

Kronik Santral Seröz Koryoretinopati'nin Tedavisinde Micropulse Mod Sarı Dalga Boyu ile Lazer Fotositimülasyon: İlk Tedavi Sonuçlarımız

Micropulse Mode Yellow Laser Photostimulation in the Treatment of Chronic Central Serous Chorioretinopathy: Preliminary Results

Emin ÖZMERT¹, Sibel DEMİREL², Figen ŞERMET¹

1. M.D. Professor, Ankara University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Ankara/TURKEY
ÖZMERT E., eozmert56@gmail.com
ŞERMET F., fbatioglu@gmail.com
2. M.D., Ankara University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Ankara/TURKEY
DEMİREL S. drsibeldemireltr@yahoo.com.tr

Geliş Tarihi - Received: 30.01.2014
Kabul Tarihi - Accepted: 25.04.2014
Ret-Vit Özel Sayı 2015;23:144-150

Yazışma Adresi / Correspondence Adress:

M.D. Professor, Emin ÖZMERT
Ankara University Faculty of Medicine, Department
of Ophthalmology, Ankara/TURKEY

Phone: +90 532 354 60 94
E-Mail: eozmert56@gmail.com

ÖZ

Kronik santral seröz koryoretinopati (SSR) tedavisi zor bir hastalık olup, günümüzde farklı tedavi seçenekleri denenmektedir. Son yıllarda termal yanık oluşturmayan micropulse mod lazer fotostimülasyon tedavisi, maküla hastalıklarının tedavisinde giderek artan oranda uygulanmaktadır. Micropulse modunda lazer enerjisi, hedeflenen alana küçük pulse serileri şeklinde gönderilmektedir. 577 nm sarı dalga boyu lazer; melanin ve hemoglobine olan afinitesi, ksantofil pigmentleri tarafından absorpsiyonunun az olması ve daha az saçılma özelliği nedeni ile kronik SSR tedavisinde ve diğer retinal uygulamalar için idealdir. SSR'li hastalardan oluşan küçük olgu serilerinde, sarı dalga boyu micropulse lazer ile tedavi sonuçları oldukça ümit vericidir. Bu çalışmada, sarı dalga boylu micropulse mod lazer ile tedavi edilen iki olgumuzun üç gözündeki ilk ve erken tedavi sonuçları sunulmaktadır. Micropulse lazer tedavisi, kronik SSR hastalarında umut verici, etkin ve emniyetli bir tedavi gibi gözükmektedir.

Anahtar Kelimeler: Micropulse lazer, sarı dalga boyu, santral seröz koryoretinopati.

SUMMARY

The treatment of chronic central serous chorioretinopathy (CSC) is a challenging issue, and several therapy methods are currently available. In recent years, non-visible micropulse mode laser photostimulation treatment has been increasingly used in macular diseases. In micropulse mode, the laser energy is delivered as short pulses train to the targeted area. The 577-nm yellow wavelength is ideal for chronic CSC and other retinal applications for reasons including its highly selectivity to melanin and hemoglobin, minimally absorbed by xanthophyll and less scatter. The results of small series of the patients with CSC treated with the yellow laser have been very encouraging. In this article, we report our first and early results of 2 cases (3 eyes) with chronic CSC treated with micropulse yellow laser. Micropulse laser therapy seems to be a promising treatment modality for the eyes with chronic CSC.

Key Words: Micropulse lazer, yellow wavelength, central serous chorioretinopathy.

GİRİŞ

Santral seröz koryoretinopati (SSR), sistemik durumlar ile ilişkisi ve etyopatogenezi tam olarak anlaşılammış, multifaktoriyel etiyojolojiye sahip bir koryokapillaris hastalığıdır. Koryokapillaris tabakasındaki artan geçirgenlik, retina pigment epitel tabakasında (RPE) fokal veya diffüz fonksiyon bozukluğuna neden olmakta, bu tabakadaki sızıntılar nedeni ile de nörosensöriyel retina altında seröz sıvı birikimi meydana gelmektedir.^{1,2} Tip A kişilik yapısı, sistemik hipertansiyon ve obstrüktif uyku apnesinin; koroid sirkülasyonunun otoregülasyonunu etkileyip, kortizol ve epinefrinin artışına yol açarak patogeneizde rol oynadığı düşünülmektedir.^{3,4} Hastalık iki farklı klinik tablo halinde kendini gösterir. Olguların çoğunda kendi kendini sınırlayan ve spontan gerileme ile karakterize iken; bazı olgularda kronik nükslerle seyrederek ilerleyici RPE atrofisine ve kalıcı görme kayıplarına yol açmaktadır.⁵⁻⁷ Fovea altındaki sıvının 4 ay sebat etmesi durumunda, seröz nörosensöriyel dekolman yatışsa bile, foveada kalıcı atrofilerin geliştiği bildirilmiştir.⁷ Bu nedenle tedavi, anjiografide devam eden sızıntı ve sebat eden subfoveal sıvı varlığında düşünülmelidir.

