

Santral Retinal Ven Tıkanıklığı ve Makula Ödeminde Lazer Uygulamaları

Laser Treatment in Central Retinal Vein Occlusion and Macula Edema

Haydar ERDOĞAN*/ORCID No: 0000-0002-9337-6968, Zeynep BAYKAN**/ORCID No: 0000-0002-8447-8065,

*Prof. Dr, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fak. Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Sivas

**Arş. Gör. Dr, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fak. Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Sivas

Geliş Tarihi/Received: 23.05.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 26.11.2018

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Haydar ERDOĞAN, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fak. Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Sivas

Tel./Phone: +90 532 356 05 00 E-posta/E-mail: herdogan65@gmail.com

ÖZ

Retinal ven tıkanıklığı ciddi görme kaybına neden olan ve sık görülen retinal damar patolojisidir. Retinal ven tıkanıklığında başlıca grid ve panretinal fotokoagülasyon olmak üzere iki tip lazer tedavisi vardır. Grid lazer tedavisinin amacı makula ödemi azaltarak görme keskinliğinde artış sağlamaktır. Panretinal fotokoagülasyonun amacı non-perfüze retina alanlarını kapatıp VEGF yükünü azaltarak, retina, iris ve açıda neovaskülarizasyonun gelişmesini önlemek veya gelişmiş ise gerilemesini sağlamaktır. Günümüzde lazer fotokoagülasyon retinal ven oklüzyonunda tek başına değil, seri intravitreal anti-VEGF ve intravitreal steroid tedavileri ile birlikte uygulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Retinal ven tıkanıklığı, makula ödemi, lazer fotokoagülasyon

ABSTRACT

Central retinal vein occlusion can result in severe visual acuity loss that is a common retinal vascular disorder. There are two distinct laser treatments: Grid and scatter panretinal photocoagulation. Grid laser aims to reduce macular edema and improve visual acuity. The aim of scatter panretinal photocoagulation is to reduce VEGF burden by ablating peripheral ischemic retina and to prevent the development of neovascularization in the retina, iris, and angle or to provide regression if developed. Laser photocoagulation is currently performed in combination with intravitreal anti-VEGF and intravitreal steroid treatments, but not alone in retinal vein occlusion.

Keywords: Retinal vein occlusion, macular edema, laser photocoagulation

GİRİŞ

Retinal ven tıkanıklığı (RVT), diyabetik retinopatiden sonra en sık görülen retinal vasküler hastalıktır. Daha çok orta ve ileri yaşlarda görülür. Çoğunlukla arter-ven çaprazlaşma yerinde meydana gelir. Retinal ven tıkanıklığı, tıkanıklığın yerine göre ikiye ayrılır: Retinal venin lamina kribroza seviyesinde tıkanması ile oluşan santral retinal ven tıkanıklığı ve retinal venin dallarından birinin tıkanması ile oluşan retinal ven dal tıkanıklığıdır.

Retinal ven tıkanıklıklarında görme keskinliğinde azalma makula kapillerlerinde perfüzyon kaybı, makula ödemi, makular epiretinal membran, retinal hemoraji, retina dekolmanı, vitreus hemorajisi veya neovasküler glomom nedeniyle olabilir. Fundusta; retinal hemorajiler, venlerde kıvrımlanma ve kalibrasyonda artış, yumuşak veya sert eksudalar ve retina ödemi ile karakterizedir. Santral retinal ven tıkanıklığı olgularında ek olarak optik sinir ödemi de izlenebilir. Floresein anjiyografi'de etkilenmiş damarlardan sızıntı ve kapiller non-perfüzyon alanları görülür.^[1-5]

Vasküler tıkanma sonucu meydana gelen iskemi, retinadan vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) ve interlökin-6 (IL-6) salınmasına ve kan retina bariyerinin bozulmasına neden olmaktadır.^[2] VEGF ve IL-6 makula ödeminin gelişimine katkıda bulunmaktadır. VEGF'in proenflamatuvar özellikleri vardır ve enflamatu-

ar hücrelerde VEGF reseptörler bulunmaktadır. RVT'daki makula ödemi ve hemorajiler 6-12 ay içerisinde kaybolabilmektedir.^[3]

