

# Kronik Santral Seröz Koryoretinopati Tedavisinde Eşik Altı Micropulse Sarı Lazerin (577 nm) Kısa Dönem Etkinliği

## Short-term Efficiency of (577-nm) Subthreshold Yellow Laser on Treatment of Chronic Central Serous Chorioretinopathy

Ökkeş BAZ<sup>1</sup>, İhsan YILMAZ<sup>1</sup>, Cengiz ALAGÖZ<sup>1</sup>, Ahmet Taylan YAZICI<sup>1</sup>, Abdullah ÖZKAYA<sup>2</sup>, Muhittin TAŞKAPILI<sup>2</sup>

### ÖZ

**Amaç:** Kronik santral seröz koryoretinopati (SSKR) tedavisinde 577-nm eşik altı sarı lazer tedavisinin etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendirmek.

**Metot:** Kronik SSKR'li 12 hastanın 12 gözü geriye dönük olarak çalışmaya alındı. Tüm hastalar 577-nm eşik altı sarı lazer ile tedavi edildi. Hastalar tedavi sonrası takipleri 1. ve 3. ayda yapıldı. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİD-GK), merkezi maküla kalınlığı (MMK), subfoveal koroid kalınlığı (SKK) ve retina altı sıvı yüksekliğinde ki değişimler değerlendirildi.

**Sonuçlar:** Hastaların ortalama yaşı 44.6±13.4 yıl idi. Hastaların 4'ü kadın, 8'i erkekti. Semptomların başlamasından lazer tedavisine kadar geçen süre 7.4±1.7 ay idi. Tedavi öncesi ortalama EİD-GK 0.23±0.13 logMAR iken, 3.ayda ortalama 0.21±0.13 logMAR idi (P=0.43). Tedavi öncesi ortalama MMK'lığı 400±93 µm iken, 3.ayda ortalama 364±103 µm idi (P=0.29). Tedavi öncesi ortalama SKK'lığı 418±89 µm iken, 3.ayda ortalama 430±76 µm idi (P=0.14). Retina altı sıvı yüksekliği tedavi öncesi 243±97 µm iken, tedavi sonrası 3.ayda ortalama 151±112 µm idi (P=0.01).

**Tartışma:** Eşik altı 577-nm micropulse sarı lazer tedavisinin kronik SSKR tedavisinde etkinliği sınırlıdır. Erken dönemde olguların büyük kısmında anatomik düzelme elde edilirken fonksiyonel sonuçlar başarılı bulunmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kronik santral seröz koryoretinopati, micropulse 577-nm eşik altı sarı lazer.

### ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate efficiency and safety of 577-nm subthreshold yellow laser on treatment of chronic central serous chorioretinopathy (CSCR).

**Method:** Twelve eyes of 12 patients with CSCR were included in this retrospective study. Patients were seen at month1 and month3 after treatment. Best-corrected visual acuity (BCVA), central macular thickness (CMT), subfoveal choroidal thickness (SCT), and height of subretinal fluid were compared before and after treatment.

**Results:** The mean age was 44.6±13.4 years. 4 patients were female and 8 patients were male. The mean times between patient's symptoms started and the laser treatment was 7.4±1.7 months. The mean BCVA was 0.23 ± 0.13 logMAR at baseline and changed to 0.21 ± 0.13 logMAR at month3 (P=0.43). The mean CMT was 400±93 µm at baseline and changed to 364±103 µm at month3 (P=0.29). The mean SCT was 418±89 µm at baseline and changed to 430±76 µm at month3 (P=0,14). The mean height of subretinal fluid was 243±97 µm at baseline and changed to 151±112 µm at month3 (P=0,01).

**Conclusion:** The efficiency of 577-nm subthreshold yellow laser treatment for chronic central serous chorioretinopathy was found limited. The anatomic improvement has been achieved in most of the cases, however the functional results was not successful.