Tedavi seçenekleri arasında, karbonik anhidraz inhibitörleri ve non-streoidal anti inflamatuvar ilaçlar gibi medikal tedavilerin yanı sıra; termal lazer fotokoagülasyonu, fotodinamik tedavi (PDT) ve intravitreal vasküler entotelial büyüme faktör inhibitörleri (Anti-VEGF) gibi daha invaziv tedavi yöntemleri de bulunmaktadır.⁷⁻¹²

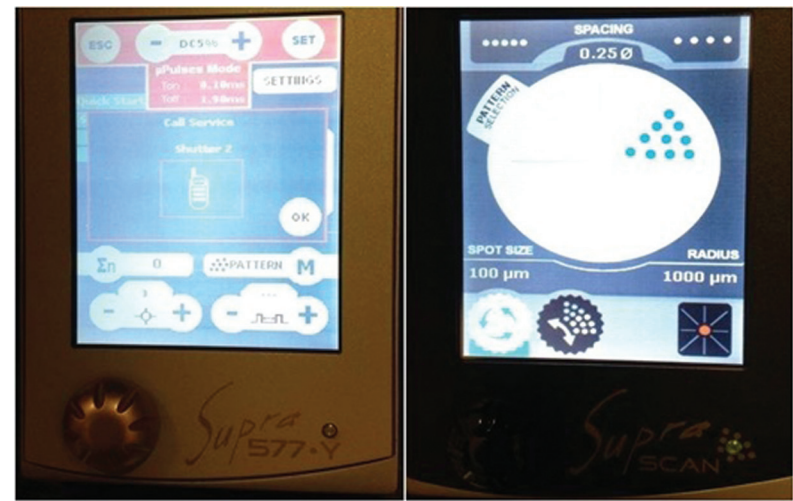
Fotodinamik tedavinin, kronik SSR'de etkili olduğu bir çok çalışmada gösterilmiştir.⁸⁻¹⁰ Düşük fluence PDT ile, kısa dönemde koroid geçirgenliği ve koryokapillarisden gelişen sızıntı ortadan kalkmakta, uzun vadede ise koroidal vasküler yapıda yeniden bir şekillenme olmaktadır. Bunların sonucu olarak, subfoveal sıvı emilimi artmakta ve görmede düzleme olmaktadır.¹³ Fakat PDT'nin; koroid iskemisi, RPE atrofisi ve iatrojenik koroid neovaskülarizasyonu (KNV) geliştirme gibi ciddi potansiyel yan etkileri bulunmaktadır.^{14,15}

Son zamanlarda, koroid damar geçirgenliğini azaltabileceğinden, anti-VEGF ajanlar alternatif tedavi olarak düşünülmüş ve farklı merkezlerden çeşitli olgu serileri halinde sonuçlar bildirilmiştir.¹¹⁻¹² Fakat bu sonuçlar, fotodinamik tedaviye göre daha

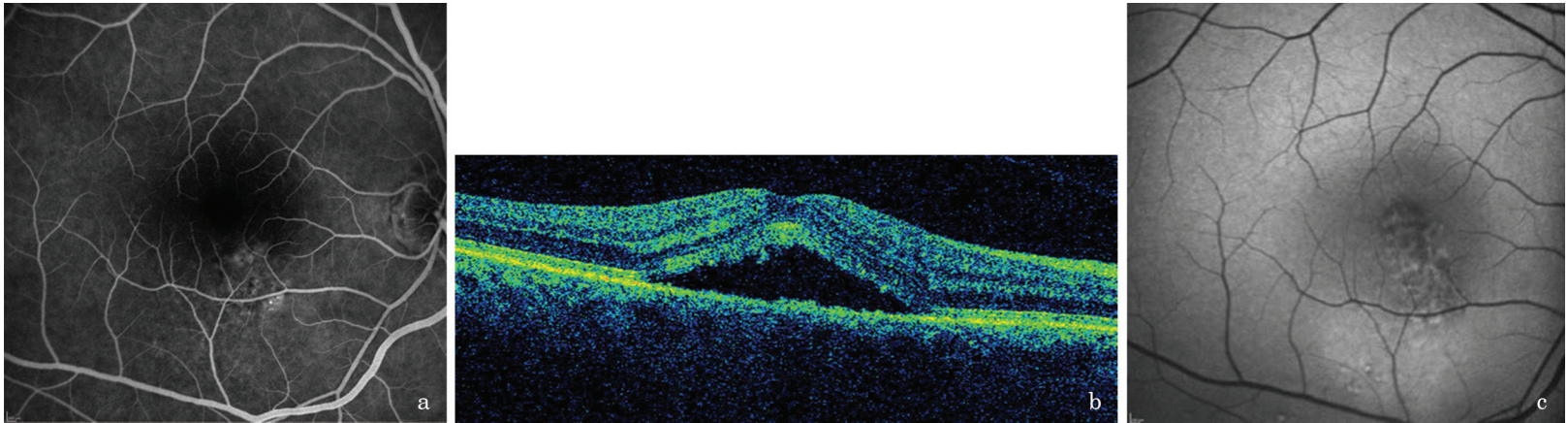
az tatmin edici gibi gözükmetedir.⁹ İntravitreal enjeksiyonun tekrarları gerekebileceğinden, tedavi maliyetinin artması ve enjeksiyona bağlı olası komplikasyonların gelişebilmesi gibi bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Kronik SSR'nin tedavisinde uygulamaya başlanan diğer bir yeni tedavi yöntemi micropulse mod lazer ile fotostimülasyondur.¹⁶⁻¹⁸