İskemik (non-perfüze) tip retinal ven tıkanıklığında tüm kadranlarda retinal hemorajiler ve yumuşak eksudalar bulunmaktadır. Retinal venlerde dolgunluk ve kıvrım artışı görülür. Olguların hemen hemen tümünde makula ödemi vardır. Görme oldukça düşüktür. Perfüze tip daha sık görülür. Olguların yaklaşık %75'i perfüze tiptir. Retinal hemorajiler daha azdır, venler geniş ve kıvrımlıdır, optik disk hiperemiktir. Perfüze olguların çoğunda makula ödemi bulunur.^[4]

Santral retinal ven tıkanıklığı (SRVT) geçiren hastaların çoğu 50 yaş üzerindedir. %50-70'inde hipertansiyon, kardiyovasküler sistem hastalığı veya diyabetes mellitus vardır.^[4] SRVT olgularında son görmeyi etkileyen en önemli etken başlangıç görmedir. Central Vein Occlusion Study (CVOS) çalışmasında başlangıç görmesi 20/40 veya daha iyi olan olguların %67'si iyi görmeyi korumuştur. Başlangıç görme 20/200 altında ise sadece %20'sinde görmede artış olmuştur.^[5]

LAZER TEDAVİSİ

Santral retinal ven (SRV) ve retinal ven dal tıkanıklığına (RVDT) bağlı görme azlığının en sık nedeni olan makuler ödem tedavisinde birçok tedavi uygulanmaktadır.^[1] Tedavide makula ödemi-

ni azaltmak için; grid lazer fotokoagülasyon, intravitreal steroid, intravitreal anti-VEGF etkinliği çalışmalarla gösterilmiş tedavi yöntemleridir.^[5,6] Arteriyovenöz ortak kılıfın disseksiyonu (Sheathotomy) da bu olgularda uygulanılabilecek cerrahi bir seçenektir.^[7]

Lazer fotokoagülasyon, RVDt olgularında makula ödemi azaltmak, iskemik yol açtığı yeni damarlanmaları ve vitre kanamasını baskılamak ve koroidal anastomoz yaratarak venöz drenajı yeniden sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Grid ve panretinal lazer fotokoagülasyon (PRF) olmak üzere iki farklı lazer tedavi stratejisi vardır. Grid lazer fotokoagülasyonun (GLFK) amacı makular ödemi azaltarak görme keskinliğini arttırmak. PRF'nin amacı ise periferik iskemik alanları kapatarak VEGF yükünü azaltmaktır.^[8]

Grid lazer fotokoagülasyon tedavisi RVDt nedenli makula ödemi tedavisinde etkinliği gösterilmiş önemli bir tedavi seçeneğidir. 1980'lerin başında GLFK makula ödeminde standart bir tedavi haline gelmiştir. Ancak CVOS sonuçları, SRVT'na bağlı gelişen makula ödeminde lazerin faydasız olduğu, hatta alt grup analizlerinde genç yaş grubunda görme keskinliğinde azalma eğilimi olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak, SRVT sonucu gelişen makula ödeminde daha etkili tedavilerin varlığı nedeniyle lazer bir seçenek olarak önerilmemektedir.^[9,10] SRVT da non-perfüze alanların varlığı VEGF seviyelerinde artışa neden olur. Teorik olarak bu alanların PRF ile kapatılması VEGF seviyelerini düşürür. SRVT bağlı makula ödeminde, anti-VEGF tedavisinin yükünü azaltmak amacıyla anjiyografik olarak non-perfüze alanlara uygulanan PRF etkinliğinin araştırıldığı yakın zamandaki bazı çalışmalarda bu olgularda lazer kullanımının ek bir faydası gösterilememiştir.^[11,12] Yine CVOS grubu bir raporunda, SRVT bağlı makula ödeminde GLFK etkinliğini ve fotokoagülasyonun iris neovaskülarizasyonu ve retinanın iskemik bulgularında düzelme olup olmadığını değerlendirmiştir. Sonuçta fotokoagülasyonun makula ödeminin anjiyografik bulgularında düzelme sağladığı ancak bunun görme keskinliğine yansımadığı, ancak PRF'nun en az 2 saat kadranı iris neovaskülarizasyonu veya herhangi bir açı neovaskülarizasyonu olan gözlerde faydalı olduğu bildirilmiştir.^[13]

