



Sağlıklı Kişilerde Spektral-Domain Optik Koherens Tomografi Ölçümlerinde Bölünmüş Sinir Lifi Tabakası Demetleri Sıklığı

Prevalence of Split Nerve Fiber Layer Bundles in Healthy People Imaged with Spectral Domain Optical Coherence Tomography

Sirel Gür Güngör, Ahmet Akman, Almıla Sarıgül Sezenöz, Gülşah Tanrıaşıkı

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Öz

Amaç: Normal gözlerde yapılan tarayıcı lazer polarimetri ve histolojik çalışmalar ile retina sinir lifi tabakası (RSLT) bölünmüş demetlerinin varlığı tanımlanmıştır. Bölünmüş demet sağlıklı gözlerde RSLT kaybını taklit edebilir. Bu çalışmanın amacı sağlıklı kişilerde sinir lifi tabakası bölünmüş demetlerinin sıklığını belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Bu kesitsel çalışmada 359 sağlıklı kişinin 718 gözü spektral-domain optik koherens tomografi ile incelendi. Tüm olguların göz içi basınçları 21 mmHg ve daha azdı, optik sinir başı görünümüleri ve görme alanları normaldi (Humphrey Görme Alanı testi 24-2 tam eşik programı). Çalışmamızda RSLT sapma haritasında kama defektine benzemeyen lokalize defekt ile birlikte kalınlık haritasında simetriğe yakın bölünmüş RSLT görünümü olan demetler 'bölünmüş' olarak tanımlandı. Sınıflama iki farklı gözlemci tarafından yapıldı, sınıflamayı standardize etmek için referans örneklerinin aynı setleri kullanıldı.

Bulgular: Gözlemciler arası uyum tüm olgularda sağlandı. On dokuz olguda bilateral üst bölünmüş demet saptandı (%5,29). Unilateral üst bölünmüş demet 15 olguda izlendi (%4,16). Üç yüz yirmi beş olguda (%90,52) bölünmüş demet yoktu.

Sonuç: Tek sinir lifi tabakası demetlerinin tersine bölünmüş sinir tabakası demetleri, sağlıklı gözlerde sık bir bulgu değildir. Normal optik disk görünümlü gözlerde, özellikle RSLT sapma haritasında üst RSLT defekti saptandığında, bölünmüş sinir lifi tabakası demetleri açısından RSLT kalınlık haritası ve grafiği incelenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Retina sinir lifi tabakası, bölünmüş sinir lifi tabakası demetleri, optik koherens tomografi

Summary

Objectives: The presence of retinal nerve fiber layer (RNFL) split bundles was recently described in normal eyes scanned using scanning laser polarimetry and by histologic studies. Split bundles may resemble RNFL loss in healthy eyes. The aim of our study was to determine the prevalence of nerve fiber layer split bundles in healthy people.

Materials and Methods: We imaged 718 eyes of 359 healthy persons with the spectral domain optical coherence tomography in this cross-sectional study. All eyes had intraocular pressure of 21 mmHg or less, normal appearance of the optic nerve head, and normal visual fields (Humphrey Field Analyzer 24-2 full threshold program). In our study, a bundle was defined as 'split' when there is localized defect not resembling a wedge defect in the RNFL deviation map with a symmetrically divided RNFL appearance on the RNFL thickness map. The classification was performed by two independent observers who used an identical set of reference examples to standardize the classification.

Results: Inter-observer consensus was reached in all cases. Bilateral superior split bundles were seen in 19 cases (5.29%) and unilateral superior split was observed in 15 cases (4.16%). In 325 cases (90.52%) there was no split bundle.

Conclusion: Split nerve fiber layer bundles, in contrast to single nerve fiber layer bundles, are not common findings in healthy eyes. In eyes with normal optic disc appearance, especially when a superior RNFL defect is observed in RNFL deviation map, the RNFL thickness map and graphs should also be examined for split nerve fiber layer bundles.

Keywords: Retinal nerve fiber layer, split nerve fiber layer bundles, optical coherence tomography

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Sirel Gür Güngör, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
Tel.: +90 312 212 68 68 E-posta: sirelgur@yahoo.com **Geliş Tarihi/Received:** 15.11.2015 **Kabul Tarihi/Accepted:** 02.03.2016

©Telif Hakkı 2016 Türk Oftalmoloji Derneği
Türk Oftalmoloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

Giriş

Retina sinir lifi tabakası (RSLT) gangliyon hücre aksonları içerir, bu aksonlar retinadaki fotoreseptörlerden beyindeki görme korteksine giden bilgi yolunun bir parçasıdır. Tarayıcı lazer polarimetre (TLP) ile yapılan çalışmalara göre optik diskten köken alan aksonların üst ve altta iki demet halinde olduğu bilinmektedir. Bu demetler bazen bölünebilir ve bu bölünmüş demetler patolojik değil fizyolojiktir.^{1,2}