Micropulse modunda lazer uygulanması ile sıvı olan bölgedeki RPE hücreleri uyarılmakta, böylece hücrelerinin sıkı bağlilığını ve bozulmuş fizyolojisini uyararak bir dizi biyolojik reaksiyonlar meydana gelmektedir. Sonuç olarak, RPE pompa fonksiyonu ve bozulmuş dış kan-retina bariyeri düzelmektedir. Micropulse modunda gönderilen lazer ışını kısa puls dizileri şeklinde dokuya gelir; böylece lazere bağlı olarak ısı artışı olmaz ve bu ısının çevre dokulara yayılması engellenir. Sonuç olarak, konvansiyonel lazer tedavisindeki gibi termal doku hasarı oluşmadan faydalı tedavi cevabı elde edilir.

Micropulse lazer modunda kullanılan duty cycle kavramı, dokuya verilen enerjinin yüzde değeri ile ifadesidir. Düşük termal difüzyon ve maksimum tedavi cevabı elde etmek için, düşük duty cycle (%5) ve sık/bitişik spot uygulaması kullanılmalıdır (Resim 1). Olgularımızda micropulse modunda 577 nm sarı dalga boyu lazer tercih edilmiştir.



Resim 1: Micropulse cihazının kontrol paneli ve patern çeşitleri görülmektedir.



Resim 2a-c: Tedavi öncesi birinci olgunun sağ gözünde; FFA'da makulanın temporalinde RPE değişiklikleri, üzerinde ise 2 adet sızıntı odağı görülmektedir (a). Foveadan geçen SD-OCT kesitinde subfoveal sıvı, fotoreseptörlerin dış segmentinde uzama ve püsküllü görünüm izlenmektedir (b). Laser öncesi kısa dalga boyu FOF görüntüsünde; makulada kronik subretinal sıvıdaki floroforlara ait hiperotofloresan alan izlenmekte (c).

Sarı dalga boyu, makuler pigment tarafından hemen hemen hiç tutulmaz; bu nedenle, foveadaki lezyonlarda emniyetli olarak kullanılabilir. Ayrıca sarı dalga boyu ile tedavinin etkisi, daha düşük güçlerde ve daha homojen olarak ortaya çıkmakta, optik ortam bulanıklıklarında daha kolay tedavi yapılabilmektedir.

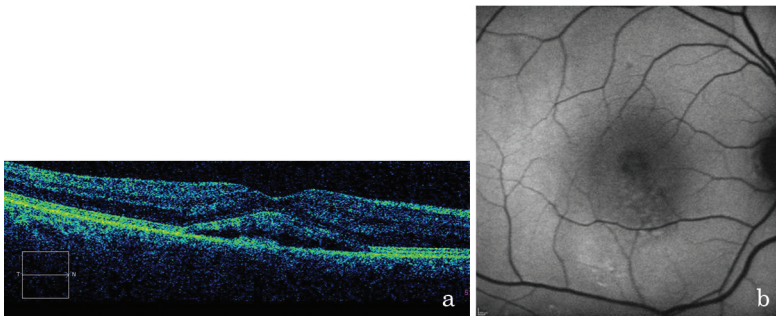
Ülkemizde ilk olan ön çalışmada, kronik SSR'li 2 olgumuzun 3 gözü micropulse modunda sarı dalga boyu lazer ile tedavi edilmiş ve kısa dönem ilk sonuçları bildirilmiştir.