**Key words:** chronic central serous chorioretinopathy, micropulse 577-nm subthreshold yellow laser.

1- Uz. Dr., Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz, İstanbul - TÜRKİYE

2- Doç Dr., Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz, İstanbul - TÜRKİYE

Geliş Tarihi - Received: 16.02.2016

Kabul Tarihi - Accepted: 06.09.2016

Ret-Vit 2017;26:133-137

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Ökkeş BAZ

Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz, İstanbul - TÜRKİYE

Phone: +90 507 364 6621

E-mail: dr.bazokkes@hotmail.com

## GİRİŞ

Santral seröz koryoretinopati, (SSKR) retina pigment epiteli (RPE) hasarı ve koroidal damarlardan sızıntıya bağlı gelişen nörosensöryel retinanın dekolmanı ile karakterize idiyopatik bir hastalıktır.<sup>1,2</sup> Stres ve steroid alımı en iyi bilinen risk faktörleridir. Olguların çoğu 3-4 ay içerisinde iyi bir görme keskinliği ile kendiliğinden geriler.<sup>1</sup> İlk atak süresi 3-6 ayı geçmeyen hastalar akut SSRP, 6 ayı geçen hastalar ise kronik SSRP olarak tanımlanırlar.<sup>3</sup>

Kronik SSKR tedavi seçenekleri arasında konvansiyonel fokal lazer, fotodinamik tedavi (FDT) ve intravitreal vasküler endotelial büyüme faktör inhibitörleri (Anti-VEBF) yer almaktadır.<sup>4-6</sup> Fokal lazer tedavisinin skotom oluşturma riski, FDT tedavisinin her zaman etkin olmaması, intravitreal enjeksiyonların tekrarının gerekmesi, endoftalmi ve retina dekolmanı riski taşıması gibi olumsuz yönleri vardır.<sup>4</sup>

Lazer teknolojisindeki gelişmeler ile RPE'yi selektif olarak uyabilen eşik altı micropulse-mod lazer fotositimülasyon tedavisi kronik SSKR tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır.<sup>7-8</sup> Micropulse lazer uygulaması ile retina altı sıvı olan bölgedeki RPE hücreleri uyarılmaktadır. Böylece RPE pompa fonksiyonu artmakta ve dış kan-retina bariyeri düzeltilmektedir. Son yıllarda kronik SSRK tedavisinde Micropulse modunda 577-nm sarı lazer tekniği kullanıma girmiştir.<sup>9</sup> 577-nm sarı lazer diğer sarı dalga boyları (561/568-nm) ile karşılaştırıldığında melanin ve hemoglobin tarafından daha fazla emilirken, ksantofil pigmentleri tarafından daha az emildiği için daha az yanık oluşturur.<sup>10</sup> Böylece daha kısa sürede daha düşük güç ile dokuda daha küçük enerji konsantrasyonu oluşmasını sağlar. Bu nedenle daha az yan etki ile termal doku hasarı oluşması engellenmiş olur.

Bu çalışmada kronik SSKR hastalarına uyguladığımız micropulse 577-nm sarı lazerin etkinliğini değerlendirmeyi amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEM

### Katılımcılar

Çalışmaya, kronik SSRK'lı 12 hastanın 12 gözü geriye dönük olarak alındı. Hastanemizin retina bölümünde 2015 yılında tedavi edilen hasta dosyaları taranarak hastalar tespit edildi. Bütün hastalardan tedavi öncesi aydınlatılmış onam formu alındı ve Helsinki bildirgesinin etik ilkelerine bağlı kalındı.

En az 6 ay süreyle optik kohorens tomografi (OKT)'de retina altı sıvı tespit edilen kronik SSKR'lı hastalar çalışmaya alındı. Çalışmaya alınmama kriterleri; (1) başka bir retina hastalığının varlığı (yaşa bağlı maküla dejenerasyonu, diyabetik retinopatisi, retinal arter-ven tıkanıklıklar gibi) (2) FDT, konvansiyonel lazer tedavisi ve anti-VEBF tedavisi alan hastalar, (3) micropulse lazer tedavisi sonrası 3 ayın altında takibi olmak, (4) son 6 ay içerisinde herhangi bir göz ameliyatı geçirmemiş olmak idi.

