

# Diyabetik Makula Ödemi Tedavisinde Kullanılan Grid Laser Fotokoagulasyon Tedavisinin Makula Işık Duyarlılığı Üzerine Etkileri

Arda Kayman Güveli (\*\*), Hikmet Beştaş (\*), Mürüvet Tüzünalp (\*), M. Şahin Sevim (\*\*), Naci Sakaoğlu (\*\*), Suphi Acar (\*\*\*)

## ÖZET

**Amaç:** Diyabetik makula ödemi tedavisinde kullanılan grid laser fotokoagulasyonun (FK), görme keskinliği ve makula ışık duyarlılığı üzerindeki etkisini değerlendirmek.

**Yöntem:** Bu prospektif ve randomize çalışmada klinik anlamlı diyabetik makula ödemi tedavisi için grid laser FK uygulanan 21 hastanın 25 gözü değerlendirildi. Hastalar grid laser FK öncesi ve sonrasında görme keskinliği, fundus flöresein anjiyografi (FFA) ve makula programında görme alanı ile değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirmede eşleştirilmiş t testi kullanıldı.

**Bulgular:** Tedaviden sonra makula ışık duyarlılığında 1. ayda 1.91 Db ( $P<0.01$ ), 3. ayda 1.61 dB ( $P<0.05$ ) azalma oldu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. 3. ay ve 1. ay arasında makula ışık duyarlılığında 0.30 dB'lik artış ise istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p>0.05$ ). Görme keskinliğinde ise tedaviden sonraki 1., 2. ve 3. aylarda tedavi öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Sonuç:** Grid laser FK sonrasında makula ışık duyarlılığında anlamlı bir azalma olmaktadır ancak görme keskinliği etkilenmemektedir. Bu anlamda grid laser FK'nın diyabetik makula ödemi tedavisinde uygulanmasının görmeyi etkilemeyen bir yöntem olarak yararlı olacağı sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Diabetes mellitus, klinik anlamlı makula ödemi, grid laser fotokoagulasyon, makula ışık duyarlılığı.

## SUMMARY

### The Effects of Grid Laser Photocoagulation for Diabetic Macular Edema on Macular Light Sensitivity

**Purpose:** To evaluate the effects of grid laser photocoagulation (PK) for diabetic macular edema on visual acuity and macular light sensitivity.

**Methods:** In this prospective and randomised study, 25 eyes of 21 patients who underwent grid laser photocoagulation treatment for diabetic macular edema were evaluated. Pretreatment

(\*) Uzman Doktor, Serbest

(\*\*) Uzm. Dr., Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, II. Göz Kliniği

(\*\*\*) Prof. Dr., Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, II. Göz Kliniği Şefi

and post-treatment ocular examinations included visual acuity, fundus fluorescein angiography, and automated static perimetry (macular program). Statistics were analysed by using paired t test.

**Results:** 1 month and 3 months after grid treatment, macular light sensitivities dropped an average of 1.91 dB ( $p < 0.01$ ) and 1.61 dB ( $p < 0.05$ ), respectively, and the results were statistically significant. The difference between those threshold sensitivities which was an increase of 0.30 was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). There was no statistically significant change in the visual acuities 1 month, 2 months and 3 months after grid laser treatment ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions:** Although macular light sensitivity decreases significantly with grid laser PK, visual acuity does not change. This suggests that grid laser PK is effective in the treatment of diabetic macular edema with no apparent alteration of visual acuity.

**Key Words:** Diabetes mellitus, clinically significant macular edema, grid laser photocoagulation, macular light sensitivity.

## GİRİŞ

Makula ödemi diyabetik hastalarda görme kaybının en sık nedenidir (1,2). Nadiren kendiliğinden gerileyebilse de genellikle ilerleyici ve geri dönüşsüz görme kaybı ile karakterizedir (3,4).

