

T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI



İLERİ GLOKOM OLGULARINDA DİOD LASER SİKLOFOTOKOAGULASYON TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Bilge Öztürk Şahin

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Özcan Kayıkçioğlu

MANİSA, 2011

ÖNSÖZ

Engin bilgi birikimi ve tecrübesi ile uzmanlık eğitimime ve tezime yön veren, dünya standartlarında bir göz kliniğinde eğitim almamıza olanak sağlayan, yanında çalışma onuruna eriştiğim tez danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Özcan KAYIKÇIOĞLU'na,

Eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, alanındaki bilimsel gelişmeleri eksiksiz takip ederek bizleri eğiten, çalışma azmi ile örnek aldığım, birlikte çalışma onuruna eriştiğim değerli hocam ve anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Esin BAŞER'e,

Derin hoşgörü anlayışı ve tecrübesi ile uzmanlık eğitimime katkıda bulunan, büyük sabır ve özveri ile bilgi birikimlerini aktaran değerli hocam Prof. Dr. Süleyman Sami İLKER'e,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, her konuda desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Sinan EMRE'ye,

İyi bir göz cerrahı olma yolunda ilerlerken sabırla bilgi birikimlerini aktaran değerli hocam Yard. Doç Dr. Göktuğ SEYMENOĞLU'na,

Asistanlığım süresince her konuda desteğini, yardımlarını ve dostluğunu esirgemeyen eşkıdemlim Dr. Ceren GÜLHAN TOP'a,

Tıp fakültesinden olan arkadaşlığımızı asistanlıkta da sürdürebilme şansı bulduğumuz dostum Dr. Sibel ZORLU ÖZTÜRK'e,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, arkadaşlığın ve bilginin paylaşıldığı bu ortamı sağlayan ve devam ettiren bütün asistan arkadaşlarıma,

Ameliyathanedeki desteklerinden ötürü Yunus ATICI'ya,

Poliklinikte her zaman karşılıklı iyi niyet ile çalıştığımız Ayferi KARACAOĞLU'na, tüm hemşire arkadaşlarıma ve yardımcı personelimize,

Bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan sevgili anneme, babama, kardeşime ve öğrencilik yıllarımdan beri her zaman yanımda olan sevgili eşim, hayat arkadaşım Op. Dr. Çağdaş ŞAHİN'e minnet ve sevgilerimi sunarım.

Dr. Bilge ÖZTÜRK ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|--|--------------|
| ÖNSÖZ | ii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 3 |
| 2.1. Glokom | 3 |
| 2.2. Glokomun Sınıflaması..... | 3 |
| 2.3. Glokomun Tedavisi | 5 |
| 2.3.1. İlaç Tedavisi | 5 |
| 2.3.2. Laser Tedavisi | 6 |
| 2.3.3. Cerrahi Tedavi..... | 6 |
| 2.4. Siliyer Cisme Yönelik Siklodestrüktif Prosedürler | 7 |
| 2.5. Transpupiller Siklofotokoagulasyon | 10 |
| 2.6. Transvitreal Siklofotokoagulasyon | 11 |
| 2.7. Transskleral Siklofotokoagulasyon..... | 11 |
| 2.7.1. Nonkontakt Nd:YAG Siklofotokoagulasyon | 12 |
| 2.7.2. Kontakt Nd:YAG Siklofotokoagulasyon | 12 |
| 2.7.3. Diod Laser Siklofotokoagulasyon | 12 |
| 2.8. Endoskopik Siklofotokoagulasyon..... | 17 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM | 19 |
| 4. BULGULAR | 21 |
| 4.1. Demografik Bulgular | 21 |
| 4.2. Göziçi Basınçlarındaki Bulgular | 22 |
| 4.3. Laser Parametrelerindeki Bulgular..... | 24 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4. İlaç Sayısındaki Bulgular..... | 25 |
| 4.5. Görme Keskinliklerindeki Bulgular | 26 |
| 4.6. Komplikasyon Bulguları | 26 |
| 5. TARTIŞMA..... | 28 |
| 6. SONUÇ | 38 |
| ÖZET..... | 39 |
| İNGİLİZCE ÖZET | 41 |
| KAYNAKLAR..... | 43 |

1. GİRİŞ

Glokom; retina sinir lifi hasarı, optik sinir başında çukurlaşma ve tipik görme alanı kayıplarıyla seyreden kronik, sinsi seyirli, progresif bir anterior optik nöropatidir. Glokoma bağlı oluşan hasarın bugün için bilinen en önemli risk faktörü göz içi basıncı (GİB) yüksekliğidir (1). Glokomda tedavinin temel amacı retinal ganglion hücre kaybını en aza indirmektir. Normal koşullarda dahi ganglion hücre kaybı 80 yaş civarında %30'u bulmaktadır. Diğer faktörlerle birlikte GİB yüksekliği mevcudiyetinde kayıp daha da artar (2). Glokom tedavisinde GİB'nin ilaç tedavisi veya cerrahi müdahale ile istenen seviyelerde tutulması amaçlanmaktadır. Ancak hastalığın geniş bir yelpaze içermesi ve bazı formlarının etiopatogenezinin aydınlatılamaması nedeniyle başarı çoğu kez sınırlı kalabilmektedir. Genellikle ilk tercih ilaç tedavisi olup, istenen GİB seviyesine ulaşılamazsa cerrahi seçenekler değerlendirilir. Eskiden beri kullanılan aköz drenaj implantlarının daha da geliştirilmesiyle yeni tedavi alternatifleri doğmuştur. Laser teknolojilerinin ve gelişmiş görüntüleme sistemlerinin de olaya katılması ile glokom cerrahisindeki gelişmeler daha büyük bir ivme kazanmıştır. Tüm tedavi modalitelerine rağmen son aşamalara erişmiş olan glokom hastalarında görme keskinliğindeki azalmanın yanı sıra eşlik edebilen ağrılı göz tablosu hasta yaşam kalitesini azaltan bir sorun ortaya çıkarmaktadır. Absolü (Terminal dönem) glokom olarak isimlendirilen bu tabloda hastanın göziçi basıncını ve ağrısını azaltabilecek çok fazla yöntem bulunmamakta, hastalara retrobulber alkol enjeksiyonları veya eviserasyon önerilebilmektedir.

Diod laser siklofotokoagulasyon (DLCP) tedavisi göziçi basıncını diğer tedavilerden farklı bir mekanizma ile yani göziçi basıncının oluşmasından sorumlu hümör aközünü salgılayan siliyer cisim tahrip edilip hümör aközünün azaltılması yoluyla etki göstermektedir (3-5). 810 nanometre (nm) dalga boyunda yarı iletken diod laser enerjisi siliyer cisim epitelindeki melanin tarafından absorbe edilerek siliyer

cisimde tahribata neden olur. Yöntemin etkinliği pek çok çalışmada kanıtlanmıştır ve güncel olarak uygulanmakta olan bir tedavi yaklaşımıdır.

Çalışmamızda diğer tedavi yaklaşımlarına cevap alınamayan ve hasta yaşam kalitesini düşüren ileri dönemdeki refrakter glokom hastalarında DLCP uygulamaları ile göz içi basıncının düşürülmesi ve tedavinin göziçi basıncını düşürmede etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Glokom

Glokom, optik sinir başında ilerleyici atrofi, retina ganglion hücrelerinde dejenerasyon ve görme alanı kayıpları oluşturan, tedavi edilmediğinde optik atrofi yaparak görme kaybına neden olan kronik bir optik nöropatidir. Bu değişiklikler genelde GİB yüksekliği ile birlikte ve GİB yüksekliği glokomatöz hasar gelişiminde en önemli risk faktörüdür (6).

Dünya çapında geriye dönüşü olmayan ve önlenemez körlüğün en önde gelen nedenidir (7). Glokomun insidansı % 0.4 ile %8 arasında değişmektedir ve insidans yaşla birlikte artmaktadır (8). 2010 yılında 60.5 milyon insanda glokom olacağı ve 2020 yılında bu rakamın 79.6 milyonu bulacağı tahmin edilmektedir (9).

Çeşitli glokom tipleri için farklı sınıflamalar verilmiştir. İridokorneal açının durumuna göre açık ya da kapalı açılı, göz içi basıncının yükselmesine neden olabilecek başka faktörlerin varlığına göre primer veya sekonder ya da glokomun başlangıç yaşına göre konjenital, çocukluk çağı ya da erişkin glokomu olarak sınıflandırılabilir (10).

2.2. Glokomun Sınıflaması (11)

1. Primer Glokomlar

1.1. Açık Açılı Glokomlar

1.1.1. Primer açık açılı glokom (PAAG)

1.1.2. Normotansif glokom

1.1.3. Oküler hipertansiyon

1.2. Açık Kapanması Glokomu (PKAG)

1.2.1. Latent açık kapanması glokomu

1.2.2. İntermittant (subakut) açık kapanması glokomu

1.2.3. Akut açı kapanması glokomu

1.2.4. Kronik açı kapanması glokomu

2. Sekonder Glokomlar

2.1. Diğer Oküler Patolojilere Sekonder Glokomlar

2.1.1. Korneal endotel patolojilerine sekonder glokomlar

2.1.1.1. İridokorneal Endotelyal Sendrom

2.1.1.2. Posterior Polimorfoz Distrofi

2.1.1.3. Fuchs Endotelial Distrofisi

2.1.2. İris ve silyer cisim patolojilerine sekonder glokomlar

2.1.2.1. Pigmenter glokom

2.1.2.2. İridoşizis

2.1.2.3. Plato İris Sendromu

2.1.3. Lens patolojilerine sekonder glokomlar

2.1.3.1. Psödoeksfolyasyon Sendromu (PEX)

2.1.3.2. Lens kaynaklı açık açılı glokomlar (Fakolitik ve Fakoanafilaktik glokomlar)

2.1.3.3. Entumessan katarakt ve lens dislokasyonuna bağlı glokomlar

2.1.4. Retina, koroid ve vitreus patolojilerine sekonder glokomlar

2.1.4.1. Retina dekolmanı ve vitreoretinal anomalilere bağlı glokomlar

2.1.4.2. Neovasküler glokom (NVG)

2.1.5. İntraoküler tümörlerle ilişkili glokomlar

2.2. Sistemik Hastalık ve İlaçlara Sekonder Glokomlar

2.2.1. Yüksek episkleral venöz basınca sekonder glokomlar

2.2.2. Yüksek göz içi basıncı ve glokomla seyreden sistemik hastalıklar

2.2.3. Steroide sekonder glokom

2.3. İnflamasyon ve Travmaya Sekonder Glokomlar

2.3.1. Keratit, episklerit ve sklerite sekonder glokom

2.3.2. Üveite sekonder glokom

2.3.3. Oküler travmaya sekonder glokom

2.3.4. Hemorajiye sekonder glokom

2.4. İntraoküler Cerrahi Sonrası Gelişen Glokomlar

2.4.1. Malign glokom (Siliyer blok glokomu)

2.4.2. Afaki ve psödofaki glokomları

- 2.4.3. Epitelyal, fibröz ve endotelyal proliferasyonlara bağlı glokomlar
- 2.4.4. Korneal cerrahiye sekonder glokomlar
- 2.4.5. Vitreoretinal cerrahiye sekonder glokomlar

