





ARAŞTIRMA / RESEARCH

Prematüre retinopatisinde diod lazer fotokoagülasyon tedavisi

Diode laser photocoagulation treatment in retinopathy of prematurity

Miray Faiz Turan¹ , Emine Alyamaç Sukgen¹ 

¹Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, Adana, Turkey

Cukurova Medical Journal 2019;44(4):1262-1266.

Abstract

Purpose: The aim of this study was to evaluate the parameters and outcomes of diode laser ablation therapy in retinopathy of prematurity.

Materials and Methods: This retrospective study included infants who were treated with photocoagulation due to retinopathy of prematurity in Adana Numune Training and Research Hospital. Demographic characteristics of the patients, clinical findings, treatment parameters and outcomes were analyzed.

Results: Diode laser photocoagulation was performed in 283 eyes of 142 babies with retinopathy of prematurity. 70 patients (49.3%) were female and 72 patients (50.7%) were male. The mean birth weight was 1316 ± 457 grams and the mean postmenstrual week was 29.4 ± 2.7 . The mean postmenstrual week of treatment was 38 ± 3.2 . The mean level of laser energy was found to be 167.8 ± 21.6 mW (100-280 mW) and the mean number of laser spots was 1728.1 ± 789.4 (100-5600). Due to the progression of the retinopathy, 24 eyes (8.5%) were received additional laser treatment. Vitreoretinal surgery was performed in a tertiary center after laser treatment in 8 advanced stage eyes (2.8%) who were referred to us from another hospital. In 275 patients (97.2%), diode laser treatment was performed effectively and anatomical success was achieved.

Conclusion: Diode laser photocoagulation provides a high anatomical success in the treatment of retinopathy of prematurity. Close and careful follow up and early referral, where necessary is crucial for these patients.

Keywords: Retinopathy of prematurity, laser photocoagulation, diode laser

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı prematüre retinopatisinde uygulanan diod lazer ablasyon tedavisinin parametrelerini ve sonuçlarını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne başvuran ve prematüre retinopatisi nedeniyle fotokoagülasyon tedavisi uygulanan hastalar geriye dönük olarak incelendi. Hastaların demografik özellikleri, klinik bulguları, tedavi parametreleri ve sonuçları değerlendirildi.

Bulgular: Prematüre retinopatisi saptanan 142 bebeğin 283 gözüne diod lazer fotokoagülasyon uygulanmıştır. Hastaların 70'i (%49,3) kız, 72'si (%50,7) erkekti. Olguların ortalama doğum ağırlığı 1316 ± 457 gr iken ortalama postmenstruel doğum haftası $29,4 \pm 2,7$ idi. Tedavinin yapıldığı ortalama postmenstruel hafta $38 \pm 3,2$ olarak gözlemlendi. Lazer enerji seviyesi ortalama $167,8 \pm 21,6$ mW (100-280 mW), lazer spot sayısı ise $1728,1 \pm 789,4$ (100-5600) olarak tespit edildi. Regresyon olmaması nedeniyle 24 göze (%8,5) ek lazer tedavisi uygulandı. İlk takipleri kliniğimizde yapılmayan ileri evre 8 göze (%2,8) lazer tedavisi sonrası dış merkezde vitreoretinal cerrahi uygulanmıştır. 275 hastada (%97,2) ise diod lazer tedavisi etkili biçimde uygulanarak anatomik başarı sağlanmıştır.

Sonuç: Diod lazer fotokoagülasyon prematüre retinopatisi tedavisinde yüksek anatomik başarı sağlamaktadır. Bu hastaların dikkatli ve yakın izlemi, zamanında tedavi açısından yönlendirilmesi önemlidir.

Anahtar kelimeler: Prematüre retinopatisi, lazer fotokoagülasyon, diod lazer

GİRİŞ

Prematüre retinopatisi (PR) prematüre infantlarda anormal retinal vaskularizasyonla seyreden proliferatif bir vitreoretinopatidir. Çocukluk

çağındaki görme kayıplarının önde gelen nedenlerinden biri olan PR İlk kez Terry tarafından 'retrolental fibroplazi' olarak tanımlanmıştır¹. Hastalığın patogenezi henüz tam olarak aydınlatılmamış olsa da hiperoksiye bağlı vazooobliterasyon ve sonrasında gelişen hipoksi

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Miray Faiz Turan, Adana Şehir Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, Adana, Turkey E-mail: mirayfaiz@gmail.com

Geliş tarihi/Received: 15.01.2019 Kabul tarihi/Accepted: 28.03.2019 Çevrimiçi yayın/Published online: 15.09.2019

neovaskularizasyon gelişiminde sorumlu tutulmaktadır.

