

Akut Ön Üveitli Gözlerde Maküler ve Peripapiller Retina Sinir Lifi Kalınlığı

Macular and Peripapillary Retinal Nerve Fiber Thickness in Eyes with Acute Anterior Uveitis

Hüseyin Dündar, Çiğdem Altan, Berna Başarır, Hasan Altınkaynak, Ahmet Demirok, Ömer Faruk Yılmaz
Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Akut ön üveitli (AÖÜ) gözlerde aktif inflamasyon döneminde ve iyileşme sonrası optik koherens tomografi (OKT) ile makula ve peripapiller retina sinir lifi (RSL) kalınlığını değerlendirmek ve hastaların sağlıklı diğer gözleriyle karşılaştırmak.

Gereç ve Yöntem: Hastanemiz uvea biriminde tek taraflı AÖÜ teşhisi konan 32 ardışık hasta prospektif olarak çalışmaya alındı. Hastaların 'Stratus OCT fast maküler thickness map' programı ve 'fast RNFL thickness' programı ile OKT'leri çekildi. Fovea merkezli 1 mm, 3 mm ve 6 mm'lik daire içindeki ortalama maküler kalınlık ile total maküler volume (TMV) ve peripapiller 3,4 mm'lik halkada ortalama RSL kalınlıkları AÖÜ'lü ve sağlıklı gözler arasında karşılaştırıldı. Ayrıca atak anında alınan ölçümler, iyileşme sonrası aynı gözden alınan ölçümlerle de karşılaştırıldı.

Sonuçlar: Olguların 14'ü kadın, 18'i erkek olup yaş ortalaması 37,0 (20-65) yıl idi. Hastaların aktif inflamasyonlu gözlerinde sağlıklı gözlerle göre OKT ile elde edilen 1 mm, 3 mm ve 6 mm'lik halkalardaki makula, TMV ve peripapiller RSL kalınlıklarında istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edildi ($p<0,05$). İnflamasyon varlığında 3 ve 6 mm'lik halkadaki maküler kalınlık ve TMV, inflamasyonun kaybolduğu vizitteki değerlere göre istatistiksel anlamlı şekilde daha yüksekken ($p<0,05$), peripapiller RSLT açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). İyileşme sonrası alınan ölçümlerle hastaların sağlıklı gözleri karşılaştırıldığında 3 mm'lik ve total makula kalınlıklarının anlamlı şekilde halen yüksek olduğu saptandı.

Tartışma: Sonuç olarak AÖÜ hastalarında arka segmentte klinik olarak inflamasyon bulguları saptanmasa dahi OKT ile makula kalınlığında ve peripapiller RSLT'de artış olmakta, tedavi ile makula kalınlığı azalmakta ancak klinik bulgular kaybolursa bile makuladaki kalınlaşma bir süre daha devam edebilmektedir. (*Turk J Ophthalmol 2012; 42: 20-4*)

Anahtar Kelimeler: Akut ön üveit, makula kalınlığı, peripapiller retina sinir lifi kalınlığı

Summary

Purpose: To evaluate the changes in macular and peripapillary retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness with optic coherence tomography (OCT) during active inflammation period and after recovery in eyes with acute anterior uveitis (AAU) and to compare them with the patients' healthy eyes.

Material and Method: Twenty-two consecutive patients diagnosed with unilateral AAU in the Uvea Department of our hospital were included in this study. OCT measurements were taken with 'Stratus OCT fast macular thickness map' program and 'fast RNFL thickness' program. Mean thicknesses of fovea centered 1 mm, 3 mm, 6 mm circles, total macular volume (TMV) and mean RNFL thickness in 3.4 mm peripapillary circle were compared between eyes with AAU and healthy eyes. Also, the measurements during the acute attack were compared with measurements of the same eyes after recovery.

Results: There were 14 women and 18 men with a mean age of 37 (range, 20-65) years. Total macular volume, peripapillary RNFL thickness and macular thicknesses in 1 mm, 3mm, 6 mm circles were significantly elevated in acutely inflamed eyes as compared with healthy eyes ($p<0,05$). There were significant differences in the macular thicknesses in the circles of 3 and 6 mm and TMV between acute inflammation period and after treatment ($p<0,05$). However, there were no significant differences in the peripapillary RNFL thickness measurements ($p>0,05$). When measurements after recovery were compared with the patients' healthy eyes, the circle of 3 mm thickness and TMV were still significantly higher in the recovered eyes.