3. Konjenital Glokomlar

3.1. Primer Konjenital Glokom

3.2. Diğer Oküler Konjenital Anomalilerle İlişkili Glokomlar

3.2.1. Ön kamara açđ anomalileri ile ilişkili glokomlar

3.2.1.1. Axenfeld Sendromu

3.2.1.2. Rieger Sendromu

3.2.1.3. Peter's Anomalisi

3.2.2. Aniridi

3.3. Ekstraoküler Konjenital Anomalilerle İlişkili Glokomlar

3.3.1. Sturge-Weber Sendromu

3.3.2. Marfan Sendromu

3.3.3. Nörofibromatozis

3.3.4. Lowe Sendromu

3.3.5. Konjenital Rubella

2.3. Glokom Tedavisi

Glokom tedavisinde halen kontrol edilebilen tek risk faktörü GİB'dır. Amaç retina gangliyon hücrelerine zarar vermeyecek hedef GİB'na ulaşmaktır (2). Hedeflenen GİB'na ulaşmak için birbirinden farklı tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Tedavi yönteminin seçiminde tanı anındaki glokomun şiddeti ve buna bağlı olarak hedeflenen GİB seviyesi önemlidir.

Tedavi seçenekleri şunlardır (12):

2.3.1. İlaç Tedavisi

Günümüzde, uygulama kolaylığı ve komplikasyonlarının azlığı nedeniyle en sık kullanılan yöntemdir. Etki mekanizmalarına göre şu şekilde sınıflandırılırlar:

a. Dışa akımı artıran ilaçlar:

- Parasempatomimetikler
- Prostaglandinler
- Sempatomimetikler

b. Yapımı azaltan ilaçlar:

- Sempatomimetikler
- Beta blokerler
- Karbonik anhidraz enzim inhibitörleri

c. Hiperosmotikler

2.3.2. Laser Tedavisi

Glokomda GİB'ni düşürmek amaçlı laser uygulamaları mevcuttur. Günümüzde en çok kullanılan yöntemler laser trabeküloplasti (LT), iridotomi, iridoplasti ve siklofotokoagülasyondur (13). En sık kullanılan laserler ise argon laser, Neodymium: yttrium-aluminum-garnet (Nd:YAG) laser ve yarı iletken diod laserdir (14). Argon LT tıbbi tedavi ile cerrahi tedavi arasındaki bir ara basamak olup, etki mekanizması trabeküler ağın yüzeyinin oluşan skar dokusunun kontraksiyonuna bağlı büzülmesi ile porların genişlemesi ve dışa akımın kolaylaşması şeklindedir (15). Selektif LT'de Nd:YAG laser ile termal etki oluşturmadan sadece pigment hücreler tahrip edilir (16). Tedaviye dirençli glokom olgularında uygulanan siklodestrüktif yöntemlerin en günceli 810 nm diod laserle uygulanan transskleral siklofotokoagülasyondur.

2.3.3. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi genellikle medikal ve laser tedavisine cevap vermeyen hastalarda uygulanır. En sık uygulanan yöntem trabekülektomidir.

Trabekülektomi: Açık açılı glokomun cerrahi tedavisinde altın standarttır. Son yıllardaki en önemli gelişme Mitomisin C ve 5-florourasil gibi antimetabolitlerle kombine edilerek yöntemin başarısının artırılmasıdır. Yapılan çalışmalarda

preoperatif GİB düzeyi yüksek, daha önceden yapılan filtrasyon cerrahisi başarısız olmuş ya da genç olgularda antimetabolit kullanımının trabekülektomi başarısını anlamlı şekilde arttırdığı görülmüştür.

Nonpenetran Cerrahiler: Trabekülektominin postoperatif hipotoni, katarakt oluşumunda hızlanma, bleb enfeksiyonu gibi erken ve geç dönem komplikasyonlarından kaçınmak için geliştirilen bu yöntemlerde humor aközün ön kamarayı terk etmesi için klasik dışa akım yolları kullanılır. Cerrahi sırasında ön kamaraya girilmemesi enfeksiyon, katarakt, hipotoni ve sığ ön kamara gibi komplikasyonların olmaması gibi avantajları getirir. Ancak buna paralel olarak yöntemin GİB düşürücü etkisi de trabekülektomiye oranla daha düşük olmaktadır (17).

2.4. Siliyer Cisme Yönelik Siklodestrüktif Prosedürler

Siklodestrüktif prosedürler medikal ve cerrahi tedavi seçenekleri başarısız olduğunda son seçenek olarak uygulanırlar. Medikal tedavide kullanılan ilaçlar aköz üretimini veya aköz dışa akımını arttırarak etki gösterirler. LT, filtran cerrahi, tüp uygulamaları, gonyotomi ve trabekülotomi gibi çoğu laser uygulaması ve cerrahi prosedür GİB'ni dışa akımı arttırarak düşürür. Siklodestrüktif prosedürler ise siliyer cisimde harabiyet yaparak ön kamara sıvısının yapımını (içe akımı) azaltarak etki göstermektedirler. İçe akımın azaltılmasının göze zararlı olabilecek etkilerinin yanında siklodestrüktif işlemler kontrolü ve geri dönüşü olmayan komplikasyonlara da neden olabilmektedirler. Bu yüzden bu işlemler son seçenektirler. Öte yandan hızlı ve basit bir şekilde, ayaktan uygulanabilmeleri, gözün cerrahi müdahale ile açılmasını gerektirmemeleri önemli avantajlarıdır. Kullanılan enerjinin çeşidine ve uygulamanın yapıldığı yere göre birbirlerinden ayrılırlar.

Siliyer cismin elektrokoter ile selektif olarak destrüksiyonu ilk kez 1933'te Weve (nonpenetran siklodiatermi) ve 1936'da Vogt (penetran siklodiatermi) tarafından uygulanmıştır; ancak komplikasyon oranının yüksek olması ve 1950'de Biette tarafından siklokriyoterapinin uygulanmasıyla siklodiaterminin kullanımı azalmıştır (18).

Siklokriyoterapi siklodiyatermiden daha etkili ve daha az komplikasyon oranına sahip olduğu için kullanıma girmiş ve sonraki üç dekat boyunca başlıca siklodestrüktif prosedür olmuştur. Bu teknikte limbusun 1 milimetre (mm) gerisine yerleştirilen prob -80°C'de 60 saniye (s) uygulanarak siliyer cisim dondurulur. Shields (19) 10 yılı aşkın süreyle 102 hastanın 114 gözüne siklokriyoterapi uygulamış, GİB 75 gözde (%66) başarılı bir şekilde azalırken, 14 gözde (%12) ftizis gelişmiştir. Görme keskinliği %60'ında kötüleşmiş, hastaların %25'ine yeniden tedavi gerekmiştir. Ftizis gelişen 14 gözden 13'ü sadece tek seans tedavi almıştır. Bu yöntemin yoğun postoperatif ağrı, GİB yükselmesi, belirgin inflamasyon, hemoraji, hipotoni ve görme keskinliğinde kayıp gibi komplikasyonlarının sık olması ve sınırlı başarı oranı nedeni ile daha iyi bir destrüktif prosedür arayışları devam etmiştir (20).

Ultrason siliyer ablasyon amacıyla kullanılmış; ancak uygulandığı alanda belirgin skleral incelme ve ektaziye neden olduğu için kullanım alanı bulamamıştır (21,22).

Beckman ve arkadaşları (ark.) tarafından 1972'de ruby laserin (693 nm) kullanılması laser enerjisinin sikloablasyon amacıyla kullanılmasının yolunu açmıştır (23). Sonrasında 1973'de aynı yazarlar Nd:YAG laser sistemini transskleral siklofotokoagulasyon amacıyla kullanmışlar ve sklera penetrasyonunun ve siliyer cisim epiteli tarafından enerji absorpsiyonunun daha iyi olduğunu belirtmişlerdir (24). Ruby ve neodymium laserlerin kullanıma girmesiyle siklofotokoagulasyon için pek çok laser enerji tipleri ve enstrümanları kullanılmış, siklofotokoagulasyon slit lambası aracılığıyla nonkontakt olarak Nd:YAG, argon ve krypton ışık kaynakları kullanılarak transskleral veya transpupiller yoldan yapılabilmektedir (25). Sonrasında kontakt yolla yapılan siklofotokoagulasyon popülerite kazanmış, Nd:YAG ve diod laserler bu amaçla kullanılmış, yakın zamanlarda yarı iletken (semikondüktör) diod laser teknolojisi siklodestüksiyon amacıyla başarılı bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

Endoskopik siklofotokoagulasyon en yeni yöntem olup endoskop rehberliğinde siliyer cismin direkt olarak fotokoagüle edilir.

Günümüzde kullanılan laser siklofotokoagulasyon yöntemleri şunlardır:

- Transpupiller siklofotokoagulasyon
- Transvitreal siklofotokoagulasyon (endosiklofotokoagulasyon)

- Transskleral siklofotokoagulasyon
 - Nonkontakt: Nd-YAG laser siklofotokoagulasyon
 - Kontakt: Nd-YAG ve Diod laser siklofotokoagulasyon
- Endoskopik siklofotokoagulasyon

Siklofotokoagulasyon günümüzde refrakter glokomlar için kullanılmaktadır; bunlar NVG, travmatik glokom, afak glokom, inflamatuvar glokom, korneal transplantasyon sonrası gelişen glokom, silikon yağına bağlı glokom gibi geleneksel filtrasyon cerrahileri ile kontrol altına alınması zor olan glokom tipleridir. Siklofotokoagulasyon ayrıca görme potansiyeli sınırlı olan gözlerde, GİB'nin tehlikeli bir şekilde yükseldiği acil durumlarda veya görme potansiyeli olmayan ağrılı gözlerde de kullanılmaktadır (20).

NVG laser siklofotokoagulasyon için ana endikasyonu oluşturur. Öte yandan bu endikasyonda kullanıldığında siklofotokoagulasyon daha başarısız olma eğilimindedir, yeniden tedavi gerektirir ve hipotoni ve ftizis ile sonuçlanma olasılığı diğer refraktör glokom tiplerine göre daha yüksektir. Aşağıda laser siklofotokoagulasyon endikasyonları belirtilmiştir.

