

# Rüptüre Olmuş Retina Arter Makroanevrizmasının Frekans Katlamalı Nd:YAG Lazer ile Tedavisi

## Treatment of Ruptured Retinal Artery Macroaneurysms with Frequency Doubled Nd:YAG Laser

Dr. Nihal AŞIK,<sup>a</sup>  
Dr. Erol COŞKUN,<sup>a</sup>  
Dr. İbrahim Arif KOYTAK,<sup>a</sup>  
Dr. Muhammet Kazım EROL,<sup>b</sup>  
Dr. Yusuf ÖZERTÜRK<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Göz Hastalıkları Kliniği,  
Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi, İstanbul  
<sup>b</sup>Göz Hastalıkları Kliniği,  
Adıyaman 82. Yıl Devlet Hastanesi,  
Adıyaman

Geliş Tarihi/Received: 06.01.2009  
Kabul Tarihi/Accepted: 20.03.2009

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Dr. Nihal AŞIK  
Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve  
Araştırma Hastanesi,  
Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul,  
TÜRKİYE/TURKEY  
drnihal97@hotmail.com

**ÖZET Amaç:** Rüptüre olmuş retina arter makroanevrizmasına bağlı subretinal ve preretinal kanamaların tedavisinde frekans katlamalı Nd:YAG lazerin etkinliğini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Prospektif, randomize olmayan, girişimsel vaka serisi. Retina arter makroanevrizmasına bağlı subretinal ve preretinal kanaması bulunan 5 olgunun 5 gözü çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması  $72.4 \pm 5.17$  idi. Hastaların semptomatik süreleri ortalama 6 (3-10 arası) gün idi. Hastaların 4'ünün sistemik hipertansiyon nedeni ile tedavi gördüğü saptanmıştır. Bir olguda ise henüz tanısı konmamış hipertansiyon tespit edilmiştir. Lezyonlar 532 nm Nd:YAG lazer (LightLas 532) ile tedavi edilmiştir. Preretinal kanaması olan iki olguda lazer hyaloidotomi uygulanarak kanamanın drene olması sağlanmıştır. **Bulgular:** Hastaların 2'sinde retina arter makroanevrizmasına bağlı preretinal kanama, 1'inde subretinal kanama, 2'sinde ise hem preretinal, hem de subretinal kanama mevcuttu. Tedavi sonrası ortalama izlem süresi 17 ay (12-28 ay arası) idi. Lazer tedavisi öncesi görme keskinliği 3 gözde el hareketi, 1 gözde parmak sayma seviyesinde, 1 gözde ise 0.05 seviyesinde idi. Tedavi sonrasında tüm gözlerde görme keskinliğinde artış ve görme keskinlikleri 3 gözde 0.1, 1 gözde 0.8 ve 1 gözde 0.9 olarak saptanmıştır. **Sonuç:** Frekans katlamalı Nd:YAG lazer preretinal kanama olsun ya da olmasın, retina arter makroanevrizmalarının tedavisinde etkili, güvenli ve non-invaziv bir tedavi seçeneğidir.

**Anahtar Kelimeler:** Retina arter makroanevrizması, frekans katlamalı Nd:YAG lazer

**ABSTRACT Objective:** To investigate the effectiveness of the frequency-doubled Nd: YAG laser for the treatment of the ruptured retinal arterial macroaneurysms. **Material and Methods:** This is a prospective non-randomized study with an interventional case series including 5 eyes of 5 consecutive retinal arterial macroaneurysm (RAM) patients with subretinal and preretinal hemorrhage. The mean age of the patients was  $72.4 \pm 5.17$ . The patients were symptomatic for average 6 days (3-10). Four patients had systemic hypertension and hypertension was diagnosed in 1 patient at the time of the presentation. RAMs in all 5 cases are treated with frequency doubled Nd: YAG laser (LightLas 532). Two patients required additional laser hyaloidotomy. **Results:** Fundus examination of the patients revealed preretinal hemorrhage in 2 cases, subretinal hemorrhage in one case, and both subretinal and preretinal hemorrhages in 2 cases. The mean post treatment follow-up time was 17 months (12-28 months). Visual acuities at presentation were hand motion in 3 eyes, counting fingers in one eye and 0.05 in one eye. Visual improvement was detected in all eyes after treatment and the visual acuities were 0.1 in 3 eyes, 0.8 in 1 eye and 0.9 in 1 eye. **Conclusion:** Frequency doubled Nd:YAG laser is an effective and safe, simple and noninvasive means of management in RAMs with or without preretinal hemorrhages.

