

Sağlıklı Türk Popülasyonunda Spektral Domain Optik Koherens Tomografideki Optik Sinir Başı Bulguları*

Optic Nerve Head Parameters in Healthy Turkish Population Using Spectral Domain Optical Coherence Tomography

Begüm BULAM¹, Sirel GÜNGÖR GÜR², Ahmet AKMAN³, Meriç ÇOLAK⁴

ÖZ

Amaç: Spektral domain optik koherens tomografi (OKT) ile saptanan sağlıklı Türk popülasyonundaki optik sinir başı (OSB) parametrelerini incelemek.

Gereç ve Yöntem: Dokuz yüz doksan sağlıklı hastanın (660 kadın, 330 erkek; ortalama yaş: 60.96±14.70 yıl) sağ gözü çalışmaya alındı. Spektral domain OKT (Cirrus HD-OKT, Carl Zeiss Meditec Inc, Dublin CA) kullanılarak optik sinir başı görüntülemesi yapıldı.

Bulgular: Ortalama disk alanı 1.99±0.37 mm² (1.24-3.68 mm²), ortalama rim alanı 1.38±0.26 mm² (0.00-2.68 mm²), ortalama çukurluk/disk oranı 0.50±0.15 (0.06-0.82), ortalama vertikal çukurluk/disk oranı 0.47±0.15 (0.05-0.77), ortalama çukurluk hacmi 0.17±0.16 mm³ (0.00-1.21 mm³) olarak bulundu. Hastaların retina sinir lifi tabakası (RSLT) ortalama kalınlığı 95.01±8.56 µm (76.00-127.00 µm) idi. Üst kadranda RSLT kalınlık ortalaması 117.93±14.19 µm (79.00-179.00), alt kadranda RSLT kalınlık ortalaması 123.79±14.57 µm (90.00-199.00 µm), nazal kadranda RSLT kalınlık ortalaması 71.80±9.73 µm (51.00-108.00 µm), temporal kadranda RSLT kalınlık ortalaması 66.56±10.49 µm (46.00-140.00 µm) olarak saptandı. Yaş ile RSLT kalınlığı (r=-0.0340 p<0.001) ve rim alanı (r=-0.088 p=0.005) arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon tespit edildi. Disk alanı ile rim alanı (r=0.265 p<0.001), vertikal çukurluk/disk oranı (r=0.541 p<0.001) ve çukurluk hacmi (r=0.529 p<0.001) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon mevcuttu.

Sonuç: Spektral domain OKT ile OSB tomografisinin nicel ölçümünün yapıldığı bu çalışma, Türk nüfusu için normal bir veri tabanı sağlar.

Anahtar Kelimeler: Optik sinir başı, spektral domain optik koherans tomografi, Türk popülasyonu.

ABSTRACT

Purpose: The aim of the study was to determine the optic nerve head (ONH) parameters in healthy Turkish population by using spectral domain optical coherence tomography (OCT).

Material and Method: The right eyes of 990 healthy subjects (660 female, 330 male, mean age: 60.96±14.70 years) were included in the study. Optic nerve head imaging was performed by using the spectral domain OCT (Cirrus HD-OCT, Carl Zeiss Meditec Inc, Dublin CA).

Results: The mean optic disc area was 1.99±0.37 mm² (range, 1.24-3.68 mm²), rim area 1.38±0.26 mm² (range, 0.00-2.68 mm²), cup/disc ratio 0.50±0.15 (range, 0.06-0.82), vertical cup/disc ratio 0.47±0.15 (range, 0.05-0.77), and cup volume 0.17±0.16 mm³ (0.00-1.21 mm³). The mean thickness of the retinal nerve fiber layer (RNFL) was 95.01± 8.56 µm (range, 76.00-127.00 µm). RNLF thickness in the superior quadrant was 117.93±14.19 µm (range, 79.00-179.00), in the inferior quadrant 123.79±14.57 µm (range, 90.00-199.00 µm), in the nasal quadrant 71.80±9.73 µm (range, 51.00 to 108.00 µm), and in the temporal quadrant 66.56±10.49 µm (range, 46.00 to 140.00 µm). The age showed significant negative correlation with the RNLF thickness (r=-0.0340 p<0.001) and rim area (r=-0.088 p=0.005). The disc area showed significant positive correlation with the rim area (r=0.265 p<0.001), vertical cup/disc ratio (r=0.541 p<0.001) and cup volume (r=0.529 p<0.001).

Conclusion: The quantitative measurement of ONH topography obtained with this study provides a normative database for a Turkish population with spectral domain OCT.