Laser siklofotokoagulasyonun endikasyonları (26):

1. Neovasküler glokom
2. Travmatik glokom
3. Penetran keratoplasti sonrası gelişen glokom
4. Psödo fakik açık açılı glokom
5. Afakik açık açılı glokom
6. Konjenital glokom (diğer cerrahi prosedürler başarısız ise)
7. Son dönem açık açılı glokom
8. İleri açılı kapanması glokomu
9. Silyon yağına bağlı glokom
10. İnflamatuvar glokom
11. Görmeyen ağrılı gözler

Laser siklofotokoagulasyonun ana kontraendikasyonu hastanın iyi bir görme keskinliğine sahip olmasıdır, özellikle görme potansiyeli olan fakik hastalarda siklodestrüktif prosedürler tercih edilmemelidir.

Siklofotokoagulasyon uygulanan hastalarda en sık görülen komplikasyon üveittir, altta yatan hastalığa bağlı olarak derecesi değişmektedir (26). Ağrı diğer sık görülen komplikasyondur ki; GİB artışına veya enflamasyona bağlı olabilir, birkaç gün devam edebilir, laserin kontakt yolla uygulanması daha az ağrıya neden olur (27). Özellikle rubeozisi olan hastalarda hifema veya vitreus hemorajisi olabilir. Korneal ödem çok yoğun üveit gelişmedikçe veya keratoplasti sonrası gelişen glokomu tedavi ederken greft yetmezliği gelişmedikçe çok sık görülmemektedir. Kontakt siklofotokoagulasyon yöntemlerinden sonra görülebilen skleral incelleme uzun dönemde önemli bir problem oluşturmamaktadır (28). Retina dekolmanı (29), sempatik oftalmi (30) ve aköz yanlışıyonlenim sendromu (31) oldukça nadir görülen komplikasyonlardır. Ön segment iskemisi uzun siliyer arterlere laser uygulanırsa gelişebilir, bu yüzden saat 3 ve saat 9 hizasından kaçınılmalıdır. Görme keskinliğinde iki sıradan fazla azalma olması sık görülen bir komplikasyon olmakla birlikte bunun altta yatan hastalığın progresyonundan mı yoksa laser tedavisinden mi kaynaklandığını ayırt etmek zordur. Özellikle genç hastalarda siliyer kasların atrofisi ile akomodasyon kaybı gelişebilir. Kronik hipotoni ve ftizis en korkulan komplikasyonlardır ve % 8-10 oranında görülürler (26).

2.5. Transpupiller Siklofotokoagulasyon

İlk kez 1971'de Lee tarafından tavşanlarda uygulanmış daha sonra 1976'da Merritt insan gözüne argon laser (488 nm) kullanarak uygulamıştır. Laser enerjisi siliyer proseslere gonyoskopik lens ile uygulanır. Sadece beyaz bir reaksiyon görülmesi doku destrüksiyonunu göstermez, enerji seviyesinin pigment dispersiyonuna veya bubble oluşumuna neden olan kahverengi bir yanık oluşturana kadar arttırılması gerekir. Laser parametreleri 50-100 mikron (μ) spot büyüklüğü, 700-1000 miliwatt (mW), 0.1 s'ye ayarlanarak yeterli yanıklar oluşturulur. Saydam görme aksı ve iyi genişlemiş pupilla gerektirir. Konjenital veya travmatik aniridide veya geniş iridektomili afak gözlerde kullanılabilir. Siliyovitreal veya siliyolentiküler mekanizmalara bağlı gelişen malign glokomlarda siliyer cisimde retraksiyon yaratarak akımın normalleştirilmesi (32) ve trabekülektomi sonrası siliyer cisim tarafından tıkanan internal ostiumun serbestleştirilmesi diğer kullanım endikasyonlarıdır. Ön segment inflamasyonu dışında önemli bir komplikasyon bildirilmemiştir. Siliyer proseslerin sadece ön kısmı tahrip edilebildiği

için GİB'nı düşürmede sonuçlar iyi değildir ancak; malign glokomda etkili bir şekilde kullanılabilir. (25, 32, 33). Transpupiller argon laser siklofotokoagulasyon ile ilgili en geniş çalışma Shields (34) tarafından yayınlanmıştır. Tedavi uyguladığı 27 hastadan 6'sında (%22) başarılı sonuçlar elde etmiştir. Başarı görülüp tedavi edilebilen siliyer proseslerin sayısı ile ilişkilidir ancak; indentasyonla bile az sayıda proses ablate edilebilmektedir.

2.6. Transvitreal Siklofotokoagulasyon (Endosiklofotokoagulasyon)

Shields ve ark. 1985'te maymunlarda, 1986'da Patel insanlarda vitrektomi ile kombine uygulanan transvitreal endosiklofotokoagulasyonun basınç düşürücü etkisini göstermişlerdir. Siliyer prosesleri iyi görmek ve tedavi etmek için saydam ortam, afaki veya psödoafaki gereklidir. İşlem vitrektomi ve lensektomi ile kombine edilmelidir. Diğer yöntemlerden daha agresif bir yöntem olduğu için neovasküler glokomlu diyabet gibi vitrektomi yapılacak gözlerde uygulanır. Argon veya diod laser kullanılabilir (35, 36).

2.7. Transskleral Siklofotokoagulasyon

Laser enerjisi siliyer proseslere sklera yoluyla ulaştırılır. Endosiklofotokoagulasyon gibi invaziv olmaması, saydam ortam ve geniş pupillaya ihtiyaç göstermemesi nedeniyle en çok uygulanan yöntem olmuştur. Xenon ve Ruby laserler önceleri kullanılmış ancak komplikasyon oranının yüksek olduğu görülmüştür. 1980'lerde continuous wave Nd:YAG ve yarıiletken diod laserlerin ticari kullanıma girmesi ile bu konudaki araştırmalar yoğunlaşmıştır. Bu laserlerin daha az ağrı, enflamasyon, görme kaybı ve erken GİB artışı gibi komplikasyonları vardır. YAG laserlerde enerji continuous wave modda fiberoptik bir prob ile kontakt veya pulse termal modda slit lamba sistemi ile nonkontakt yolla iletilmektedir (37).

Transskleral siklofotokoagulasyonda güç ve enerji sabit tutulsa bile koagulasyonun etkileri değişken olabilir. Bu farklılıklar kontakt yolla yapılan uygulamalarda prob ile sklera üzerine yapılan basınç farklılıklarına, sklera kalınlığındaki veya pigmentasyonundaki farklılıklara, probun göz küresi üzerindeki yerleşim farklılıklarına bağlı olabilir (25).

Nonkontakt veya kontakt Nd:YAG ve yarıiletken diod laserlerde hedef doku görüntülenemediği için sonucun tahmini zordur. Siliyer cismin direkt görüntülenmesi yerine transulliminasyon özellikle anatomisi bozulmuş veya çok geniş gözlerde faydalı olabilir.

2.7.1. Nonkontakt Nd:YAG Siklofotokoagulasyon

1064 nm dalga boylu Nd:YAG laserin skleral penetrasyonu kısa dalga boylu laserlerden (argon veya diod) daha iyidir. Retrobulber veya peribulber anestezi sonrası laser ışığı slit lambası ile yönlendirilir. Her atışta 2-6 Joule (J) arasında enerji 20 milisaniye (msn) süreyle uygulanır. He-neon ışığı konjonktiva üzerine foküslendiği zaman 3.6 mm arkaya etki eder. Laser görme aksına paralel olarak alt ve üst kadranslarda limbusun 1.5 mm gerisine, nazal ve temporalde 1 mm'ye yapılır. Kapakları açmak için Shields kontakt lensi (38), veya kapak spekulumu kullanılabilir. Shields kontakt lensi laser ışığının pupilden girmesini de engeller. Üzerinde 1 mm'lik intervallerle yerleştirilmiş işaretler vardır ve limbusa olan mesafenin anlaşılmasını sağlar. Tedavi her kadrana 8-10 aplikasyon olmak üzere 270-360 dereceye uygulanır. Başarı oranları %45-87 arasında değişmektedir. Görme keskinliğinde 2 snellen sırasından daha fazla azalma (%3-56) en önemli komplikasyondur. Hipotoni %0-15 arasında değişmektedir. Pek çok çalışmada önemli sayıda hastada tekrarlayan tedavilere ihtiyaç duyulmuştur (18).

Ferry ve ark. (39) nonkontakt Nd:YAG laserin histolojik etkilerini laser uygulanıp tedavi sonrası 1 gün, 20 gün, ve 3 ay sonra enüklüye edilen gözlerde araştırmış ve şu sonuçlara varmışlardır: 1) 4.4-5.6 J arasındaki enerji seviyeleri efektiftir. 2) Laser ışını limbusun 1.0-1.5 mm gerisine foküslenirse pars plicatada lezyon oluşturulur. 3) Siliyer epitelde erken dönemde bleb benzeri ayrılmalar belirgindir. 4) Pigmentli epitel nonpigmente epitele oranla daha fazla etkilenir. 5) Siliyer epitelin destrüksiyonu kalıcıdır. 6) Pigmentasyonu fazla olan bireyler tedaviye daha iyi yanıt verir. 7) Siliyer kas her zaman ağır olarak hasarlanır. 8) Sklerada anlamlı bir hasar belirtilmemiştir.