Retinal ven dal tıkanıklığına bağlı makula ödeminde, görmesi 5/10 veya daha az, FFA'da makulada iskemi gözlenmeyen ve perifoveal kapiller ağın sağlam olduğu olgularda GLFK bir seçenek olabilir. Retina içi kanamaların ve ödemin çekilmesi için en az 3 ay beklendikten sonra tedavi uygulanmalıdır. 50-100 mikron çapında lazer spotları 0,1 sn, hafif belli belirsiz ve bir spot çapı aralıklarla sızıntı bölgesine uygulanır.^[14] Ancak 1995 yılındaki The Central Vein Occlusion Study (CVOS) Group M raporu, monoterapi olarak grid lazerin görme keskinliği üzerine etkisinin çok sınırlı olduğunu bildirmiştir. 3 yılın sonunda lazer ile tedavi edilen hastalar ile kontrol grubu arasında görme keskinliği açısından fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak GLFK ile makular ödemin anjiyografik bulgularında düzelme olmuştur. Santral foveal kalınlığın fazla olması tek başına GLFK'nın etkinliğini etkileyen bir faktör olup, anti-VEGF ile tedaviden sonra lazer tedavisinin daha mantıklı olabileceği bildirilmiştir.^[8]

Beş disk çapından daha fazla nonperfüzyon olan VDT olgularının yaklaşık %40'ında neovaskülarizasyon gelişir. Neovaskülarizasyon gelişirse non perfüze alanlara yapılan panretinal fotokoagülasyon (PRF) ile bu oran %40'dan %20'e düşer. Yeni damarlar oluştuğundan sonra iskemik alanlar lazer fotokoagülasyon ile kapatılabilir. Lazer fotokoagülasyon sırasında foveaya 2 disk çapından daha fazla yaklaşılmamalı ve kollateral damarlar üzerine yapılmamalıdır. Genellikle 200-500 mikron çapında, beyaz bir yanık oluş-

turacak ve arada bir spot büyüklüğü kadar mesafe olacak şekilde 0,1-0,2 sn ile uygulanır.^[4] Sektöryal lazer fotokoagülasyon tedavisi argon lazer ile tüm RVDt alanına uygulanır. Lazer fotokoagülasyon sırasında kollateral damarları korumaya özen gösterilir, ancak FFA'da sızıntı gösteren mikrovasküler anomaliler direkt tedavi edilir. Eğer neovaskülarizasyon ilerlemeye devam ederse ara boşluklara da lazer yapılır. Tedaviye rağmen hastaların %30'unda vitreus kanaması meydana gelebilir. Bu durumda tüm retinayı kapsayan PRF uygulanmalıdır.^[15]

SRVT'da GLFK ödemi azaltır ancak görmede artış sağlamadığından genellikle önerilmez. İskemik SRVT olguları neovaskülarizasyon gelişimi açısından sıkı takip edilmeli, açıda veya iriste pupil kenarında neovaskülarizasyon durumunda acil olarak PRF başlanmalıdır. Eğer çok geniş iskemik alanlar mevcut ve hasta düzenli takibe gelemeyecekse profilaktik olarak da başlanabilir. Ancak bu olgularda erken PRF başlansa bile %20 hastada yine de iriste neovaskülarizasyon gelişmektedir. PRF sonrası ön segment neovaskülarizasyonu gerileyebilir hatta tamamen kaybolabilir.^[16]