Makula ödemi eğer klinik olarak anlamlı ise tedavi edilir. Grid laser, uygulama sırasında ciddi koryoretinal hasara neden olsa ve skar zamanla genişlese de diyabetik makula ödemi tedavisinde oldukça etkilidir. Bir çok klinik çalışmada makulaya uygulanan grid laser FK tedavisinin görme keskinliğini koruduğu veya düzelttiği gösterilmiştir (5-16). Ancak bu tedavinin ektrafoveal görme alanı üzerine etkileri hakkında daha az bilgi vardır. Hastalarda bazen tedavi sonrası parasantral skotom veya santral görme alanında yaygın bulanıklık gibi problemler ortaya çıkabilmektedir (7,8). Makula görme fonksiyonu görme keskinliği, renk görme, kontrast duyarlılığı ve görme alanı ile değerlendirilir. Bu çalışmada klinik anlamlı makula ödemi (KAMÖ) tedavisinde kullanılan grid laser FK'nın makula ışık duyarlılığında yaptığı değişiklikler makular programında görme alanı kullanılarak araştırıldı.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Ocak 1999 ve Eylül 1999 tarihleri arasında, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği Retina Bölümüne Başvuran 21 hastanın 25 gözü çalışmaya alındı. Çalışma grubuna aldığımız hastalarda daha önce panretinal fotokoagulasyon (PRFK), fokal laser FK veya grid laser FK yapılmamış diffüz makula ödemi veya KAMÖ varlığı, kistoid makula ödemi olmaması, proliferatif diyabetik retinopati (PDR) veya rubeozisi olmaması, başlangıç görme keskinliğinin 5/10 veya daha fazla olması, görme keskinliğini düşürecek sistemik veya oküler hastalık olmaması ve fakik olması özelliklerini aradık.

Tedavi öncesi görme keskinlikleri, fundoskopik muayeneleri, makular programda görme alanları ve FFA'ları yapılan hastalara, tedavi sonrası görme keskinlikleri ve fundoskopik muayeneleri aylık olarak, görme alanları 1. ve 3. aylarda, FFA ise 3. ay sonunda tekrarlandı. Bu muayenelerde görme keskinliği Snellen eşeli ile 6 m'den alındı. Fundoskopik muayenelerde +90 D'lik lens ve Goldmann 3 aynalı kontakt lensi kullanıldı. Topcon TRC-50 FT ile FFA'ları çekildi. Humphrey Field Analyzer-II 750 ile makula programında görme alanları çekildi. Bu programda santral 5° de 16 noktanın ışık duyarlılığı tesbit edildi.

Tüm hastaların görme keskinlikleri aynı eşel ile değerlendirildi. Görme alanlarında yakın düzeltmelere ve güvenilirlik kriterlerine dikkat edildi.

KAMÖ tanısı alan hastalara Argon yeşili ile grid laser FK yapıldı. Topcon ATE -100 biyomikroskopu ve Coherent Argon Laser kullanıldı. Hepsinde panfundoskopik kontakt lens kullanıldı. Tüm hastalarda topikal anestezi (oksibuprokain) yeterli oldu. 0.1 - 0.15 sn süreli vuruşlarla ilk 2 - 3 sıraya, FAZ sınırını içine alacak şekilde 100 mikron büyüklüğünde, bir spot aralıklı laser uygulandı. Kalan ödem alanına 140-150 mikron büyüklüğünde, bir spot aralıklı, 75 - 80 mW şiddetinde, RPE düzeyinde ancak görülebilecek şekilde 57 - 203 vuruş yapıldı. Grid laser FK sadece retinal kalınlaşma alanlarına uygulandı. Tüm arka kutup alanına rutin olarak laser yapılmadı. Diffüz kalınlaşma dışındaki mikroanevrizmalara 100-150 mikron büyüklüğünde fokal laser FK yapıldı. Bilateral vakalarda aynı seansta her iki göz tedavi edildi. Tüm hastalar grid laser FK sonrası bir hafta süreyle topikal nonsteroidal antiinflamatuvar ilacı günde dört kez birer damla şeklinde kullandı. Tüm grid laser FK aynı uzman doktor tarafından uygulandı.

Grid laser FK rutin olarak tüm arka kutup için uygulanmadığından makula programındaki 16 nokta 4 kadrant şeklinde ele alındı ve sadece grid uygulanan kad-

ranlardaki noktaların ışık duyarlılıklarının ortalamaları değerlendirilmeye alındı.

İstatistiksel değerlendirme için eşleştirilmiş t testi kullanıldı.

