

# Diabetik Maküler Ödemde Fotokoagülasyon Sonuçlarımız

Haluk ESGİN<sup>1</sup>, Ayşegül UZUN<sup>2</sup>, Sait ERDA<sup>3</sup>

## ÖZET

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları ABD Retina biriminde diabetik makülopati tanısı ile takip edilen hastalarda uygulanan modifiye grid veya fokal argon yeşil laser fotokoagülasyon (FK) tedavisinin görsel sonuçlarını değerlendirmek amacı ile, diabetik makülopati tanısı ile takip edilen Tip II diabetik, nonproliferatif retinopatili olgular retrospektif olarak tarandı. 53 hastanın 96 gözü çalışma kapsamına alındı. Bu olgulardan çeşitli nedenlerle FK yapılmadan takip edilen 27 göz kontrol grubunu oluşturdu. 69 göze FK uygulanmıştı. FK yapılan 44'ü diffüz, 25'i fokal makülopatili 69 olgunun ortalama 11.9±14.9 aylık takip süresi sonunda, tedavi öncesi ile sonrası arasındaki görme keskinliği farkı ortalama 0.02±0.19 olarak bulundu. 50 gözde (%72.5) görmenin korunmuş, 11 gözde (%15,9) artmış, 8 gözde (%11,6) ise azalmış olduğu saptandı. Bu sonuçlar literatür sonuçları ile uygunluk gösteriyordu. Klinik olarak anlamlı maküla ödeminin tedavisinde maküler FK, görmenin korunmasında etkin bir tedavi yöntemidir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER :** Diabetik makülopati, maküler ödem, argon laser, fokal tedavi, modifiye grid.

## SUMMARY

### PHOTOCOAGULATION RESULTS FOR DIABETIC MACULAR EDEMA

96 eyes of 53 patients with nonproliferative diabetic retinopathy and clinically significant macular edema were evaluated. 69 eyes treated with focal or modified macular grid photocoagulation, 27 untreated eyes accepted as a control group. The mean follow up time was 11.9±14.9 months. We assessed the visual results of patients. The vision of 50 eyes (%72.5) were unchanged, 11 eyes (%15.9) had a recovery of vision and 8 (11.6) eyes had a decrease in vision. **Ret-vit 1999; 7: 196-202.**

**KEY WORDS :** Diabetic maculopathy, macular edema, argon laser, photocoagulation.

Diabetik retinopatili hastalarda görme keskinliğinin azalmasının en sık nedeni maküler ödemdir. Maküler ödem, mikroanevrizmalar veya dilate kapiller segmentlerden sızdırma sonucu sert eksudaların eşlik ettiği fokal şekilde olabildiği gibi, iç kan retina bariyerinin

ciddi olarak bozulması sonucu arka kutupta yaygın sızdırma ve sert eksudaların daha az görüldüğü diffüz şekilde de olabilir<sup>1</sup>. Diffüz makülopatide bilinen en iyi tedavi maküler grid fotokoagülasyon (FK) tedavisidir. Fokal makülopatide ise maküler fokal FK ile sızdıran sahaların kapatılması gereklidir. Diabetik makülopatide, görme keskinliği iyi olsa bile, "klinik olarak anlamlı maküla ödemi" kriterleri varsa, maküler FK yapılmalıdır<sup>2-6</sup>.

1 Y.Doç. Dr. Trakya Ü. Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları ABD, Edirne

2 Araş.Gör. Dr. Trakya Ü. Tıp Fakültesi Hastalıkları ABD, Edirne

3 Prof. Dr. Trakya Ü. Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları ABD, Edirne

Bu çalışmada amaç kliniğimizde klinik olarak anlamlı makula ödemi tanısı ile takip ettiğimiz ve maküler FK yaptığımız, diabetik hastalarda elde ettiğimiz görme keskinliği sonuçlarını, çeşitli nedenlerle FK yapmadığımız kontrol grubu ve literatür sonuçları ile karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

1.1.1987-30.4.1998 tarihleri arasında Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları ABD Retina biriminde diffüz ya da fokal diabetik makülopati tanısı ile takip edilen, klinik olarak anlamlı makula ödemi bulunan, tip II diabetik, nonproliferatif retinopatili, görmeyi etkileyecek başka bir patolojisi olmayan, daha önce laser tedavisi ve göz içi cerrahi girişim geçirmemiş olan 53 hastanın 96 gözü çalışma kapsamına alındı. Çeşitli nedenlerle FK yapılamayan 27 göz kontrol grubunu oluşturdu. Toplam 69 göze Argon yeşil FK uygulandı. Diffüz makülopatili 44 göze modifiye maküler grid, fokal makülopatili 25 göze ise maküler fokal FK uygulandı. FK endikasyonu konurken görme keskinliğinin düzeyi kriter olarak alınmadı. Görme keskinliği 0.1'in altındaki olguların görme düzeyleri, "Uluslararası değişik görme keskinliği eşellerinin karşılaştırmalı tablosu"ndan ondalık düzene çevrildi<sup>7</sup>.