Discussion: Although there were no inflammation findings in the posterior segment of eyes with AAU, increased peripapillary RNFL and macular thickness can be detected with OCT. Macular thickness can be decreased after treatment but even when the clinical findings disappear, thickening in the macula can persist for some time. (*Turk J Ophthalmol 2012; 42: 20-4*)

Key Words: Acute anterior uveitis, macular thickness, peripapillary retinal nerve fiber thickness

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Hüseyin Dündar, Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

Gsm: +90 506 620 73 50 E-posta: hsyndndr@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 02.08.2011 **Kabul Tarihi/Accepted:** 27.09.2011

Giriş

İridosiklitin en iyi bilinen komplikasyonlarından biri makula ödemi olup genellikle şiddetli ön kamara inflamasyonu ile ilişkilidir.¹ İridosiklitli gözlerde makula ödemi, daha çok kistoid makuler ödem (KMÖ) şeklinde görülse de, ön kamarada şiddetli inflamasyon olan gözlerde KMÖ olmadan da makula kalınlığının arttığını bildiren çalışmalar mevcuttur.^{2,3} Ayrıca tedavi ile inflamasyon azaldığında retina kalınlığının da azaldığı bildirilmiştir.³

Optik koherens tomografi (OKT) cihazı, retina ve ön segmentin gerçek zamanlı, temassız kesit görüntülerini sağlamasından dolayı günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Optik koherens tomografi retinada optik disk ve makula gibi anatomik yerlerin görüntülenmesinin yanında retina sinir lifi tabakası (RSLT), fotoreseptör ve retina pigment epiteli (RPE) gibi yapıların incelenmesine olanak sağlar.⁴ Optik koherens tomografi tekniğinin kullanıma girmesi ile üveitlerin komplikasyonlarından olan makula ödeminin tanı ve takibinde önemli gelişmeler

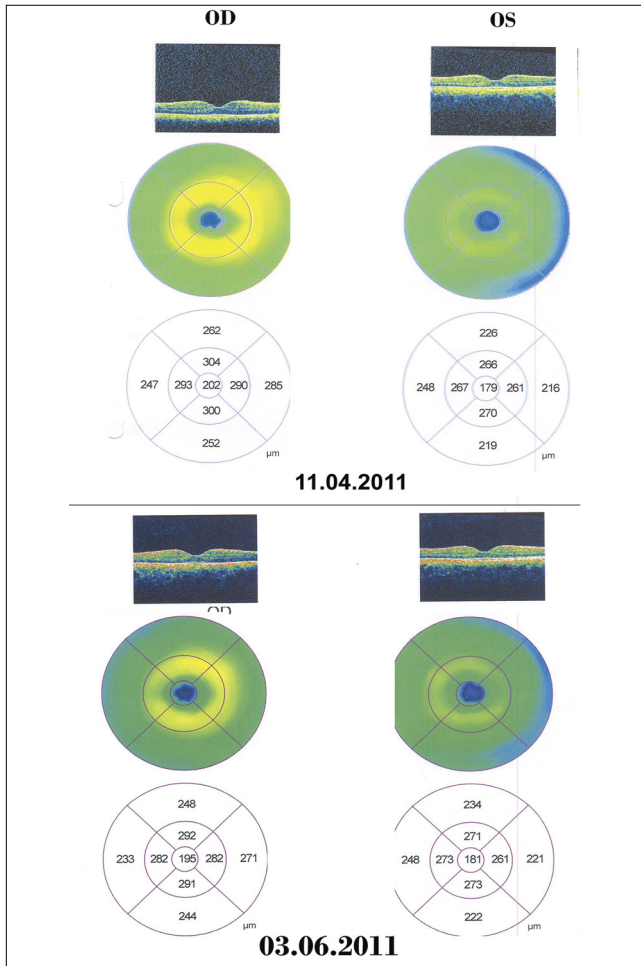
kaydedilmiştir.⁵ Ön üveitli hastalarda OKT, retinal kalınlığını kantitatif olarak belirlemek ve retina morfolojisini göstermek için kullanılabilir.

