

DERLEME REVIEW

Diyabetik Retinopati ve Diyabetik Maküla Ödeminde Optik Koherens Tomografi Bulguları

Optical Coherence Tomography Findings in Diabetic Retinopathy and Diabetic Macular Edema

Hakan ÖZDEMİR *, Cansu EKİNCİ **

* Profesör Doktor, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

** Uzman Doktor, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 03.11.2017 Kabul Tarihi/Accepted: 13.12.2017

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Özlem BEYAZILDIR / Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Adnan Menderes Bulvarı Vatan Caddesi 34093 Fatih / İstanbul Tel./Phone: +90 532 559 7167 E-posta/E-mail: hozdemir72@hotmail.com

ORCID No: 0000-0002-1719-4265

ÖZ

Diyabetik retinopati, diyabetik hastalarda başlıca görme kaybı nedenlerindendir. Diyabetik retinopati tanısında klasik yöntemler oftalmoskopi, renkli fundus fotoğrafı ve fundus fluorescein anjiyografi olup, bu yöntemler retinanın morfolojisi ve kalınlığı ile ilgili detaylı bilgi verememektedir. Optik koherens tomografi sayesinde kantitatif ölçümler ile kistoid maküla ödemi, subretinal sıvı, vitreoretinal ara yüzey özellikleri ve fotoreseptör tabakası değişiklikleri gibi morfolojik bilgiler elde edilebilmektedir. Bu nedenle optik koherens tomografi diyabetik makülopatinin tanısı, tedavi planlaması ve takibinde oldukça önemli bir yere sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Optik koherens tomografi, diyabetik retinopati, diyabetik maküler ödem.

ABSTRACT

Diabetic retinopathy is one of the major causes of vision loss in patients with diabetes. Classical diagnostic methods for diabetic retinopathy like ophthalmoscopy, fundus photography and fundus fluorescein angiography, do not provide detailed information about retinal morphology and thickness. Optical coherence tomography is utilized to obtain quantitative measurements, morphologic changes such as cystoid macular edema, subretinal fluid, vitreoretinal interface features, photoreceptor layer changes. For this reason optical coherence tomography has a very important role in the diagnosis and follow-up of diabetic maculopathy.

Keywords: Optical coherence tomography, diabetic retinopathy, diabetic macular edema.

GİRİŞ

Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun 2015 verilerine göre tüm dünyada 415 milyon diyabetes mellitus (DM) hastasının yaşadığı, bu rakamın 2040 yılında 642 milyona yükseleceği bildirilmiştir.^[1] Diyabetik retinopati (DR) günümüzde gelişmiş toplumlarda görme kaybı nedenlerinin başında gelmektedir. Diyabetik makulopati, DR'deki en sık görme kaybı nedeni olup, DR'nin herhangi bir evresinde görülebilmektedir. Diyabetik maküla ödeminin erken dönemde tespit edilmesi, görme kaybına yol açacak komplikasyonların önlenmesinde oldukça önemlidir.^[2]

Optik koherens tomografi (OKT), biyolojik dokularda yüksek çözünürlüklü, gerçek zamanlı kesitler sağlayan, girişimsel olmayan, temassız bir görüntüleme yöntemi olup son yıllarda birçok makulopatinin tanı ve tedavi takibinde standart yöntem haline gelmiştir. Retinanın morфометrik ve kantitatif ölçümlerini verir. Ayrıca retina dışında diğer dokuların görüntülenmesinde de kullanılmaktadır.^[3,4] OKT, yüksek çözünürlüğü sa-

yesinde dokuya zarar vermeden, in vivo kesitsel görüntü elde edilmesini sağlamaktadır.