## BULGULAR ve SONUÇLAR

Çalışma kriterlerine uyan 21 hastanın 25 gözü belirlendi. Yaşları 38 ile 73 arasında (ortalama 56.43) değişen 15 kadın ve 6 erkek hastanın 20'si tip2 diabetes mellitus (DM), 1 tanesi tip 1 DM ile izlenmekteydi. DM süreleri 7 ile 30 yıl (ortalama 13.8) arasında değişmekteydi ve 14 hasta oral antidiyabetik kullanırken 7 hasta insülin tedavisi almaktaydı. Tek seans grid laser FK uygulanan hastalar 3 ay takip edildiler.

Çalışma grubundaki hastaların tedavi öncesi, tedaviden 1 ay ve 3 ay sonraki ortalama makula ışık duyarlılığı değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Başlangıç santral 5° makula ışık duyarlılığı değerleri ortalaması 28.68 dB (SD: 2.41) idi. Tedavi sonrası 1.ayda santral 5° makula ışık duyarlılığı değerleri ortalaması 26.77 dB (SD: 3.13) idi ve tedavi öncesi değerlere göre 1.91 dB (SD: 2.26) azalma oldu ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (P<0.01). Tedavi sonrası 3.ayda santral 5° makula ışık duyarlılığı değerleri ortalaması 27.07 dB (SD: 3.06) idi ve tedavi öncesi değerlere göre 1.61 dB (SD: 2.23) azalma oldu ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu (P<0.05) (Tablo 2).

Hastaların tedavi öncesi ve sonrasındaki aylık görme keskinliği değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir. Başlangıç görme keskinliği değerleri ortalaması 0.76 (SD: 0.19) idi. Tedavi sonrası 1.ayda görme keskinliği değerleri ortalaması 0.74 (SD: 0.22) idi, tedavi öncesine göre 0.02 (SD:0.153) azalma istatistiksel olarak anlamlı değildi (P>0.05). Tedavi sonrası 2.ayda görme keskinliği değerleri ortalaması 0.77 (SD: 0.20) idi ve tedavi öncesine göre görme keskinliğinde 0.004 (SD: 0.124) artma oldu ancak fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (P>0.05) (Tablo 4).

## TARTIŞMA

Santral görme fonksiyonu birkaç şekilde değerlendirilebilir. Görme keskinliği, statik perimetri, renk ayrımı testi ve kontrast-duyarlılık testi bu değerlendirmede kullanılır. Patolojik bir

olay veya bir tedavi şekli bu ölçüm yollarından birini diğerlerine göre daha fazla etkileyebilir. Makula ödemi veya grid laser FK tedavisinin etkileri sadece görme keskinliği ile tam olarak yansıtılamaz (7).

Grid laser FK'nın makula fonksiyonu üzerine etkilerini makula ışık duyarlılığı aracılığıyla görmek müm-

**Tablo 1.** Grid laser FK 'dan önce, postop 1.ay ve 3. aylarda ortalama makula duyarlılık değerleri

Hasta No	Preop ± SD*	Postop 1. Ay ± SD*	Postop 3. Ay ± SD*
1	27,18 ± 4,18	25,43 ± 2,87	25,37 ± 2,75
2	32,68 ± 1,95	30,62 ± 1,78	31,43 ± 1,67
3	23,75 ± 5,05	20,43 ± 8,39	22,25 ± 6,63
4	26,87 ± 3,87	26,12 ± 3,72	27 ± 4,04
5	28 ± 3,66	20,12 ± 4,68	21,93 ± 6,63
6	31,5 ± 1,31	27,25 ± 3,54	28 ± 3,81
7	28,75 ± 2,73	27,58 ± 2,06	25,33 ± 1,92
8	30,43 ± 2,70	25,68 ± 3,38	25,5 ± 2,87
9	26 ± 3,32	24,43 ± 3,24	24,93 ± 1,87
10	31,87 ± 2,64	28,12 ± 2,41	28,37 ± 3,11
11	28,12 ± 1,88	29,75 ± 2,81	29,25 ± 2,25
12	29,75 ± 1,48	28,12 ± 3,04	31,75 ± 1,03
13	31,31 ± 1,62	29,56 ± 1,78	29,62 ± 2,47
14	28,37 ± 2,24	26,5 ± 2,09	26,68 ± 2,49
15	32,25 ± 2,37	32,37 ± 1,68	32,25 ± 1,83
16	30,37 ± 1,06	29,25 ± 2,49	29,75 ± 1,48
17	26,12 ± 2,64	27,62 ± 1,30	25,37 ± 4,43
18	27,5 ± 1,06	23,25 ± 1,66	24 ± 2,39
19	27,5 ± 2,32	29,75 ± 1,48	30,6 ± 1,59
20	32,62 ± 1,25	30,81 ± 2,28	29,31 ± 2,02
21	26,37 ± 2,26	26,62 ± 1,40	26,8 ± 71,64
22	28,75 ± 1,5	26,75 ± 1,5	28,75 ± 1,5
23	26,37 ± 3,18	21,43 ± 2,30	21,06 ± 3,17
24	27,8 ± 1 2,13	25,62 ± 2,18	25,68 ± 2,96
25	26,75 ± 4,20	25,87 ± 2,60	25,62 ± 3,38
Ortalama	28,68 ± 2,41	26,77 ± 3,13	27,07 ± 3,06