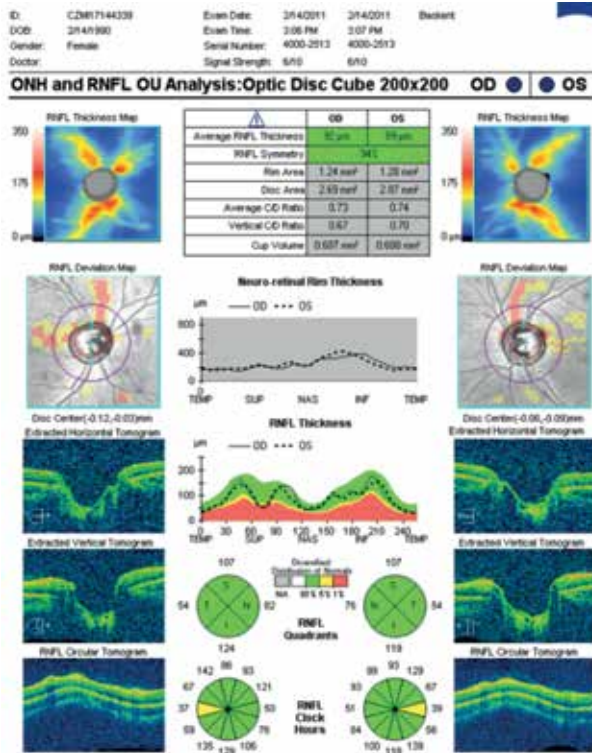
İlk kez Pieroth ve ark.³ üst bölünmüş demet olan kişilerde optik koherens tomografide (OKT) çift hörgüç paternini tanımlamışlardır. Colen ve Lemij² da bölünmüş demet paternini üst, alt ya da her ikisi olacak şekilde TLP ile görüntüleme bulgusu olarak tanımlamıştır.

Bu çalışmanın amacı sinir lifi tabakası bölünmüş demetlerini tanımlamak ve ülkemizdeki sağlıklı popülasyonda sıklığını incelemektir.

Gereç ve Yöntem

Üç yüz elli dokuz olgunun verileri kesitsel olarak incelendi. Ortalama yaş $43,5 \pm 8,8$ yıldır (30-60 yıl). Tüm olguların göz içi basıncı 21 mmHg altındaydı, görme alanları (Humphrey Görme Alanı testi 24-2 tam eşik programı normal) ve optik sinir başı doğaldı. Olguların hiçbir sistemik veya göz hastalığı yoktu.

Üç yüz elli dokuz sağlıklı kişinin 718 gözü miyozis altında Cirrus HD spektral-domain OKT (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, ABD) ile incelendi. Sinyal gücü 6'nın altındaki olgular çalışmaya alınmadı. Çalışmamızda RSLT sapma haritasında kama defektine benzemeyen lokalize defekt ile birlikte kalınlık



Şekil 1. Retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlık haritasında bilateral üst bölünmüş demet görünümü olan olgunun RSLT sapma haritasında üst RSLT'de defekt görünümü ve RSLT kalınlık grafiğinde çift hörgüç görünümü izlenmektedir

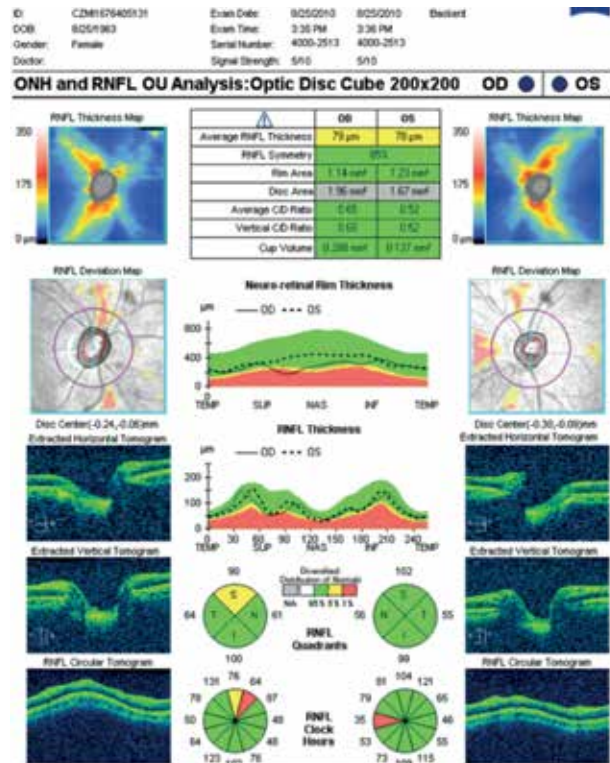
haritasında simetriğe yakın bölünmüş RSLT görünümü olan demetler 'bölünmüş demet' olarak tanımlandı. Sınıflama iki farklı gözlemci tarafından yapıldı. Gözlemciler sınıflamayı standardize etmek için Colen ve Lemij² referans örneklerinin aynı setlerini kullandılar. Son gruplar tüm olgularda tüm gözlemcilerin ortak kararıyla oluşturuldu.