OLGU SUNUMU

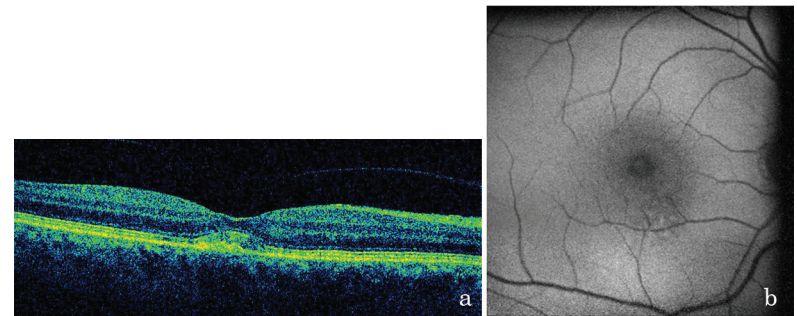
Olgu 1

Atmış yaşında erkek hasta, sağ gözünde 5 aydır olan bulanıklık ve görme azalması şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Yapılan muayenede; en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) sağda 0.4, solda ise tam düzeyindeydi. Ön segment ve vitreus muayenesinde, her iki gözde de bir özellik yoktu.

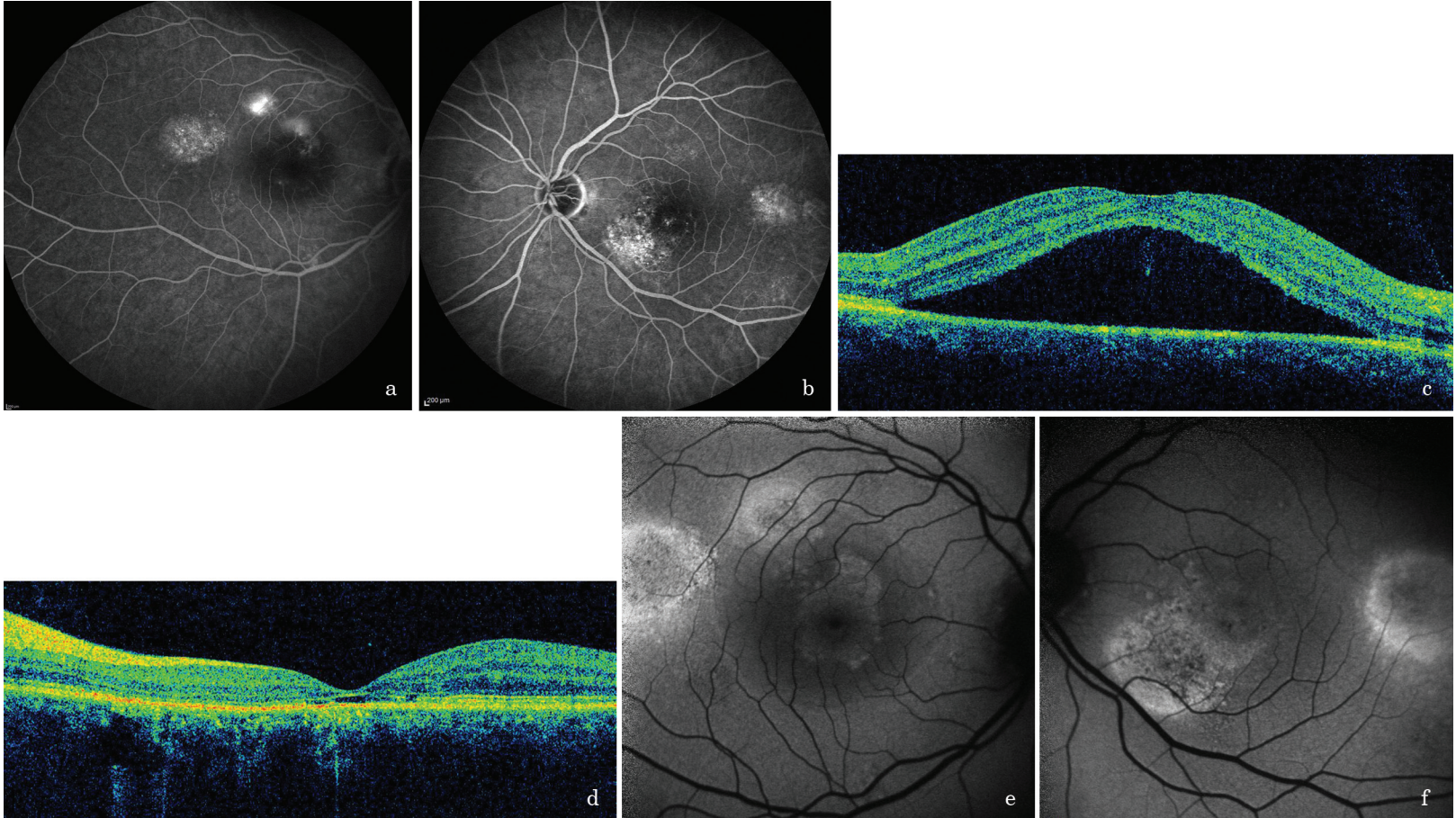
Sol gözün fundus bulguları normal olup, sağ gözde makülada siliik bir ödemli görünüm ve ince pigmente noktalar vardı. Fundus flöresin anjiyografide (FFA), sağ gözde kronik SSR ile uyumlu