Key Words: Optic nerve head topography, spectral domain optical coherence topography, Turkish population.

*Bu çalışma; TOD 46. Ulusal Oftalmoloji Kongresi'nde sunulmuştur.

- 1- M.D. Asistant, Baskent University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Ankara/TURKEY
BULAM B., dr_begum@hotmail.com
- 2- M.D., Baskent University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Ankara/TURKEY
GUNGOR GUR S., sirelgur@yahoo.com
- 3- M.D. Professor, Baskent University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Ankara/TURKEY
AKMAN A., ahmetakman@hotmail.com
- 4- M.D. Professor, Baskent University Faculty of Health Sciences, Department of Healthcare, Management Ankara/TURKEY
COLAK M., meric@baskent.edu.tr

Geliş Tarihi - Received: 11.11.2012

Kabul Tarihi - Accepted: 14.01.2014

Glo-Kat 2014;9:181-184

Yazışma Adresi / Correspondence Adress: M.D., Asistant,
Begum BULAM
Baskent University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology,
Ankara/TURKEY

Phone: +90 312 215 03 49
E-Mail: dr_begum@hotmail.com

GİRİŞ

Optik koherens tomografi (OKT), optik sinir başı (OSB) ve retina anatomik katmanlarını görselleştirmek ve ölçmek için *in vivo*, yüksek çözünürlüklü, kesitsel görüntüler sağlayan temassız, girişimsel olmayan transpupiller görüntüleme tekniğidir. Michelson düşük koherens interferometrisi olarak bilinen optik korelasyon tekniği kullanılarak farklı retina katmanlarından geri saçılmış ışığın eko süresinin gecikme ve yoğunluğu ölçülür.¹

Optik sinir başının değerlendirilmesi glokom ve diğer optik sinir anomalilerinin tanısı ve takibi için önemlidir. Glokomun erken tanı ve takibinde disk anomalilerinin erken tespiti ve progresyonun değerlendirilmesinde doğru ve objektif bir yöntem yardımcı olabilir. OSB topografisinde klinik pratikte objektif ve kantitatif değerler elde etmek için çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır.²⁻⁶ Günümüzde yaygın olarak kullanılan OKT modeli olan spektral OKT'lerde, dokunun farklı katmanlarından yansıyan ışık demeti yüksek hızlı bir spektrometre tarafından algılanmakta ve derinliğine bir reflektivite profili oluşturulmak üzere bir Fourier transformatörüne aktarılmaktadır. Bu yüzden spektral OKT'lere Fourier-domain OKT de denilmektedir.⁷

Aynı popülasyon içinde ve popülasyonlar arasında disk boyutunda büyük varyasyonlar bildirilmiştir.⁸ Literatürde Türk popülasyonunda spektral OKT'deki OSB parametreleri ile ilgili normatif veritabanı bulunmamaktadır. Bu çalışma, spektral OKT kullanarak sağlıklı Türk popülasyonundaki OSB parametrelerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmaya 990 sağlıklı olgunun sağ gözü alındı. Olguların 660'ı kadın, 330'u erkekti. Her olgunun düzeltilmiş görme keskinliği (DGK) ve göz içi basınçları ölçüldü. Biyomikroskopik ön segment, optik disk ve fundus muayenesini içeren ayrıntılı göz muayenesi yapıldı.

Tüm hastalarda, DGK 20/30'dan büyüktü. Göz içi basıncı 21mmHg'dan düşük, santral kornea kalınlığı 520-580µm arasındaydı ve normal optik sinir görünümü, sağlam nöroretinal rim ile uyumlu normal göz muayene bulguları mevcuttu. Ailede glokom öyküsü, geçirilmiş göz içi cerrahisi, oküler travma öyküsü, nörolojik hastalığı, üveiti, kornea, retina veya maküler patolojisi, sistemik hastalığı, tilted disk gibi disk anomalisi olan olgular çalışmaya alınmadı. Sferik +5 -5 D ve silendirik +2 -2 D arası refraktif bozukluğu olanlar, fizyolojik çukurluk/disk oranı olan ve mikromakro disk ayrımı yapılmaksızın OKT'de retina sinir lifi kaybı olmayan olgular çalışmaya alındı.

%1 tropikamid göz damlası ile dilatasyon sonrası, spektral domain OKT (Cirrus HD-OKT, Carl Zeiss Meditec Inc, Dublin CA) optik sinir topografisi tarama modunu kullanarak OSB görüntülemesi yapıldı. Ortalama disk alanı, ortalama rim alanı, ortalama çukurluk/disk oranı, ortalama vertikal çukurluk/disk oranı, ortalama çukurluk hacmi, retina sinir lifi tabakası (RSLT) ortalama kalınlığı, üst kadran RSLT kalınlık ortalaması, alt kadran RSLT kalınlık ortalaması, nazal kadran RSLT kalınlık ortalaması ve temporal kadran RSLT kalınlık ortalaması hesaplandı.