OKT, DR'nin bazı erken dönem bulgularının teşhisinde tek başına yeterli olmamakla birlikte renkli fundus fotoğrafı ve fundus fluorescein anjiyografiyle (FFA) birlikte değerlendirildiğinde tanı ve takipte yararlı bilgiler sağlamaktadır. Ancak diyabetik makulopatide OKT, seröz maküla dekolmanlarının (SMD) tespiti, sert eksüdaların seviyesinin gösterilmesi, epiretinal membran ve vitreomaküler traksiyon (VMT) gibi patolojilerin tespitinde FFA'ya göre daha üstündür. Tanı koyarken ödem tipinin belirlenmesi, SMD ve VMT tespitinin yanı sıra tedavi seçeneğini belirleme, tedavi etkinliğinin takibi ve fotoreseptör iç / dış segment çizgisinin (IS/OS bandı) düzenliliğine göre tedavinin sağlayacağı fonksiyonel kazanım tahmininde de oldukça önemlidir.^[2,5]

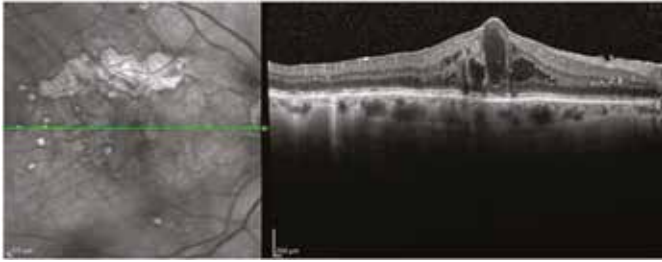
Maküla Ödemi

Diyabetik retinopatide en sık saptanan OKT bulgusu maküla ödemidir. Diyabetik maküla ödemi (DMÖ) FFA'da saptanan kaynaklarına göre fokal, diffüz ve kombine olarak sınıflandırıl-

maktadır. Diyabetik makula ödemi OKT bulgularına göre ise kistik, diffüz ve her ikisinin birlikte görüldüğü kombine ödem şeklinde sınıflandırılmaktadır.^[2]

DMÖ'nün ilk OKT sınıflandırmalarından biri 1999'da Otani ve ark tarafından yapılmıştır.^[6] Bu sınıflamaya göre üç çeşit sıvı birikim patterni tanımlanmıştır: diffüz- süngerimsi kalınlaşma, kistoid maküler ödem ve seröz retinal dekolman. Daha sonra kistoid kavitelerin boyutları, vitreomaküler ara yüzey durumu ve dış retina katmanlarının (ELM ve elipsoid zon) bütünlüğüne göre çeşitli DMÖ sınıflamaları yapılmıştır.^[7-9]

Kistoid maküler ödemde, çoğunlukla foveada kalınlık artışı-na ve santral foveada düzleşmeye yol açan hiporeflektif kistoid kaviteler görülür. Kistler daha çok dış retinada (Henle tabakası, dış pleksiform tabaka) bazen de iç pleksiform tabakada yer alır (Resim 1).^[10]



Resim 1: Diyabetik kistoid maküler ödemi olan hastanın OKT kesitinde hiper-reflektif noktalar görülmekte.

Diffüz retinal ödem, diffüz retinal kalınlaşma da denebilir, retina içi kistik boşluklar olmadan kalınlık artışı görülmektedir. Diffüz retinal kalınlaşmada retina yüzeyinde fibrotik değişiklikler ve sekonder epiretinal membrana daha sık rastlanmakta olup aynı zamanda bu tip ödem tedaviye daha dirençlidir (Resim 2).^[2]

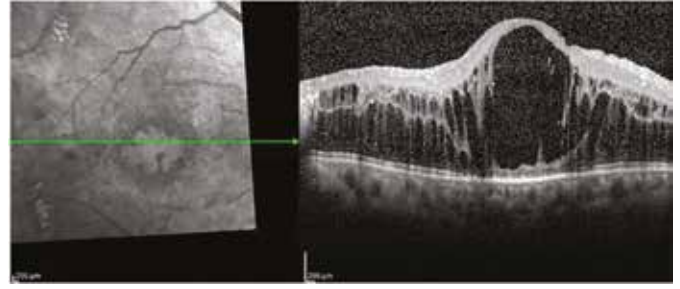


Resim 2: Diyabetik retinopatisi olan hastada epiretinal membranın eşlik ettiği diffüz retinal kalınlaşma.