Makula ödeminde lazer tedavisi retinal oksijenizasyonu artırıcı etkisi ile makula ödemi azaltmaktadır. Artmış oksijenizasyon damarlarda daralma ve kısalmaya, intravasküler basınçta düşmeye ve Starling kuralına göre makula ödeminde gerilemeye neden olmaktadır.^[7] Prospektif olarak yapılan "Branch Vein Occlusion Study Group" çalışmasında erken dönem RVDt olan, perfüze makula ödemi olan, foveal hemorajisi olmayan, görme keskinliği 20/40 ya da daha az olan ve başka bir göz hastalığı olmayan olgularda GLF tedavi etkinliği değerlendirilmiştir. Bu çalışmada üç yıl sonra tedavi öncesine göre GLFK tedavisi uygulanan olgularda %65, tedavi yapılmayan olgularda ise %37 oranında 2 sıra ya da daha üzerinde görme keskinliği artışı elde edilmiştir. Bu iki grup arasında görme keskinliğinde 2 sıra ve üzerinde azalma olan olgular istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. RVDt'na bağlı makula ödeminde grid lazer tedavisi eğer FFA da makuler perfüzyon yoksa yapılmamalıdır. Grid lazer tedavisi ile özellikle makula ödeme bağlı görme düzeyi 20/40 ve altında olan RVDt olgularında tedavi başarısı yüksek iken görme düzeyi iyi olan olgularda bu etki azalmakta hatta tedavi yapılmayan kontrol grubuna göre benzer başarı oranları elde edilmektedir.^[17] İntravitreal steroidler RVDt nedenli makula ödeminde hızlı bir makula ödemi regresyonu sağlamakta fakat bu etki kısa süreli olmakta, bu nedenle tekrarlayan enjeksiyonlar gerekebilmektedir.^[9]

Bu veriler ışığında RVDt bağlı makula ödeminde intravitreal steroid ve grid lazer fotokoagülasyon tedavisi bu olgularda başarı oranını artırabilir. 63 olguda grid lazer, göz içi steroid ve her iki tedavinin kombine uygulandığı 3 farklı tedavi grubundan oluşan bir çalışmada, kombine tedavi uygulanan grupta görme keskinliği düzelme oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.^[18] RVDt nedenli persistan makula ödemi olan (15/24 non-iskemik, 9/24 iskemik) olgularda yapılan başka bir çalışmada olguların tedavi öncesine kıyasla kombine intravitreal steroid ve grid tedavisinden altı ay sonraki değerlendirmede belirgin santral makula kalınlığında gerileme ve görme keskinliği artışı elde edilmiştir.^[19] İskemik olmayan RVT olan dokuz gözde yapılan bir pilot çalışmada, erken intravitreal bevacizumab sonrası uygulanan GLFK ve PRF'nun uzun süreli etkisi değerlendirilmiş ve çalışma sonunda görme keskinliği ve anatomide mükemmel düzelme olduğu tespit edilmiştir.^[20] Ancak RELATE çalışmasına göre, ranibizumab tedavisine ek olarak yapılan PRF'nun, tek başına yapılan ranibizumab tedavisi ile karşılaştırıldığında, ek PRF'nun en iyi düzeltilmiş görme kes-

kinliği, ödemin düzelmesi veya enjeksiyon sayıları üzerine ek bir faydası olmamaktadır. Hatta PRF beklenenin tersine makular ödemin artmasına neden olabilir. Fakat RELATE çalışmasındaki hasta grubun kronik SRVT olgular olduğu da unutulmamalıdır.^[11]