2.7.2. Kontakt Nd:YAG Siklofotokoagulasyon

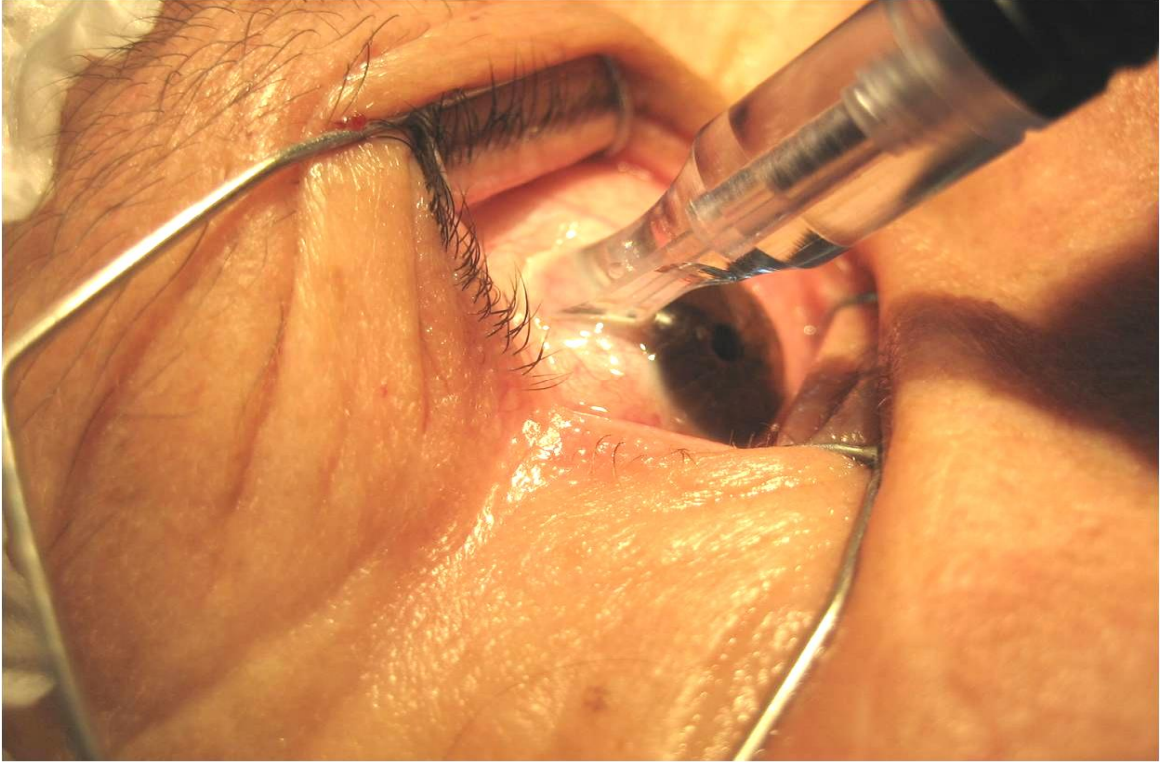
Nonkontakt olandan daha ucuzdur. Retrobulber veya peribulber anestezi ile uygulanır. Laser enerjisi fiberoptik kablo ile safir proba ulaştırılır. Safir probun ön ucu limbusun 0.5-1 mm gerisine yerleştirilir böylece prob limbusun 1.5-2 mm arkasına odaklanmış olur. Laser gücü 5-9 watt (W), süresi 0.7 s'ye ayarlanır. Her kadrana 8-10 aplikasyon olmak üzere 270-360 dereceye uygulanır. Kontakt Nd:YAG laser ile yapılmış çalışmalar azdır. Literatürdeki en geniş çalışma Schuman ve ark. (27) tarafından bildirilmiştir. Bu çalışmada 116 göze tedavi uygulanmış ve en az 1 yıl süreyle takip edilmiştir. Hastaların %65' inde GİB 22 mmHg altına düşerken %8'inde hipotoni gelişmiştir. Görme keskinliğinde iki sıra ve daha fazla azalma %41 hastada görülürken, %16 hasta ışık hissini kaybetmiştir.

2.7.3. Diod Laser Siklofotokoagulasyon

En popüler transskleral siklofotokoagulasyon metodudur. Laser cihazı küçük ve taşınabilir. Solid diod laser 810 nm dalga boyu ile daha az skleral penetrasyon gösterir fakat melanin pigmenti tarafından absorpsiyonu 1064 nm dalga boylu Nd:YAG laserinkinden daha fazladır. Laser ışını 600 µ çapında kuartz fiber ile G prob olarak adlandırılan prob ile iletilir; ancak skleranın laser ışığını dağıtması sonucu siliyer cisimde 2 mm çapında termal lezyon meydana gelir. G prob; içinden geçen fiberoptik kablolardan ve 'footplate' denilen uç kısımdan oluşur. Bu uç kısım skleral kurvatuşe uygun olarak şekillendirilmiştir ve enerjii korneaskleral limbustan 1.2 mm geriye merkezler. Burada temas yüzeyinden öne doğru 0.7 mm'lik bir çıkıntı vardır. Bu prob pozisyonunun daha stabil olup daha iyi foküslenmesini ve enerjinin konjonktiva ve skleradan daha iyi iletilmesini sağlar. Tek kullanımlık olarak tasarlanmış olan prob fiziksel hasar olmaması şartıyla etilen oksitte sterilize ettirilerek aynı enerjii iletebilir, böylece birden fazla kullanım mümkün olabilmektedir (40-42). Yaklaşık %55 oranında oftalmolog G probu ekonomik nedenlerle birden fazla kez kullanmaktadır (40).

Retrobulber veya peribulber anestezi den sonra kapak spekulumu yerleştirilir. Süre 1500-2000 msn, güç 1500-2000 mW'a ayarlanır ve 'pop sesi' duyuluncaya kadar 250 mW arttırılır. Bu ses duyulunca enerji 250 mW azaltılır ve tedaviye bu seviyede devam edilir. Pop sesleri postoperatif dönemde daha fazla inflamasyon

ve hifema ile ilişkilidir (43). Her kadrana 6 tane olmak üzere 270 dereceye 18-20 aplikasyon uygulanır. Yanıklar arasında G probun genişliğinin yarısı kadar (2 mm) boşluk bırakılır. Çeşitli çalışmalarda 180 den 360 dereceye 18-40 arası değişen sayıda atış uygulanmıştır. Genel olarak yeniden tedavi oranları enerji düşük tutulduğunda ve az sayıda atış yapıldığında artmaktadır.



Resim 1. Diod laser siklofotokoagulasyonun G prob ile uygulaması

DLCP'nin başlıca komplikasyonları diğer siklodestrüktif prosedürlerde olduğu gibi üveit, görme kaybı, hipotoni, ftizis bulbi, postoperatif ağrı, intraoküler hemorajidir. Konjonktival yüzey yanıkları doku debrisleri prob üzerinde kalırsa görülür. Ayrıca perilimbal konjonktival pigmentasyon artışı konjonktival yanıklarla korelasyon gösterir ve geçicidir (5). Bazı yazarlarca pop sesleri de komplikasyon olarak kabul edilir. Bunlar doku sıvısının kaynaması sonucu duyulur ve intraoküler üveal mikro patlamalarla karakterizedir. Postoperatif iridosiklit pop seslerinin sayısı arttıkça daha ağırlaşır (43). DLCP sonrası malign glokom gelişimi bildirilen komplikasyonlar arasındadır (31). Skleral incelme (44) ve skleral perforasyon (45) bildirilen diğer komplikasyonlardandır.

Literatürde diğer yöntemlere oranla DLCP'nin etkilerini araştıran nispeten daha fazla çalışma mevcuttur (43,46-53). Çeşitli tanılara sahip, değişik laser parametrelerinin kullanıldığı, hasta sayıları 26-68 arasında değişen pek çok retrospektif çalışmada laser gücü 1.5 ile 2.5 W arasında değişmiş, güç bazı çalışmalarda duyulan pop seslerine göre ayarlanmış, 180 ile 360 derece arasında tedavi uygulanmış, her kadrana 4 ile 7 arasında atış yapılmış, takip süresi 1 ay ile 37 ay arasında değişmiştir. Başarı tanımı çalışmadan çalışmaya farklılık göstermektedir; bir çalışmada maksimal medikal tedavi ile GİB'nin 21 mmHg altında olması kabul edilmişken (50) diğerinde ilaçlı veya ilaçsız GİB'nin 22 mmHg altında olması kabul edilmiştir (49).

Brancato ve ark. (46)'nin prospektif nonrandomize çalışmasında 48'i Persepsiyon (P) pozitif (+) (ışık hissi var) ve daha iyi görme düzeyine sahip, 20'si Persepsiyon (P) negatif (-) (ışık hissi yok) ve ağrılı göze sahip toplam 68 hastaya tedavi uygulanmış, hastalar ortalama 20.7 ± 8.1 ay takip edilmiş, laser 2.6 W gücünde 1.5 ile 2.5 s süreyle, 360 dereceye 16 ile 20 atış olacak şekilde uygulanmıştır. Başarı GİB'nin ilaçlı 2-21 mmHg arasında olması olarak tanımlanmış ve başarı oranı %70.8 olarak bildirilmiştir.

Diod Laser Siliyer Ablasyon Çalışma Grubu (5) 27 hastanın 27 gözüne tedavi uygulanan prospektif bir çalışma yayınlamıştır. Hastalar ortalama 17.9 ay takip edilmiş, laser gücü başlangıçta 1.75 W olarak ayarlanmış, ve pop sesine göre titre edilmiştir. Toplamda 63.3 ± 7.3 J enerji 270 dereceye uygulanmış ve 17 ile 19 atış yapılmıştır. Başarı; başlangıç GİB'na göre %20'den daha fazla GİB düşüşü sağlanması veya GİB'nin 22 mmHg'nin altında olması olarak tanımlanmıştır. Başarı oranı 1 yıllık takipte %72, 2 yıllık takipte %52 olarak bildirilmiştir. Görme keskinliğinde azalma % 29.6 oranında iken, %33 hastada konjonktival yüzey yanıkları oluşmuş, %3.7'sinde hipotoni gelişmiştir. Koyu kahverengi iris rengine sahip hastalarda pop seslerinin daha fazla duyulduğu, bunun artmış siliyer cisim pigmentasyonu nedeniyle olabileceği öne sürülmüştür. Öte yandan siliyer cismin endoskopik incelemesi iris rengine göre pigmentasyonda görülebilir bir farklılık olmadığını göstermiştir (54).

Youn ve ark. (37) nonkontakt Nd:YAG laser ile yarıiletken diod laserin etkinliklerini prospektif, randomize bir çalışmada karşılaştırmıştır. Takip süresinin ortalama 10.4 ± 3.2 ay olduğu çalışmada 91 hastaya tedavi uygulanmıştır. YAG

parametreleri 5.2 ile 7.7 J (ortalama 6.5 ± 0.6) arasında olup 24 ile 42 (ortalama 32) atış yapılmıştır. Diod parametrelerinde güç 1.75 ile 3 W arasında olup, 18 ile 39 atış yapılmıştır. Başarı GİB'nin 5-20 mmHg arasında olması olarak tanımlanmış, YAG grubunda %83, diod grubunda %71 olarak bulunmuş ve iki grup arasında istatistiksel anlamlılık saptanmamıştır. Yeniden tedavi oranı YAG grubunda (%8.7) diod grubuna oranla (%18) daha düşük bulunmuştur. YAG grubundaki 5 hastada (%17), diod grubundaki 9 hastada (%26) iki snellen sırası veya daha fazla görme kaybı olmuş, diod grubundaki 4 hastada görme keskinliği P (-) düzeyine getirilemiştir. Hipotoni YAG grubunda 1, diod grubunda 2 hastada görülmüş, ftizis diod grubunda 1 hastada gelişmiştir.