Kombine tip ödemde hem retina içi kistik boşluklar hem de diffüz kalınlaşma beraber görülmektedir. Diffüz kalınlaşmaya göre daha sık görülmektedir. Diffüz kalınlaşma retinanın yüzey tabakalarında görülürken kistoid boşluklar dış pleksiform tabakanın hemen altında veya üstünde görülürler. Diffüz kalınlaşmada hücre içi sıvı birikimi ön plandayken, kistik ödemde sıvı hücrelerarası alanda birikmektedir.^[2]

Kistoid Maküla Dejenerasyonu

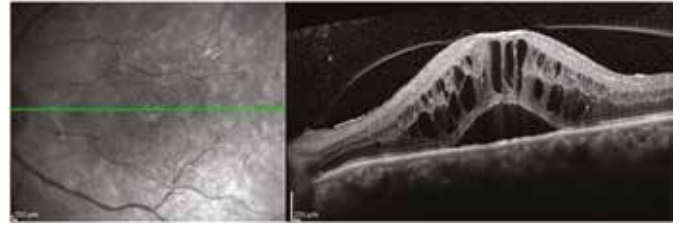
Genellikle uzun süren ya da sık nöks eden kistoid makula ödeminde görülen bir kalınlaşma biçimidir. Kist sayısının ve kistoid kavitelerin daha az sayıda ve düzensiz yapıda olması, fovea bölgesinde kist dışında kalan sağlıklı retina bölgesinin çok az olması, hatta bu bölgede büyükçe bir kist bulunması ile kistoid maküler ödemden ayrılır (Resim 3). Görsel pronozu



Resim 3: Diyabetik kistoid dejenerasyon, fovea bölgesinin geniş bir kist tarafından doldurulduğu, kist dışında sağlıklı retina alanının oldukça az olduğu görülmekte.^[2]

Seröz Maküla Dekolmanı

Seröz maküla dekolmanı, fovea altında tepesi genelde fovea çukurluğuna denk gelen, üçgen ya da oval şekilde, içinde yansıma bulunmayan, tavanını retina tabanındaki yüksek yansıma çizgisinin oluşturduğu yapıdır (Resim 4).



Resim 4: Kistoid ve diffüz tipte diyabetik maküla ödemi olan hastanın OKT kesitinde makula ödemi altında seröz makula dekolmanı mevcut.

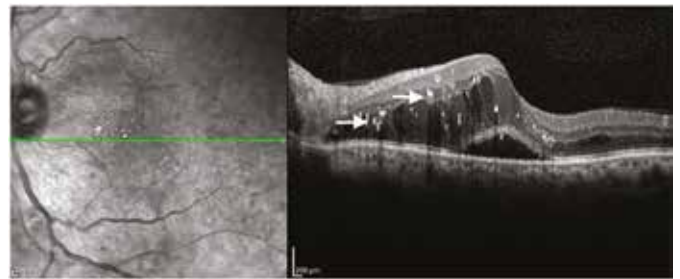
Her zaman tek tip hiporeflektif boşluk bulunur, içerisinde kistoid boşluklar içermez.^[2] Yapılan çalışmalarda sıklığı 11-30% arasında bulunmuştur.^[11,12]

Seröz dekolmanı oluşturan fotoreseptör tabakasında santral seröz koryoretinopati hastalarda görülen fırçası kenar görünümünün bazı olgularda eşlik ettiği ancak diyabetik SMD'li hastalarda santral seröz koryoretinopatideki kadar yaygın olmadığı görülmektedir.^[2]

Seröz maküla dekolmanı tanısı FFA ile konulamamakta olup, OKT tanıda oldukça önemli bir yere sahiptir. OKT cihazlarının çözünürlüklerinin artışıyla son yapılan çalışmalarda diyabetik makula ödeminde eşlik eden SMD sıklığı da artış göstermiştir. SMD diyabetik makülopatiye özgü bir bulgu olmayıp maküla ödeminde sebep olan birçok patolojide görülebilmektedir.