Bu çalışmamızda şiddetli inflamasyonla seyreden akut ön üveitli (AÖÜ) gözlerde aktif inflamasyon döneminde ve iyileşme sonrası OKT ile makula ve peripapiller retina sinir lifi (RSL) kalınlığını değerlendirmek ve hastaların sağlıklı diğer gözleriyle karşılaştırmayı amaçladık.

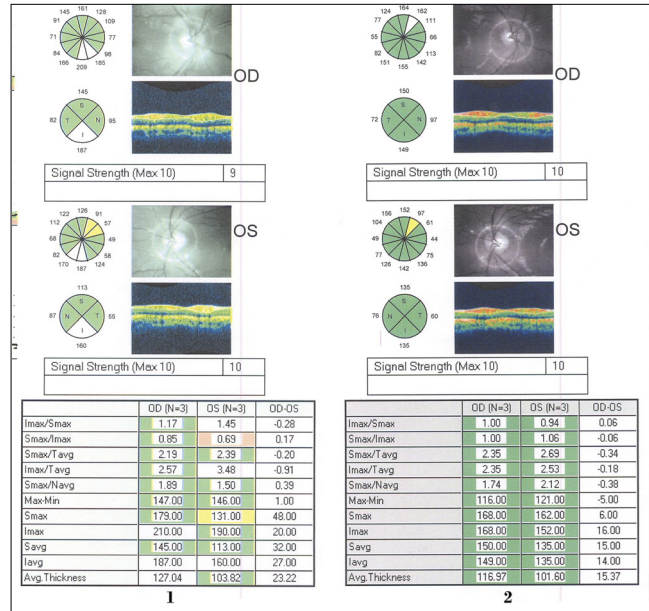
Gereç ve Yöntem

Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi uvea birimine Aralık 2009-Mart 2011 tarihleri arasında başvuran, bir gözlerinde ön kamarada 3-4+ inflamatuvar hücre tespit edilen akut ön üveitli ardışık 32 hasta prospektif olarak çalışmaya alındı. Panüveit, intermedier uveit veya posterior üveiti olanlar; üveit atağı bilateral olanlar, ön kamarada 3+'ten az inflamatuvar hücresi olanlar; önceden makula hastalığı, glokomu, makula ödeminde yol açacak oküler veya sistemik hastalığı ve göz içi cerrahi öyküsü olan olgular çalışma dışı bırakıldı.

Hastalarımızdan ilk başvurularında detaylı sistemik ve oftalmolojik anamnez alındı. Snellen eşeli ile iyi görme keskinliği (EİGK) tespiti, biyomikroskopik muayene, Goldmann aplanasyon tonometri ile göz içi basıncı (GİB) ölçümü ve 90 D lens ile dilate fundus muayenesi yapıldı. Gerekliğinde florosein anjiyografi (FA) ve ultrasonografi yapıldı. Sistemik sorunların tespitine yönelik gereken olgulara laboratuvar ve radyolojik tetkikler istendi ve diğer bölümlerle konsulte edildi. Tüm hastalara sikloplejik /midriatik ajanlar ve yoğun topikal steroid tedavisi verildi. Takiplerde steroid kademeli olarak azaltılarak kesildi.



Resim 1. Sağ AÖÜ'li olgunun inflamasyon varlığında (üstte) ve tedavi sonrasında (altta) makula OKT görüntüsü



Resim 2. Sağ AÖÜ'li olgunun tedavi öncesi (1) ve tedavi sonrası (2) peripapiller RSLT kalınlığı

İnflamasyonun şiddetine ve tedavi cevabına göre gerektiğinde sistemik steroid veya subkonjonktival steroid tedavisi uygulandı.

Hastalara kliniğimize ilk başvurularında ve tedavi sonrası ön kamarada inflamasyonun tamamen kaybolduğu ilk vizitlerinde 'Stratus OCT fast makular thickness map' programı ile ve 'fast RNFL thickness' programı ile OKT (Software version 3,0 and 4,0; Zeiss-Mediatech, Dublin, California, USA)'leri çekildi. Çekimler hep aynı kişi tarafından gerçekleştirildi. Çekim kalitesi iyi olmayan görüntüler tekrarlandı. Fovea merkezli 1 mm, 3 mm ve 6 mm'lik daire içindeki ortalama makuler kalınlık ile total makuler volüm (TMV) ve peripapiller 3,4 mm'lik halkada ortalama RSLT kalınlıkları kaydedildi. Akut ön üveiti olan gözler ve sağlıklı gözler arasında parametreler karşılaştırıldı. Ayrıca atak anında alınan ölçümler, iyileşme sonrası aynı gözden alınan ölçümlerle de karşılaştırıldı.