Hastalık Uluslararası PR Sınıflandırma'sıyla (ICROP) tutulumun lokalizasyona göre üç zona ve hastalığın şiddetine göre beş evreye ayrılmaktadır²⁻⁴. Hastalıkla ilgili yapılan önemli çalışmalardan biri olan The Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity (CRYO-ROP) ⁵ çalışmasıyla tedavi zamanının ve yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır. CRYO-ROP çalışmasında zon I ya da zon II de plus hastalıkla birlikte ardışık 5 veya toplam 8 saat kadranı evre 3 varlığı "eşik hastalık" olarak tanımlanmış ve sonuç olarak kriyoterapi tedavisinin körlük riskini %50 azalttığı bildirilmiştir.

Bununla beraber güncel tedavi şemasının belirlenmesi amacıyla 2003 yılında yapılan çok merkezli Early Treatment of Retinopathy of Prematurity (ETROP) ⁶ çalışmasında PR'de erken tedavinin, komplikasyonları önlemede çok önemli bir yere sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Diod veya argon lazer ile perifer retinanın ablasyonu PR' de güncel tedavi şeklidir. Diod lazer (810 nm) absorpsiyonunun daha düşük olması ve cihazın taşınabilirliği nedeniyle argon lazere (514nm) kıyasla daha çok tercih edilmektedir. Bu çalışmada, kliniğimizde PR hastalarında uygulanan diod lazer fotokoagülasyon (LFK) tedavisinin parametreleri ve sonuçları değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2016- Ocak 2018 tarihleri arasında Adana Numune ve Eğitim Araştırma Hastanesi ROP Tanı ve Tedavi Birimi'nde LFK tedavisi uygulanan hastaların dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Çalışmamız Adana Numune ve Eğitim Araştırma Hastanesi etik kurulu tarafından onaylanıp Helsinki bildirgesi ilkelerine uygun olarak yapılmıştır. Lazer tedavisi uygulamadığımız AP-ROP hastaları ve intravitreal tedavi sonrası nüks nedeniyle LFK uygulanan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Hastaların cinsiyeti, postmenstruel doğum haftası (DH), doğum ağırlığı (DA) gibi demografik özellikleri kaydedildi. Hastaların klinik bulguları ICROP sınıflandırmasına göre tanımlandı; tutulumun lokasyonu zon olarak, tutulumun genişliği saat kadranı olarak, tutulumun şiddeti evre olarak değerlendirildi ve plus ya da preplus hastalık varlığı kaydedildi. Tedavinin zamanı postmenstruel hafta (PMH) olarak değerlendirildi. Enerji seviyesi, süresi,

spot sayısı gibi tedavi parametreleri ile ek tedavi gereksinimi ve anatomik sonuçlar değerlendirildi. Optik diskte dragging, arka kutupta veya retina periferinde lokalize traksiyonel ve persiste eden non traksiyonel membranlar, parsiyel veya total retina dekolmanı kötü anatomik sonuçlar olarak kaydedildi.

Prematüre olup tarafımıza yenidoğan yoğun bakım uzmanlarınca yönlendirilen tüm hastaların ilk muayenesi doğumdan 4 hafta sonra veya postmenstruel 31. Haftada yapıldı. PR tespit edilen hastaların takip aralığı hastalığın şiddetine göre belirlendi. Tip-1 eşik öncesi ROP ile eşik ROP ya da parsiyel dekolmanın başladığı hastalar tedavi edildi.

Lazer tedavisi

Lazer tedavisi öncesi olguların her iki gözü beş dakika ara ile üç kez %0,5 Tropikamid ve %2,5'luk Fenilefrin hidroklorür damlatılarak dilate edilmiştir. Tedavi, %0,5 Proparokain hidroklorür damlatılarak topikal anestezi sağlandıktan sonra ketamin hidroklorür ile sedasyon altında vital parametrelerin takibi ile uygulanmıştır. Tedaviler yenidoğan yoğun bakım ünitesinde uzman ekip kontrolünde yapılmıştır.