Eksüdalar

Eksüdalar OKT'de iyi sınırlı, yüksek yansıma özelliğine sahip alanlar olarak görülürler. OKT eksüdaların lokalizasyonunu (retina içi veya retina altı) göstermede oldukça yararlı bir

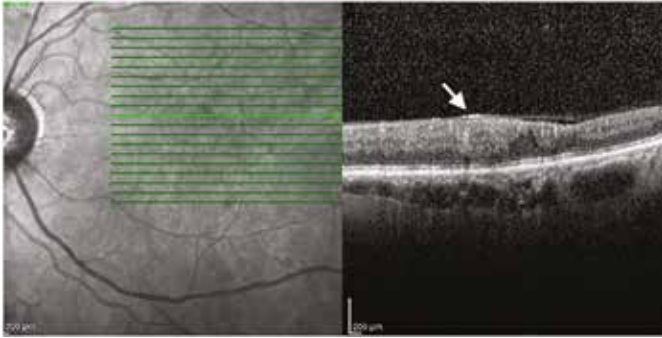


Resim 5: Kistoid makula ödemi ve seröz maküla dekolmanı olan hastada yüksek yansıma özelliğine sahip ve altında gölgelenme koridorları oluşturan sert eksüdalar görülmekte (okla gösterilmiş)

yöntemdir. Eksüdalar hemen her zaman altlarında gölgelenme koridorları oluştururlar (Resim 5). Eksüdalar birleşip plak oluşturma eğiliminde oldukları için OKT’de pigment epitel dekolmanı (PED) ile karıştırılabilmektedir. Ancak DR’de PED oluşmadığından, PED varlığında başka patolojiler araştırılmalıdır. [2,13]

Retinal Kanamalar ve Damar Kesitleri

Nokta kanamalar, retinanın iç katmanlarında yer alıp, küçük boyutlu ve düşük yansıtıcılığa sahip olduğu için OKT’de seçilemeyebilir. Yama tarzı kanamalar ise dış katmanlarda ve daha yüksek yansıtıcılığa sahip olduğundan, iyi sınırlı ve gölgelenme koridorları oluşturan alanlar şeklinde görülebilmektedir (Resim 6). [2,14]



Resim 6: Diyabetik retinopatili hastada okla belirtilen yüzeyel hiperreflektif çizgi nokta kanama alanını göstermektedir.

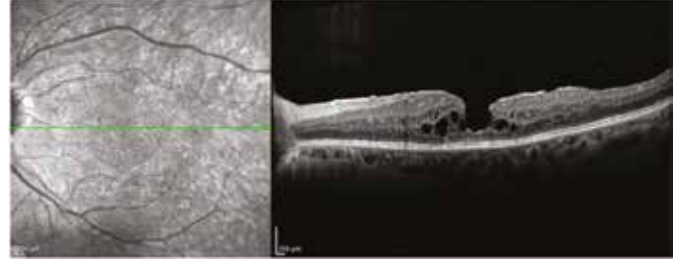
Normal retina damarları retina yüzeyinde, sinir tabakasının altında, hiperreflektif nokta/çizgi şeklinde yer alır. Altında gölgelenme koridoru oluşturup, bu etki en iyi şekilde dış pleksiform tabaka altında izlenir. OKT normal damarlar dışında DR’de oluşan patolojik damar yapılarının gösterilmesinde de yardımcı olabilmektedir. Örneğin ‘shunt damarları’ farklı katmanlar arasında uzanan hiperreflektif çizgiler/ noktalar şeklinde görülebilmektedir. Neovasküler retina damarları ise retina yüzeyinde ortaya çıkıp yoğun fibröz doku da içerdiği için retina yüzeyinde düzensiz hipo/hiperreflektif alanlar şeklinde görüntülenir. Traksiyona neden oluyorsa retinanın fibrovasküler yapıya doğru çekildiği görülebilir. [2,14]