### Oftalmolojik Muayene

Başlangıçta tüm hastalara; Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) eşeli ile en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) ölçümü, yarıklı-lamba biyomikroskopisi ile ön ve arka segment muayenesi, renkli fundus fotosu, fundus flurosein anjiyografi (FFA), indosiyanın yeşili anjiyografi (İSYA) ve OKT (Spectralis HRA; Heidelberg Engineering; Heidelberg, Germany) tetkikleri yapıldı. Tedavi sonrası 1. ay ve 3. ay kontrollerinde görme keskinliği, yarıklı-lamba biyomikroskopisi ile ön ve arka segment muayenesi ve OKT ölçümleri tekrarlandı.

### Lazer Protokolü

Tüm hastalara OKT rehberliğinde Area Centralis Lens (Volk Optical, Mentor, OH, USA) ile micropulse modunda 577-nm sarı lazer (SupraScan, QuantelMedical, Cedex, France) uygulandı. Etkili micropulse lazer için öncelikle retina damar arkaları dışında bir bölgeye 100 µm spot ve 200 ms süre ile %10 duty cycle ile test atışı yapıldı. Duty cycle %5-%15 arasında ayarlanabilmekte ve bu sayede atış süresinin sadece belli ayarlanmış miktarı süresince lazer uygulanmaktadır. Bu da ısınmayı azaltarak, olası retina hasar riskini en aza indirmektedir. Lazer gücünü ayarlamak için maküla alanı dışındaki sağlıklı retina alanına atışlar yapılarak silik bir yanık oluşuncaya kadar güç yavaş yavaş artırıldı. İstenilen beyazlık elde edilince güç %50 azaltılarak (lazer gücü, mW yarıya indirilerek) seröz retina dekolmanının olduğu bölgeye ve sınırlarına 3x3 patern modunda uygulandı.

### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizde veriler ortalama ± standart sapma olarak verildi. Verilerin dağılımına Shaiparo-Wilk testi ile bakıldı. Tedavi öncesi ve takiplerde görme keskinliği, merkezi maküla kalınlığı (MMK), subfoveal koroid kalınlığı (SKK) ve retina altı sıvı yüksekliği arasındaki değişimler Başlangıç, 1.ay, 3.ay verileri one-way ANOVA ile karşılaştırıldı, post-hoc test için Tukey formülasyonu kullanıldı. p≤0,05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analizler için SPSS 20.0 programı (IBM, Chicago, IL, USA) kullanıldı.

### BULGULAR

On iki hastanın 12 gözü çalışmaya alındı (%58.3'ü sağ, %41.7'si sol göz ). Hastaların ortalama yaşı 44.6±13.4 (26-70) idi. Hastaların 4'ü kadın, 8'i erkekti. Tedavi öncesi hastaların ortalama semptom süreleri 7.4±1.7 ay (6-12 ay) idi. FFA'da 9 gözde (%75) fokal sızıntı paterni, 3 gözde (%25) diffüz sızıntı paterni mevcuttu.

Tedavi sırasında uygulanan micropulse lazer parametreleri 100 µm spot çapı, 200 ms uygulama zamanı ile sık spot uygulaması yapıldı. Ortalama lazer gücü 385 mW (350-450 mW) iken, ortalama spot sayısı 155±28 (110-200) idi. Tüm hastalara tek seans micropulse lazer uygulaması yapıldı.

Tedavi öncesi ortalama EİDGK  $0.23 \pm 0.13$  (0.0-0.4) logMAR iken, 1.ayda ortalama  $0.22 \pm 0.12$  (0.0-0.4) logMAR, 3.ayda ortalama  $0.21 \pm 0.13$  (0.0-0.4) logMAR idi. Başlangıç görme keskinliği ile 1.ay ve 3.ay görme keskinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p=0,953$ ). Hastaların EİDGK'de 1 gözde 2 sıra artış, 1 gözde 1 sıra artış, 1 gözde 1 sıra azalma, 9 gözde de (%75) görme keskinliğinde herhangi bir değişiklik gözlenmedi.