Eşik Altı Mikropulse Diode Lazer

Grid lazer tedavisi uygulandığı süre boyunca skar gelişmesi, koroidal neovaskülarizasyon, subretinal fibrozis, perimetrik duyarlılık bozulması gibi çeşitli yan etkiler ortaya çıkabilmektedir. Geleneksel grid lazer fotokoagülasyonunun dezavantajlarını en aza indirmeye yönelik girişimlerde, çeşitli araştırmacılar diyabetik makular ödem tedavisinde eşik altı mikropulse diode lazer fotokoagülasyon kullanımını önermişlerdir. Mikropulse diode lazer retina pigment epitelinde (RPE) lezyonlar oluştururken duysal retina ve koroid üzerinde minimal etki gösterir ve geleneksel grid lazer tedavisinden daha az invaziv bir tedavidir. Mikropulse lazer ablasyon fotoreseptör tabakasına zarar vermeden yapılır. Bu tedavinin herhangi bir lazer izi olmadan makula ödeminin iyileştirdiği veya çözdüğü gösterilmiştir.^[21-24]

Eşik altı mikropulse lazerin klinik uygulaması ilk olarak 1999 yılında Friberg ve Karatz tarafından bildirilmiştir. O zamandan beri, birçok klinik çalışma eşik altı mikropulse lazerin etkinliğini göstermiştir.^[25] 2010 yılında, Ohkoshi ve Yamaguchi, Japon hastalarda diyabetik makula ödemi için eşik altı mikropulse diode lazerin etkinliğini bildirmişlerdir.^[23]

2006 yılında Parodi^[26], RVDT'na bağlı makular ödemi ve en iyi düzeltilmiş görme keskinliği $\leq 20/40$ olan olgularda, 12 ve 24 ay izlem sonunda, mikropulse diode lazerin etkinliğinin, geleneksel grid lazer tedavisine benzer olduğunu, ancak mikropulse diode lazer grubunda biyomikroskopik veya anjiyografik bulguların bulunmadığını bildirmiştir. Makula ödeminin ise anlamlı olarak azalmadığı gözlenmiştir.

2014 yılında yapılan başka bir çalışmaya, RVDT'na bağlı inatçı makula ödemi olup görme keskinliği $20/40$ üzerinde olan hastalar dahil edilmiştir. Eşik altı mikropulse diode lazer ile tedavinin ardından 12 ay boyunca en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinde korunma ve bu süre içerisinde en az retinal hasar ile makula ödeminde anlamlı azalma saptanmıştır. Çalışmanın sonunda RVDT'na bağlı makula ödeminde mikropulse diode lazerin etkili bir tedavi yöntemi olduğu bildirilmiştir.^[22] Bununla birlikte Parodi^[27] RVDT'na bağlı gelişen ve konvansiyonel grid lazer tedavisinden sonra tekrarlayan makula ödemin tedavisinde, bir yıllık takip sonunda, intravitreal bevacizumab'a göre mikropulse diode lazeri başarısız bulmuştur.

Acar ve ark.^[28] hem grid lazer fotokoagülasyon hem de intravitreal bevacizumab enjeksiyonu ile ven dal tıkanıklığına ikincil makula ödeminde anlamlı iyileşme sağlamışlardır. Ven Dal Tıkanıklığı Çalışmasında (Branch Retinal Vein Occlusion Study-BRVOS) makular nonperfüzyonun olmadığı, görme keskinliğinin $20/40$ 'ın altında olduğu ve 3 aylık takip sürecinde düzelle izlenmeyen olgular değerlendirilmiştir. BRVOS'ta RVDT'na bağlı gelişen makula ödeminde grid şeklinde fotokoagülasyonun ödemi azalttığı ve görme keskinliğini arttırdığı bildirilmiştir.^[29]

Buyrukçu ve ark.^[30] yaptığı bir çalışmada SRVT ve RVDT tedavisinde, grid lazer fotokoagülasyon, intravitreal triamsinolon asetonid ve intravitreal bevacizumab (Avastin) uygulamaları erken dönemde etkili bulunmuştur. İntravitreal bevacizumab enjeksiyonunun, grid lazer fotokoagülasyona göre erken dönemde görme

keskinliğini daha çok arttırdığı saptanmıştır

SONUÇ

Retinal ven tıkanıklıkları, görme fonksiyonlarını değişken derecelerde tehdit eden kronik bir durumdur. Hiçbir tedavi, perfüzyonu doğrudan iyileştirmez. Bunun yerine mevcut stratejiler makular ödem ve neovaskülarizasyondan kaynaklanan görme kaybını en aza indirmeye yöneliktir. Seri anti-VEGF, lazer fotokoagülasyon, intravitreal steroidler en çok kullanılan yöntemlerdir.