Retina İçi Hiperreflektif Noktalar

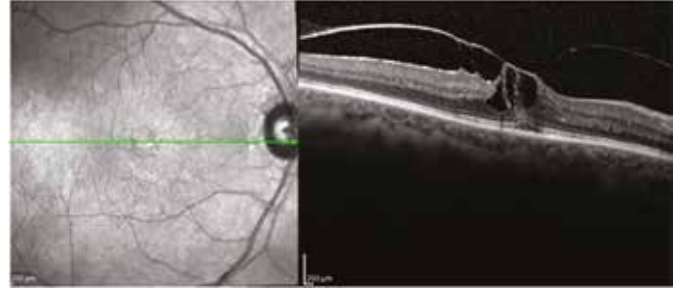
Retina içi hiperreflektif noktalar, oldukça küçük boyutlu, punktata, dağınık yapılar olup renkli fundus fotoğrafları ve FFA’da görülememektedirler (Resim 1). Retina damarlarının aksine ağırlıklı olarak derin katmanlarda yer alıp inflamatuvar hücre birikimi sonucu oluşmaktadır. [2] Bu hiperreflektif noktaların hastalığın aktivitesi hakkında bilgi verici olduğu düşünülmektedir. Diyabetik retinopatinin yanında inflamasyonun önemli rol oynadığı yaşa bağlı maküla dejenerasyonu gibi başka hastalıklarda da görülebilmektedir. [15] Ayrıca lipid sızıntısı sonucu oluşan sert eksüdaların öncül lezyonları veya fotoreseptör dış segment birikintisi olduğunu savunan yazarlar da bulunmaktadır. [16,17]

Vitreomaküler Yüzey Patolojileri

Diyabetik retinopatide vitreomaküler traksiyon, epiretinal membran (ERM), maküla deliği ve lameller maküler defekt gibi vitreomaküler patolojilere sıkça rastlanmaktadır (Resim 2,7). Vitreomaküler adezyonda periferik vitreus ayrılmış, kalan maküler kısım intakttır. Vitreomaküler traksiyonda ise anormal arka vitreus ayrılması nedeniyle anatomik distorsiyona



Resim 7: Diyabette görülen sekonder epiretinal membrana bağlı gelişen lameller maküler hol.



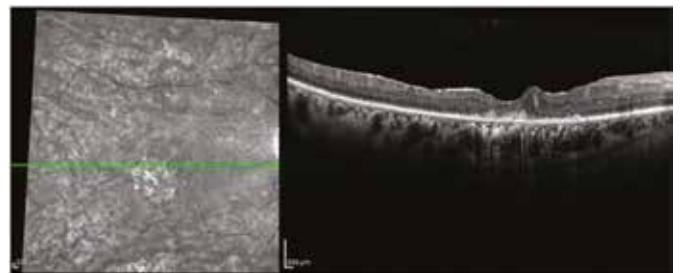
Resim 8: Diyabetik makulopatili bir hastada arka hyaloidin uyguladığı traksiyon.

neden olan foveal traksiyon mevcuttur (Resim 8). [18] OKT’nin anlamlı maküler traksiyonun tespit edilip, traksiyona bağlı diyabetik maküla ödeminin tedavi protokolünün seçiminde oldukça önemli bir yeri vardır. Bu hastalarda vitrektomi sırasında vitreomaküler traksiyonun serbestleştirilmesi oldukça önemlidir. Özellikle ince arka hyaloid kısmen maküla yüzeyinden ayrıldığında oftalmoskopide görülemezken, OKT ile tespit edilebilmektedir. Aynı durum ERM için de geçerlidir. İnce ve distorsiyona yol açmayan ERM sadece OKT ile görüntülenebilmektedir. [19,20]