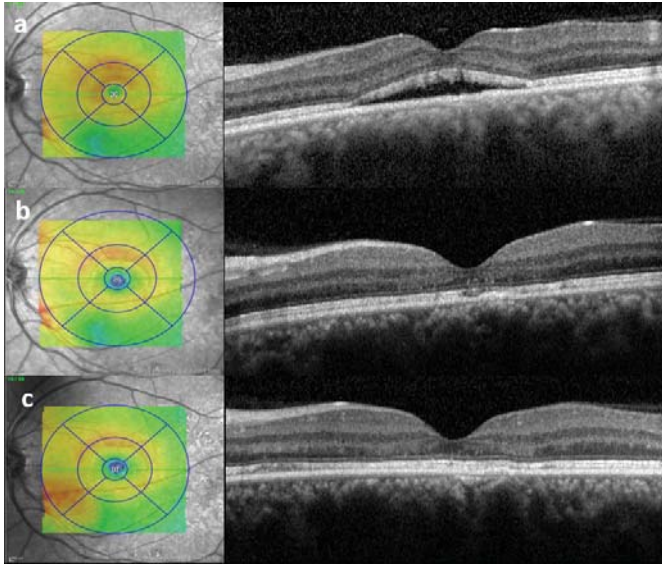
Tedavi öncesi ortalama MMK  $400 \pm 93$   $\mu\text{m}$  (300-589) iken, 1.ayda  $357 \pm 91$   $\mu\text{m}$  (219-490), 3.ayda  $364 \pm 103$   $\mu\text{m}$  (217-499) idi ( $p=0,513$ ). Tedavi öncesi MMK ile 1.ay ve 3.ay MMK arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. FFA'da fokal sızıntı paterni olan hastalarda MMK, diffüz sızıntı paterni olanlara göre anlamlı derecede daha düşüktü ( $P=0.02$ )

Tedavi öncesi ortalama SKK  $418 \pm 89$   $\mu\text{m}$  (274-560) iken, 1.ayda  $431 \pm 79$   $\mu\text{m}$  (267-550), 3.ay  $430 \pm 76$   $\mu\text{m}$  (292-550)

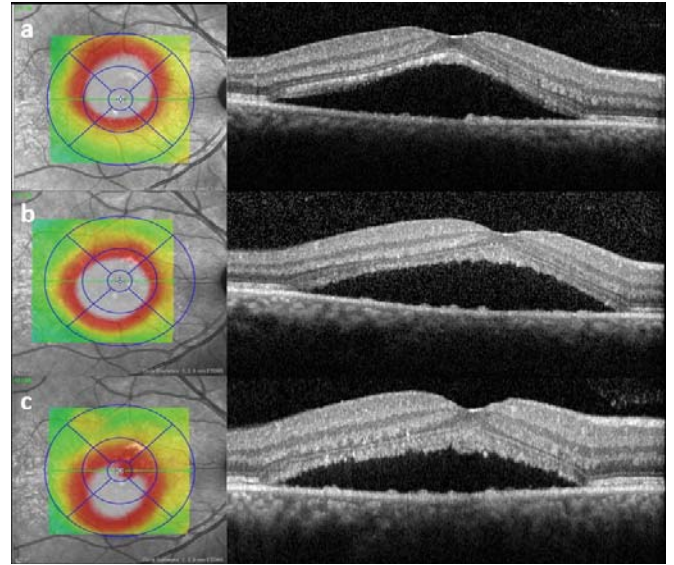
idi ( $p=0,904$ ). Tedavi öncesi SKK ile 1.ay ve 3.ay SKK arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Tedavi öncesi ortalama retina altı sıvı yüksekliği  $243 \pm 97$   $\mu\text{m}$  iken, tedavi sonrası 1.ayda  $182 \pm 95$   $\mu\text{m}$ , 3.ayda  $151 \pm 112$   $\mu\text{m}$  idi ( $p=0,042$ ). Tukey post-hoc analizine göre; retina altı sıvı yükseklikleri arasında başlangıç ile 1.ay arası fark yok ( $p=0,196$ ), başlangıç ile 3.ay arası anlamlı fark mevcut idi ( $p=0,038$ ). Gözlerin %25'inde retina altı sıvıda tam gerileme (1 gözde 1.ayda, 2 gözde 3.ayda tam gerileme), %41.7'sinde kısmi gerileme, %33.3'ünde değişiklik olmadı ya da sıvıda artış görüldü (Resim 1,2). Tablo 1'de bütün hastaların bilgileri özetlenmiştir.

Hiçbir hastada tedavi sırasında ve tedavi sonrası klinik olarak gözlenebilen bir yan etki ile karşılaşılmadı. Üçüncü ay kontrol muayenesine göre 5 gözde (%41.7) FDT'ye karar verildi, 7 göz (%58.3) haliyle takibe alındı.