Yakın zamanda yayımlanan refrakter glokomlarda DLCP ile siklokriyoterapinin etkinliklerini karşılaştıran bir çalışmada 40 hastanın 40 gözüne randomize olarak iki yöntemden biri uygulanmış, 1. hafta, 1. ay, 3. ay, 6. ay, 12. ayda GİB ölçülmüştür (55). Diod laser grubunda preoperatif ortalama GİB 44.3 ± 16.4 mmHg dan 22.5 ± 5.1 mmHg ya, siklokriyoterapi grubunda 46.5 ± 10.4 mmHg dan 20.6 ± 5.0 mmHg ya düşmüştür, her iki tedavi modalitesi de refrakter glokom tedavisinde güvenli ve etkin bulunmuş; ancak diod laser tedavisinin bireysel olarak ayarlanabilecek bir tedavi dozajı sağlaması nedeniyle refrakter glokomlarda birincil seçenek olması gerektiği vurgulanmıştır.

NVG'da DLCP ile Ahmed glokom valv implantının etkinliklerini karşılaştıran bir çalışmada 66 hastaya DLCP veya Ahmed valv implantasyonu uygulanmış; 1. ,3. , 6. , 12. ve 24. aylarda GİB ları karşılaştırılmıştır (56). Diod laser grubunda preoperatif ortalama GİB değeri 43.4 ± 11.9 mmHg dan son takipte 16.5 ± 11.3 mmHg ya, Ahmed valv implantasyonu grubunda ise 43.3 ± 7.4 mmHg dan 22.1 ± 7.6 mmHg ya düşmüş, başarı oranları açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunamamış, diod laser tedavisinin NVG hastalarında GİB'nı düşürmede daha az zaman alıcı ve uygulaması daha kolay bir yöntem olduğu belirtilmiştir.

Hayvan ve insan gözlerinde Nd:YAG ve diod laserin histopatolojik etkilerini araştıran pek çok çalışma mevcuttur. Skleral transmisyon daha uzun dalga boylarında artmaktadır. Siliyer cisim üzerindeki destrüktif etki siliyer cisim pigment epitelindeki melaninin ışığı absorbe etmesine bağlıdır (57). Melaninin absorpsiyon katsayısı 810 nm'de daha yüksektir. Benzer lezyonlar oluşturmak için diod laserde (810 nm) Nd:YAG laserdekinin (1064 nm) yarısı kadar enerji yeterlidir. Öte yandan Nd:YAG laser sklerayı daha kolay penetre ettiği için benzer enerji düzeylerinde

oluşan lezyonlar eşittir. Düşük enerji düzeylerinde her ikisi de siliyer epitelde termal hasara ve koagülasyon hasarına neden olur. Enerji arttırıldıkça siliyer proseslerde dezorganizasyon, vaküalizasyon ve kollajen liflerde şişme ile kendini gösteren daha belirgin termal koagülasyon görülür. Sonuç olarak diod laserin infrared ışığı siliyer cisimdeki melanin tarafından absorbe edilir, bu siliyer epitelde destrüksiyon ve siliyer cisim stromasında koagülasyon nekrozu ile sonuçlanır. Öte yandan laser sonrası GİB'daki azalma sadece siliyer proseslerin nonpigmente epitelinin hasarlanması ve aköz üretiminin azalması ile açıklanamaz. Diod laserde limbusun 1.2 mm gerisine yerleştirilen prob anterior pars planada da yanıkların oluşmasına neden olmakta ve bu da GİB düşüşüne katkıda bulunmaktadır (58). Ayrıca bir çalışmada diod laser tedavisi sonrasında siliyer cisim vaskülarizasyonunda belirgin azalma izlenmiş olup bunun da GİB azaltıcı etkiye katkıda bulunabileceği öne sürülmüştür (59).

2.8. Endoskopik Siklofotokoagülasyon

Endoskopik siklofotokoagülasyon diod laser ile simultane mikroendoskopik görüntülemeyi birleştiren oftalmik laser sistemidir. Üçlü fonksiyonu olan prob hem pulse continuous wave 810 nm diod laser enerjisini, 175 W xenon ışık kaynağını hem de video kamerayı bir araya getirmiştir. Ayak pedalı aracılığı ile hem laserin ateşlemesi, hem laser atış süresi hem de ışık yoğunluğu kontrol edilir. Bu laser hem sürekli hem de pulsed modda kullanılabilir. Fakik, afak ve psödoafak hastalarda pupil dilate edildikten sonra limbustan 3.2'lik bir katarakt insizyonu yapılarak göze girilirken ön kamara göziçi lensi olan hastalarda pars plana yaklaşımı tercih edilir. Limbal yaklaşım yerine pars plana yaklaşımı tercih edilecekse hasta afak veya psödoafak olmalıdır. Limbal yaklaşımda prob göz içine girdikten sonra irisin arkasına arka kamaraya yönlendirilir, bu sırada irisi kristalin lens veya göziçi lensinden uzaklaştırmak için viskoelastik kullanılır. Prob göz içine girip arka kamaraya yönlendirildikten sonra işlemin geri kalan kısmı mikroskoptan değil monitörden yapılır. Laser gücü 500-900 mW arasında, laser süresi 0.5-2 s arasında tutularak doku patlaması olmaksızın siliyer proseslerde beyazlaşma ve büzülme gözlenene kadar laser uygulanır. Postoperatif GİB yükselmelerini önlemek için verilen viskoelastik temizlenmelidir. Tek bir korneal kesi ile ancak 180° tedavi edilebilir, daha fazla alan tedavi edilmek isteniyorsa ikinci bir kesi

açılmalıdır. Pars plana yaklaşımında ise önce ön vitrektomi yapılır, sonra limbustan 3.5-4.0 mm geriden pars planadan laser probu yerleştirilir. Bu yöntemin avantajı siliyer cisim epitelinin komşu dokulara hasar vermeksizin selektif olarak tedavi edilmesidir. Dezavantajı öğrenme periyoduna ihtiyaç gösterir ve fakik gözlerde lens hasarı, zonül rüptürü, endoftalmi, koroidal hemoraj, retina dekolmanı riski vardır (20).

Chen ve ark. (60) endoskopik siklofotokoagulasyon sonuçlarını retrospektif bir çalışma ile bildirmişlerdir. Medikal ve cerrahi tedaviye yanıtız 68 hastanın tedavi edildiği bu çalışmada başarı GİB'nın 21 mmHg ve altında olması olarak tanımlanmış ve başarı oranı %90 olarak bildirilmiştir. Hastalar ortalama 12.9 ay takip edilmiş, %35 hastada görme düzeyi el hareketleri seviyesinden P (+) düzeyine gerilemiş, %6 hastada iki Snellen sırası veya daha fazla kayıp olmuştur. Hiçbir hastada hipotoni ve ftizis gelişmemiş, %10 oranda kistoid makula ödemi bildirilmiştir. Fakik 21 hastanın 12'sine katarakt ile kombine endoskopik siklofotokoagulasyon uygulanmış, geri kalan 9 fakik hastanın 1'inde (%11) katarakt gelişmiştir.

Endoskopik ve transskleral siklofotokoagulasyonun etkinliklerinin karşılaştırıldığı bir derlemede her ikisinde refrakter glokomlarda etkili yöntemler olduğu belirtilmiştir (61). Transskleral uygulamaların önceki girişimlere yanıtız, sınırlı görme potansiyeline sahip gözlerde son seçenek olduğu öte yandan endoskopik uygulamanın neticede bir intraoküler cerrahi olduğu ve daha iyi görme potansiyeli olan gözlere uygulanması gerektiği, sınırlı görme keskinliği olan gözleri bu intraoküler cerrahinin olası komplikasyonlarına maruz bırakmamak gerektiği belirtilmiştir.

Tablo 1. Siklofotokoagulasyon uygulamalarında laser parametreleri (61)

| Siklofotokoagulasyon türü | Güç/Enerji | Atış sayısı | Tedavi edilen alan (Derece) | 3-9 hisasına dikkat |
|---------------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|---------------------|
| Nonkontakt Nd:YAG | 7-8 W 0.02 s | 24-38 | 270-360 | Evet |
| Kontakt Nd:YAG | 7-9 W 0.7 s | 17-20 | 270 | Evet |
| Kontakt Diod | 1-2 W 1.5-2.0 s | 17-20 | 270 | Evet |
| Endoskopik | 0.3-0.9 W | - | 180-360 | Hayır |

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza Ocak 2008 – Mayıs 2011 tarihleri arasında Celal Bayar Üniversitesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Glokom biriminde takipte olan veya yeni başvuran ileri glokom olguları katıldı. Çalışma grubumuza medikal olarak kontrol altına alınamayan glokom hastaları (maksimal ilaç tedavisine rağmen $GİB \geq 22$ mmHg), önceki filtrasyon cerrahisi başarısız olmuş veya genel durumu filtrasyon cerrahisi için müsait olmayan veya cerrahi tedaviyi kabul etmeyen hastalar, yüksek GİB'na bağlı ağrısı olan ve görme potansiyeli olmayan hastalar dahil edildi. Görme keskinliği 0.5 ve üzerinde olan hastalar çalışma dışında tutuldu. Çalışmaya etik kurul onayı alındıktan sonra başlandı. Hastalara işlem öncesinde DLCP tedavisinin olası komplikasyonları anlatıldı ve yazılı onam belgeleri alındı.

Laser tedavisi öncesinde tüm hastaların yaş, cinsiyet, GİB'ları, görme keskinlikleri, biyomikroskopik muayene bulguları, fundus muayene bulguları, glokom tipi, kullanılan antiglokomatöz ilaç sayısı, önceki glokom cerrahileri kayıt altına alındı. Hastaların GİB'ları işlem öncesi ve sonrası her takipte Goldmann applanasyon tonometre ile ölçüldü.

Siklofotokoagülasyon işlemi tüm hastalara ameliyathane ortamında, peribulber anestezi (%2 lidokain hidroklorür ve % 0.5 bupivakain) altında, kapak spekulumu yerleştirilerek uygulandı. 810 nm dalga boyundaki laser enerjisi Oculight SL marka yarıiletken diod laser sistemi (IRIS Medical Instruments Inc., Mountainview, CA, USA) kullanılarak fiberoptik G prob ile transskleral yoldan uygulandı. Problar her uygulamadan sonra % 70' lik isopropil alkol ile silindi ve etilen oksit ile sterilize edildi. Bir prob 15 uygulamadan daha fazla kullanılmadı. G probun ön kenarı limbusun kenarına getirilerek enerjinin asıl iletildiği kısım olan merkezi kısmının limbusun 1.2 mm gerisine yani siliyer cismin pars plikatası üzerine odaklanması sağlandı. Başlangıç aşamasında laser parametreleri tüm hastalarda 1500 mW güç ve 1500 msn süre olarak ayarlandı ve doku destrüksiyonunu gösteren pop sesi

duyulana kadar enerji gücü ve süresi en fazla 2000 mW ve 2000 ms olacak şekilde 250'şer arttırıldı, pop sesi duyulunca bir önceki enerji seviyesine geri dönüldü ve laser işlemi bu parametrelerde tamamlandı. Eğer hiç pop sesi duyulmadıysa laser işlemi 2000 mW ve 2000 ms laser parametrelerinde tamamlandı. Her kadrana ortalama 5-6 atış olacak şekilde bir seansta ortalama 15-20 atış yapıldı. Her hastada pop sesi duyulup duyulmadığı not alındı. Hastalarda uzun siliyer arterlerin bulunduğu saat 3 ve 9 hizası korunarak 270 derece çepeçevre tedavi uygulandı, önceden glokom cerrahisi geçiren hastalarda ise filtrasyon cerrahisine ait alan boş bırakılarak 180 derece tedavi uygulandı.