Epiretinal membran, erken dönemde retina yüzeyinde ince hiperreflektif bir çizgi olarak görülür. Genellikle foveada düzleşme de eşlik etmektedir. Primer ERM’de farklı olarak retinada sadece diffüz kalınlaşma görülmektedir. Diyabetik retinopatiye bağlı gelişen sekonder ERM’de kistik boşluklara sıkça rastlanmaktadır. [19]

Fotoreseptör Elipsoid Zon Bozuklukları

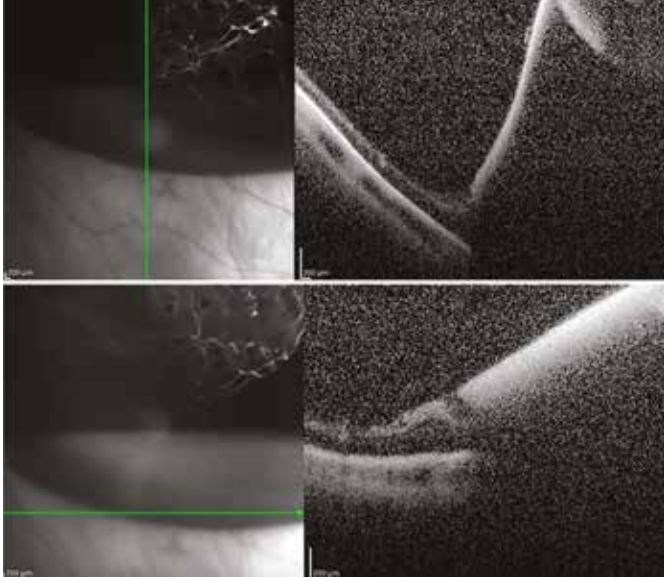
OKT ile retina dış katmanlarının, fotoreseptör eksternal limiting membranının (ELM) ve iç segment elipsoid zonun (EZ) görüntülenmesi mümkün olmaktadır. EZ, IS/OS bandındaki yüksek hiperreflektif kısma karışık gelmektedir. Bu tabakalardaki bozulma ve düzensizlikler DR’nin şiddeti ile doğru orantılı olup tedaviden göreceği fonksiyonel fayda ile ilgili bilgi verir (Resim 9). [21,22]



Resim 9: IS/OS bandı ve ELM’de düzensizliği görülen diyabetik hastanın OKT kesiti.

Retina Önü Kanamalar

Diyabetik retinopatide farklı retina seviyelerinde kanama görülebildiği gibi retina yüzeyine veya vitreus boşluğuna da kanama olabilmektedir. Özellikle proliferatif DRP'de görülen retina önü (preretinal) kanamada, kan kısmen ayrılan arka hyaloid ile retina arasına hapsolmüştür. Kanama yüzeyinde yoğun hiper-reflektif alan ve kanamanın altında kalan alanda keskin sınırlı mutlak gölgelenme görülür (Resim 10).



Resim 10: Yoğun preretinal hemoraji nedeniyle oluşan gölgelenme koridoru sonucu altta kalan retina dokusu seçilememekte.

Vitreus içine olan kanamalarda ise, eğer kanama miktarı fazlaysa retina görüntüsü alınamaz. Hafif kanamalarda retina görüntüsü alınabilmekte olup kanama sinyal yoğunluğunda ve görüntü kalitesinde düşüşe neden olabilmektedir.^[2]

DRIL (Disorganization of retinal inner layers)

DRIL son zamanlarda tanımlanan yeni bir OKT bulgusu olup, mikrometre cinsinden ölçülen, yatay planda gangliyon hücre-iç pleksiform tabaka, iç nükleer tabaka ve dış pleksiform tabakanın sınırlarının seçilemediği alanlardır (Resim 11).



Resim 11: Diyabetik retinopatisi olan bir hastanın OCT kesitinde ok ile belirtilen bölgede DRIL (disorganization of inner retinal layers) görülmekte.