SD: Standard deviasyon, \*: Ortalama dB

**Tablo 2.** Çalışma grubunun grid laser FK sonrası ortalama makula ışık duyarlılığı farkları

	Preop ± SD	Postop 1. Ay ± SD	Postop 3. Ay ± SD
<b>Ortalama Makula Duyarlılığı (dB)</b>	28,68 ± 2,41	26,77 ± 3.13	27,07 ± 3,06
<b>Duyarlılık Kaybı (dB)</b>	-	1,91 ± 2,26*	1,61 ± 2,23*

SD: Standard deviasyon

\*:  $p < 0.01$  (preop ve postop 1.ay ile preop ve postop 3. ay ortalama desibel değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı)

kündür. Makula ödemi olan hastalarda santral 10° de genel bir depresyon vardır.

Çalışmamızda, tedaviden sonra 1. ayda makula ışık duyarlılığındaki ortalama azalma 1.91 dB (SD: 2.26), 3.ayda ise 1.61 dB (SD: 2.23) idi ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $P < 0,05$ ). 1.ay ve 3. aylar karşılaştırıldığında ise ortalama 0.30 dB'lik (SD: 1.26) küçük bir düzelme gözlemlendi ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $P > 0,05$ ). Tedavi sonrası 1.,2. ve 3. aylarda gözlenen görme keskinliği farkları sırasıyla -0.02 (SD: 0.153), 0.004 (SD: 0.124) ,0.0 (SD: 0.163) şeklindeydi ve istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $P > 0,05$ ). 3. ayın sonunda 3 hastada (%12) 2 sıra veya daha fazla artma, 3 hastada (%12) 2 sıra veya daha fazla azalma, 19 hastada (%76) da 0 -1 sıra değişiklik oldu. Elde ettiğimiz bu sonuçlar literatürdeki diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Striph ve arkadaşlarının 1988'de yaptıkları çalışmada 36 hastanın 65 gözünde Argon yeşili veya Kripton kırmızısı ile yapılan modifiye grid laser FK sonrası santral 5° ve hemen dışındaki 5° lik (6°-10°) görme alanları incelenmiştir. Santral 10° de, 2° aralıklı toplam 68 nokta Humphrey Görme Alanı ile test edilmiştir. Hastalar tedaviden 2-4 ay sonra değerlendirilmiştir. Tek seans grid laser FK sonunda santral 5° duyarlılığında ortalama 3.44 dB (SD: 3.97) azalma görülmüştür. Dış 5° duyarlılığında ortalama 3.83 dB (SD: 4.80) azalma olmuştur. İki modifiye grid laser FK sonrası azalma katlanarak devam etmiştir. Santral 5° de 6.86 dB (SD: 5.02), dış 5° de ise 6.91 dB (SD: 4.98) azalma gözlenmiştir. Bu azalmaların tamamı klinik olarak anlamlı bulunmuştur. Bir veya iki kez grid laser FK uygulanan hastaların görme keskinliklerinde çok az bir düzelme olduğu görülmüştür. Birinci laser FK sonrası 0.142 (SD: 0.30), ikinci laser FK sonrası 0.0222 (SD: 0.21) şeklinde bulunmuştur. Snellen eşe-