Resim 1:



Resim 2:

Tablo 1: Hastaların demografik özellikleri ve tedavi karakteristikleri

No	Yaş	Cinsiyet	SSRP süresi	FFA Sızıntı tipi	Tedavi öncesi EİDGK (logMAR)	Tedavi sonrası 3.ay EİDGK (logMAR)	Tedavi öncesi MMK ( $\mu\text{m}$ )	Tedavi sonrası 3.ay MMK ( $\mu\text{m}$ )	Tedavi öncesi Sıvı yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )	Tedavi sonrası 3.ay Sıvı yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )	Remisyon
1	40	E	6,00	Fokal	0,4	0,4	589	486	400	276	Kısmi
2	40	E	7,00	Fokal	0,2	0,1	326	329	353	145	Kısmi
3	40	E	7,00	Fokal	0,0	0,0	472	467	243	270	Yok
4	40	E	7,00	Fokal	0,1	0,1	390	223	188	135	Kısmi
5	70	E	6,00	Diffüz	0,3	0,3	362	476	283	276	Yok
6	52	B	8,00	Fokal	0,1	0,1	317	295	115	0	Tam
7	27	E	12,00	Fokal	0,1	0,1	420	295	233	98	Kısmi
8	26	E	8,00	Diffüz	0,4	0,2	344	499	240	0	Tam
9	50	B	7,00	Fokal	0,3	0,3	300	344	118	193	Yok
10	35	E	9,00	Fokal	0,3	0,3	305	217	118	0	Tam
11	64	B	6,00	Fokal	0,2	0,3	529	300	366	130	Kısmi
12	52	B	6,00	Diffüz	0,4	0,4	449	440	263	296	Yok

## TARTIŞMA

Çalışma sonucunda micropulse sarı lazer tedavisi sonrası EİDGK'liğinde hafif bir artış olduğu gözlemlendi, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildi. Dokuz gözde (%75) görme keskinliğinde herhangi bir artış görülmedi. Ortalama MMK'da azalma saptanmış olsada istatistiksel olarak anlamlı değildi. Subretinal sıvı miktarındaki azalma ise istatistiksel olarak anlamlı idi. Subretinal sıvıdaki bu azalma 1.ayda değil 3.ayda gerçekleşmişti. Dolayısıyla tedavinin etkinliğini ve gerekirse yeniden tedavi kararını 3.ayda değerlendirmenin daha doğru olacağını düşünmekteyiz. Üçüncü ay kontrolde retina altı sıvıda gözlerin %25'inde tam gerileme gözlenirken, % 41.7'sinde kısmi gerileme gözlemlendi. SKK'da takiplerde değişikliğe rastlanmadı.

Literatüre bakıldığında kronik SSKR tedavisinde micropulse lazer kullanımı ile ilgili ilk deneyimler genellikle 810-nm diod lazer kullanımı ile ilgilidir.<sup>11</sup> Lanzetta ve ark. 810 nm diod micropulse lazer kullanarak 25 göz üzerinde yaptıkları bir çalışmada hastaların %67'sinde subretinal sıvının tamamen gerilediğini belirtmişlerdir.<sup>7</sup> Diğer bir çalışmada Chen ve ark. kronik SSKR'li 26 gözü değerlendirdikleri çalışmada micropulse diod lazer sonrası gözlerin %55'inde tam, %45'inde parsiyel anatomik düzelme tespit etmişlerdir.<sup>12</sup> Ricci ve ark. 7 kronik SSKR'li hastanın 5'inde subretinal sıvıda tamamen gerileme, 2 hastada kısmi azalma tespit etmişlerdir.<sup>8</sup> Yapılan çalışmalara göre 810-nm diod lazer kronik SSKR tedavisinde etkili bir seçenek gibi görülmektedir.