Hastalarda diabetin süresi ve tedavisi sorgulandı. Diabetin regüle olduğuna takipler sırasındaki açlık kan şekeri ve HbA1C değerlerine bakılarak karar verildi. 140 mg/dl'nin altındaki açlık kan şekeri ile fakültemizde kullanılan laboratuvar kitinin normal değeri olan 9'un altındaki HbA1C değerleri regüle kabul edildi.

Bütün hastalarda rutin refraksiyon, biyomikroskopi ve göziçi basıncı ölçümü ya-

pıldıktan sonra Quadspheric fundus lensi ile binoküler olarak fundus değerlendirildi. Fundus fotoğrafı ve FFA çekildi. Klinik olarak anlamlı diffüz veya fokal makülopatisi olan olgulara FK kararı verildi. Topik anesteziyi takiben, Quadrasferik fundus lensi ile, 514 nm, Argon yeşil dalga boyu kullanılarak, 0.1 sn süre, 200-400mW, 100-200 $\mu$ 'luk atışlarla retinada hafif düzeyde beyazlanma sağlanacak şekilde, FK uygulandı.

Lokal kaçak yapan mikroanevrizmaların saptandığı, fokal ödemde foveal avasküler zon içine girmemek koşulu ile FFA'da retinal hiperfloresans veren mikroanevrizmalar başta olmak üzere, fokal ödemli alanı 1'er spot aralıklı olarak kapatacak şekilde; fokal FK veya yine FFA'da diffüz maküler ödem tespit edilen gözlerle, fovea merkezinden 500 $\mu$  uzaktan başlayıp, papulomaküler band korunarak, açıklığı optik diske bakan at nalı şeklinde, 1'er spot aralıklı olarak, FFA'da belirlenen sızıntı bölgeleri esas alınarak modifiye grid laser uygulamaları yapıldı. FAZ sınırındaki mikroanevrizmalar ve sızıntılara girişimde bulunulmadı.

Olgular tedaviden sonra 1. ay ve 4. ay kontrollerine çağrıldılar. Sebat eden maküler ödem varlığında veya yeni oluşan lezyonlar tespit edildiğinde fundus fotoğrafı ve FFA çekimleri tekrarlandı. Aynı laser parametreleri ile ve en erken 4 ay sonra ve 4 ay aralıkla 2.3. ve 4. seanslarda ek maküler FK uygulandı. Bu olgularda son görme keskinliği olarak en son uygulanan FK sonrasındaki, görme düzeyi değerlendirmeye alındı.

Snellen eşeli ile başlangıç görmede 2 ve daha fazla sıralık artış görme artışı, yine 2 ve daha fazla sıralık azalma görme azalması olarak kabul edildi.  $\pm 1$  sıralık değişiklik stabilizasyon olarak değerlendirildi.

İstatistikler, SPSS paket programı kullanılarak Student t testi, Pearson ve Spearman korelasyon analizleri yapılarak değerlendirildi.

## BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen toplam 53 hastanın 27'si (%50.9) kadın, 26'sı ise (%49.1) erkekti. Olguların yaşları 45 ile 75 arasında olup ortalama yaş  $60.0 \pm 7.7$  olarak bulundu. En kısa 2, en uzun 28 yıllık (ortalama  $11.9 \pm 6.7$  yıl) diabet öyküsü olan hastaların, 45'i (%84.9) oral antidiabetik (OAD), 8'i ise insülin (%15.1) kullanmaktaydı. 39'unun (%73.6) diabetinin regüle, 14'ünün (%26.4) ise nonregüle olduğu saptandı.