Fotokoagülasyon tedavisi, 810 nm diod lazer (Iridex; Oculight SL, U.S.A) cihazı kullanılarak ridge'in anteriorundaki avasküler retinaya yarım spot aralıklarla uygulanmıştır. Hastalara işlem sonrası antibiyotik, steroid ve midriyatik damla tedavisi verilerek bir gün sonra kontrol muayeneleri yapılmıştır ve haftalık takip altına alınmıştır. 1-2 hafta içinde plus hastalık ve PR evresinde gerileme görülmediği takdirde ek tedavi uygulanmıştır. Hastalıkta regresyon gözlendikten sonra ise hastalar 1. 3. ve 6. aylarında görülerek sonrasında 6 aylık takiplere alınmıştır.

İstatistiksel analiz

Verilerin analizi için SPSS 22 (SPSS Inc., IL. USA) kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerin gösterilmesinde yüzde (%), ortalama ve standart sapma değerlerinden yararlanılmıştır. İstatistiksel analiz için ikili karşılaştırmalarda Student t testi uygulanmış olup, p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Lazer tedavisi uygulanan 142 infantın 283 gözü çalışmaya dahil edildi. Hastaların 70'i (%49,3) kız 72'si (%50,7) erkekti. Olguların ortalama DA 1316±457gr

iken ortalama postmenstruel DH $29,4 \pm 2,7$ idi. Tedavi edilen gözlerin 88'inde (%31) plus hastalık, 195'inde (%72) preplus hastalık saptandı. Plus ve preplus

hastalığın zonlara göre dağılımı tablo 1'de belirtilmiştir.

Tablo1. Plus ve preplus hastalığın zonlara göre dağılımı

Olgu sayısı			
	Zon II	Zon III	Toplam
Plus hastalık	85	3	88
Preplus hastalık	174	21	195
Toplam	259	24	283

Tedavi uygulanan gözlerin üçünde (%0,7) zon I, 241'inde (%87,3) zon II, 33'ünde (%12) zon III'te hastalık mevcuttu. Olguların 33'ünde (%12) evre 2,

226'sında (%82,2) evre 3, 16'sında (%5,1) evre 4a, ikisinde evre 4b (%0,7) hastalık mevcuttu. Hastaların zon ve evrelere göre dağılımı tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Hastaların zon ve evrelere göre dağılımı

Olgu sayısı				
	Zon I	Zon II	Zon III	Toplam
Evre 2	0	29	4	33
Evre 3	0	197	29	226
Evre 4a	1	15	0	16
Evre 4b	2	0	0	2
Toplam	3	241	33	277

Tedavinin yapıldığı ortalama PMH $38 \pm 3,2$ olarak tespit edildi. Zon I, zon II ve zon III hastalık için sırasıyla ortalama 40., 37,8. ve 40,6. haftada ablasyon tedavisi uygulanmıştır. 200 msn süre ile uygulanan diod LFK enerji seviyesi ortalama $167,8 \pm 21,6$ mW (100-280 mW) iken spot sayısı ise $1728,1 \pm 789,4$ (100-5600) idi. Lazer spot ayısı (LSS) zon I, II ve III için sırasıyla ortalama 2500, $1806,8 \pm 780,3$ ve $1185,1 \pm 445,4$ adetti. Zon III'deki hastalara kıyasla zon II'deki olgulara daha fazla spot sayısı uygulandığı belirlendi ($p < 0,001$). Zonlara göre uygulanan lazer tedavisi parametreleri tablo 3'de özetlenmiştir.

Regresyon sağlanamaması nedeniyle 24 (%8,5) göze ek lazer tedavisi uygulandı ve bu gözlerin 23'ünde (%95,8) zon II'de hastalık var iken bir olguda (%4,2) zon III'de PR mevcuttu. Ek lazer tedavisi ortalama postmenstruel $40,5 \pm 4,3$. haftada uygulanmıştı ve spot sayısı ortalama 563 (150-1400), enerji seviyesi ortalama 181 mW (130-220 mW) idi. Spot sayısının zonlara göre dağılımı incelendiğinde, zon II hastalıkta ortalama $561,3 \pm 334,6$, zon III hastalıkta ortalama 600 olduğu tespit edildi. Zonlara göre uygulanan ek lazer tedavisinin değerleri tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Zonlara göre uygulanan lazer tedavisi parametreleri