Son yıllarda 577-nm micropulse sarı lazer de kronik SSKR tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır.<sup>13-14</sup> Yanık oluşturmaya micropulse lazer tekniği ile RPE seviyesinde lazerin termal etkisini azaltılır. Lazer enerjisi aralıklı olarak verilerek arada uzun dinlenme süresi sayesinde dokuda yanık oluşumu engellenmiş olur. Abd El-hamid AH.'nin çalışmasında 577-nm micropulse sarı lazer uyguladığı 15 kronik SSKR hastasında görme artış oranını %60 olarak bulmuştur. Aynı çalışmada MMK'da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit etmişlerdir.<sup>13</sup> Benzer diğer bir çalışmada Kim J ve ark. sarı lazer uyguladıkları 10 gözde ortalama 8 ay takip sonrası görme keskinliğinde artış ve MMK'da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğunu belirtmişlerdir.<sup>14</sup> Yadav NK ve ark. kronik SSKR'li 13 hastanın 15 gözüne 577-nm micropulse sarı lazer uygulamışlar ve ortalama 2 aylık takip süresi sonunda EİDGK'de 2 gözde 2 sıra artış, 4 gözde 1 sıra artış, 9 gözde (%60) sabit kaldığını bildirmişlerdir.<sup>9</sup> Aynı çalışmada takip süresi sonunda gözlerin %40'ında retina altı sıvıda tam gerileme, %60'ında kısmi gerileme tespit etmişlerdir. Scholz P ve ark. kronik SSKR'li 38 göze 577-nm micropulse sarı lazer uygulamışlardır. Tedavi sonrası hastaların %74'de MMK'da azalma ve görme keskinliğinde anlamlı bir artış tespit etmişlerdir. Micropulse sarı lazerin kronik SSKR tedavisinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.<sup>16</sup> Bizim çalışmamızda 3 gözde (%16.6) 1 sıra ve üzeri görme keskinliğinde

artış gördük, 9 gözde (%75) ise görme keskinliğinde değişiklik olmadı. Bizim çalışmamızın anatomik ve fonksiyonel sonuçları benzer diğer çalışmalara göre sınırlıdır. Bunun sebebi bizim çalışmamızda kronik SSKR öyküsünün daha uzun olması olabilir. Bu bekleme süresi RPE'de ve pompa fonksiyonunda kalıcı hasar bırakmış olabilir.

Chen ve ark. 26 göz üzerinde yaptıkları çalışmada FFA'da fokal sızıntı paterni olanlarda micropulse lazer tedavi cevabının diffüz sızıntı paterni olanlara göre daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.<sup>12</sup> Bunun sebebi diffüz sızıntı paterni olan gözlerde RPE pompa fonksiyonunun daha fazla etkilenmiş olması ile ilgili olabilir. Bizim çalışmamızda tam gerileme görülen 3 hastanın 2'sinde fokal, 1'inde diffüz sızıntı paterni mevcuttu. Fokal sızıntı paterni olan hastalarda anatomik düzelme diffüz sızıntı paternine göre daha iyiydi. Micropulse lazer tekniğinin sadece RPE üzerine etkisinin olması, genişlemiş ve aşırı geçirgen koroid damarları üzerinde etkisinin sınırlı olması lazerin etkinliğini azaltıyor olabilir. Özellikle RPE tabakasının atrofik olduğu olgularda etkinliği daha da düşük olabilir.

Micropulse lazer tedavisi kronik SSKR tedavisinde FDT ve fokal lazer tedavisinin yan etkilerinden kaçınmak için klinik kullanıma girmiştir. Ancak farklı tedavi seçeneklerini birebir karşılaştıran çok çalışma mevcut değildir. Koss ve ark. 52 kronik SSKR olgusunda eşik altı micropulse diod lazer tedavisi ile intravitreal bevacizumab uygulamasının etkinliğini karşılaştırmışlardır. Micropulse lazer tedavisinin intravitreal bevacizumab uygulamasına üstün olduğunu belirtmişlerdir.<sup>15</sup>