Resim 3a-b: Micropulse lazer sonrası 1. ay kontrolünde OCT kesitinde, subfoveal sıvıda kısmi azalma (a), FOF görüntülemesinde sıvıya ait olan hiperotofloresansda azalma görülmektedir (b).



Resim 4a-b: Tedavi sonrası 3. ay kontrollerinde OCT'de subfoveal seröz retina dekolmanında sığlaşma (a), FOF'da ise maküladaki hiperotofloresan plakta tama yakın azalma izlenmektedir (b).

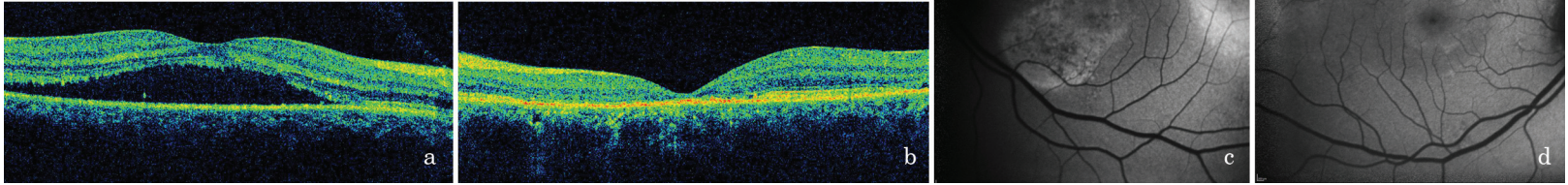


Resim 5a-f: 2.olgunun tedavi öncesi FFA'nda sağda makula altında sızıntı noktalarına ait hiperflöresans (a), solda makula temporalinde ve alt nazalinde RPE değişiklikleri ve subfoveal hiperflöresans görülmektedir (b). OCT kesitlerinde sağ gözde kronik subfoveal sıvıya ait fotoreseptör tabakasında kalınlaşma ve püsküllü görünüm (c), solda ise foveal atrofi, dış retinal tabakalarda dejenerasyon ve minimal sıvı gözükmektedir (d). Sağ gözün FOF görüntüsünde, makulada kronik subreinal sıvıdaki floroforlara ait plak şeklinde hiperotoflöresans, makula üstünde ve temporalinde ise RPE değişikliklerine ait benekli otoflöresans görünümü (e), solda makula temporalinde benekli otoflöresans, makulada ise floroforlara ait hiperotoflöresans ve RPE atrofilerine ait değişiklikler mevcuttur (f).

RPE değişiklikleri ve sızıntı izlenmekteydi (Resim 2a). Sağ gözün spektral domain optik koherens tomografi incelemesinde (SD-OCT), foveada fotoreseptör dış segmentlerinin uzaması ile karakterize kronik subfoveal sıvı mevcuttu (Resim 2b). Sağ gözün fundus otoflöresans (FOF) muayenesinde ise, subfoveal kronik sıvıdaki floroforlara ait hiperotoflöresans ve RPE değişikliklerine ait benekli bir görünüm vardı (Resim 2c).

Sol gözün OCT ve FOF bulguları normaldi. Olgunun sağ gö-

züne, OCT'deki maküler kalınlık haritasındaki ödemli bölgeye uygun patern şekli seçilerek, area centralis kontakt lensi ile, sarı dalga boylu micropulse lazer uygulandı. Kullanılan parametreler; 450 mW güç, 100 micron spot çapı, 200 msn uygulama zamanı ve %5 duty cycle ve sık spot uygulamasıydı. Tedavide kullanılacak lazer gücünü ayarlamak için, micropulse mod kullanılarak ve yukarıda kullanılan parametrelerle, maküla dışındaki normal retina alanına atışlar yapılarak, silik bir yanık elde edilene kadar güç artırıldı.



Resim 6a-d: 1. ay kontrolünde sağ gözde subretinal sıvıda belirgin gerileme (a), solda ise rezidü minimal subretinal sıvının kaybolduğu görülmektedir (b). FOF kesitlerinde sıvının yarattığı hiperotoflörözan alanlarda azalma izlenmektedir (c,d).