İstatiksel analiz SPSS 16.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon Signed Ranks testi kullanıldı. P değeri 0,05'in altındaki değerler anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya alınan 32 olgunun 14'ü kadın, 18'i erkek olup yaş ortalaması 37,0 (20-65) yıl idi. Hastalarımızın 17'si (%53)

Tablo 1. AÖÜ'li gözlerde aktif inflamasyon varlığında ve tedavi sonrasında OKT ile elde edilen kalınlık değerleri

	1 mm	3 mm	6 mm	TMV	Peripapiller RSLT
Aktif inflamasyon	200,8	285,9	254,5	2350,1	110,4
Tedavi sonrası	197,4	276,6	244,6	2279,0	106,7
P değeri	0,2	0,041*	0,046*	0,039*	0,459

TMV: Total maküler volüm, RSLT: Retina sinir lifi tabakası
(*istatiksel olarak anlamlı, p<0,05) (Wilcoxon testi)

Tablo 2. Olguların aktif inflamasyonlu gözleri ile sağlam gözlerinde OKT ile elde edilen kalınlık değerleri

	1 mm	3 mm	6 mm	Tmv	RSLT
Aktif inflamasyonlu göz	200,8	285,9	254,5	2350,1	110,4
Sağlam göz	193,2	271,4	240,1	2235,7	104,5
P değeri	0,006*	0,000*	0,000*	0,044*	0,003*

TMV: Total maküler volüm, RSLT: Retina sinir lifi tabakası
(*istatiksel olarak anlamlı, p<0,05) (Wilcoxon testi)

Tablo 3. Sağlam gözler ile AÖÜ'li gözlerde inflamasyonun kaybolduğu vizitte OKT ile elde edilen kalınlık değerleri

	1 mm	3 mm	6 mm	TMV	RSLT
Sağlam göz	193,2	271,4	240,1	2235,7	104,5
Tedavi sonrası AÖÜ'li göz	197,4	276,6	244,6	2279,1	106,7
P değeri	0,109	0,049*	0,068	0,044*	0,118

TMV: Total maküler volüm, RSLT: Retina sinir lifi tabakası
(*istatiksel olarak anlamlı, p<0,05) (Wilcoxon testi)

idiyopatik, 11'i (%34) HLA B27 ile ilişkili üveit, 2'si (%6) viral ve 2'si (%6) Behçet üveitiydi. Tüm olgulara sikloplejik/midriyatik ajan ile beraber saat başı topikal prednisolon asetat tedavisi başlandı. Ek olarak HLA B27 + olan iki olguya sistemik steroid ve 2 viral olguya da oral asiklovir başlandı. Dört olguya subkonjonktival olarak steroid ve midriyatik enjeksiyonu uygulandı.

Hastaların AÖÜ'ü olan gözlerinde EİGK, tedavi öncesi $0,74 \pm 0,24$ iken, tedavi sonrası $0,86 \pm 0,18$ idi ($p=0,001$). Sağlıklı gözlerinde ise EİGK $0,98 \pm 0,60$ idi ($p=0,001$).

Aktif inflamasyon varlığında çekilen OKT ile elde edilen 1 mm'lik, 3 mm'lik, 6 mm'lik halkadaki ortalama makula kalınlığı ve TMV değerleri ile inflamasyonun kaybolduğu vizitte elde edilen değerler karşılaştırıldığında, 1mm'lik halka dışındaki değerler inflamasyon varlığında istatistiksel anlamlı şekilde daha yüksek bulundu (Tablo 1). Peripapiller RSLT açısından karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo1).