**Key Words:** Retinal arter macroaneurysms, frequency-doubled Nd: YAG laser

Türkiye Klinikleri J Ophthalmol 2009;18(4):230-5

**R**etina arter makroanevrizması sıklıkla ileri yaştaki hipertansif olgularda görülen ve genellikle retina arterlerinin ilk üç dallanma bölgesinde yerleşen retinanın edinsel bir damarsal bozukluğudur.

Makroanevrizmaların patogenezi tam olarak anlaşılammış olmakla birlikte, birkaç araştırmacı ilgi uyandıran teoriler öne sürmüştür. Kronik hipertansiyon ve yaşlanmayla birlikte arter duvarındaki düz kasların kollajen ile yer değiştirmesi, arter duvarındaki zayıf ya da önceden hasara uğramış bölgelerde fokal genişlemeye yol açar. Lavin ve ark., makroanevrizmaların sıklıkla adventisya tabakasından yoksun olan arter-ven çaprazlaşma bölgelerinde oluştuğunu öne sürmüşlerdir.<sup>1</sup> Diğer araştırmacılar ise emboliye bağlı fokal arteriyel hasarın makroanevrizmaların gelişmesine yol açtığını bildirmişlerdir.<sup>2</sup>

Retina arter makroanevrizmaları görme keskinliğinde düşme, maküla ödemi, vitre içi, preretinal ve/veya subretinal kanamalar ile ortaya çıkabilmektedir. Prognozun, kanamanın miktarına ve yerine bağlı olduğu öne sürülmektedir.<sup>3</sup>

Bu kanamaların kendiliğinden, tedavisiz çekilme eğilimi mevcuttur. Bununla birlikte, uzun süre devam eden submaküler kanamalar pigment epitelinde kalıcı hasara yol açarak görme keskinliğini kalıcı biçimde azaltabilmektedir. Bu nedenle subretinal kanaması olan olguların kötü prognozlu olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada rüptüre olmuş retina arter makroanevrizmasına bağlı kanamaların frekans katlamalı Nd:YAG lazer ile tedavi edildiği 5 olgunun 5 gözü sunulmaktadır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Eylül 2006-Ekim 2007 tarihleri arasında tek gözde ani görme kaybı şikâyetiyle başvuran 3'ü erkek, 2'si kadın 5 olgunun 5 gözü çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaşları 68-81 arasında değişmekteydi. Olguların semptomatik süreleri ortalama 6 (3-10 arası) gün idi. Olguların düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri, göz içi basınçları, biyomikroskopik ön segment muayenesi ve indirekt oftalmoskopik fundus muayenesi bulgularının yanında öz geçmiş ve soy geçmiş verileri kaydedildi. Yapılan fundus muayenesinde olguların 1'er gözünde retina arter makroanevrizması ve buna bağlı olarak 2 olguda preretinal, 1'inde subretinal, 2'sinde ise hem preretinal hem de subretinal kanama tespit edildi. Üç olguda retina arter makroanevrizmasının etrafında

yoğun eksüdasyon izlenmekteydi. Bu gözlerin 2'sinde fovea merkezini de içine alan maküla ödemi mevcuttu. Retina arter makroanevrizması tanıları floresein anjiyografi ile doğrulandı. Hastaların 4'ünün sistemik hipertansiyon nedeni ile tedavi gördüğü saptandı. Bir olguda ise henüz tanısı konmamış hipertansiyon tespit edildi. Bu olgu iç hasta-lıkları kliniğine yönlendirildi ve olguya hipertansiyon tedavisi başlandı. Çalışmada Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi ilkeleri gözetildi ve tedaviden önce tüm olguların yazılı aydınlatılmış onamları alındı.