**Tablo 3.** Çalışma grubunun grid laser FK'dan önce ve sonraki görme keskinlikleri

Hasta No	Preop	1. Ay	2. Ay	3. Ay
1	0.5	0.2	0.4	0.4
2	0.7	1	0.8	1
3	0.7	0.9	0.8	0.7
4	0.8	0.8	0.8	0.8
5	0.5	0.5	0.5	0.5
6	0.7	0.7	0.7	0.7
7	0.6	0.6	0.6	0.7
8	0.6	0.6	0.6	0.7
9	1	1	1	1
10	0.6	0.8	0.9	0.9
11	1	1	1	0.8
12	0.9	0.5	0.5	0.4
13	1	0.8	1	1
14	1	0.8	0.8	0.8
15	0.9	0.9	0.9	0.9
16	0.9	1	1	1
17	1	1	1	0.9
18	0.7	0.6	0.7	0.6
19	0.9	1	1	1
20	1	0.9	1	1
21	0.9	0.8	0.9	0.9
22	0.8	0.8	0.8	0.8
23	0.5	0.5	0.6	0.7
24	0.5	0.6	0.6	0.6
25	0.5	0.4	0.4	0.4
<b>Ortalama ± SD*</b>	<b>0.76 ± 0.19</b>	<b>0.74 ± 0.22</b>	<b>0.77 ± 0.20</b>	<b>0.76 ± 0.19</b>

SD: Standard deviasyon

line göre 0-1 sıra aralığında olan bu değişiklik görme keskinliğinin korunması olarak yorumlanmıştır. Laser yanıkları görme alanında belirgin görme alanı defektleri oluşturmamıştır. Santral görme alanında subjektif şikayetler olmadan bir veya iki seans grid laser FK uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır (7).

**Tablo 4.** Çalışma grubunun grid laser FK sonrası ortalama görme keskinliği farkları

	Preop ± SD	Postop 1. Ay ± SD	Postop 3. Ay ± SD
Ortalama Görme Keskinliği	0,76 ± 0,19	0,74 ± 0,22	0,76 ± 0,19
Görme Keskinliği Kaybı	-	0,02 ± 0,15*	0,004 ± 0,124*

SD: Standard deviasyon

\*:  $p > 0.05$  (postop 1. ay ve postop 3. aylarda ortalama görme keskinliğindeki kayıp istatistiksel olarak anlamlı değil)

1994 yılında Kır ve arkadaşları 25 olguluk çalışmalarında Argon yeşili kullanmışlar ve ortalama 3.28 ay sonra makula ödemi çekilen gözleri değerlendirmişlerdir. Humphrey Görme Alanı ile santral 10° deki 68 nokta incelenmiştir. Ortalama olarak 2.69 dB azalma görülmüş ve bu fark istatistik olarak anlamlı bulunmuştur. Snellen görme düzeylerindeki ortalama fark ise 0.02'dir ve istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ancak hastaların tedavi öncesi görme keskinlikleri 0.1-0.5 arasındadır. Olguların %12'sinde görme 1-2 sıra artmış, %68'inde aynı kalmış, %20'sinde ise 1-2 sıra azalmıştır (13).

Lai Y. ve arkadaşlarının 1996 yılında yaptıkları çalışmada 15 hastanın 19 gözü incelenmiştir. Argon yeşili ile uygulanan modifiye grid laser FK sonrası Humphrey Perimetresi ile görme alanları incelenmiştir. FK uygulanan alan, FK uygulanmayan alan, 5° ve 13° eksentrik alanlar, tedaviden sonraki 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda değerlendirilmiştir. 1. haftada oluşan makula ışık duyarlılık farkları sırasıyla şöyledir: 1.85 dB, 1.05 dB, 0.99 dB, 1.66 dB. Bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. 1. ve 3. aylarda makula ışık duyarlılığında giderek artış olmuştur. Görme keskinlikleri çoğu olguda sabit kalmış veya artmıştır (14).

Çalışmamızda makula ışık duyarlılığında izlediğimiz azalma istatistik olarak anlamlı bulunmuş ve literatürdeki çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Görme keskinliği ise %88 oranında korunmuştur. Bu sonuçta literatürdeki diğer çalışmalarla uyumludur (5 -16). Makula ödemeine bağlı orta dereceli görme kaybı riski 3 yıl için %30'dur (17). KAMÖ için yapılan laser fotokoagulasyonu ile bu risk %15'e iner (5). Böylece orta dereceli görme kaybı riski laser FK ile yarı yarıya azaltılmış olmaktadır. Ayrıca laser FK tedavisi ile görme keskinliğinde 1 sıra veya daha fazla düzelmeye şansı artmaktadır (17). Tedavinin temel amacı görme keskinliğinde kayıp olmasını önlemektir. Bu nedenle KAMÖ'lü tüm olgularda laser FK tedavisi düşünülmelidir. Özellikle makula merkezi