Silik spotu oluşturan gücün yarısı, tedavideki güç miktarı olarak kullanıldı. Lazer sonrası 1. ay kontrolünde subfoveal sıvıda azalma izlendi (Resim 3a) ve görme keskinliği 0.6 düzeyine yükseldi. FOF muayenesinde ise, kronik subretinal sıvıdaki fagosite edilmiş floroforlara ait olan hiperotoflörözan azalma görüldü (Resim 3b).

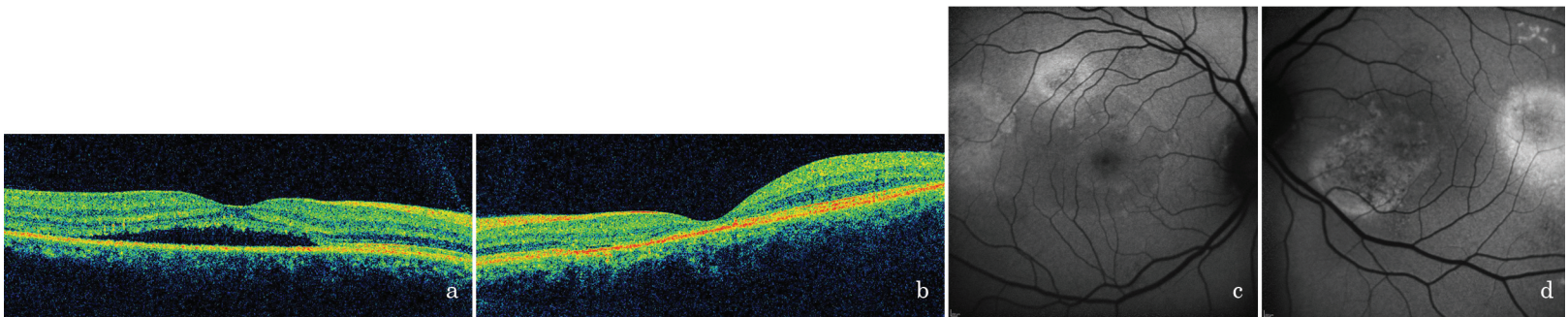
Hastanın 3. ay kontrolünde görme keskinliği tam düzeyine ulaştı; SD-OCT kesitlerinde ödem izlenmiyordu (Resim 4a); FOF resimlerinde ise kronik sıvıya ait olan hiperotoflörözan görünüm kayboldu (Resim 4b).

Olgu 2

Kırkbeş yaşında erkek hasta, kliniğimize her iki gözünde de görme azalması ve bulanık görme şikayeti ile başvurdu. Başlangıç muayenesinde EİDGK sağda 0.7, solda ise 5 mps düzeyindeydi. Ön segment ve vitreus muayenesi her iki gözde de normal sınırlardaydı. Fundus muayenesinde her iki gözde makülalarda

pigment epitel değişiklikleri izlenmekteydi. FFA muayenesinde; sağda 3 adet aktif sızıntı odağı, solda ise RPE değişikliklerine ait benekli bir görünüm mevcuttu (Resim 5a,b).

SD-OCT'de sağ gözde fotoreseptörlerin dış segmentlerinde uzama ve belirgin subretinal sıvı; solda ise, minimal subretinal sıvı, foveal konda atrofi ve dış retina katlarında hasar mevcuttu (Resim 5c,d). Her iki gözün FOF resimlerinde ise; kronik RPE değişikliklerinin olduğu alanlarda benekli otoflörözan, kronik sıvının olduğu alanlarda ise fagosite edilmiş floroforlara bağlı hiperotoflörözan saptandı (Resim 5e,f). Hastanın sağ (350 mW, 100 micron spot çapı, 200 msn lazer maruziyeti, %5 duty cycle) ve sol (350 mW, 100 micron spot çapı, 200 msn lazer maruziyeti, %5 duty cycle) gözlerine; OCT rehberliğinde, kalınlaşmış maküla alanlarına uygun patern seçilerek micropulse lazer tedavisi yapıldı. Lazer sonrası 1. ay kontrolünde; EİDGK sağ gözde 0.8, sol gözde ise 0.16 düzeylerine yükseldi. Sağ gözdeki kronik subretinal sıvıda belirgin azalma mevcuttu (Resim 6a).



Resim 7a-d: Sağ gözün lazer sonrası 3. ay kontrolünde, submaküler seröz dekolmanda sığlaşma (a), sol gözde ise foveal atrofi ve subretinal minimal sıvıda tamamen kaybolma izlenmektedir (b). FOF kesitlerinde sıvının yarattığı hiperotoflörözan alanlarda azalma izlenmektedir (c,d).

Sol gözdeki rezidüel minimal subretinal sıvı da kayboldu (Resim 6b). FOF kesitlerinde sıvının yarattığı hiperotoflöresan alanlarda azalma izlendi (Resim 6c,d).