KAYNAKLAR

- 1-Özmen MC, Özdek Ş. Retina ven tıkanıklıklarına bağlı gelişen makula ödeminde güncel tedavi yöntemleri. Retina-Vitreus 2008;16(1):1-8 .
- 2-Noma H, Minamoto A, Funatsu H, Tsukamoto H, Nakano K, Yamashita H, et al. Intravitreal levels of vascular endothelial growth factor and interleukin-6 are correlated with macular edema in branch retinal vein occlusion. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2006;244(3):309-315.
- 3-Rehak J, Rehak M. Branch retinal vein occlusion: pathogenesis, visual prognosis, and treatment modalities. Current Eye Research 2008;33(2):111-131
- 4-Topbaş S. Santral retinal ven tıkanıklığı güncel tedavisi. Retina- Vitreus 2004;12:239-243.
- 5-The Central Vein Occlusion Study Group: Natural history and clinical management of central retinal vein occlusion. Arch Ophthalmol 1997;115(4):486-491
- 6-Arnarsson A, Stefánsson E. Laser treatment and the mechanism of edema reduction in branch retinal vein occlusion. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2000;41(3):877-879.
- 7-Gürel G, Özdek Ş, Aydın B, Konuk O, Hasanreisioğlu B. Retinal ven dal tıkanıklığı tedavisinde arteriyovenöz kılıf dekompresyonu. Ret-Vit. 2003;11:47-53.
- 8-The Central Vein Occlusion Study Group M Report. Evaluation of grid pattern photocoagulation for macular edema in central vein occlusion. Ophthalmology. 1995;102(10):1425-1433.
- 9-Cekiç O, Chang S, Tseng JJ, Barile GR, Del Priore LV, Weissman H, Schiff WM, Ober MD. Intravitreal triamcinolone injection for treatment of macular edema secondary to branch retinal vein occlusion. Retina 2005;25(7):851-855.
- 10-Michael IP, Hendrick A. Retinal Vein Occlusion Review. Asia-Pac J Ophthalmol 2018;7(1):40-45.
- 11-Campochiaro PA, Hafiz G, Mir TA, Scott AW, Solomon S, Zimmer-Galler I et al. Scatter photocoagulation does not reduce macular edema or treatment burden in patients with retinal vein occlusion: the RELATE trial. Ophthalmology 2015;122(7):1426-1437.
- 12-Wyckoff CC, Ou WC, Wang R, et al. Peripheral laser for recalcitrant macular edema owing to retinal vein occlusion: the WAVE trial. Ophthalmology. 2017;124(6):919-921.
- 13-Central Vein Occlusion Study Group. Central vein occlusion study of photocoagulation therapy. Baseline findings. Online J Curr Clin Trials. 1993;14:Doc No 95
- 14-Branch Retinal Vein Occlusion Study Group. Argon laser scatter photocoagulation for prevention of neovascularization and vitreous hemorrhage in branch vein occlusion. A randomized clinical trial. Arch Ophthalmol 1986;104(1):34-41.
- 15-Morley MG, Heier JS: Venous obstructive disease of the retina. In: Yanoff M, Duker JS eds. Ophthalmology 2 ed. Spain, Mosby 2004;8:862-869.
- 16-Mohamed Q, McIntosh RL, Saw SM, et al: Interventions for CRVO: an evidence based systematic review. Ophthalmology 2007;114(4):507-519.
- 17-The Branch Vein Occlusion Study Group. Argon laser photocoagulation for macular edema in branch vein occlusion. Am J Ophthalmol. 1984;15:98(3):271-282.
- 18-Avitabile T, Longo A, Reibaldi A. Intravitreal triamcinolone compared with macular laser grid photocoagulation for the treatment of cystoid macular edema. Am. J. Ophthalmol 2005;140(4):695-702.
- 19-Reise J, Loukopoulos V, Meier C, Timmermann M, Gerding H. Combined intravitreal triamcinolone injection and laser photocoagulation in eyes with persistent macular edema after branch retinal vein occlusion. Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. 2008;246(12):1671-1676.