Aslında tam bölünmüş demet ile tek demet arası geniş bir spektrumdur ve daha önce parsiyel bölünmüş demet tanımlanmıştır.² Çalışma prensibi olarak sinir lifi tabakasını 'tam bölünmüş' olarak tanımlama kriterimiz RSLT kalınlık haritasında sinir lifi demetinin optik sinir başına kadar tam olarak ayrılmış olmasıdır ve bu ayrılmanın kalınlık grafiğine çift hörgüç olarak yansımalarıdır. Biz çalışmamızda sadece tam bölünmüş demetleri aldık.

Bulgular

Gruplamada gözlemciler arası uyumu κ istatistiği ile test ettik ve κ değeri 0,85 olarak iyi bir uyumu göstermektedir. Ortak karar verilemeyen olgularda görüş birliğine varıldı. On

Bölünmüş demet	Olgu sayısı	%
Bilateral üst	19	5,29
Unilateral üst	15	4,16
Tek demet	325	90,52



Şekil 2. Retina sinir lifi tabakası (RSLT) kalınlık haritasında sağ üst bölünmüş demet görünümü olan olgunun RSLT sapma haritasında ve RSLT kadrant grafiğinde sağ üst RSLT'de defekt görünümü ve RSLT kalınlık grafiğinde çift hörgüç görünümü izlenmektedir. Sol RSLT kalınlık haritasında üst ve alt demetlerde bölünme yoktur

dokuz olguda bilateral üst bölünmüş demet saptandı (%5,29) (Şekil 1). Unilateral üst bölünmüş demet 15 olguda izlendi (%4,16) (Şekil 2). Üç yüz yirmi beş olguda (%90,52) bölünmüş demet yoktu. Olgularımızda bölünmüş retina sinir lifi demeti dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Unilateral üst bölünmüş demet saptanan olguların 8 tanesi sağ göz (%2,23) 7 tanesi sol gözdü (%1,95). Bölünmüş demetin sağ ve sol gözde bulunma oranı istatistiksel olarak benzerdi ($p=0,67$).

Tartışma

Sağlıklı gözlerde, optik disk etrafındaki peripapiller RSLT, temporal-superior-nazal-inferior-temporal (TSNİT) grafiğinde gösterilirken çift hörgüç paterni sergiler yani üst ve altta en kalın nazal ve temporalde incedir.^{4,5} İlk kez Pieroth ve ark.³ sağlıklı bir gözde OKT ile bölünmüş demet paterni tanımlamışlardır. Colen ve Lemij² GDx fiks kornea kompanze data ile yaptıkları çalışmada normal gözlerin bir kısmında TLP ile incelendiğinde üst ve alt demetlerde bölünme olduğunu ve bu nedenle RSLT kalınlık modülasyon grafiğinde üçlü veya dörtlü hörgüç görünümü ortaya çıktığını göstermişlerdir. Yani üst ve alt demetlerde iki tane pik mevcuttur. Colen ve Lemij'in² çalışmasında 254 sağlıklı kişinin 454 gözünde (%6,4) tam üst bölünmüş demet paterni, %1,1 gözde tam bölünmüş alt demet paterni, %0,2 gözde ise hem üst hem alt bölünmüş demet paterni saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da %9,18 olguda üst bölünmüş demet saptanmıştır ve sonuçlarımız Colen ve Lemij'in² çalışmasına yakındır.

Kaliner ve ark.⁶ çalışmasında GDx değişken kornea kompanzasyonu ile üst bölünmüş demet saptadıkları sağlıklı bir kişide optik disk etrafındaki çemberin çapı arttıkça demet arasındaki bölünmenin daha çarpıcı olarak ortaya çıktığı gösterilmiştir. Yine bu çalışmanın devamı olarak Kaliner ve ark.⁶ bölünmüş demet paterninin gerçekte olup olmadığı ile ilgili histolojik bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 13 kişinin 14 gözü ölüm sonrası incelenmiştir. Bu çalışmada tam bölünmüş demet oranı %36 olarak saptanmıştır (5/14; 3 üst, 2 alt). Hiçbir gözde hem üst hem alt bölünmüş demet saptanmamıştır. Bu çalışmada muhtemelen hasta sayısı az olduğu için bölünmüş demet oranı diğer çalışmalara göre yüksek bulunmuştur. Bu çalışma ile RSLT'nin görüntüleme artefaktı değil gerçek anatomik bulgu olduğu ortaya konmuştur.