Laser tedavisi sonrası hastaların kullanmakta olduğu antiglokomatöz ilaçlar kesilmedi, kontrollerdeki GİB takibine göre kademeli olarak azaltıldı; oral asetazolamid eğer laser tedavisi öncesi başlanmışsa işlem sonrası 1 hafta daha devam edildi daha sonra kesildi; ayrıca hastalara 15 gün süre ile günde 4 kez steroidli (prednizolon), günde 3 kez sikloplejik (siklopentolat) göz damlaları verildi. Laser işlemi sonrası üveit gelişen hastalarda steroidli ve sikloplejik damlalar 1 ay kullanıldı. Postoperatif dönemde ağrı tarif eden hastalara nonsteroid antiinflamatuvar içeren analjezikler oral yoldan kullanıldı.

Çalışma protokolüne göre hastaların göziçi basınçları tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. gün, 1. hafta, 6. hafta, 3. ay, 6. ay ve 1. yılda ölçüldü. Göziçi basıncı ile klinik gidiş takip edildi ve gerekli olursa ikinci seans tedavi uygulandı. İkinci seans uygulama için en az altı hafta beklendi. GİB'nin topikal ilaç tedavisi kullanılıp kullanılmadığına bakılmaksızın ≤ 22 mmHg olması veya başlangıç GİB'na göre %30'dan fazla düşüş izlenmesi başarı kriteri olarak kabul edildi. GİB'nin ≤ 5 mmHg olması hipotoni olarak kabul edildi.

İstatistiksel analiz SPSS for Windows 15.0 programı ile yapıldı (SPSS Inc., Chicago, IL). Bütün veriler ortalama \pm standart sapma şeklinde verildi. Gruplardaki tekrarlayan değişkenler için normallik Kolmogorov- Smirnov testi ile hesaplandı. Değişkenler normal dağılım gösterdiğinde oneway ANOVA testi, normal dağılım göstermeyen parametreler için Kruskal- Wallis testi uygulandı. Tedavi öncesi ve sonrası tedavi sonuçlarının ikili karşılaştırmasında eşleştirilmiş t testi kullanıldı. $p < 0.05$ değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışma boyunca 51 hastanın 51 gözü tedavi edildi. 2 hasta dışında tüm hastalar 1 yıllık takiplerini tamamladı; 1 hasta eks (kalp krizi nedeniyle) oldu, neovasküler glokomlu 1 hastada ise laser öncesi 50 mmHg olan GİB altıncı hafta kontrolünde 66 mmHg'ya yükselince Molteno tüp implantasyonu uygulandı ve çalışma dışı bırakıldı. Sonuçlar 1 yıllık takiplerini tamamlayan 49 hastanın 49 gözü üzerinden verildi.

4.1. Demografik Bulgular

Çalışmada 49 hastanın 49 gözüne (25 sağ, 24 sol) tedavi uygulandı. Hastaların yaş ortalaması 61.4 ± 12.8 (23–79) idi. Hastaların 17'si kadın, 32'si erkekti. 25 hasta (%51.2) NVG, 9 hasta (%18.4) PAAG, 6 hasta (%12.2) PDAG, 4 hasta (%8.2) PEX glokomu, 5 hasta (%10.2) sekonder glokom tanılıydı. Sekonder glokomların 3'ü (%6.1) travmatik glokom, 1'i (%2.0) afak glokom, 1'i (%2.0) silikona bağlı glokomdu. Ortalama takip süresi 12 aydı. Hastaların 13'ü (%26.5) önceden glokom cerrahisi geçirmişti; bunların 2'si Molteno tüp implantlı, 11'i ise trabeküektomiliydi. Demografik bulgular Tablo 2'de özetlenmiştir. Birinci seans tedaviden sonra farklı sürelerde GİB tekrar yükselen 7 (%14.3) hastaya ikinci seans tedavi uygulandı.

Tablo 2. Diod laser siklofotokoagulasyon uygulanan hastaların demografik bulguları

| Özellik | Sayı | Yüzde (%) |
|-----------------|------|-----------|
| Cinsiyet | | |
| K | 17 | 34.6 |
| E | 32 | 65.3 |
| Göz | | |
| Sağ | 25 | 51.0 |
| Sol | 24 | 48.9 |
| Tanı | | |
| NVG | 25 | 51.2 |
| PAAG | 9 | 18.4 |
| PDAG | 6 | 12.2 |
| PEX | 4 | 8.2 |
| Sekonder | 5 | 10.2 |
| Travmatik | 3 | 6.1 |
| Afak | 1 | 2.0 |
| Silikona bağlı | 1 | 2.0 |
| Cerrahi | | |
| Trabekülektomi | 11 | 22.4 |
| Molteno tüp | 2 | 4.0 |

4.2. Göziçi Basınçlarındaki Bulgular

Hastaların preoperatif GİB ortalaması 44.1 ± 11.3 mmHg (22–68) iken, birinci gün 28.4 ± 10.8 mmHg, birinci hafta 24.3 ± 13.3 mmHg, altıncı hafta 24.5 ± 12.1 mmHg, üçüncü ay 21.3 ± 11.5 mmHg, altıncı ay 18.4 ± 9.6 mmHg, birinci yıl 17.0 ± 9.8 mmHg olarak ölçüldü. GİB'larındaki bu düşüş her dönemde istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.005$). Tablo 3 her dönemdeki düşüş yüzdelerini göstermektedir.

Tablo 3. Tedavinin farklı dönemlerindeki GİB düşüş miktarları ve yüzdeleri

| | Preop- 1.gün | Preop- 1.hafta | Preop- 6.hafta | Preop- 3.ay | Preop- 6.ay | Preop- 1.yıl |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------|
| GİB düşüş miktarı (mmHg) | 15.7 | 19.8 | 19.6 | 22.8 | 25.7 | 27.1 |
| GİB düşüş yüzdesi | %35.6 | %44.8 | %44.4 | %51.7 | %58.2 | %61.4 |

GİB postoperatif erken dönemde düşüş gösteren ancak altıncı haftada tekrar yükselen 2 hasta ve üçüncü ayda tekrar yükselen 5 hastaya ikinci seans tedavi uygulaması gerekli oldu, 1 hasta ise GİB yükselmesine rağmen ağrısı olmadığı için ikinci seans uygulamayı kabul etmedi. İkinci seans uygulama öncesi GİB ortalaması 44.1 ± 10.9 mmHg iken, birinci gün 33.1 ± 9.0 mmHg, birinci hafta 26.2 ± 7.58 mmHg, altıncı hafta 26.0 ± 10.9 mmHg, üçüncü ay 24.8 ± 10.1 mmHg, altıncı ay 19.2 ± 7.3 mmHg, birinci yıl 19.2 ± 9.5 mmHg olarak ölçüldü. İkinci kez tedavi uygulanan hasta sayısı az olduğu için istatistiksel değerlendirme yapılamadı. Yeniden tedavi gereken hastaların 4'ü NVG, 1'i travmatik glokom, 1'i PDAG, 1'i PEX glokom tanılıydı.

Bütün çalışma grubu düşünülüğünde 49 gözün 37'sinde GİB 22 mmHg ve altına düştü (%75.5), 49 gözün 43'ünde (%87.8) başlangıç GİB' na göre %30 ve daha fazla düşüş izlendi. Glokom alt tiplerine göre başarı oranları Tablo 4'de verilmiştir.

NVG hastalarında preoperatif ortalama GİB değeri 44.8 ± 11.6 mmHg'dan 15.5 ± 11.5 mmHg değerine düşmüştür ve bu istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0.000$). PAAG hastalarında 46.4 ± 11.4 mmHg değerlerinden 22.6 ± 5.9 mmHg'ya düşüş gözlenmiştir ve istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0.001$). Diğer glokom tiplerinde hasta sayısının az olması nedeniyle GİB'daki düşüşlerin anlamlı olup olmadığına bakılamamıştır.

Tablo 4. Glokom alt tiplerine göre başarı oranları

| Glokom tipi | Hasta sayısı | IOP \leq 22 mmHg | IOP \leq %30 |
|-----------------------|--------------|--------------------|----------------|
| NVG | 25 | 19/25 (%76) | 23/25 (%92) |
| PAAG | 9 | 6/9 (%66.7) | 7/9 (%77.8) |
| PDAG | 6 | 5/6 (%83.3) | 5/6 (%83.3) |
| PEX | 4 | 4/4 (%100) | 4/4 (%100) |
| Sekonder | 5 | 3/5 (%77.8) | 5/5 (%100) |
| Travmatik | 3 | 2/3 (%66.6) | 3/3 (%100) |
| Afak | 1 | 0/1(%0) | 1/1 (%100) |
| Silikona bağlı | 1 | 1/1 (%100) | 1/1 (%100) |

4.3. Laser Parametrelerindeki Bulgular

Hastalara ortalama 1851 mW (1500-2000) gücünde, ortalama 1554 ms (600-2000) laser uygulandı, ortalama 20.9 atış (10-35) yapıldı, ortalama 59.7 ± 22.3 J enerji uygulandı. Uygulanan enerji ile GİB'nın 22mmHg altına düşmesi ve GİB'nda %30 azalma saptanması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı. Tablo 5 uygulanan enerji ile başarı kriterleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Benzer şekilde uygulanan enerji ile GİB'nın azalma miktarı arasında ($p=0.101$) ve son GİB değeri arasında ($p=0.092$) da istatistiksel anlamlı ilişki bulunamamıştır. 180 derece tedavi edilen 9 hasta (%18.4) dışında tüm hastalar 270 derece tedavi edildi, saat 3 ve 9 hizaları korundu. Tablo 6 tedavi uygulanan derece miktarı ile $GİB \leq 22$ mmHg ve $GİB \leq \%30$ olan hasta yüzdelerini göstermektedir.