İstatistiksel analizler SPSS yazılımı, versiyon 15 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) kullanılarak yapıldı. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirildi. Veriler normal dağılıma uygunluk göstermediği için tüm analizler nonparametrik testlerle gerçekleştirildi. OSB parametreleri ve parametreler arasındaki ilişkiye Spearman's rho korelasyon katsayısı ile bakıldı. Mann-Whitney U Testi cinsiyet ve OSB parametreleri arasındaki farkları karşılaştırmak için kullanıldı. P<0.05 olanlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Spektral domain OKT kullanılarak ölçülen 990 gözün görüntüsü çalışmaya dahil edildi. Olguların ortalama yaşı 60.96±14.70 (10-96 yıl) yıldı. Ortalama disk alanı 1.99±0.37 mm² (1.24-3.68 mm²), ortalama rim alanı 1.38±0.26 mm² (0.00-2.68 mm²), ortalama çukurluk/disk oranı 0.50±0.15 (0.06-0.82), ortalama vertikal çukurluk/disk oranı 0.47±0.15 (0.05-0.77), ortalama çukurluk hacmi 0.17±0.16 mm³ (0.00-1.21 mm³) olarak bulundu.

Hastaların RSLT ortalama kalınlığı 95.01±8.56 µm (76.00-127.00 µm), üst kadran RSLT kalınlık ortalaması 117.93±14.19 µm (79.00-179.00), alt kadran RSLT kalınlık ortalaması 123.79±14.57 µm (90.00-199.00 µm), nazal kadran RSLT kalınlık ortalaması 71.80±9.73 µm (51.00-108.00 µm) ve temporal kadran RSLT kalınlık ortalaması 66.56±10.49 µm (46.00-140.00 µm) olarak saptandı.

Disk alanı (p=0.341), rim alanı (p=0.571), çukurluk/disk oranı (p=0.246), vertikal çukurluk/disk oranı (p=0.103), çukurluk hacmi (p=0.079) ve RSLT kalınlığı (p=0.098) cinsiyete bağlı farklılık göstermedi. Yaş ile RSLT kalınlığı (r=-0.0340 p<0.001) ve rim alanı (r=-0.088 p=0.005) arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon tespit edildi (r=-0.0340 p<0.001). Yaş ile vertikal çukurluk/disk oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmadı. (r=0.033 p=0.302). Yaş ile çukurluk hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon tespit edildi (r=-0.086 p=0.007).

Tablo: Optik sinir başı (OSB) parametrelerinin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri.

	Ortalama	STD Sapma	Minimum	Maksimum
Yaş	60.96	14.70	10.00	96.00
Ortalama Rslt Kalınlığı (Mm)	95.01	8.56	76.00	127.00
Rim Alanı (mm ²)	1.38	0.26	0.00	2.68
Disk Alanı (mm ²)	1.99	0.37	1.24	3.68
Ortalama C/D	0.50	0.15	0.06	0.82
Vertikal C/D	0.47	0.15	0.05	0.77
Çukurluk Hacmi (mm ³)	0.17	0.16	0.00	1.21
Superior (mm)	117.93	14.19	79.00	179.00
İnferior (mm)	123.79	14.57	90.00	199.00
Nazal (mm)	71.80	9.73	51.00	108.00
Temporal (mm)	66.57	10.49	46.00	140.00

RSLT; Retina Sinir Liği Tabakası, C/D; Çukurluk/Disk oranı.

Disk alanı ile, rim alanı ($r=0,265$ $p<0.001$), vertikal çukurluk/disk oranı ($r=0.541$ $p<0.001$) ve çukurluk hacmi ($r=0.529$ $p<0.001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon mevcuttu. Vertikal çukurluk/disk oranı ile çukurluk hacmi arasında da istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon olduğu görüldü ($r=0.907$ $p<0.001$). Tüm olgularda RSLT üst ve alt kadranlarda kalın, nazal ve temporal kadranlarda ince olarak bulunmuştur.

TARTIŞMA

OSB tomografisinde etnik spesifik normatif veritabanı olması için spektral OKT gibi yeni görüntüleme teknolojilerinin gelişmesi gereklidir.³⁻⁷ Huang ve ark.,⁹ 17 yıl önce ilk olarak tarif ettiklerinden bu yana oftalmoloji kliniklerinde yaygın olarak kullanılan OKT modeli olan Stratus OKT'de time-domain (zaman doğrusunda her seferinde tek ölçüm alan sistem) görüntüleme sistemi kullanılmaktadır.