Hastaların tümü frekans katlamalı Nd:YAG lazer (532 nm, diyod pompalı, LightLas 532) ile tedavi edildi. Retina arter makroanevrizmaları üç sıra halinde lazer spotları çevrelendikten sonra lezyon üzerine direkt lazer fotokoagülasyonu uygulanarak tedavi edildi. Bu işlemler sırasında sağlam retina arterlerinin ve fovea merkezinin korunmasına özellikle dikkat edildi. Sadece preretinal (subhiyaloid) kanaması olan 2 gözde makroanevrizmaya yönelik lazer fotokoagülasyon tedavisinden iki hafta önce lazer hiyaloidotomi uygulanarak preretinal hemorajinin dağılması sağlandı. Tüm işlemler öncesinde %1'lik tropikamid ile midriyazis sağlandı. Tüm lazer uygulamaları %0.5'lik proparakain ile topikal anestezi altında, Mainster standart kontakt lens kullanılarak yapıldı. Hastalara tedaviden sonra herhangi bir ilaç tedavisi başlanmadı. Olgular tedaviden hemen sonra, tedavi sonrası birinci günde, birinci ve üçüncü aylarda ve sonrasında altı ayda bir muayene edildi. Düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri ve göz içi basınçları yanında ön ve arka segment muayene bulguları kaydedildi, lezyonun durumu fundus fotoğrafları ile belgelendi.

## BULGULAR

Başvuruda ölçülen görme keskinlikleri 3 gözde el hareketi, 1 gözde parmak sayma (PS) ve 1 gözde 0.05 seviyesinde idi. Yalnız preretinal kanaması olan 2 olguda önce lazer arka hiyaloidotomi, ardından makroanevrizmaya yönelik lazer fotokoagülasyon tedavisi uygulandı. Bu gözlerdeki premaküler kanamanın 1. ay sonunda tamamen çekildiği saptandı.

Submaküler hemorajisi olan 3 olguda sadece makroanevrizmaya yönelik lazer fotokoagülasyon tedavisi uygulandı. Bu gözlerin tümünde subretinal kanamaların 3. ayda tamamen temizlendiği gözlemlendi. Hem subretinal, hem de preretinal kanaması olan iki gözde ilave lazer arka hyaloidotomi uygulanmamış olmasına rağmen preretinal kanamanın da üçüncü ay sonunda gerilediği tespit edildi.

Tedavi sonrası ortalama izlem süresi 17 ay (12-28 ay arası) idi. İşlem öncesi görme keskinliği seviyeleri el hareketi; 0.05; el hareketi; parmak sayma; el hareketi olan gözlerin işlemden sonraki 3. ayda tespit edilen görme keskinlikleri sırasıyla 0.9; 0.8; 0.1; 0.1; 0.1 idi. Son kontrol muayenelerinde tüm olguların üçüncü ay kontrollerindeki görme seviyelerini korumuş oldukları saptandı.

Son kontrol muayenelerinde olgulardaki subretinal ve preretinal kanamaların tamamen çekildiği, retina arter makroanevrizması üzerinde ve etrafında skar dokusu oluştuğu izlendi. Bir gözde sikatrize olmuş lezyon çevresinde yoğun sert eksüda birikimi gözlenirken, iki gözdeki eksüdaların işlem öncesine göre büyük oranda gerilediği görüldü. Hiçbir gözde maküla ödemi tespit edilmedi. Kontrol floresein anjiyografilerinde lezyonların çevresinde herhangi bir sızıntı görülmedi. Üç gözde foveada pigment epiteli dejenerasyonu ve buna bağlı kısmi pencere defektleri izlendi.

Hastaların demografik özellikleri ile tedavi öncesine ve sonrasına ait bulgular Tablo 1'de özetlenmiştir. Resim 1'de, Tablo 1'deki 2 numaralı olgunun lazer tedavisi öncesindeki ve sonrasındaki fundus görünümü izlenmektedir.

Hiçbir olguda lazer tedavisi sırasında ve sonrasında komplikasyona rastlanmadı. İşlem öncesi ve sonrasındaki kontrollerde tüm gözlerin göz içi basınçları normal sınırlar içerisinde bulundu.

## TARTIŞMA

Retina arter makroanevrizmaları çoğu olguda hiçbir klinik bulgu vermemekle birlikte, görme keskinliğinde düşme, maküla ödemi, vitre içi, preretinal ve/veya subretinal kanamalar ile de ortaya çıkabilmektedir. Rüptüre olmuş retina arter makroanevrizmasına bağlı tam kat maküla deliği de bildirilmiştir.<sup>4-6</sup> Tashimo ve ark. maküla deliği gelişen olgularda makroanevrizmanın fovea merkezine yakın yerleşimli olduğunu belirtmişlerdir.<sup>7</sup> Rüptüre olmamış makroanevrizmalarda klinik tablo ve prognoz, lezyonun büyüklüğü, makülaya yakınlığı ve sebep olduğu ödem ve eksüdasyon miktarı ile ilişkilidir. Makroanevrizma rüptürüne bağlı preretinal ve/veya subretinal kanamalı olgulardaki klinik seyir ise yukarıdakilerin yanında, kanamanın miktarına, süresine ve yerine de bağlıdır.<sup>3</sup>

Maküla dışı yerleşimli ve klinik bulgu vermeyen retina arter makroanevrizmalarında en uygun yaklaşım yakın izlemdir. Makülayı tehdit eden eksüdasyon, ödem ya da kanamaya neden olmayan lezyonlar genellikle tedavi gerektirmemekte ve zaman içinde kendiliklerinden gerilemektedir.