Aktif inflamasyonlu göz ile sağlam göz karşılaştırıldığında 1 mm'lik, 3 mm'lik, 6 mm'lik halkadaki makula kalınlığı ve TMV, AÖÜ'ü gözde anlamlı olarak daha fazla bulundu (Tablo 2). Peripapiller RSLT kalınlığı da inflamasyonlu gözde istatistiksel olarak daha yüksek bulundu (Tablo 2). Makula kalınlıkları açısından AÖÜ'ü gözleriyle sağlam gözleri arasında belirgin fark tespit ettiğimiz 4 olguya FA çektik. Bu olgularda FA ile de KMÖ saptamadık.

Akut ön üveit tedavisi sonrası inflamasyonun kaybolduğu ilk vizitteki makula kalınlıkları sağlıklı göz ile karşılaştırıldığında 1 mm'lik ve 6 mm'lik halkalarda anlamlı bir fark yok iken, 3 mm'lik ve total makula kalınlıkları arasında sağlam gözde anlamlı olarak daha düşük bulundu (Tablo 3). Peripapiller RSLT kalınlıkları karşılaştırıldığında ise anlamlı fark yoktu (Tablo 3).

Tartışma

Floresin anjiyografi, üveitli hastalarda makula patolojilerinin tanı ve takibinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Ancak invaziv olup nadir de olsa ölüme kadar varabilen ciddi yan etki riski taşır.⁶ Günümüzde etkinliği kanıtlanmış, noninvaziv bir yöntem olan OKT, üveitli gözlerdeki makula patolojilerinin tanı ve takibinde daha popüler hale gelmiştir.⁷ Kistoid makula ödemi tanısında, time-domain (TD) OKT ile FA'nın karşılaştırıldığı bir çalışmada, OKT %96 duyarlı %100 spesifik bulunmuş olup makula ödeminin tanı ve takibinde başarılı olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.⁸

Akut ön üveitin komplikasyonları arasında aşikar makula ödemi dışında, stria ve fovea refle kaybı gibi makula kalınlığını artıran makuler değişiklikler de görülebilir.⁹⁻¹¹ Akut ön üveitte görme keskinliği düşüklüğünün sebebinin yalnız ön kamarada inflamasyonu olduğu düşünülürken, son yıllarda OKT ile gösterilen total makuler volüm artışı gibi morfolojik değişikliklerin de görme keskinliğini düşürdüğü bildirilmiştir.¹²

Chelsea ve ark.³ hafif, orta ve şiddetli inflamasyonlu iridosiklit olgularında yaptıkları çalışmada, inflamasyon şiddetiyle total makula kalınlığı ve görme keskinliği arasında bir ilişki olduğunu bildirmişler, ayrıca total makula kalınlığı ile görme keskinliği arasında da ılımlı bir korelasyon olduğunu bulmuşlardır. Aynı çalışmada 9 aktif inflamasyonlu unilateral ve 1 aktif inflamasyonlu bilateral iridosiklitli olgunun ilk vizitteki makula kalınlıkları, inflamasyonun kaybolduğu vizitteki makula kalınlıkları ile karşılaştırıldığında santral 1 mm'lik halkada anlamlı bir fark varken total makuler volümde ılımlı bir fark tespit etmişlerdir .

Ducos de Lahitte ve ark. 'nın¹³ benzer bir çalışmasında juvenil idiyopatik artrite bağlı oluşan bilateral üveitte OKT ölçümlerinde, %73 olguda perifoveal kalınlığın artışı ve ortalama değer 288 µm olduğu bildirilmiştir. Biz de çalışmamızda AÖÜ'li göz ile aynı hastanın sağlıklı gözünü karşılaştırdığımızda 3 mm, 6 mm'lik halkalarda ve total makuler volümde anlamlı fark tespit ettik. Halbuki sağlıklı populasyonda yapılan araştırmalarda iki göz arasında retinal kalınlık ölçümleri açısından yüksek bir korelasyon bulunmuştur.¹³

Traill ve ark.² tek taraflı AÖÜ'si olan hasta grubu ile sağlıklı gözlerden oluşan gruba makula kalınlığı açısından karşılaştırılmış ve AÖÜ'li gözle hastanın sağlam gözü arasındaki farkın, sağlıklı olgulardan oluşan kontrol grubundaki iki göz arasındaki farktan anlamlı olarak daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada 2 ay aralıklarla çekilen ve 6 ay kontrollerine gelen 11 hastanın 5'in de bu farkın devam ettiği gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamız da bu bulgularla uyumlu olup AÖÜ'li gözlerde tedavi sonrası semptom ve bulguların tamamen düzeldiği dönemdeki makula kalınlıkları ile sağlam gözdeki makula kalınlıkları karşılaştırıldığında, total makula kalınlığı ile 3 mm'lik halkadaki ortalama kalınlıkları arasındaki istatistiksel anlamlı farkın halen devam ettiği tespit edildi.