Kontrol grubunu oluşturan 9'u diffüz, 18'i fokal makülopatili toplam 27 göz ile FK uygulanan, 44'ü diffüz, 25'i fokal makülopatili 69 göz arasında yaş, diabet süresi ve takip süresi

**Tablo - 1.** Tedavi edilen ve edilmeyen olguların karşılaştırılması

	KONTROL	FK YAPILAN GRUP
Yaş (yıl)	59.2±7.7	60.2±7.8
Diabetin süresi (yıl)	10.9±5.6	11.9±6.7
Takip süresi (ay)	14.8±15.7	11.9±14.9

**Tablo 2:** Tedavi edilen olgularla, kontrol grubunun takip süresi sonunda görme keskinliği dağılımları

GÖRME KESKİNLİĞİ	KONTROL N(%)		FK YAPILAN GRUP N(%)	
	Takip başlangıcı	Takip sonu	Takip başlangıcı	Takip sonu
≤0.25	1 (% 3.7)	3 (% 11.1)	12 (% 17.4)	10 (% 14.5)
0.25-0.5	3 (% 11.1)	4 (% 14.8)	18 (% 26.1)	20 (% 29.0)
0.6-0.8	2 (% 7.4)	5 (% 18.5)	19 (% 27.5)	10 (% 14.5)
>0.8	21 (% 77.8)	15 (% 55.6)	20 (% 29.0)	29 (% 42.0)
Toplam	27	27	69	69

açısından t testi ile anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ). (Tablo 1)

Kontrol grubunda fark görme ile diabetin süresi arasında Pearson korelasyon analizi ile anlamlı korelasyon saptanmadı ( $r=-0.37$ ,  $p=0.06$ ). Fark görme ile, diabetin regülasyonu arasında ve yine fark görme ile OAD yada insülin kullanımı arasında Spearman korelasyon analizi ile anlamlı bir ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ )

Kontrol grubundaki olguların başlangıç görmeleri, 0.25 ile 1.0 arasında iken, son görmelerinin 0.2 ile 1.0 arasında olduğu görüldü. Tedavi edilen gruptaki olguların ise başlangıç ve son görmeleri 0.03 (2mps) ile 1.0 arasında idi (Tablo 2). Olguların takip süresi sonunda alınan düzeltilmiş son görme keskinliği ile başlangıç görme keskinliği arasındaki fark, "Fark görme" olarak tanımlandı.

Kontrol grubunda, takip süresi sonunda görme keskinliğinin anlamlı şekilde azaldığı saptanırken ( $p=0.01$ ), FK yapılan grupta ise görme keskinliğinin arttığı, ancak artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ( $p=0.47$ ). Tedavi edilen ve edilmeyen grubun fark görmeleri t testi ile karşılaştırıldığında aradaki farkın anlamlı olduğu görüldü ( $p=0.01$ ) (Tablo 3).

**Tablo 3.** Tedavi edilen olgularla, kontrol grubunun görme keskinliği ortalamalarının karşılaştırılması

	KONTROL	FK YAPILAN GRUP
Giriş görme ort.	0.88±0.23	0.61±0.32
Çıkış görme ort.	0.79±0.29	0.63±0.32
Fark görme ort.	-0.09±0.18 P=0.01	0.02±0.19
P	0.01*	0.47*

\* İstatistiksel anlamlı sonuç

Kontrol grubundaki olguların %22.2'sinde görme keskinliğinin azaldığı, %77.8'inde ise görme keskinliğinin arttığı veya stabil kaldığı saptanırken; tedavi edilen grubun %11.6'sında görme keskinliğinin azaldığı, % 88.4'ünde ise görme keskinliğinin arttığı veya stabil kaldığı saptandı (Tablo 4).

Olgular makülopatinin diffüz veya fokal oluşuna göre gruplandırıldığında diffüz ma-

**Tablo 4.** Tedavi edilen ve edilmeyen olgularda takip süresi sonunda görme keskinliği değişimi

	KONTROL N(%)	FK YAPILAN GRUP N(%)
Görme artışı	1 (%3.7)	11(%15.9)
Stabil	20 (%74.1)	50 (%72.5)
Görme azalması	6 (%22.2)	8 (%11.6)

külopatili grupta kontrol olgularında % 33.3 oranında görme azalması görülürken, modifiye maküler grid yapılan grupta bu oranın %15.9 olduğu saptandı. Fokal makülopatili grupta ise tedavi yapılmayan olgularda görme azalması % 16.6 olarak saptanırken, maküler fokal FK yapılan grupta bu oranın %4 olduğu görüldü. (Tablo 5)

Modifiye maküler grid uygulanan 44 gözün farklı görmelerinin  $-0.01\pm 0.20$ , fokal maküler FK yapılan 25 gözün fark görmelerinin ise  $0.06\pm 0.17$  olduğu saptandı. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında diffüz makülopatili olgularda aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken ( $p=0.07$ ), fokal makülopatili olgularda bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ( $p=0.02$ )(Tablo 6).