Time-domain Stratus OKT'de 512 A-scan kesit yaklaşık 1.28 saniyede yapılarak aksiyel çözünürlüğü 10 μ m olan iki boyutlu B-scan retina kesit görüntüsü elde edilmektedir. OKT'de aksiyel çözünürlüğü artırarak ve tarama zamanını kısaltarak daha duyarlı ve güvenilir veriler elde etmeye yönelik çalışmalar sonucunda dokudan yansıyan ışığı algılamada bir spektrometrenin kullanıldığı spektral analiz özelliğine sahip yeni kuşak OKT'ler ortaya çıkmıştır. Spektral OKT'lerde time-domain OKT'lere göre doku katmanlarını saptama hassasiyetinin yaklaşık 150 kat artırılmış, tarama sürelerinin 50 kata kadar kısaltılmış olduğu ve aksiyel çözünürlüğünün 2 μ m'a kadar düşürülebildiği bildirilmiştir.¹⁰⁻¹²

Beyaz ırkta yapılan Rotterdam Çalışmasında ortalama optik disk alanının kadınlara göre erkeklerde ortalama %3.2 daha fazla olduğu gösterilmiştir.¹³ Varma ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada optik disklerin, erkek olgularda kadın grubuna göre %2-3 daha büyük olduğu bulundu.⁸ Bizim çalışmamızda, OSB parametreleri cinsiyete bağlı anlamlı bir farklılık göstermedi.

Farklı ırklarda optik sinir morfolojisindeki varyasyonlar optik disk fotoğrafları, planimetri ve görüntüleme teknikleri kullanılarak daha önce rapor edilmiştir.³⁻⁷ Çalışmamızdaki optik disk alanı, Sekhar ve ark.,¹⁰ planimetrik teknik kullandığı çalışmalarla karşılaştırıldı ve diğer çalışmalara göre daha düşük değerler gösterdi. Bu farklılık örnek büyüklüğü, etnik çeşitlilik, farklı teknikler ve kullanılan analiz protokolüne bağlı olabilir. Histolojik ve OKT çalışmaları rim alanının yaşla birlikte azaldığını gösterirken, bazı çalışmalar OSB topografisinde herhangi bir değişiklik olmadığını gösterdi. Bizim çalışmamızda, yaş ile rim alanı arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon olduğu bulundu ($r=-0.088$ $p=0.005$).

Knight ve ark.,¹⁵ yaptığı çalışmada yaşın etkisi düzeltildikten sonra, rim alanı dışındaki tüm optik sinir başı ve RSLT parametreleri için ırksal gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Rim alanı, ortalama çukurluk-disk oranı, vertikal cup-disk oranı ve çukurluk hacmi disk alanı ile ilişkili bulundu. Bizim çalışmamızda da Knight ve ark.,¹⁵ yaptığı çalışmaya benzer olarak disk alanı ile, rim alanı ($r=0.265$ $p<0.001$), vertikal çukurluk/disk oranı ($r=0.541$ $p<0.001$) ve çukurluk hacmi ($r=0.529$ $p<0.001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon tespit edildi.

Mwanza ve ark.,¹⁶ Cirrus HD-OKT ile yaptığı çalışmada ortalama RSLT kalınlığı sağ gözde sol göze göre 0.52 mikron daha kalın ve sağ gözde RSLT kalınlığı temporal, nazal ve inferior kadranslarda anlamlı olarak daha kalın iken, sol gözde üst kadranda kalın olarak bulundu. Mansori ve ark.,¹⁷ spektral domain OKT ile yaptığı çalışmada ortalama peripapiller RSLT kalınlığı 114.03 ± 9.59 μm olarak bulundu ve RSLT kalınlık parametreleri üzerine cinsiyetin etkisi saptanmadı. Yaş ortalaması, üst, temporal ve nazal kadrans RSLT kalınlık ortalamaları ile anlamlı negatif korelasyon gösterdi. Alt kadrans RSLT kalınlık ortalaması ile yaş arasında negatif korelasyon vardı, ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bizim çalışmamızda da yaş ile RSLT kalınlığı istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon gösterdi ($r = -0.0340$ $p < 0.001$).