	Zon I	Zon II	Zon III	Toplam
En düşük-En yüksek Lazer spot sayısı	2500-2500	100-5600	450-2050	100-5600
Ortalama Lazer spot sayısı \pm SD	2500	$1806,8 \pm 780,3$	$1185,1 \pm 445,4$	$1728,1 \pm 789,5$
Göz sayısı	2	232	33	267

Tablo 4. Zonlara göre uygulanan ek lazer tedavisi parametreleri

	Zon 1	Zon 2	Zon 3	Toplam
En düşük - En yüksek ek lazer spot sayısı	0	150-1400	600-600	150-1400
Ortalama Ek lazer spot sayısı \pm SD	0	$561,3 \pm 334,6$	600	$562,9 \pm 327,4$
Göz sayısı	0	23	1	24

283 gözden sekizi (%2,8) ileri bir merkeze sevk edilip, bu hastalara vitreoretinal cerrahi uygulandığı öğrenilmiştir. Bu olguların tamamı takipleri kliniğimizde yapılmayan hastalardı. Ayrıca bu hastaların kliniğimizdeki ilk muayenelerinde altısında evre 4a, ikisinde evre 4b PR mevcut olup lokasyonel dağılımları ise zon I ve II için sırasıyla üç ve beş gözdü. 275 olguda ise diod lazer fotokoagülasyon tedavisi sonrası olumlu anatomik sonuçlar elde edilmiştir. Bu süreçte hiçbir hastada ön segment iskemisi, katarakt, korneal ödem, keratit, vitrit, intravitreal hemoraji gibi komplikasyonlar gözlenmedi.

TARTIŞMA

PR tedavisinde diod lazer 1991'den bu yana etkin ve güvenli biçimde uygulanmaktadır⁷. Fotokoagülasyon ile hipoksik retinanın ablasyonu sağlanarak vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) gibi vazoproliferatif maddelerin açığa çıkması engellenir. Bu çalışmada kliniğimizde PR nedeniyle diod lazer fotokoagülasyon uygulanana 283 göz incelenmiştir. Olgularımızın ortalama postmenstruel DH $29,4 \pm 2,7$ idi. ETROP ve CRYO-ROP çalışmalarında ise bu değerler sırayla 25,6 ve 26,5 haftadır^{5,8}. Yine ortalama DA çalışmamızda 1316 ± 457 gr iken bu oran ETROP çalışmasında 703 gr, CRYO-ROP çalışmasında ise 831 gr'dır. Bu iki çalışmaya DA 1251 gr altında olan infantlar dahil edildiğinden ötürü, ortalama DH ve ortalama DA'nın bizim çalışmamıza kıyasla düşük olması, tarama kriterlerimizin geniş olması nedeni ile beklenen bir bulguydu. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde bu değerlerin yüksek olduğu da bilinmektedir. Sadıq MA ve ark.'larının Pakistanda yaptığı çalışmada PR saptanan bebeklerin ortalama DA 1721 gr, ortalama DH 32,4 saptamışlardır⁹. İran'da yapılan farklı bir çalışmada da lazer uygulanmış infantların ortalama DH $28,6 \pm 3,2$, ortalama DA 1441 ± 491 gr olarak bulunmuştur¹⁰. Ülkemizde yapılan diğer çalışmalarda da bizim verilerimize uygun olarak daha yüksek DH ve DA tespit edilmiştir^{11,12}. Lazer fotokoagülasyon tedavisinin yapıldığı ortalama PMH çalışmamızda $38 \pm 3,2$ iken ETROP ve CRYO-ROP çalışmalarında 36,1 hafta olduğu gösterilmiştir. Lee ve ark.'larının Avustralya'da yaptığı çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde diod lazer fotokoagülasyon tedavisini ortalama post-konsepsiyonel $37 \pm 3,2$ haftada uygulmuşlardır¹³.

Uygulanan lazerin spot sayıları karşılaştırıldığında zon III tutulumlu hastalıkta istatistiksel olarak anlamlı

düzeyde daha az lazer spotu uygulanmıştır ($p < 0.001$) ve bu durum zon III'de avasküler retinanın daha küçük olması ile açıklanabilir. Bu sonuçlar bildirilen diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir¹¹.