Hastanın 3. aydaki kontrol muayenesinde; sağ gözdeki EİDGK tam düzeyine çıktı, OCT'deki subfoveal sıvı, 1.aydaki görünümüne göre daha azdı (Resim 7a), solda sıvı izlenmiyordu (Resim 7b). Her iki gözün FOF muayenelerinde ise, kronik subretinal sıvıdaki fagosite edilmiş floroforların oluşturduğu hiperotoflöresansda azalma saptandı (Resim 7c,d).

TARTIŞMA

Kronik santral seröz koryoretinopati, subretinal sıvının minimum 6 aya kadar sebat etmesi ve RPE seviyesinde değişikliklerin gelişmesi olarak tanımlanır. Fakat son zamanlarda yapılan çalışmalarda, subfoveal sıvının 3-4 ay boyunca devam etmesi de kronik olarak değerlendirilmektedir.⁹ Bu hastalardaki koroid hastalığı ya da bozulmuş RPE pompa bozukluğu nedeniyle emilemeyen kronik sıvı, fotoreseptör dejenerasyonuna ve RPE atrofisine yol açarak sonuçta görme kaybına neden olmaktadır.

Santral seröz koryoretinopatinin tedavisindeki amaç, subretinal sıvının emilimini hızlandırarak, görme keskinliğinin korunmasını veya arttırılmasını sağlamaktır. Hastalığın etyo-patogenezinde net bir görüşün olmaması nedeni ile, günümüzde kabul edilmiş ve üzerinde anlaşılmiş tek bir tedavi seçeneği bulunmamaktadır; uygulanan tedavi yöntemlerinin de çeşitli dezavantajları vardır. Konvansiyonel lazer fotokoagülasyon tedavisi, yıllardan beri SSR'de ektrafoveal sızıntı odağının kapatılması için uygulanan bir tedavi yöntemidir.⁷ Bu klasik uygulamada, lazer enerjisi kesintisiz olarak (CW) verilmekte ve dokuda artan ısı ile RPE ve üzerindeki iç retina katlarında kollateral hasarlar oluşmaktadır. Bunun sonucu olarak; kontrast duyarlılık kaybı, parasantral skotomlar, Bruch membran rüptürleri, spot skarlarında genişleme ve koroid neovaskülarizasyonları oluşabilmektedir.

Non-termal micropulse lazer tekniği, lazerin RPE seviyesinde oluşturduğu termal etkinin kontrolünü sağlar. Lazer enerjisi kısa süreli pulslar şeklinde gönderilip (ON-time), aralarında daha uzun enerjisiz dönemler olmaktadır (OFF-time).

Böylece bir sonraki lazer atışına kadar dokunun termal olarak soğumasına imkan verir. Bu da görülebilir bir yanık ve skar

oluşturmadan, doku koruyucu etki ile hedeflenen alanda tedavinin yapılmasını mümkün kılar.

Kronik SSR'de micropulse ile tedavinin amacı, RPE'ni uyarmak ve oluşan biyolojik cevap ve hücresel ortamın düzenlenmesi ile, RPE pompasını ve dış kan- retina bariyerini güçlendirmektir.¹⁹ Koss ve ark.,¹⁸ yaptığı bir çalışmada; 52 kronik SSR olgusunda eşik altı micropulse diod lazer tedavisi ile intravitreal bevacizumab uygulamasının etkinliği karşılaştırılmıştır.

Çalışmada, 10 aylık takip sonunda micropulse lazer sonuçları, intravitreal bevacizumab uygulamasına üstün bulunmuştur. Prospektif, kontrollü olarak düzenlenmiş bu çalışmada devam eden sızıntı oranı, micropulse lazer grubunda %12.5 iken, bevacizumab grubunda % 60 ve tedavisiz takip edilen kontrol grubunda ise %90 olarak bulunmuştur.

Ortalama santral maküla kalınlığı ve EİDGK açısından da micropulse grubu üstün olarak bulunmuştur. Görme keskinliğinde, micropulse lazer grubunda 6 harfdan fazla artış saptanırken, bevacizumab grubunda 1 harf ve kontrol grubunda ise 2 harf kayıp olmuştur. Chen ve ark.,¹⁶ bildirdiği olgu serisinde ise; micropulse lazer tedavisinin, özellikle sızıntı odağı seçilebilen olgularda faydalı olduğu; sızıntının olmadığı diffüz RPE dekompanzasyonunda ise başarı oranının düştüğü bildirilmiştir.

Bizim çalışmamızda farklı olarak, makuler pigment tarafından emilmemesi ve RPE'ne spesifitesi nedeni ile micropulse modunda sarı dalga boyu tercih edilmiştir. Tedavi edilen 2 hastanın üç gözünde, 1. ve 3. aylarda yapılan kontrollerinde bariz bir anatomik ve görsel başarı tesbit edilmiştir.