Genel kabul gören bir yaklaşım olarak, retina arter makroanevrizmalarında tedavi seçenekleri rüptüre bağlı kanama, eksüda birikimi ve ödem komplikasyonlarından bir ya da birkaçının makülayı ve görmeyi tehdit eder hale gelmesi üzerine gündeme gelmektedir.

**TABLO 1:** Olguların demografik verileri ile tedavi öncesi ve sonrasındaki klinik özellikleri.

Olgu	Yaş	Cinsiyet	Göz	Semptomatik süre	Preretinal	Subretinal	Eksüda	Maküla ödemi	Öz geçmiş	Tedavi	GK ilk	GK 3ay	GK son	Takip (ay)
				(gün)	kanama	kanama								
1	71	E		3	+	-	-	-	HT	AH + LFK	EH	0.9	0.9	28
2	68	K		4	-	+	-	+	HT	LFK	0.05	0.8	0.8	12
3	73	E		5	+	+	+	+	HT	LFK	EH	0.1	0.1	15
4	81	E		10	+	-	+	-	HT	AH + LFK	PS	0.1	0.1	13
5	69	K		8	+	+	+	+	HT*	LFK	EH	0.1	0.1	17

HT: Hipertansiyon; AH: Arka hyaloidotomi; LFK: Lazer fotokoagülasyon; PS: Parmak sayma; EH: El hareketi; GK: Görme keskinliği.

\* Muayenede tespit edildi.



**RESİM 1:** Bir olgunun (Tablo 1'deki 2 numaralı olgu) tedavi öncesi ve sonrasına ait görüntüleri. **a)** Tedaviden önceki renkli fundus fotoğrafı. **b)** Tedaviden önceki floresein anjiyografi görüntüsü. **c)** Tedaviden hemen sonraki renkli fundus fotoğrafı. **d)** Tedaviden 3 ay sonraki renkli fundus fotoğrafı. **e)** Tedaviden 9 ay sonraki renkli fundus fotoğrafı. **f)** Tedaviden 9 ay sonraki floresein anjiyografi görüntüsü.

Makroanevrizmaya direkt olarak ve/veya etrafına lazer fotokoagülasyon uygulaması daha önce pek çok çalışmada incelenmiş ve halen en yaygın uygulanan, invaziv olmayan ve komplikasyon riski düşük bir tedavi yöntemidir. Daha önce xenon ark, argon ve dye lazerler ile bu tedavi denenmiş ve olguların çoğunda görme keskinliğinde artış elde edilmiştir.<sup>2,8,9</sup> Lazer tedavisinin retina arter mak-

roanevrizmalarının kapanma süresini, tedavisiz izlenen lezyonlara kıyasla belirgin biçimde kısalttığı bildirilmiştir. Buna dayanarak uzun dönemde makülada dejeneratif bozukluklara yol açarak ciddi kalıcı görme kaybına yol açabilecek hemoraji, ödem ve eksüda gibi komplikasyonlarla seyreden lezyonların tedavisiz bırakılmaması önerilmektedir.

Sarı renk dalga boylu dye lazerler başta olmak üzere, makroanevrizmaların lazer fotokoagülasyon ile tedavisinde distal arteriyolün tıkanma riskinin mevcut olduğu bildirilmiştir.<sup>10</sup> Öte yandan tedavi edilmeden izlenen makroanevrizma olgularının da %25'inde distal arteriyol tıkanma riskinin bulunduğunu belirten yayınlar mevcuttur.<sup>11</sup>