Glokom, retina gangliyon hücre ölümüne bağlı olarak gelişen ilerleyici optik sinir hasarı ve tipik görme alanı kayıpları ile karakterize kronik optik nöropatidir. Glokomun tanı ve takibinde, optik disk ve RSLT hasarı konusunda güvenilir ve objektif veriler sağlayacak yöntemler şüphesiz çok yardımcıdır. OKT, RSLT kalınlığı, optik sinir başı parametreleri ölçümleri ile glokom tanı ve takibinde giderek yaygınlaşarak kullanım alanı bulan bir görüntüleme yöntemi haline gelmiştir.⁷ Bölünmüş demet normal bir bulgudur ve bir hastalığı işaret etmiyor gözükmemektedir ancak GDx ve OKT'deki parametreleri etkilemekte ve kama defekti ile karışabilmektedir. Bölünmüş demet ile kama defekti arasındaki fark, kama defektinde, defekt daha keskin sınırlar ile komşu dokudan ayrılır ve görme sinirinde glokomatöz değişiklikler bulunur.² Bölünmüş demetler bazen görüntüleme yöntemlerinde sapma haritalarında, kadran

veya saat kadranı grafiklerinde normal popülasyona göre daha ince retina sinir lifi kalınlığı gibi yansıyabilmektedir. Aslında normatif değerlerde demetler arasındaki fizyolojik farklılıkları değerlendirmeden TSNİT analizini yapmak çok sensitif veya spesifik değildir. Bölünmüş ve bölünmemiş demetler için farklı normatif değerleri tanımlamak sensitiviteyi artırabilir.

Sonuç

Bölünmüş sinir tabakası demetleri sağlıklı gözlerde rastlanabilen bir durumdur. Muayenede normal sağlıklı optik siniri bulunan kişilerde, özellikle RSLT sapma haritasında üst RSLT defekti saptandığında, bölünmüş sinir lifi tabakası demetleri açısından RSLT kalınlık haritası ve grafiği incelenmelidir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Retrospektif çalışma. Hasta Onayı: Alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Sirel Gür Güngör, Ahmet Akman, Almıla Sarıgül Sezenöz, Gülşah Tanrıaşığı, Konsept: Sirel Gür Güngör, Ahmet Akman, Almıla Sarıgül Sezenöz, Gülşah Tanrıaşığı, Dizayn: Sirel Gür Güngör, Ahmet Akman, Almıla Sarıgül Sezenöz, Gülşah Tanrıaşığı, Veri Toplama veya İşleme: Sirel Gür Güngör, Ahmet Akman, Almıla Sarıgül Sezenöz, Gülşah Tanrıaşığı, Analiz veya Yorumlama: Sirel Gür Güngör, Ahmet Akman, Almıla Sarıgül Sezenöz, Gülşah Tanrıaşığı, Literatür Arama: Sirel Gür Güngör, Ahmet Akman, Almıla Sarıgül Sezenöz, Gülşah Tanrıaşığı, Yazan: Sirel Gür Güngör, Ahmet Akman, Almıla Sarıgül Sezenöz, Gülşah Tanrıaşığı.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Vermeer KA, Reus NJ, Vos FM, Lemij HG, Vossepoel AM. Split bundle detection in polarimetric images of the human retinal nerve fiber layer. *Methods Inf Med.* 2007;46:425-431.
2. Colen TP, Lemij HG. Prevalence of split nerve fiber layer bundles in healthy eyes imaged with scanning laser polarimetry. *Ophthalmology.* 2001;108:151-156.
3. Pieroth L, Schuman JS, Hertzmark E, Hee MR, Wilkins JR, Coker J, Mattox C, Pedut-Kloizman R, Puliafito CA, Fujimoto JG, Swanson E. Evaluation of focal defects of the nerve fiber layer using optical coherence tomography. *Ophthalmology.* 1999;106:570-579.
4. Essock EA, Sinai MJ, Bowd C, Zangwill LM, Weinreb RN. Fourier analysis of optical coherence tomography and scanning laser polarimetry retinal nerve fiber layer measurements in the diagnosis of glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 2003;121:1238-1245.
5. Leung CK, Chan WM, Chong KK, Yung WH, Tang KT, Woo J, Chan WM, Tse KK. 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.
6. Kaliner E, Cohen MJ, Miron H, Kogan M, Blumenthal EZ. Retinal nerve fiber layer split bundles are true anatomic variants. *Ophthalmology.* 2007;114:2259-2264.
7. Korkmaz B, Yiğit U, Ağaçhan A, Helvacıoğlu F, Bilen H, Tuğcu B. Glokomlu ve Normal Olgularda Optik Koherens Tomografi ile Retina Sinir Lifi Tabakası ve Ganglion Hücre Kompleksi ilişkisinin değerlendirilmesi. *Turk J Ophthalmol.* 2010;40:338-342.