Foveasında hasar olmayan iki gözde görmeler sırasıyla 0.4 ve 0.7 düzeylerinden tam seviyesine çıkmıştır. Çalışmamızdaki 2.olgunun sol gözünde ise, dış retina katlarındaki hasar ve foveal atrofi nedeni ile görme artışı kısıtlı olmuş, fakat hiç emilemeyen subfoveal sıvı kaybolmuştur. Dikkat çeken bir diğer nokta ise, FOF görüntülemeye lazer spotlarına ait farkedilebilir herhangi bir skar dokusunun izlenmemesidir.

Sonuç olarak; sarı dalga boyu micropulse mod lazer ile tedavi, kronik SSR olgularında etkili ve güvenli bir tedavi seçeneği gibi gözükmektedir.

İki olgumuzun 3 gözünde de, 3 ay gibi kısa süre içerisinde anatomik ve görsel olarak tatmin edici bir cevap alınmıştır. Bu yeni tedavi seçeneğinin etkinliği, prospektif, kontrollü ve uzun takip süreli geniş çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Guyer DR, Yannuzzi LA, Slakter JS, et al. Digital indocyanine green videoangiography of central serous chorioretinopathy. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1057-62.
2. Gass JD. Pathogenesis of disciform detachment of the neuroepithelium. *Am J Ophthalmol* 1967; 63:1-139.
3. Yannuzzi LA. Type-A behavior and central serous chorioretinopathy. *Retina* 1987;7:111-31.
4. Leveque TK, Yu L, Musch DC, et al. Central serous chorioretinopathy and risk for obstructive sleep apnea. *Sleep Breath* 2007;11:253-7.
5. Wang M, Munch IC, Hasler PW, et al. Central serous chorioretinopathy. *Acta Ophthalmol* 2008;86:126-45.
6. Cardillo Piccolino F, De La Longrais RR, Ravera G, et al. The foveal photoreceptor layer and visual acuity loss in central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 2005;139:87-99.
7. Wang MS, Sander B, Larsen M. Retinal atrophy in idiopathic central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 2002;133:787-93.
8. Watzke RC, Burton TC, Woolson RF. Direct and indirect laser photocoagulation of central serous choroidopathy. *Am J Ophthalmol* 1979;88:914-8.
9. Bae SH et al. A randomized pilot study of low-fluence photodynamic therapy versus intravitreal ranibizumab for chronic central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 2011;152:784-92.
10. Reibaldi M, Boscia F, Avitabile T, et al. Functional retinal changes measured by microperimetry in standard-fluence vs low-fluence photodynamic therapy in chronic central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol* 2011;151:953-60.
11. Ozmert E, Batioglu F. Fundus autofluorescence before and after photodynamic therapy for chronic central serous chorioretinopathy. *Ophthalmologica* 2009;223;263-8.
12. Seong HK, Bae JH, Kim ES, et al. Intravitreal bevacizumab to treat acute central serous chorioretinopathy: short-term effect. *Ophthalmologica* 2009;223:343-7.
13. Huang WC, Chen WL, Tsai YY, et al. Intravitreal bevacizumab for treatment of chronic central serous chorioretinopathy. *Eye* 2009;23:488-9.
14. Schlötzer-Schrehardt U, Viestenz A, Naumann GO, Laqua H et al. Dose-related structural effects of photodynamic therapy on choroidal and retinal structures of human eyes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2002;240:748-57.
15. Cardillo Piccolino F, Eandi CM, Ventre L, et al. Photodynamic therapy for chronic central serous chorioretinopathy. *Retina* 2003;23:752-63.
16. Colucciello M. Choroidal neovascularization complicating photodynamic therapy for central serous retinopathy. *Retina* 2006;26:239-42.
17. Chen SN, Hwang JF, Tseng LF, et al. Subthreshold diode micropulse photocoagulation for the treatment of chronic central serous chorioretinopathy with juxtafoveal leakage. *Ophthalmology* 2008;115:2229-34.
18. Lanzetta P, Furlan F, Morgante L, et al. Nonvisible subthreshold micropulse diode laser (810 nm) treatment of central serous chorioretinopathy. A pilot study. *Eur J Ophthalmol* 2008;18:934-40.
19. Koss MJ, Beger I, Koch FH. Subthreshold diode laser micropulse photocoagulation versus intravitreal injections of bevacizumab in the treatment of central serous chorioretinopathy. *Eye* 2012;26:307-14.
20. Sivaprasad S, Elagouz M, McHugh D, et al. Micropulsed diode laser therapy: evolution and clinical applications. *Surv of Ophthalmol* 2010;56:516-30.