Prostaglandinler, inflamatuvar sitokinler ve vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) KMÖ oluşumunda önemli rol oynarlar. Bu inflamatuvar faktörlerin artışıyla kan-aköz, kan-retina bariyer geçirgenliği artar ve lökosit migrasyonu olur, KMÖ gelişimine katkıda bulunabilir.^{16,17} Akut ön üveitte KMÖ olmadan makuler kalınlık artışının sebebi tam olarak bilinmese de, 2,3 aynı mekanizmanın burada da geçerli olduğu görüşüne biz de katılmaktayız.

Literatürde AÖÜ ile peripapiller RSLT kalınlığı arasında ilişkiyi araştıran çok sayıda çalışmaya rastlayamadık. Moreno-arrones ve ark.¹² AÖÜ'li gözlerde OKT ile makula kalınlığı, optik disk ve RSLT kalınlığını sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırmış ve AÖÜ'te RSLT kalınlığı ortalama 114,1µm iken sağlıklı grupta 106,4 µm tespit etmiş olup farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada superior RSLT kalınlığının inferiordaki RSLT kalınlığına göre daha fazla arttığını tespit etmekle beraber çalışma grubunun küçüklüğü (n=27) nedeniyle konunun daha fazla çalışmayla desteklenmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda AÖÜ hastalarının inflamasyonlu

gözlerindeki ortalama peripapiller RSLT kalınlığının sağlıklı diğer gözlerinden anlamlı olarak daha yüksek olduğunu tespit ettik. Ayrıca çalışmamızda inflamasyon bulgularının kaybolduğunda alınan OKT ölçümlerinde ortalama RSLT kalınlığının, hastaların sağlıklı gözlerinden istatistiksel olarak anlamlı olmasa bile hala yüksek seyrettiği gözlemlendi.

Son yıllarda geliştirilen Spectral-domain (SD) OKT ile görüntü çözünürlüğü, görüntüleme hızı ve duyarlılığı geliştirilmiş olup son derece kaliteli ve tüm retina katlarını ayrıntılı olarak gösterebilen 3 boyutlu görüntü elde edilebilmektedir.¹⁸⁻²⁰ Bazı olgular Stratus OKT ile normal olarak değerlendirilmesine rağmen SD OKT ile makula patolojileri tespit edilebilmiştir. Gupta ve ark.'nın 7 posterior üveitli hastalarda yaptıkları çalışmada SD OKT ile %47 olguda anormal bulguya rastlanmışken Stratus OKT de ise %29 olguda anormal bulgu izlendiği rapor edilmiştir. Ayrıca ortam bulanıklığından Stratus OKT ile değerlendirilebilecek görüntü elde edilemeyen 6 olgudan 5 olguda SD OKT ile görüntü elde edilebilmiştir. Biz çalışmamızda Stratus OKT kullandık. Hiçbir olgumuzda fundus muayenesinde ve OKT'de KMÖ saptamadık, ancak makula kalınlıkları açısından AÖÜ'li gözleriyle sağlam gözleri arasında belirgin fark tespit ettiğimiz 4 olguya FA çektik. Bu olgularda FA ile de KMÖ saptamadık. TD-OKT yerine SD OKT ile yapılacak daha ileri çalışmalar ile üveitin makula bulgularının tanı ve takibinde daha fazla bilgi elde edebileceğimizi düşünmekteyiz.