Takip süresi boyunca, tedavi edilen olgulardan 61 olguya (%88.4) 1 seans tedavi yeterli olurken, 4 olguya 2, 3 olguya 3 ve 1 olguya da 4 seans olmak üzere toplam 8 olguya ek maküler FK girişimi gerekli olmuştur.

Tedavi edilen olgularda, fark görme ile kullanılan antidiyabetik medikasyon (OAD veya insülin kullanımı) arasında Spearman korelasyon analizinde anlamlı bir ilişki saptanmadı ( $p>0.05$ )

Tedavi edilen olgularda, diabetin süresi ile fark görme arasında Pearson korelasyon ana-

**Tablo 5.** Maküler ödem diffüz veya fokal oluşuna göre, kontrol grubu ve tedavi edilen grubun görme keskinliklerinin karşılaştırılması

	KONTROL N(%)		FK YAPILAN GRUP N(%)	
	Diffüz	Fokal	Diffüz	Fokal
Görme artışı	0 (% 0.0)	1 (% 5.6)	4 (% 9.1)	7 (%28)
Stabil	6 (%66.7)	14 (%77.8)	33 (%75)	17 (%68)
Görme azalması	3 (% 33.3)	3 (%16.6)	7 (%15.9)	1 (%4)
Toplam(n)	9	18	44	25

**Tablo 6.** Tedavi edilen ve edilmeyen diffüz ve fokal makülopatili olguların fark görmelerinin karşılaştırılması.

		KONTROL	FK YAPILAN GRUP	P
Fark görme	Diffüz	-0.15±0.2	-0.01±0.2	0.07
	Fokal	-0.06±0.2	0.06±0.2	0.02*

lizi ile anlamlı korelasyon saptanmadı ( $p>0.05$ ). 15 yıl ve üzeri diabet süresi olan %33.3 olgunun tedavi sonrası görme keskinlikleri  $0.13\pm 0.2$  azalırken, 15 yıldan daha kısa diabetik olan %67.7 olgunun görmelerinin  $0.03\pm 0.2$  arttığı saptandı. Ancak aradaki fark t testi ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p=0.4$ ).

Tedavi edilen, %68.1 olguda diabetin regüle, %31.9 olguda ise regüle olmadığı saptandı. Diabetin regüle olduğu olgularda görme keskinliğinin ortalama  $0.05\pm 0.2$  arttığı, regüle olmayan olgularda ise  $0.04\pm 0.2$  oranında azaldığı saptandı. Ancak aradaki fark t testi ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p=0.08$ ).

Tedavi edilen hiçbir olguda komplikasyona rastlanmadı.

## TARTIŞMA

ETDRS<sup>2</sup> tarafından klinik olarak anlamlı maküler ödemi olan olgularda laser tedavisinin kriterleri ortaya konmuştur. Argon yeşil laser FK'nin maküler laser tedavisinde faydalı etkileri pek çok çalışmada gösterilmiştir.<sup>8-10</sup> Bizim çalışmamızda da bu kriterlere göre FK tedavisi uygulandı.

Kontrol grubu olmaksızın olguların tedavi öncesi ve sonrası görme keskinliklerinin kıyaslanarak yorumlanması, istatistiksel olarak hata payını artırır. Tedavideki başarısı kesin olarak gösterilmiş olan bir yöntemin uygulanmayarak belli bir hasta popülasyonunun ayrılmasının etik olarak doğru olmadığını düşündüğümüz için, biz bu çalışmada klinik ola-

rak anlamlı makula ödem ile çalışma kapsamına alınan ancak kontrollere gelmedikleri için veya laser tedavisini kabul etmedikleri için FK yapılmadan takip edilen olguları kontrol grubu olarak aldık. Kontrol grubu ile, FK yapılan grup, yaş, diabet süresi ve takip süresi açısından karşılaştırıldığında fark saptanmaması, bu grubun kontrol grubu olarak alınabileceğini bize gösterdi.