Aydın ve ark.,¹⁸ Spektral OKT/SLO ile yaptığı çalışmada, ortalama RSLT kalınlığı 114.8 ± 11.6 μm , kadranslara göre RSLT kalınlık ortalaması superior kadranda 141.7 ± 11.6 μm , inferior kadranda 139.4 ± 21.3 μm , temporal kadranda 75.3 ± 15.1 μm ve nazal kadranda 98.1 ± 13.7 μm olarak saptanmış. Tüm olgularda RSLT inferior ve superior kadranslarda kalın, nazal ve temporal kadranslarda ince olarak bulunmuş. Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak RSLT inferior ve superior kadranslarda kalın, nazal ve temporal kadranslarda ince olarak bulundu.

Sonuç olarak, spektral OKT ile OSB topografisinin nicel ölçümünün yapıldığı bu çalışma, Türk nüfusu için normal bir veri tabanı sağlayabilir. Bu çalışmaya göre cinsiyet yönünden fark yoktur. Yaş arttıkça ortalama RSLT kalınlığı ve rim alanı azalmaktadır. Disk alanı arttıkça, rim alanı, vertikal çukurluk/disk oranı ve çukurluk hacmi artmaktadır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Wojtkowski M, Srinivasan V, Fujimoto JG, et al. Three-dimensional retinal imaging with high-speed ultrahigh-resolution optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2005;112:1734-46.
2. Sekhar GC, Prasad K, Dandona R, et al. Planimetric optic disc parameters in normal eyes: A population based study in South India. *Indian J Ophthalmol* 2001;49:19-23.
3. Jonas JB, Thomas R, George R, et al. Optic disc morphology in south India: The Vellore Eye Study. *Br J Ophthalmol* 2003;87:189-96.
4. Dacosta S, Bilal S, Rajendran B, et al. Optic disc topography of normal Indian eyes: An assessment using optical coherence tomography. *Indian J Ophthalmol* 2008;56:99-102.
5. Agarwal HC, Gulati V, Sihota R. The normal optic nerve head on Heidelberg Retina tomograph II. *Indian J Ophthalmol* 2003;51:25-33.
6. Ramakrishnan R, Kader MA, Budde WM. Optic disc morphometry with optical coherence tomography: Comparison with planimetry of fundus photographs and influence of parapapillary atrophy and pigmentary conus. *Indian J Ophthalmol* 2005;53:187-91.
7. Wojtkowski M, Sirinivasan V, Ko T, et al. Ultrahigh-resolution, high-speed, Fourier domain optical coherence tomography and methods for dispersion compensation. *Opt Express* 2004;12:2404-22.
8. Varma R, Tielsch JM, Quigley HA, et al. Race-, age-, gender-, and refractive error related differences in the normal optic disc. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1068-76.
9. Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography. *Science* 1991;254:1178-81.
10. De Boer JF, Cense B, Park BH, et al. Improved signal-to-noise ratio in Spectral-domain compared with time-domain optical coherence tomography. *Opt Lett* 2003;28:2067-9.
11. Nassif N, Cense B, Park BH, et al. In vivo human retinal imaging by ultrahigh-speed spectral domain optical coherence tomography. *Opt Lett* 2004;29:480-2.
12. Chen TC, Cense B, Pierce MC, et al. Spectral domain optical coherence tomography: ultra-high speed, ultra-high resolution ophthalmic imaging. *Arch Ophthalmol* 2005;123:1715-20.
13. Ramrattan RS, Wolfs RC, Jonas JB, et al. Determinants of optic disk characteristics in a general population. The Rotterdam Study. *Ophthalmology* 1999;106:1588-96.
14. Jonas JB, Gusek GC, Naumann GO. Optic disc, cup and neuroretinal rim size configuration and correlations in normal eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1988;29:1151-8.
15. Knight OJ, Girkin CA, Budenz DL, et al. Effect of race, age, and axial length on optic nerve head parameters and retinal nerve fiber layer thickness measured by Cirrus HD-OCT. *Arch Ophthalmol* 2012;130:312-8.
16. Mwanza JC, Durbin MK, Budenz DL. Interocular symmetry in peripapillary retinal nerve fiber layer thickness measured with the Cirrus HD-OCT in healthy eyes. *Am J Ophthalmol* 2011;151: 514-21.
17. Mansoori T, Viswanath K, Balakrishna N. Quantification of retinal nerve fiber layer thickness using spectral domain optical coherence tomography in normal Indian population. *Indian J Ophthalmol* 2012;60:555-8.
18. Aydın A, Aykan Ü, Can G. ve ark. Spektral optik koherens tomografiyle yapılan peripapiller retina sinir lifi tabakası kalınlık ölçümlerinin güvenilirliği. *Glo-Kat* 2009;4:43-7.