20-Shah NJ, Shah UN. Long-term effect of early intervention with single intravitreal injection of bevacizumab followed by panretinal and macular grid photocoagulation in central retinal vein occlusion (CRVO) with macular edema: a pilot study. *Eye (Lond)* 2011;25(2):239-244.

21-Parodi MB, Iacono P, Ravalico G. Intravitreal triamcinolone acetate combined with subthreshold grid laser treatment for macular edema in branch retinal vein occlusion: a pilot study. *British Journal of Ophthalmology* 2008;92(8):1046-1050.

22-Inagaki K, Ohkoshi K, Ohde S, Deshpande GA, Ebihara N, Murakami A. Subthreshold Micropulse Photocoagulation for Persistent Macular Edema Secondary to Branch Retinal Vein Occlusion including Best-Corrected Visual Acuity Greater Than 20/40. *Jornal of Ophthalmol.* 2014;2014:1-10.

23-Ohkoshi K, Yamaguchi T. Subthreshold micropulse diode laser photocoagulation for diabetic macular edema in Japanese patients. *Am J Ophthalmol.* 2010;149(1):133-139.

24-Sivaprasad S, Elagouz M, McHugh D, Shona O, Dorin G. Micropulsed diode laser therapy: evolution and clinical applications. *Surv Ophthalmol.* 2010;55(6):516-530

25-Friberg TR, Karatza E. The treatment of macular disease using a micropulsed and continuous wave 810-nm diode laser *Ophthalmology.*

1997;104(12):2030-2038.

26-Parodi MB, Spasse, S, Iacono P, Di Stefano G, Canziani T, Ravalico G, "Subthreshold grid laser treatment of macular edema secondary to branch retinal vein occlusion with micropulse infrared (810 nanometer) diode laser," *Ophthalmology* 2006;113(12):2237-2242.

27-Parodi MB, Iacono P, Bandello. Subthreshold grid laser versus intravitreal bevacizumab as second-line therapy for macular edema in branch retinal vein occlusion recurring after conventional grid laser treatment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2015;253(10):1647-1651.

28-Acar DE, Ünlü N, Hazirolan D, Karabulut E, Üney G, Acar MA. Retinal ven dal tıkanıklığına sekonder makula ödeminin tedavisinde grid lazer fotokoagülasyon ile intravitreal bevacizumab enjeksiyonunun karşılaştırılması. *Retina-Vitreus* 2011;19(1):42-5.

29-The Branch Vein Occlusion Study Group. Argon laser photocoagulation for macular edema in branch vein occlusion. *Am J Ophthalmol* 1984;98(3):271-282

30-Buyrukcu AT, Dinçer N, Nuhoğlu F, Eltutar K. Grid Lazer Fotokoagülasyon, İntravitreal Triamsinolon Asetonid ve İntravitreal Bevacizumab'ın Görme Keskinliği Üzerine Etkisi *JAREM* 2012;2(1):6-9 .



Prof. Dr. Haydar ERDOĞAN

1965 yılı Elbistan doğumlu olup, ortaöğretim eğitimini Mersin ve İstanbul da yaptı. 1989 yılında Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun oldu, 1998 yılında aynı üniversitenin Göz hastalıkları Anabilim Dalı'ndan uzmanlık eğitimini tamamladı. 2006 yılında Doçent, 2011 yılında profesörlük unvanlarını aldı. Halen Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fak. Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığı yapmaktadır. Türk Tabipler Birliği ve Türk Oftalmoloji Derneği üyesidir. İlgi alanları daha çok Retina, Oküloplastik Cerrahi, Optik-Refraksiyon ve Ön Segment hastalıklarıdır. TOD ORR birimi aktif üyesidir.