Tedavi edilmeyen, kontrol grubunda, takip süresi sonunda görme keskinliğinde anlamlı bir azalma saptanırken, tedavi edilen grupta görme keskinliğinin arttığı, ancak bu artışın anlamlı olmadığı gözlemlendi. Buna rağmen her iki grubun fark görmeleri arasında, anlamlı fark olması maküler ödem tedavisinin etkinliğini gösteriyordu. Diabetik makülopatide FK tedavisinin temel amacının, görme azalmasının önüne geçmek olduğu için bizim çalışmamızda da bunun başarıldığını gördük. Kontrol grubunda %22.2 oranında görme azalması saptanırken tedavi edilen grupta bu oranın %11.6'da kaldığını gördük. Yaklaşık 1 yıllık takip süremizde tedavi sonunda yaklaşık %50 oranında diabetik makülopatinin progresyonunun yavaşlatıldığı sonucuna vardık.

Ek FK tedavisi yapılması için literatürde, ödemin çekilmesinin uzun sürebileceği için en az 4 ay beklenmesi gerektiği bildirildiği için,<sup>2,8</sup> bizde çalışmamızda ek tedaviyi en az 4 ay sonra planladık.

Grid FK'nin etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, makula ödemi azaltıcı ve görmeyi artırıcı etkisinin retina kapillerlerine ve fotoreseptörlere etkisi ile ortaya

çıktığı bildirilmiştir<sup>1,8</sup>. Wilson ve ark.<sup>11</sup> maymunlarda maküler grid FK'nın retina üzerine etkisini araştırmışlar, diffüz maküler ödemde anormal retina damarlarından sızıntı olduğuna göre grid tedavi ile anormal damarların alanı azaltılırsa, sızıntının da azalacağını öne sürmüşlerdir.

Diffüz makula ödemi olan olgularda, tedavi edilmeyen grupta daha fazla olmak üzere her iki grupta da görmenin azaldığı saptandı, ancak her iki gruptaki azalmanın da istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. Tedavi edilen ve edilmeyen olguların fark görmeleri kıyaslandığında anlamlı fark saptanmadı. Bu sonuca özellikle 0.1 ve altında görmesi olan ve görsel prognozu kötü olan, makulada kalıcı hasar oluşmuş olan olguların çalışma kapsamına dahil edilmesinin yol açmış olabileceğini düşündük.

Fokal makula ödemi bulan olgularda ise, kontrol grubunda görme keskinliğinin istatistiksel olarak anlamlı olmayan şekilde düştüğü, tedavi grubunda ise görme keskinliğinin arttığı ancak bu artışın anlamlı olmadığı saptandı. Tedavi edilen ve edilmeyen olguların fark görmeleri karşılaştırıldığında farkın anlamlı olduğu görüldü. Bu sonuca göre özellikle, fokal makülopatili olgularda uygulanan tedavinin anlamlı şekilde hastaların görsel prognozlarını, olumlu şekilde etkilediği sonucuna varıldı.

ETDRS I'de<sup>2</sup>, 754 maküler ödemli FK yapılan olgu grubu ile aynı sayıda, aynı bulgulara sahip tedavi uygulanmamış kontrol grubu 3 yıllık takip süresi sonunda değerlendirilmiş, tedavi yapılan olgularda 3 yılın sonundaki kontrollerde %15 görme artışı, %12 maküler ödemde artma ve görme azalması, %73 stabilizasyon saptanmış olup, kontrol grubunda %6 görme artışı, %24 görme azal-

ması olmuştur. Sonuç olarak argon laser foto-koagülasyonun maküler ödem progresyonunu %50 oranında azalttığı sonucuna varılmıştır.

Ünal ve ark.<sup>12</sup> da benzer şekilde ortalama 9 aylık takipte maküler FK uyguladıkları olgularında, %9.7 görme azalması bildirmişlerdir.

Browning ve ark.<sup>13</sup> 361 hastanın 547 gözünde yaptıkları bir çalışmada maküler ödemde yapılan FK tedavisine cevabın üzerine hastaların özelliklerinin etkilerini araştırmışlar ve hasta yaşının yüksek olmasının tedavi sonucunu negatif yönde etkilediğini, ve diyetle kontrol altında olan makülopatinin tedavi sonucunu olumlu etkilediği sonucuna varmışlardır.

Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz görsel sonuçlar literatürde daha önce yapılan bir çok çalışmanın sonuçları ile uyumludur<sup>2,8,9,12-17</sup>.