Kliniğimizde lazer tedavisi, konfluen olarak ridge anteriorundaki avasküler retinaya uygulanmaktadır. Çalışmamızdaki LSS Fallaha ve ark.'larının uyguladığı konfluen LSS ile kıyaslandığında sonuçlar yakın olarak bulunmuştur¹⁴. Carden ve ark.'ları Zon III hastalıkta iki infanta lazer tedavisi uyguladıkları bir çalışmada kötü anatomik sonuçların geliştiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle zon III'te neovasküler ridge hattının elevasyonunu risk faktörü olarak değerlendirmişlerdir¹⁵. Zon III'deki hastalık ağırlıklı olarak fibrotik komponentlerle karşımıza çıkabilmektedir. Bu nedenle lazer sonrası kötü anatomik sonuçlarla karşılaşma açısından riskli bir bölgedir¹¹. Bizim gözlemimize göre de zon III hastalıkta lazer tedavisi gerekebilmektedir ve çalışmamızda 33 olguya zon III PR nedeni diod lazer fotokoagülasyon uygulanmış olup hiçbir hastada kötü anatomik sonuç gelişmemiştir.

Çalışmamızda sekiz (%2,8) gözün vitreoretinal cerrahi endikasyonu vardı. Tarafımıza ileri evrede sevk edilen bu hastalara, operasyon uygulanana kadarki süreçte PR progresyonunu durdurmak ve cerrahi tedavilerini kolaylaştırmak amacıyla LFK uygulanmıştır. Takipleri kliniğimizde yapılan eşik yada eşik öncesi PR nedeniyle tedavi uygulanan 275 hastada (%100) ise diod lazer tedavisi etkili biçimde uygulanarak anatomik başarı sağlanmıştır. 24 (%8,5) göze hastalığın gerilememesi nedeniyle, ek lazer tedavisi uygulanmıştır. Literatürde ek lazer tedavisi oranları değişkenlik göstermektedir (%1-45)^{13,14,16}. Bu farklılığın nedeni uygulanan lazer spot aralıklarının değişkenliğinden kaynaklanmaktadır. Daha sık uygulama ile progresyon ve ek tedavi ihtiyacı azalmaktadır¹⁶. Hiçbir hastada lazer tedavisine rağmen progresyon gösterip vitreoretinal cerrahi gereksinimi olmamıştır. Kötü anatomik sonuçlar olarak belirtilen optik diskte dragging, arka kutupta veya retina periferinde lokalize traksiyonel membranlar, parsiyal veya total retina dekolmanı gelişmemiştir. Non traksiyonel membranlar ise hastalarımızda lazer tedavisi sonrası görülmekle birlikte takip sürecinde gerilemiştir. Hiçbir hastada persiste eden membran gelişmemiştir. Kalıcı olmayan bu membranların sıklığı ise çalışmaya dahil edilmemiştir. Literatüre baktığımızda lazer fotokoagülasyona rağmen evre 4-5'e ilerleyen olguların oranı çeşitlilik göstermektedir (%2,1, %14,4,

%18,1)^{11,13,14}. Elde ettiğimiz yüksek başarı oranında, hastaların takip aralığının kısa tutulması ve erken tedavi yaklaşımının önemli bir rolü olabileceğini düşünmekteyiz. Ek olarak Zon 1 PR'de ilk yaklaşımımızın intravitreal tedavi olması, LFK uygulanan hastalarda lazer enerji seviyesinin düşük tutulması da başarı oranını arttıran diğer etkenler olarak görüldü.

Çalışmanın limitasyonları; Zon 3 PR olgu sayısının az olması ve hasta kayıtlarının retrospektif incelenmesi nedeniyle bazı verilerdeki kayıplardır.

Sonuç olarak LFK ile retinanın ablasyonu PR tedavisinde yüksek oranda anatomik başarı sağlayan ve tüm dünyada kabul görmüş bir tedavi yöntemidir. Gelişimi devam eden gözde retinanın ablasyonunun bazı oküler morbiditelere neden olduğu bilinmektedir. Bu sebeple LFK ile tedavi edilmiş bebeklerin uzun dönem takipleri gerekmektedir. Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak diod lazer tedavisinin, PR nedenli kalıcı körlük gelişimini kontrol edebildiği gösterilmiştir. PR'de körlüğün önlenmesinde erken teşhis, hızlı tedavi ve yakın takip önemi tekrar vurgulanmıştır.