Tablo 5. İlk seans sonunda $G\dot{I}B \leq 22$ mmHg ve $G\dot{I}B \leq \%30$ olan hastalara uygulanan enerji ortalamaları

| | Uygulanan enerji (J) | p değeri |
|----------------------------------|----------------------|----------|
| $G\dot{I}B \leq 22$ mmHg (37/49) | 60.7±23.0 | 0.593 |
| $G\dot{I}B \geq 22$ mmHg (12/49) | 56.7±20.5 | |
| $G\dot{I}B \leq \%30$ (33/49) | 60.8±21.8 | 0.614 |
| $G\dot{I}B \geq \%30$ (16/49) | 57.4±23.9 | |

Tablo 6. 180 derece ve 270 derece tedavi uygulanan hastalardaki $G\dot{I}B \leq 22$ mmHg ve $G\dot{I}B \leq \%30$ yüzdeleri

| | 180 derece (9/49) | 270 derece (40/49) |
|--------------------------|-------------------|--------------------|
| $G\dot{I}B \leq 22$ mmHg | 8/9 (%88.8) | 29/40 (%72.5) |
| $G\dot{I}B \leq \%30$ | 8/9 (%88.8) | 35/40 (%87.5) |

Pop sesi 27 hastada (%55.1) duyulurken 22 hastada (%44.9) duyulmadı. Pop sesi duyulması ile $G\dot{I}B$ 'nin azalması arasında istatistiksel anlamlılık saptanmadı. Tablo 7 pop sesi duyulan hastalardaki başarı oranlarını göstermektedir.

Tablo 7. Pop sesi ile başarı arasındaki ilişki

| Pop sesi | $IOP \leq 22$ mmHg | $IOP \leq \%30$ |
|----------|--------------------|-----------------|
| Var | %70.4 (19/27) | %88.9 (24/27) |
| Yok | %81.8 (18/22) | %86.4 (19/22) |

4.4. İlaç Sayısındaki Bulgular

Laser tedavisi öncesi kullanılan antiglokomatöz ilaç sayısı 1.8 ± 0.9 iken, laser sonrası 1.3 ± 1.0 'e düştü ve bu düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.000$). Hastalardan 24'ünün kullandığı antiglokomatöz ilaç sayısında değişiklik olmazken;

15 hastada (%30.6) 1 ilaç, 7 hastada (%14.3) 2 ilaç azaldı, 1 hastada (%2.0) 2 ilaç, 2 hastada (%4.1) ise 1 ilaç artış oldu.

4.5. Görme Keskinliklerindeki Bulgular

Laser tedavisi öncesi 28 hastanın (%57.1) görme keskinliği P (-) düzeyinde; 8 hastanın (%16.3) P (+) düzeyinde; 5 hastanın (%10.2) el hareketleri düzeyinde; 2 hastanın (%4.1) bir metreden parmak sayma düzeyinde; 6 hastanın (%12.2) ise 0.1 düzeyi ve üstündeyken; laser sonrası dönemde görme keskinliği P (+), bir metreden parmak sayma ve 0.1 ve üzerinde olan hastaların görme keskinliklerinde bir değişiklik olmazken, 1 hastanın görme keskinliği el hareketleri düzeyinden P (-) düzeyine geriledi. Tüm çalışma göz önüne alındığında görme keskinliğindeki kayıp oranı %2.0 olarak bulundu.

4.6. Komplikasyon Bulguları

Komplikasyon oranlarına bakıldığında 32 hastada (%67.3) herhangi bir komplikasyon izlenmezken, 5 hastada (%10.2) hifema, 7 hastada (%14.2) hipotoni, 2 hastada (%4.0) korneal epitel defekti, 1 hastada (% 2.0) büllöz keratopati, 3 hastada (%6.1) üveit, 1 hastada (%2.0) görme keskinliğinde azalma izlendi (Tablo 8). Hipotoni gelişen hastaların 3 tanesi (%6.1) ftizis ile sonlandı, bu hastaların 1 tanesinde (%2.0) diod laser tedavisi sonrası korneal perforasyon gelişmişti. Perfore olan kornea doku yapıştırıcısı ile yapıştırıldı ve göz bütünlüğü korundu; ancak hipotoni ve ftizis ile sonuçlandı. Hipotoni gelişen hastaların tüm antiglokomatöz ilaçları kesildi. Hifema gelişen hastaların tümü neovasküler glokoma sahipti, medikal tedavi ve dik istirahatle hepsi geriledi. Epitel defekti gelişen hastaların tümü medikal tedavi ve kapama tedavisinden fayda gördü. Üveit gelişen hastaların ikisinde sadece ön kamarada yoğun ve uzun süren hücre reaksiyonu izlendi, steroidli damlaların kullanılmasıyla geriledi, bir hastada ise yoğun membran oluşumu izlendi, hastaneye yatırıldı, günlük subkonjonktival steroid ve atropin enjeksiyonu ile sık steroidli damlalar kullanılarak membranın tamamen açılması sağlandı, sonuç olarak hastanın görme keskinliğinde azalma olmadı. Büllöz keratopati gelişen hasta öncesinde başarısız bir trabekülektomi

cerrahisi geçirmişti, laser tedavisi öncesinde ön kamarası sığ ve endotele temas mevcuttu.

Uygulanan enerji düzeyi ve pop sesi duyulup duyulmaması ile komplikasyon gelişimi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamadı.

Tablo 8. Komplikasyon oranları

| Komplikasyon | Sayı | Yüzde (%) |
|----------------------------|-------------|------------------|
| Hifema | 5 | 10.2 |
| Hipotoni | 7 | 14.2 |
| Üveit | 3 | 6.1 |
| Ftizis | 3 | 6.1 |
| Korneal epitelyum defekti | 2 | 4.0 |
| Görme keskinliğinde azalma | 1 | 2.0 |
| Büllöz keratopati | 1 | 2.0 |
| Korneal perforasyon | 1 | 2.0 |

5. TARTIŞMA

DLCP refrakter glokom olgularında etkinliği yüksek olması yanında, kolay uygulanabilir ve tekrar edilebilir olması nedeniyle popülaritesi son 10 yılda giderek artmış ve refrakter glokom olgularında kabul görmüş bir tedavi yöntemi olmuştur (3-5). Tedavinin amacı GİB'nı diğer siklodestrüktif işlemlere oranla çevre dokulara en az hasarla düşürmektir. Laser enerjisinin etkinliği melanin absorpsiyonuna bağlı görünmektedir (43).

Prospektif olarak yürüttüğümüz çalışmamızda GİB'nın ilaçlı veya ilaçsız 22 mmHg ve altına düşmesi tek başarı kriteri olarak alınmayıp aynı zamanda GİB'da %30 ve daha fazla düşüş de başarı kriteri olarak kabul edilmiştir. Literatüre baktığımızda bazı çalışmalarda GİB'nın ≤ 22 mmHg olması (47,49,62,63); bazılarında ≤ 21 mmHg olması (50,64,65); bazılarında 5-21 mmHg arasında olması (43,66-68); bazılarında (69) ise GİB'da %30 ve daha fazla düşüş tek başarı kriteri olarak alınırken, bazı çalışmalarda (70) bizim benimsediğimiz kriterler benimsenmiştir. Öte yandan ağrının ortadan kalkmasını başarı kriteri olarak alan çalışmalar (43,71) da mevcuttur.

DLCP'nin uzun dönem sonuçlarını bildiren ilk çalışmada (5) 1 yıl sonunda GİB'da en az %20'lik bir düşüş gözleendiği, GİB'nın 22 mmHg ve altına düşme oranının 1 yıl sonunda %72; 2 yıl sonunda ise %52 olduğu bildirilmiştir. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında %36.7 (72) ile % 88.1 (70) arasında başarı oranları bildirilmiştir. Çalışmamızda preoperatif ortalama GİB 44.1 ± 11.3 mmHg değerlerinden bir yıl sonunda 17.0 ± 9.8 mmHg değerlerine düştü (%61.5). Tedavi edilen 49 gözün 37'sinde yani %75.5 oranında hastada GİB 22 mmHg ve altına düştü. Bu oran diğer çalışmalardakilerle uyumludur. Benzer olarak 49 gözün 43'ünde (%87.8) başlangıç GİB' na göre %30 ve daha fazla düşüş izlendi. Bu oran da daha önceden literatürde yayımlanmış çalışmalar ile uyumludur. Tablo 9 literatürdeki bazı çalışmalardaki başarı ve GİB'daki düşüş yüzdelerini

göstermektedir. Bu çalışma serilerinde diod laser ile başarılı sonuçlar elde edildiği gösterilmekle beraber, başarı oranlarındaki fark dikkati çekmektedir. Bu çalışmaların sonuçları yorumlanırken, çalışma yöntemlerinde belirlenen başarı tanımlarının farklı olabileceği dikkate alınmalıdır. Bu nedenle, farklı çalışmalarda alınan sonuçların karşılaştırılmasında GİB'daki düşüş yüzdelerinin doğrudan karşılaştırılması işlemin etkinliği hakkında daha değerli bilgi verecektir.

Tablo 9. Literatürdeki diod laser siklofotokoagulasyon başarı ve GİB'daki düşüş oranları

| Çalışma | Başarı oranı (%) | GİB'daki düşüş %'si |
|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Bloom ve ark. (47) | 69 | 41 |
| Yap-Veloso ve ark. (48) | 68 | 50 |
| Pucci ve ark. (64) | 76 | 35 |
| Noureddin ve ark. (65) | 72.2 | 53 |
| Murphy ve ark. (66) | 79.5 | 52.6 |
| Schlote ve ark. (67) | 32.8 | 74.2 |
| Ansari & Gandhewar (69) | 82 | 45.1 |
| Vernon ve ark. (70) | 88.1 | 50.3 |
| Grueb ve ark. (72) | 36.7 | 23.8 |
| Shah ve ark. (73) | 82.1 | 51.2 |
| Kramp ve ark. (74) | 76.4 | 21.5 |
| Iliev & Gerber (75) | 69.5 | 55 |
| CBÜ refrakter glokom grubu | 75.5 87.8 | 61.5 |