Çalışmamızda, OAD ya da insülin kullanımının tedavinin başarısını etkilemediği saptandı. Diabetin regüle olmasının ve diabet süresinin kısa olmasının olgularda tedavinin başarısını arttırdığını ancak bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı. Akkaya ve ark.<sup>17</sup>, 75 hastanın 114 gözüne argon laser fokal FK uygulamışlar OAD veya insülin kullanımının tedavinin başarısını etkilemediğini, hipertansiyonun varlığının, diabet süresinin ve diabetin regüle olmayışının tedaviyi olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Diabetin regülasyonu değerlendirilirken, bizim çalışmamızda olgular regüle olan ve olmayanlar olarak ayrıldığı için tedavi sonrası görmesi artan ve azalan olguların sayısının azlığına bağlı aradaki farkı, istatistiksel olarak gösteremediğimizi düşündük. Yine diabet süresinin anlamlı bulunmamasına, anamnez eksikliğinin veya bizim çalışmamızda maküler grid yapılan diffüz retinopatili olguların da değerlendirmeye alınmasının yol açmış olabileceğini düşündük.

Sonuç olarak klinik olarak anlamlı diabetik makülopatide görme keskinliği Argon yeşil laser FK tedavisi ile 1 yıllık ortalama takipte, anlamlı şekilde korunabilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Bresnick GH: Diabetic macular edema. *Ophthalmology* 1986, 93:989-97.
2. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Group.: Photocoagulation for diabetic macular edema. ETDRS Report :1, *Arch. Ophthalmol.* 1985, 103:1796-1806.
3. McDonald HR, Schatz H: Grid photocoagulation for diffuse macular edema. *Retina* 1985, 5:65-72.
4. Atmaca LS, Gündüz K: Diabetik retinopatinin tedavisi, *Oftalmoloji* 1993, 2:29-45.
5. Olk RJ: Modified grid argon (blue-green) laser photocoagulation for diffuse diabetic macular edema. *Ophthalmology* 1986, 93:938-50.
6. Blankenship GW: Diabetic macular edema and argon laser photocoagulation: a prospective randomised study. *Ophthalmology* 1979, 86:69-75.
7. Eltutar K: Uluslararası değişik görme keskinliği eşellerinin karşılaştırmalı tablosu. *T. Oft. Gaz.* 1992, 22:305.
8. Olk RJ: Argon green (514 nm) versus Krypton red (647 nm) Modified grid laser photocoagulation for diffuse diabetic macular edema. *Ophthalmology* 1990, 97:1101-113.
9. Cassewel AG, Canning CR, Gregor ZJ: Treatment of diabetic macular oedema: A comparison between argon and krypton lasers. *Eye* 1990, 4:668-72.
10. Karaçorlu S, Burumcek E, Karacorlu M, et al: Treatment of diabetic macular edema: A comparison between argon and dye lasers. *Ann Ophthalmol* 1993, 25:138-141.
11. Wilson DJ, Finkelstein D, Quigley HA, et al: Macular grid photocoagulation, an experimental study on the primate retina. *Arch Ophthalmol* 1988, 106:100-5.
12. Ünal M, Günalp İ, Tezel T: Diyabetik makülopatide fokal ve grid argon laser fotokoagülasyon. *T. Oft. Gaz* 1988, 18:471-85.
13. Browning DJ, Zhang Z, Benfield M: The effect of patient characteristics on response to focal laser treatment for diabetic macular edema. *Ophthalmology* 1997, 104:466-72.
14. Avcı R, Hendrikse F: Diffüz diabetik maküler ödemde grid laser fotokoagülasyonu. 25. Ulusal TOD Kongre bülteni 1991, 2:63-9.
15. Eryıldırım A, Bali M, Nacar A, ve ark: Klinik olarak anlamlı, diabete bağlı maküler ödemde fotokoagülasyon sonuçlarımız. 26. Ulusal TOD Kongre bülteni 1993, 2:712-5.
16. Çeliker ÜÖ, Esmelgil S, Çelebi S, ve ark: Diabetik makülopatide fotokoagülasyon sonrası görsel sonuçlarımız. *Retina-Vitreus* 1995, 3:384-7.
17. Akkaya A, Yaranan M, Akın İ, ve ark: Fokal diabetik makülopatide argon laser fokal fotokoagülasyon sonuçlarımız *Retina-Vitreus* 1988, 6: 7-12.