DRIL, retinal ödem, intraretinal kist veya herhangi başka bir patoloji varlığından bağımsız olarak değerlendirilmektedir. Soliman ve ark, DRIL'in, merkezi tutan DMÖ'de görme prognozu

ile korele olduğunu bildirmişlerdir. Foveal DRIL'in (foveada 1mm genişliğinden fazla yer kaplayan DRIL) daha kötü görme keskinliğine eşlik ettiğini saptamışlardır.^[23,24]

Sonuç olarak OKT sağladığı yüksek çözünürlüklü ve detaylı kesitler ile diyabetik maküler ödem, vitreomaküler ara yüzey patolojileri, subretinal sıvı ve fotoreseptör tabaka bozukluklarının tanı ve tedavilerinin takibinde oldukça önemli bir yere sahiptir.

KAYNAKLAR

1. Midena E, Bini S. Multimodal retinal imaging of diabetic macular edema: toward new paradigms of pathophysiology. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2016;254(9): 1661-8
2. Özdemir H. Diyabetik retinopati. Özdemir H, Arf S, Karaçorlu M. Maküla hastalıklarında optik koherens tomografi. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi. 2015; 51-77.
3. Özdemir H. Optik koherens tomografi ve normal maküla. Özdemir H, Arf S, Karaçorlu M. Maküla hastalıklarında optik koherens tomografi. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi. 2015; 1-21.
4. Fujimoto JG, Pitris C, Boppart SA, Brezinski ME. Optical coherence tomography: an emerging technology for biomedical imaging and optical biopsy. *Neoplasia.* 2000;2(1-2): 9-25.
5. Chung H, Park B, Shin HJ, Kim HC. Correlation of fundus autofluorescence with spectral domain optical coherence tomography and vision in diabetic macular edema. *Ophthalmology.* 2012; 119(5): 1056-11065.
6. Otani T, Kishi S, Maruyama Y. Patterns of diabetic macular edema with optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol.* 1999; 127(6): 688-93.
7. Panozzo G, Parolini B, Gusson E, Mercanti A, Pinakatt S, Bertoldo G, Pignatto S. Diabetic macular edema: an OCT-based classification. *Semin Ophthalmol.* 2004; 19(1-2): 13-20.
8. Kolegiva-Georgieva DN, Sivkova NP. Types of diabetic macular edema assessed by optical coherence tomography. *Folia Med.* 2008; 50(3): 30-38.
9. Kim BY, Smith SD, Kaiser PK. Optical coherence tomographic patterns of diabetic macular edema. *Am J Ophthalmol.* 2006; 142(3): 405-412.
10. Sikorski BL, Malukiewicz G, Stafiej J, Lasiewska-Junk H, Raczynska D. The diagnostic function of OCT in diabetic maculopathy. *Mediators Inflamm.* 2013; 2013:434560.
11. Kolegiva-Georgieva DN, Sivkova NP. Assessment of serous macular detachment in eyes with diabetic macular edema by use of spectral-domain optical coherence tomography. *Graefes Clin Exp Ophthalmol.* 2009; 247(11): 1461-1469.
12. Özdemir H, Karaçorlu M, Karaçorlu S. Serous macular detachment in diabetic cystoid macular edema. *Acta Ophthalmol Scand.* 2005; 83(1): 63-6.
13. Otani T, Kishi S. Tomographic findings of foveal hard exudates in diabetic macular edema. *Am J Ophthalmol.* 2001; 131(1):50-4.
14. Al-Mujaini A, Wali UK, Azeem S. Optical coherence tomography: clinical applications in medical practice. *Oman Med J.* 2013;28(2): 86-91.
15. Coscas G, De Benedetto U, Coscas F, Li Calzi CI, Vismara S, Roudot-Thoraval F et al. Hyperreflective dots: a new spectral-domain optical coherence tomography entity for follow-up and prognosis in exudative age related macular degeneration. *Ophthalmologica.* 2013; 229(1):32-7.
16. Bolz M, Schmidt-Erfurth U, Deak G, Mylonas G, Kriechbaum K, Scholda C (Diabetic Retinopathy Research Group Vienna). Optical coherence tomographic hyperreflective foci: a morphologic sign of lipid extravasation in diabetic macular edema. *Ophthalmology.* 2009; 116(5): 914-20.
17. Uji A, Murakami T, Nishijima K, Akagi T, Horii T, Arakawa N. Et al. Association between hyperreflective foci in the outer retina, status of photoreceptor layer and visual acuity in diabetic macular edema. *Am J Ophthalmol.* 2012; 153(4): 710-7.
18. Ruia S, Saxena S, Cheung CMG, Gilhotra JS, Lai TYY. Spectral domain optical coherence tomography features and classification systems for diabetic macular edema: a review. *Asia Pac J Ophthalmol.* 2016; 5(5):360-7.
19. Shah SP, Patel M, Thomas D, Aldington S, Laidlaw DAH. Factors predicting outcome of vitrectomy for diabetic macular edema: results of a retrospective study. *Br J Ophthalmol.* 2006; 90(1):33-6.
20. Gaucher D, Tadayoni R, Erginay A, Haouchine B, Gaudric A, Massin P. Optical coherence tomography assessment of the vitreoretinal relationship in