Sonuç olarak AÖÜ hastalarında arka segmentte klinik olarak inflamasyon bulguları saptanmasa dahi OKT ile makula kalınlığında ve peripapiller RSLT'de artış olduğu, tedavi ile makula kalınlığının azaldığını ancak klinik olarak semptom ve bulgular kaybolmasa bile makuladaki kalınlaşmanın bir süre daha devam edebileceğini gözlemledik. Bu konuda yapılacak daha geniş serili ve daha uzun takipli çalışmalar gerektiğini düşünmekle beraber makula kalınlığının tedavi monitorizasyonunda yararlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Menezo V, Lightman S. The development of complications in patients with chronic anterior uveitis. *Am J Ophthalmol* 2005;139:988 -992.
2. Traill A, Stawell R, Hall A, Zamir E. Macular thickening in acute anterior uveitis. *Ophthalmology*. 2007;114:402
3. Castellano CG, Stinnett SS, Mettu PS, McCallum RM, Jaffe GJ. Retinal Thickening in Iridocyclitis. *Am J Ophthalmol*. 2009;148(3):341-9.
4. Mumcuoglu T, Erdurman C, Durukan A.H. Optik Koherens Tomografi Prensipleri ve Uygulamadaki Yenilikler. *Turk J Ophthalmol*. 2008;38:168-75.
5. Tugal-Tutkun İ, Herborst C.P. 2010 Yılında Uveit: Tanı, Takip ve Tedavi Yenilikler. *Turk J Ophthalmol*. 2010;40:179-83
6. Yannuzzi LA, Rohrer KT, Tindel LJ, et al. Fluorescein angiography complication survey. *Ophthalmology*. 1986;93:611-617.
7. Gupta V, Gupta P, Singh R, Dogra MR, Gupta A. Spectral-domain Cirrus high-definition optical coherence tomography is better than time-domain Stratus optical coherence tomography for evaluation of macular pathologic features in uveitis. *Am J Ophthalmol*. 2008 Jun;145(6):1018-1022. Epub 2008 Mar 17.

8. Antcliff RJ, Stanford MR, Chauhan DS, et al. Comparison between optical coherence tomography and fundus fluorescein angiography for the detection of cystoid macular edema in patients with uveitis. *Ophthalmology*. 2000;107:593-599.
9. Rothova A, van Venedaal WG, Linssen A, Glasius E, Kijlstra A, de Jong PT. Clinical features of acute anterior uveitis. *Am J Ophthalmol*. 1987;103: 137-45.
10. Rodriguez A, Akova YA, Pedroza-Seres, Foster CS. Posterior segment ocular manifestations in patients with HLA-B27- associated uveitis. *Ophthalmology* 1994;101:1267-74.
11. Uy HS, Christen WG, Foster CS. HLA-B27-associated uveitis and cystoid macular edema. *Ocul Immunol Inflamm*. 2001; 9:177- 83.
12. Moreno-Arrones JP, Gorroño-Echebarría MB, Teus MA. OCT in acute anterior uveitis. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2009;84:185-90
13. De Lahitte GD, Terrada C, Tran TH, et al. Maculopathy in uveitis of juvenile idiopathic arthritis: an optical coherence tomography study. *Br J Ophthalmol*. 2008;92:64-9.
14. Kelty PJ, Payne JF, Trivedi RH, Kelty J, Bowie EM, Burger BM. Macular thickness assessment in healthy eyes based on ethnicity using Stratus OCT optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49:2668 -72.
15. Bressler NM, Edwards AR, Antoszyk AN, et al, Diabetic Retinopathy Clinical Research Network. Retinal thickness on Stratus optical coherence tomography in people with diabetes and minimal or no diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol*. 2008;145:894 -901
16. Guex-Crosier Y. The pathogenesis and clinical presentation of macular edema in inflammatory diseases. *Doc Ophthalmol*. 1999;97:297-309.
17. Luna JD, Chan CC, Derevjani NL, et al. Blood-retinal (BRB) breakdown in experimental autoimmune uveoretinitis: comparison with vascular endothelial growth factor, tumor necrosis factor alpha, and interleukin-1beta-mediated breakdown. *J Neurosci Res*. 1997;49:268 -80.
18. Van Velthoven MEJ, Faber DJ, Verbraak FD, van LeeuwenTG, de Smet MD. Recent developments in optical coherence tomography for imaging the retina. *Prog Retin Eye Res*. 2007;26:57-77.
19. Nassif N, Cense B, Park BH, et al. In vivo human retinal imaging by ultra-high speed spectral domain optical coherence tomography. *Opt Lett*. 2004;29:480-482.
20. Schmidt-Erfurth U, Leitgeb RA, Michels S, et al. Threedimensional ultra-high resolution optical coherence tomography of macular diseases. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2005;46:3393-3402.