Çalışmamızın birçok kısıtlayıcı yönleri vardı. Çalışmanın retrospektif olması, takip süresinin kısa olması, ilk klinik deneyimimiz olması, hasta sayımızın az olması ve kontrol grubumuzun olmaması; ayrıca spot sayısı, lazer gücü ve yeniden tedavi kararı ile ilgili bir tedavi protokolü olmaması çalışmanın kısıtlayıcı yönleri idi. Ayrıca çalışmamızda kullanmadığımız kontrast sensitivite ve mikroperimetre gibi yöntemlerle yan etkisizliğin teyit edilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak bu yeni eşik altı lazer yöntemi kronik SSKR tedavisinde kullanıma girmiştir. Bizim kısa süreli klinik deneyimimize göre bu tedavi ile subretinal sıvıda belirgin azalma sağlanmıştır ancak fonksiyonel kazanç sınırlı kalmaktadır. Tekrarlayan uygulamalar ve klinik deneyimlerin artması ile daha başarılı sonuçlar alınabilir. Micropulse lazer tedavisinin etkinliğinin hasta sayısının daha fazla olduğu prospektif, kontrollü ve uzun takip süreli çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Spaide RF, Goldbaum M, Wong DWK, Tang KC, Iida T. Serous detachment of the retina. *Retina* 2003;23:820-846.
2. Guyer DR, Yannuzzi LA, Slakter JS, Sorenson JA, Ho A, Orlock D. Digital indocyanine green video angiography of central serous chorioretinopathy. *Arch Ophthalmol* 1994;112:1057-1062.

3. Yannuzzi LA. Central serous chorioretinopathy: a personal perspective. *Am J Ophthalmol* 2010;149:361–363.
4. Ober MD, Yannuzzi LA, Do DV, Spaide RF, Bressler NM, Jampol LM et al. Photodynamic therapy for focal retinal pigment epithelial leaks secondary to central serous chorioretinopathy. *Ophthalmology* 2005;112:2088–94.
5. Khosla PK, Rana SS, Tewari HK, Azad RU, Talwar D. Evaluation of visual function following argon laser photocoagulation in central serous retinopathy. *Ophthalmic Surg Lasers* 1997;28:693–697.
6. Chung YR, Seo EJ, Lew HM, Lee KH. Lack of positive effect of intravitreal bevacizumab in central serous chorioretinopathy: meta-analysis and review. *Eye* 2013;27(12):1339–1346.
7. Lanzetta P, Furlan F, Morgante L, Veritti D, Bandello F. Non-visible sub-threshold micropulse diode laser (810 nm) treatment of central serous chorioretinopathy. A pilot study. *Eur J Ophthalmol* 2008;18(6):934–940.
8. Ricci F, Missiroli F, Regine F, Grossi M, Dorin G. Indocyanine green enhanced subthreshold diode-laser micropulse photocoagulation treatment of chronic central serous chorioretinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247(5):597–607.
9. Yadav NK, Jayadev C, Mohan A, Vijayan P, Battu R, Dabir S, Shetty B and Shetty R Subthreshold micropulse yellow laser (577nm) in chronic central serous chorioretinopathy: safety profile and treatment outcome. *Eye* 2015;29:258–265.
10. Lanzetta P, Dorin G, Pirracchio A, Bandello F. Theoretical bases of non-ophthalmoscopically visible end point photocoagulation. *Semin Ophthalmol* 2001;16(1):8–11.
11. Bandello F, Lanzetta P, Furlan F, Polito A. Non visible subthreshold micropulse diode laser treatment of idiopathic central serous chorioretinopathy. A pilot study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:485
12. Chen SN, Hwang JF, Tseng LF, Lin CJ. Sub-threshold diode micropulse photocoagulation for the treatment of chronic central serous chorioretinopathy with juxtafoveal leakage. *Ophthalmology* 2008;115(12):2229–2234.
13. Abd Elhamid AH. Subthreshold micropulse yellow laser treatment for nonresolving central serous chorioretinopathy. *ClinOphthalmol*. 2015;3;9:2277-83
14. Kim JY, Park HS, Kim SY. Short-term efficacy of subthreshold micropulse yellow laser (577nm) photocoagulation for choronic central serous chorioretinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2015;253(12):2129-35.
15. MJ Koss, I Beger and FH Koch Subthreshold diode laser micropulse photocoagulation versus intravitreal injections of bevacizumab in the treatment of central serous chorioretinopathy. *Eye Ophthalmol* 2012;26:307–314.
16. Scholz P, Ersoy L, Boon CJ, Fauser S. Subthreshold Micropulse Laser (577 nm) Treatment in Chronic Central Serous Chorioretinopathy. *Ophthalmologica*. 2015;234(4):189-94.