Preretinal ve vitre içi kanamalarda geleneksel tedavi seçenekleri izlem veya vitrektomidir.<sup>12</sup> Ancak subhiyaloid kanamanın kendiliğinden emilimi yavaştır ve kalıcı maküla hasarı nedeni ile düşük görme keskinliği riski taşımaktadır. Bir disk çapından küçük premaküler kanamaların kendiliğinden çekilmesi birkaç ayda gerçekleşebilmektedir. Buna rağmen proliferatif diyabetik retinopati veya rüptüre olmuş makroanevrizmaya bağlı yoğun retina önü kanamanın çekilmesi daha uzun sürer ve makülayı örten fibrotik epiretinal veya preretinal membran oluşumlarına yol açar.<sup>13</sup> Pek çok araştırmacı, vitre içi ve retina önü kanamaya yol açan hemorajik makroanevrizmaların tromboze olduklarını ve görme sonuçlarının eksüdatif makroanevrizmalara göre daha iyi olduklarını bildirmiştir.<sup>14</sup> Tezel ve ark.nın çalışmasında da hemorajik makroanevrizmaların görme keskinliği açısından daha avantajlı olduğu bildirilmiştir.<sup>15</sup>

Yoğun premaküler kanamanın arka hiyaloid ve iç limitan membranın Nd:YAG lazer ve argon lazer ile delinerek tedavi edilmesi vitrektomiye alternatif olarak gösterilmektedir. İnvaziv olmayan bu metot premaküler kanamanın vitre içine drene olmasını sağlar. Bu şekilde makülanın önü temizlenir ve kısa sürede görme keskinliğinde artış saptanır.<sup>16</sup> Makroanevrizmaya bağlı preretinal kanamanın tedavisinde Nd:YAG lazer kullanılan 6 olguluk bir çalışmada bütün gözlerde 1 hafta içinde görme keskinliğinde artış saptanmıştır.<sup>17</sup> Premaküler kanamanın Nd:YAG lazer ile tedavisinde maküla deliği, retina dekolmanı, kan damarı rüptürü, koroid ve retina kanaması bildiren yayınlar mevcuttur.<sup>18</sup>

Puthalath ve ark. 12 olguluk prospektif çalışmalarında premaküler kanamanın tedavisinde frekans katlamalı Nd:YAG lazer kullanmış ve 11 gözde tam görme elde etmişlerdir. Bu olguların flu-

oresein anjiyografilerinde koryoretinal veya damarsal hiçbir hasara rastlanmadığı bildirilmiştir.<sup>12</sup> Özertürk ve ark., premaküler kanama nedeni ile argon lazer uyguladıkları 7 olguluk çalışmalarında 1 olguda paramaküler hafif pigment epitelyum yanığı dışında herhangi bir komplikasyona rastlamadıklarını bildirmişlerdir.<sup>19</sup>

Biz, çalışmamızda retina arter makroanevrizmalı 5 olguda hem premaküler hemorajilerin hem de makroanevrizmanın tedavisinde frekans katlamalı Nd:YAG lazer kullandık. Ön hiyaloidotomi ve lezyonun fotokoagülasyonunda herhangi bir komplikasyon gelişmedi ve tüm olguların görme keskinliğinde tedavi öncesine göre artış elde edildi. Üç olgudaki görme keskinliği artışının sınırlı kalmasını anevrizma rüptürüne bağlı kanamadan önce de mevcut olduğunu düşündüğümüz, uzun süreli eksüda birikimi ve maküla ödeminin yol açtığı ve floresein anjiyografisinde de belirgin biçimde izlenen dejeneratif değişikliklere bağladık. Tüm olgularda makroanevrizmanın sikatrize olması sağlanırken, distal arteriyollerde tıkanma görülmedi.

Frekans katlamalı Nd:YAG lazer arka hiyaloidotomide standart Nd:YAG lazere tercih edilebilir. Bunun nedenleri odaklama kapasitesinin daha iyi, foton başına düşen enerji miktarının daha yüksek ve oküler ortam tarafından emiliminin ihmal edilebilir düzeyde olmasıdır. Ayrıca, 532 nm dalga boylu frekans katlamalı Nd:YAG lazerin kanama tarafından emilimi de çok iyidir. Makroanevrizmanın direkt fotokoagülasyonu için 514 nm dalga boylu argon lazer ile karşılaştırıldığında frekans katlamalı Nd:YAG lazer ideal bir katı faz lazer sistemine sahiptir. Ayrıca frekans katlamalı Nd:YAG lazerin dalga boyu (532 nm), sarı dalga boylu dye lazere de (577 nm) yakın olup, kanama, pigment epiteli ve oksihemoglobin tarafından emilimi oldukça iyi, fakat ksantofil pigmenti tarafından emilimi ihmal edilebilir düzeydedir. Aynı zamanda oküler ortamda saçılımı daha az ve ortam kesifliklerinde iletimi iyidir. Bu nedenle frekans katlamalı Nd:YAG lazer hem arka hiyaloidotomi hem de perimaküler fotokoagülasyon için uygun bir tedavi seçeneğidir.<sup>20</sup>

## SONUÇ

Frekans katlamalı Nd:YAG lazer preretinal kanama ile birlikte, ya da tek başına retina arter makroanevrizmalarının tedavisinde güvenli, basit ve

invaziv olmayan bir tedavi seçeneğidir. Öte yandan premaküler kanamaların daha hızlı çekilmesi için konservatif ve cerrahi yaklaşımlara göre daha güvenli bir seçenektir.