diabetic macular edema. Am J Ophthalmol. 2005; 139(5): 807-13.

21. Staurengi G, Sadda S, Chakravarthy U, Spaide RF. Proposed lexicon for anatomic landmarks in normal posterior segment spectral-domain optical coherence tomography. Ophthalmology. 2014; 121(8): 1572-8.

22. Saxena S, Srivastav K, Akduman L. Spectral domain optical coherence tomography alterations in macular thickness and inner segment ellipsoid are associated with severity of diabetic retinopathy. Int J Ophthalmol Clin Res. 2015; 2(1): 1-5.

23. Soliman AZ, Radwan SH, Prager SG, Kwak H, Silva PS, Aiello LP et al. Spectral domain optical coherence tomography parameters associated with visual acuity in patients with resolved center-involved diabetic macular edema. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012; 53(3):14

24. Sun JK, Lin MM, Lammer J, Prager S, Sarangi R, Silva PS, et al. Disorganization of the retinal inner layers as a predictor of visual acuity in eyes with center-involved diabetic macular edema. JAMA Ophthalmol. 2014; 132(11):1309-16.



Prof. Dr. Hakan ÖZDEMİR

1996 yılında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İngilizce Bölümü'nü bitiren Prof. Dr. Hakan Özdemir, 2001 yılında aynı üniversitenin Göz Hastalıkları Bölümünde uzmanlık eğitimini tamamlamıştır. 2001-2002 yıllarında İstanbul Retina Enstitüsü'nde retina hastalıkları ve vitreoretinal cerrahi eğitimi alan Dr. Özdemir daha sonraki yıllarda aynı klinikte çalışmış ve 2007 yılında Göz Hastalıkları Doçenti ünvanını almıştır. Halen Bezmialem Vakıf Üniversitesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalında Vitreoretinal Cerrahi Birimi ve Anabilim Dalı Başkanı olarak çalışan Dr. Özdemir, "Koroid Yenidamarlanmaları ve Fotodinamik Tedavi", "Göz Hastalıkları ve anti-VEGF Tedavi" ve "Maküla Hastalıklarında Optik Koherens Tomografi" adlı kitaplara editörlük yapmıştır. Ayrıca "Vitreoretinal Cerrahi Teknikleri", "Klinik Göz Atlası" ve "Göz Hastalıklarında Optik Koherens Tomografi" kitaplarının çeviri editörlerindendir. Birçok kitapta bölüm yazarlıkları da bulunan Dr. Özdemir'in 180'den fazla bilimsel makalesi olup, yabancı yayınlardaki atıf sayısı 1628 ve h-indeksi 27,5 dir. Dr. Özdemir halen çok sayıda uluslararası derginin hakemliğini yapmaktadır.