tutulmuşsa veya tehdit altındaysa, görme keskinliği normal bile olsa tedavi yapılmalıdır. Grid laser FK sonrası makula ışık duyarlılığında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olsa da bazı çalışmalarla subjektif şikayetlerin kullanılan laserin dalga boyu ve şiddetindeki değişiklikler sayesinde azaldığı görülmüştür (7). Ayrıca görme keskinliğini etkilemediği (5 -16) gösterilen bir yöntem olması nedeniyle diyabetik makula ödemi tedavisinde grid laser FK uygulamasının yararlı olacağı sonucuna vardık.

#### KAYNAKLAR

1. Moss SE, Klein R, Klein BEK: The incidence of vision loss in a diabetic population. *Ophthalmology* 1988; 95:1340-8
2. Bresnick GH: Diabetic macular edema, a review. *Ophthalmology* 1986; 93: 989-97
3. Bresnick GH: Background diabetic retinopathy in Ryan's Retina. Volume II, chapter 71. The CV Mosby Company St.Louis Baltimore, Toronto. 1989; 327-66
4. Olk JR: Laser photocoagulation of macula. In: Yanuzzi AL, ed. Suppl of Chibret. *Int J of Ophthalmol* 1989; 67-82
5. ETDRS Research Group: Photocoagulation for diabetic macular edema. ETDRS report number 1. *Int Ophthalmol* 1987; 27: 265-72
6. Olk JR: Argon Green (514 nm) versus Krypton Red (647 nm) Modified grid laser photocoagulation for diffuse diabetic macular edema. *Ophthalmology* 1990; 97: 1101-13
7. Strioph, Hart, Olk. Modified Grid Laser Photocoagulation for diabetic macular edema. The effect on the central visual field. *Ophthalmology* 1988; 95:1673-79
8. Olk JR: Modified grid Argon (blue-green) laser photocoagulation for diffuse diabetic macular edema. *Ophthalmology* 1986; 93: 938-48
9. Casswell, Canning, Gregor. Treatment of diffuse diabetic macular edema. A comparison between Argon and Krypton lasers. *Eye* 1990; 4: 668-72
10. Carol M, Lee R, Joseph Olk: Modified grid laser photocoagulation for diffuse diabetic macular edema: Long term visual results. *Ophthalmology* 1991; 98: 1594-1602
11. Nawrocki, Nawrocka, Swietliczko. Die Behandlung der diffusen diabetischen Makulopathie mit "Grid-pattern-Argonlaserkoagulation" *Fortsch Ophthalmol* 1991; 88: 330-2
12. Moncef Khairallah, Raoudha Brahim, Mohamed Allaqui, Nejb Chachia. Comparative effects of Argon green and Krypton red laser photocoagulation for patients with Diabetic exudative maculopathy. *Br J Ophthalmol* 1996; 80: 319-22
13. Nur Kır, Koray Akarçay, Belgin İzgi, Şehnaz Karadeniz, Gülçin Türker, Ercan Öngör: Diffüz diyabetik makula ödeminde grid laser fotokoagulasyonun görme fonksiyon-

- larına etkisi. 28. Ulusal Türk Oftalmoloji Kongresi, 1994;396-398.
14. Lai Y, Gao R, Wu D: The study on changes of macular light sensitivity before and after photocoagulation for diabetic macular edema. *Chung Hua Yen Ko Tsa Chih* 1996; 32: 362-5
  15. ETDRS Research Group: Fokal photocoagulation treatment of diabetic macular edema. Relationship of treatment effect to fluorescein angiographic and other retinal characteristics at baseline. ETDRS report number: 19. *Arch Ophthalmol* 1995; 113:1144-55
  16. Romaniuk W, Koziol H, Markowska J, Fronczek M, Klimek J, Strojek K: A grid pattern type of photocoagulation in treatment of diabetic maculopathy - personal experience. *Klin Oczna* 2000; 102:183-6
  17. Daniel M. Alpert, Frederick A. Jakobiec. Principles and Practice of Ophthalmology. Volume2: Diagnosis ,management and treatment of Nonproliferative Diabetic Retinopathy and Macular Edema. Chapter 55:747-780