiren yayınlar vardır (14). "Beaver Dam Eye Study" grubunun çalışmasında ise her iki cinsiyette eşit prevalans tanımlanmıştır (13). Moorfields'ten Kamal'ın çalışma grubundaki NTG'lularda kadın/erkek oranı 2:1'dir (15). Bazı araştırmacılar hastalığın kadınlarda daha kötü seyirli olduğunu vurgulayarak, kadın dominansının patogeneizde önemli rol oynayabileceğine dikkat çekmişlerdir (16). Çalışmamızda NTG olgularımızın %62.5'i kadın hastalardan oluşmaktaydı (kadın/erkek oranı 1.66).

Nakatsue ve arkadaşları (ark.) çalışmalarında, NTG olgularında, GA indislerinden OS değerini -8.73 ± 6.03 dB, DPSD değerini 10.05 ± 4.55 dB olarak bildirmişlerdir (17). Bizim çalışmamızda OS -3.71 ± 3.47 dB, DPSD 3.52 ± 2.44 dB olarak bulundu. NTG'un daha çok lokalize GA defektleri oluşturduğunu kabul edecek olursak, sadece OS değerine bakarak haslalığın seviyesini tayin etmek bir ikilem gibi düşünülebilir. Ancak unutulmamalıdır ki, OS sadece tüm görme alanını yansıtan bir değer değildir, lokalize fakat derin bir GA defekti de OS'nın rakamsal değerini etkiler. Yani üst arkuat alanda küçük fakat derin bir GA defekti olan hastanın OS değeri, yaygın fakat hafif derecede GA defektleri olan bir hastanın OS değerine çok yakın olabilir.

Iester ve ark.'nın çalışmalarında, NTG olgularında RA parametresinin DPSD ile; RA, ÇBÖ ve Ç/DA parametrelerinin OS ile korelasyonu olduğu, hem OS hem de DPSD için en belirleyici topografik parametrenin RH olduğu bildirilmiştir (18). Bizim çalışmamızda GA global indisleri ile OSB topografik parametreleri arasında ilişki Spearman's korelasyon analizi ile incelendiğinde OS ile HRT-II ölçüm parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığı tespit edildi ($p > 0.05$). DPSD ile sadece Ç/DA ve LÇ/D oranı değerleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptandı ($p < 0.05$). Diğer HRT-II parametreleri ile DPSD arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ($p > 0.05$). Ocakoğlu ve ark. ise erken glokomlu gözlerde HRT ile GA indisleri ilişkisini ince-

lemişler ve OS değeri ile RA, RH ve ÇYD parametreleri arasında, DPSD değeri ile ÇH, Ç/DA ve ÇBÖ parametreleri arasında anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. ÇYD ve ÇBÖ'nün GA indislerinden OS ve DPSD için öngörü parametresi olduğunu, oluşabilecek GA değişikliklerinin erken habercisi olabileceklerini bildirmişlerdir (19).

Eid ve ark.'nın çalışmasında, NTG olgularında RA ile GA global indisleri arasında ilişki olduğu bildirilmiş, diğer tüm parametrelerde ise anlamlı bir sonuca varılamamıştır (20). Bizim çalışmamızda lineer regresyon analizine göre hem OS, hem de DPSD için değişiklikleri ortaya koyan istatistiksel olarak anlamlı, belirleyici bir optik disk topografik parametresi bulunmadı ($p \geq 0.05$). İstatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte OS ve DPSD için en belirleyici topografik parametrenin ÇH olduğu söylenebilir.