## KAYNAKLAR

- Lavin M J, Marsh R J, Peart S, Rehman A. Retinal macroaneurysm: a retrospective study of 40 patients. *Br J Ophthalmol* 1987;71(11): 817-25.
- Lewis RA, Norton EW, Gass JD. Acquired arterial macroaneurysms of the retina. *Br J Ophthalmol* 1976;60(1):21-30.
- Moosavi RA, Fong KC, Chopdar A. Retinal artery macroaneurysms: clinical and fluorescein angiographic features in 34 patients. *Eye* 2006;20(9):1011-20.
- Colucciello M, Nachbar JG. Macular hole following ruptured retinal arterial macroaneurysm. *Retina* 2000;20(1):94-6.
- Zhao P, Hayashi H, Oshima K, Nakagawa N, Ohsato M. Vitrectomy for macular hemorrhage associated with retinal arterial macroaneurysm. *Ophthalmology* 2000;107(3):613-7.
- Mitamura Y, Terashima H, Takeuchi S. Macular hole formation following rupture of retinal arterial macroaneurysm. *Retina* 2002;22(1): 113-5.
- Tashimo A, Mitamura Y, Ohtsuka K, Okushiba U, Imaizumi H, Takeda M. Macular hole formation following ruptured retinal arterial macroaneurysm. *Am J Ophthalmol* 2003; 135(4):487-92.
- Brown DM, Sobol WM, Folk JC, Weingeist TA. Retinal arteriolar macroaneurysms: long-term visual outcome. *Br J Ophthalmol* 1994;78(7): 534-8.
- Joondeph BC, Joondeph HC, Blair NP. Retinal macroaneurysms treated with the yellow dye laser. *Retina* 1989;9(3):187-92.
- Russell SR, Folk JC. Branch retinal artery occlusion after dye yellow photocoagulation of an arterial macroaneurysm. *Am J Ophthalmol* 1987;104(2):186-7.
- Cleary PE. Retino-vascular malformations. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1976;96(2):213-5.
- Puthalath S, Chirayath A, Shermila MV, Sunil MS, Ramakrishnan R. Frequency-doubled Nd:YAG laser treatment for premacular hemorrhage. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2003;34(4):284-90.
- O'Hanley GP, Canny CL. Diabetic dense premacular hemorrhage. A possible indication for prompt vitrectomy. *Ophthalmology* 1985;92(4):507-11.
- Palestine AG, Robertson DM, Goldstein BG. Macroaneurysms of the retinal arteries. *Am J Ophthalmol* 1982;93(2):164-71.
- Tezel TH, Günap İ. [Retinal arterial macroaneurysms]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 1993;2(3):232-41.
- Raymond LA. Neodymium:YAG laser treatment for hemorrhages under the internal limiting membrane and posterior hyaloid face in the macula. *Ophthalmology* 1995;102(3):406-11.
- Iijima H, Satoh S, Tsukahara S. Nd:YAG laser photodisruption for preretinal hemorrhage due to retinal macroaneurysm. *Retina* 1998; 18(5):430-4.
- Ulbig MW, Mangouritsas G, Rothbacher HH, Hamilton AM, McHugh JD. Long-term results after drainage of premacular subhyaloid hemorrhage into the vitreous with a pulsed Nd:YAG laser. *Arch Ophthalmol* 1998; 116(11):1465-9.
- Özertürk Y, Durmuş M, Bardak Y, Mensiz E, Aytulun E, Üzüm A. [Argon laser posterior hyaloidotomy in subhyaloid hemorrhage]. *Ret-Vit* 2002;10(3):227-31.
- Jalkh AE, Pflibsen K, Pomerantzeff O, Trempe CL, Schepens CL. A new solid-state, frequency-doubled neodymium-YAG photocoagulation system. *Arch Ophthalmol* 1988; 106(6):847-9.