Yazar Katkıları: Çalışma konsepti/Tasarımı: EAS; Veri toplama: EAS, MFT; Veri analizi ve yorumlama: EAS, MFT; Yazı taslağı: MFT; İçeriğin eleştirel incelenmesi: MFT, EAS; Son onay ve sorumluluk: MFT, EAS; Teknik ve malzeme desteği: EAS, MFT; Süpervizyon: EAS; Fon sağlama (mevcut ise): yok.

Bilgilendirilmiş Onam: Katılımcılardan yazılı onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Desteği: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

Author Contributions: Concept/Design : EAS; Data acquisition: EAS, MFT; Data analysis and interpretation: EAS, MFT; Drafting manuscript: MFT; Critical revision of manuscript: MFT, EAS; Final approval and accountability: MFT, EAS; Technical or material support: EAS, MFT; Supervision: EAS; Securing funding (if available): n/a.

Informed Consent: Written consent was obtained from the participants.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: Authors declared no conflict of interest.

Financial Disclosure: Authors declared no financial support

KAYNAKLAR

1. Terry TL. Fibroblastic overgrowth of persistent tunica vasculosa lentis in infants born prematurely: ii. report of cases-clinical aspects. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1942;40:262-84.
2. International Committee for the Classification of Retinopathy of Prematurity. The International Classification of Retinopathy of Prematurity revisited. *Arch Ophthalmol.* 2005;123:991-9.
3. An international classification of retinopathy of prematurity. II. The classification of retinal detachment. The International Committee for the Classification of the Late Stages of Retinopathy of Prematurity. *Arch Ophthalmol.* 1987;105:906-12.
4. International Committee for the Classification of Retinopathy of P. The International Classification of Retinopathy of Prematurity revisited. *Arch Ophthalmol.* 2005;123:991-9.
5. Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity. Preliminary results. Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. *Arch Ophthalmol.* 1988;106:471-9.
6. Early Treatment For Retinopathy Of Prematurity Cooperative G. Revised indications for the treatment of retinopathy of prematurity: results of the early treatment for retinopathy of prematurity randomized trial. *Arch Ophthalmol.* 2003;121:1684-94.
7. McNamara JA, Tasman W, Vander JF, Brown GC. Diode laser photocoagulation for retinopathy of prematurity. Preliminary results. *Arch Ophthalmol.* 1992;110:1714-6.
8. Hardy RJ, Good WV, Dobson V, Palmer EA, Phelps DL, Quintos M et al. Multicenter trial of early treatment for retinopathy of prematurity: study design. *Control Clin Trials.* 2004;25:311-25.
9. Sadiq MA, Karamat I, Khan AA. Retinopathy of prematurity in Pakistan. *J AAPOS.* 2016;20:541-2.
10. Roohipoor R, Karkhaneh R, Riazi Esfahani M, Alipour F, Haghghat M, Ebrahimidib N et al. Comparison of refractive error changes in retinopathy of prematurity patients treated with diode and red red lasers. *Ophthalmologica.* 2016;235:173-8.
11. Günay MK, Yetik H. Diode laser photocoagulation in the treatment of retinopathy of prematurity. *Turk J Ophthalmol.* 2013;43:8.
12. Yıldız M, Özmen AT, Tör A, Yalçınbayır Ö, Kaderli B, Avcı R et al. Lazer tedavisi yapılan prematüre retinopatili olguların anatomik ve fonksiyonel sonuçları. *Journal of Current Pediatrics.* 2009;7:62-7.
13. Lee GA, Hilford DJ, Gole GA. Diode laser treatment of pre-threshold and threshold retinopathy of prematurity. *Clin Exp Ophthalmol.* 2004;32:164-9.
14. Fallaha N, Lynn MJ, Aaberg TM, Jr., Lambert SR. Clinical outcome of confluent laser photocoagulation for retinopathy of prematurity. *J AAPOS.* 2002;6:81-5.
15. Carden SM, Good WV. Macular folds and poor vision associated with zone III retinopathy of prematurity. *Am J Ophthalmol.* 1998;126:460-2.
16. Banach MJ, Ferrone PJ, Trese MT. A comparison of dense versus less dense diode laser photocoagulation patterns for threshold retinopathy of prematurity. *Ophthalmology.* 2000;107:324-7.