Glokomun tanısı ve progresyonunun takibinde OSB ve sinir lifi tabakasındaki değişimlerin doğru ve objektif değerlendirilmesi çok önemlidir. Konfokal tarayıcı lazer oftalmoskopların kullanıma girmesiyle optik disk değerlendirmesinde büyük ilerlemeler kaydedildiği bir gerçektir. Literatüre bakıldığında farklı sonuçların bildirildiği çeşitli çalışmalar olsa da, GA testi ile birlikte değerlendirildiğinde glokom hastalarında tanı ve takipte çok değerli olan bu görüntüleme yöntemi ile farklı glokom tiplerinde analizler yapılarak, test parametreleri ile GA global indisleri arasındaki korelasyonu araştıran geniş serili çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Quigley HA: Number of people with glaucoma worldwide. *Br J Ophthalmol* 1996; 80:389-393
2. Anderson DR: Normal Tension Glaucoma Study. Collaborative normal-tension glaucoma study. *Curr Opin Ophthalmol* 2003; 14(2):86-90
3. Turaçlı ME: Açık açılı glokomların epidemiyolojisi ve risk faktörleri. *T Klin Oft (glokom özel sayısı)* 2004; 13(1):1-5
4. European Glaucoma Society (EGS). Classification and terminology, ch. 2. In terminology and guidelines for glaucoma, 2nd edition, Savona. Editrice Dogma, S.r.l., 2003; 7
5. Bartsch G, Freeman WR: Scanning laser ophthalmoscopy. In retina and optic nerve imaging, Ciulla TA, Regillo AD, Harris A (eds). Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2003; 59-76
6. Schuman SJ: Retina thickness analyser: Retina and disc imaging. In retina and optic nerve imaging, Ciulla TA, Regillo AD, Harris A (eds). Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2003; 77-84
7. Brigatti L, Coleman AL: Retinal and optic nerve head tomography. In retina and optic nerve imaging, Ciulla TA,

- Regillo AD, Harris A (eds). Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2003; 85-103
8. Quigley HA, Addicks EM, Green WR: Optic nerve damage in human glaucoma, III. Quantitative correlation of nerve fiber loss and visual field defect in glaucoma, ischemic neuropathy, papilledema and toxic neuropathy. *Arch Ophthalmol* 1982; 100:135-146
 9. Sommer A, Katz J, Quigley HA, Miller NR, Robin AL, Richter RC, Witt KA: Clinically detectable nerve fiber atrophy precedes the onset of glaucomatous field loss. *Arch Ophthalmol* 1991; 109:77-83
 10. Tamçelik N: Görme alanı, bölüm 1. Glokom. Turaçlı ME, Önel M, Yalvaç IS (editörler). Ankara, 2003; 41-55
 11. Lynn JR, Fellman RL, Starita RJ: Principles of perimetry. In the glaucomas, vol. 1, Ritch R, et al. (eds). St Louis. Mosby, 1996; 491-521
 12. Tamçelik N, Karatum F, Sürel Z, Aras C, Üstündağ C, Konya E: Başlangıç glokom olgularında otomatik ve komputarize perimetri yeri. *T Oft Gaz* 1990; 20:475-479
 13. Klein BE, Klein R, Sponsel WE, Franke T, Cantor LB, Martone J, Menage MJ: Prevalence of glaucoma. The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology* 1992; 99(10):1499-1504
 14. Levene RZ: Low-tension glaucoma. A critical review and new material. *Surv Ophthalmol* 1980; 24:621-624
 15. Kamal D, Hitchings R: Normal tension glaucoma: a practical approach. *Br J Ophthalmol* 1998; 82:835-840
 16. Varma R, Tielsch JM: Race, age, gender and refractive error related differences in the normal optic disc. *Arch Ophthalmol* 1994; 112:1068-1076
 17. Nakatsue T, Shirakashi M, Yaoeda K, Funaki S, Funaki H, Fukushima A, Ofuchi N, Abe H: Optic disc topography as measured by confocal scanning laser ophthalmoscopy and visual field loss in Japanese patients with primary open-angle or normal-tension glaucoma. *J Glaucoma* 2004; 13(4):291-298
 18. Iester M, Mikelberg FS, Courtright P, Drance SM: Correlation between the visual field indices and Heidelberg Retina Tomograph parameters. *J Glaucoma* 1997; 6:78-82
 19. Ocakoğlu Ö, Üstündağ C, Devranoğlu K, Tamçelik N, Köylüoğlu N, Dirican A, Özkan Ş: Erken glokomlu gözlerde optik disk topografik ölçümlerinin konfokal tarayıcı lazer oftalmoskopi yöntemi kullanılarak tespiti ve görme alanı indisleri ile ilişkisinin incelenmesi. *T Oft Gaz* 2000; 30(4):475-482
 20. Eid TE, Spaeth GL, Moster MR, Agusburger J: Quantitative differences between the optic nerve head and peripapillary retina in low-tension and high-tension glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1997; 124:805-813