Çalışmamızda standart bir tedavi protokolü yerine her hasta için duyulabilen pop seslerine göre titre edilmiş laser enerjileri uygulandı. Pop sesleri uvea dokusundaki mikro patlamaları gösterir ve doku içi sıvının laser enerjisi ile kaynaması sonucu oluşur (76). Pop seslerindeki artışla postoperatif iridosiklitin yoğunluğunda artış bildirilmiştir (43). Siliyer cisimde çok fazla destrüksiyon olması hipotoni ve ftizis gibi komplikasyonları da beraberinde getireceği için istenmemektedir. Bu nedenle çalışma protokolümüzde laser gücü pop sesi duyulana kadar arttırıldı, duyulduktan sonra laser gücü 250 mW azaltılıp işleme

devam edildi. Öte yandan standart bir tedavi prosedürünü belirleyen çalışmalar da mevcuttur (65,68,70). Çalışmamızda hastalara ortalama 1851 mW (1500-2000) gücünde, ortalama 1554 msn (600-2000) laser uygulandı, ortalama 20.9 atış (10-35) yapıldı. Birinci seansta hastalara ortalama 59.7 ± 22.3 J enerji uygulandı ve $GIB \leq 22$ mmHg olması ve $GIB \leq \%30$ düşüş olması arasında anlamlı bir ilişki saptanamadı ($p=0.61$), benzer şekilde uygulanan enerji ile hipotoni gelişimi arasında da anlamlı bir ilişki saptanamadı ($p=0.72$). İkinci seans tedavi gereken 7 hastaya ortalama 70.4 ± 18.5 J enerji uygulandı ancak hasta sayısı az olduğu için başarı kriterleri ve hipotoni gelişimi açısından istatistiksel analiz yapılamadı. Literatürde pek çok çalışmada uygulanan laser enerjileri 30 J (77) ile 126 J (65) arasında değişmektedir. Chang ve ark. (78) 135 J ve 165 J enerji kullandıkları iki protokolü karşılaştırmışlar ve 6.ayda GIB'daki düşüş açısından anlamlı fark bulamazken, daha fazla enerji alan grupta daha fazla komplikasyon olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada Nouredin ve ark. (65) pop seslerine göre titre etmeden her seansta 126 J enerji kullandıkları agresif bir protokol izlemişler, 1 yılda GIB'da %53 düşüş, %22 hastada görme keskinliğinde azalma, %25 hastada tekrar tedavi gereksinimi bildirmişlerdir. Diod laser tedavisinde standart parametrelerin kullanılamayacağını, enerji gereksiniminin ırk, pigmentasyon derecesi, glokom alt tipine göre değişeceğini öne süren Kaushik ve ark. (79) ortalama 87.8 J enerji ile %78 başarı ve %16.7 yeniden tedavi oranı bildirmişler ve bunu Hint ırkında pigmentasyonun yoğun olup daha az enerji gerektirmesine bağlamışlardır. Bu çalışmada en fazla enerji NVG için, en az enerji üveitik glokomlar için gerekmiş ve en yüksek yeniden tedavi oranı NVG'de bulunmuştur. Çalışmamızda birinci seans ve ikinci seansta uygulanan enerji miktarları literatürdeki çalışmalara oranla düşüktür; ancak başarı oranlarımız oldukça yüksektir. Bu Kaushik ve ark. (79)'nın pigmentasyonun yoğun olduğu ırklarda daha az enerji düzeylerinin yeterli olabileceği yönündeki tezlerini destekler görünmektedir.

NVG diğer siklodestrüktif prosedürlerde olduğu gibi DLCP için de ana endikasyonu oluşturmaktadır. Üstelik bazı çalışmalarda NVG'lu hastalarda en fazla GIB düşüşünün ve en az komplikasyonun diod laserle elde edildiği bildirilmiştir (47,48,51,53,67,68). Schlote ve ark. (67) 15 NVG hastasında başarı oranını %86.7, Iliev ve ark. (75) 80 hastada %70, Kaushik ve ark. (79) 13 hastada

%72.2 olarak bildirmiştir. Çalışmamızda da en fazla grubu NVG oluşturuyordu, 25 hastanın 19'unda (%76) $G\dot{I}B \leq 22 \text{ mmHg}$ oldu; 25 hastanın 23'ünde (%92) $G\dot{I}B \leq \%30$ düşüş sağlandı. Tüm NVG hastalarında preoperatif değerlere göre 1 yıl sonunda $G\dot{I}B$ 'da ortalama 29.3 mmHg'lık bir düşüş oldu ki bu istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.000$). Bu bulgular literatürdeki çalışmalar ile uyumludur ve NVG'lu hastalarda diod laserin ilk seçilecek siklodestrüktif prosedür olduğu tezini desteklemektedir. Son zamanlarda NVG tedavisinde diod laserin $G\dot{I}B$ 'nı düşürücü etkisine ek olarak intravitreal bevacizumab'ın ön segment neovaskülarizasyonları üzerine olan hızlı etkisinden faydalanılarak kombine tedaviler uygulanmıştır. Diod laser ile intravitreal bevacizumab'ın ağırlı 14 gözde kombine edildiği bir çalışmada (80) preoperatif ortalama $G\dot{I}B$ $42.1 \pm 11.4 \text{ mmHg}$ dan 1. ay sonunda $16.6 \pm 7.1 \text{ mmHg}$ ya düşmüş, ön segment neovaskülarizasyonları 12 gözde 1 hafta içinde, ağırlı 13 gözde 6 hafta sonunda kaybolmuş, diod laser ile bevacizumab kombinasyonunun NVG tedavisinde ön segment neovaskülarizasyonlarını ve $G\dot{I}B$ 'nı hızlı bir şekilde kontrol edip hastada semptomatik rahatlama sağlayacağı belirtilmiştir. Öte yandan yine yakın zamanda NVG olgularında $G\dot{I}B$ 'nı düşürmede tek başına DLCP ile diod laser ve intravitreal bevacizumab'ı kombine etmeyi öneren bir çalışmada (81) sadece diod laser uygulanan grupta (11 hasta) $G\dot{I}B$ 'da %33.5 düşüş saptanırken kombinasyon uygulanan grupta (20 hasta) %23.7 oranında düşüş saptanmış ve DLCP'nin tek başına etkili bir yöntem olduğu, intravitreal bevacizumab eklenmesinin tedavi sonuçlarını istatistiksel olarak değiştirmedeği belirtilmiştir.

Diğer glokom tipleri söz konusu olduğunda farklı sonuçlar bildirilmiştir. PAAG'da genellikle yüksek başarı oranları mevcuttur. PAAG'da Schlote ve ark. (67) 19 hastada (%89.5); Frezzotti ve ark. (68) 45 hastada (%73.3); Kaushik ve ark. (79) 5 hastada (%83.3) başarılı sonuçlar bildirmiştir. Çalışmamızda 9 hastanın 6'sında (%66.7) $G\dot{I}B \leq 22 \text{ mmHg}$ oldu, 9 hastanın 7'sinde (%77.8) $G\dot{I}B \leq \%30$ düşüş sağlandı. Bu sonuçlar literatürden çok farklı değildir. Tüm PAAG hastalarında preoperatif değerlere göre 1 yıl sonunda $G\dot{I}B$ 'da ortalama 23.8 mmHg'lık bir düşüş sağlandı ki bu istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0.001$). PDAG ile olan sonuçlar nispeten azdır, bir çalışmada 2 hasta için %66.7 başarı oranı verilmiştir (79). Çalışmamızda ise 6 hastanın 5'inde (%83.3) hem $G\dot{I}B \leq 22 \text{ mmHg}$ oldu hemde $G\dot{I}B \leq \%30$ düşüş gösterdi. Benzer şekilde PEX glokomlu 4 hastada başarı oranı heriki kriter için de %100'dü. Bu literatürdeki çalışmalarla (%66.7-%54.5) (67,75) karşılaştırıldığında sayı az

olmakla beraber daha iyi bir sonuçtur. PAAG'lu 66; PEX glokomlu 24 hastanın diod laser ile tedavi edildiği bir çalışmada (72) 2 yıl sonunda başarı oranları sırayla %40.9 ve %25 olarak bildirilmiş, ciddi bir komplikasyon görülmeyip hatta bu glokom tiplerinde diod laser tedavisinin ilk cerrahi seçenek olabileceği bildirilmiştir. Travmatik, afak veya silikona bağlı glokom gibi sekonder glokom tiplerinde DLCP tedavisinin nispeten sınırlı olduğu belirtilmiştir. Travmatik glokomlarda başarı oranları değişik çalışmalarda %54.5 (67), %50 (75), %66.7 (79) oranlarında verilmiştir. Travmatik glokomlarda antimetabolitli veya antimetabolitsiz trabeküektomilerin sonuçları yüzgüldürücü değildir. Antimetabolitle kombine yapılan trabeküektomilerde bleb ile ilişkili komplikasyonlar bildirilmiştir (82,84). Bloom ve ark. (47) çalışmasında travmatik glokomlu 14 gözde diod laser ile diğer glokom tiplerine göre en az GİB azalma oranı saptanmıştır. Öte yandan trabeküektominin tersine diod laser ile tedavi edilen olgularda ciddi komplikasyonlar görülmemiştir. Çalışmamızda travmatik glokomlu 3 hastanın ancak 2'sinde (%66.6) GİB istenilen değerlere düşmekle birlikte hastaların hepsinde $GİB \leq \%30$ düşüş saptandı. Afak glokomlar bir diğer tedavisi zor glokom grubudur. Diod laser ile %33.4 (68) ile %47.7 (69) arasında değişen başarı oranları verilmiştir. Çalışmamızda da tedavi uyguladığımız 1 afak glokomlu hastada $GİB \leq \%30$ sağlandı ancak $GİB \leq 22$ mmHg değerlerine inmedi, 1 yıl sonunda GİB 26 mmHg ile herhangi bir şikayeti olmayan ve görmesi P(-) olan bu hastaya ikinci seans düşünülmedi. Silikon yağına bağlı gelişen glokomlarda çalışmalar yine çelişkili sonuçlar vermektedir. Bazılarında gözde silikon yağı mevcutken uygulanacak diod laser tedavisinin etkili olabileceği bildirilmişken (84), bazısında ise uzun dönem sonuçlarının kısa dönem sonuçları kadar iyi olmadığı bildirilmiştir (85). Öte yandan hastamızdaki gibi silikon yağı çıkarıldıktan sonra da devam eden glokomlarla ilgili bir çalışmada (86) diod laserin GİB'da anlamlı bir düşüş sağladığı; ancak bu etkiye birkaç uygulamadan sonra ulaşılabileceği belirtilmiştir. Hastamızda tek seansta hem $GİB \leq 22$ mmHg oldu hem de $GİB \leq \%30$ sağlandı; ancak hasta sayısının azlığı yorum yapabilmeyi zorlaştırmaktadır. Olgularımız arasında değerlendirmeye alınmamakla birlikte pediatrik glokom bir diğer tedavisi zorlu glokom tipidir. DLCP bu amaçla da kullanılmış, erken dönemde etkili bulunmakla birlikte çocuklarda iyileşme oranının hızlı olması nedeniyle uzun

dönemde birden fazla uygulamanın gerektiği bildirilmiştir (87-89). Bizim de deneyimlerimiz bu yöndedir.

Deneysel çalışmalar siklofotokoagulasyondan yaklaşık 4 hafta sonra siliyer cisimde atrofi meydana geldiğini göstermişlerdir (90). Pek çok çalışmada DLCP tedavisine yanıt için 4 ile 6 hafta beklemek gerektiği bildirilmiştir (66,67,79). Çalışmamızda ikinci seans tedavi uygulama kararı hastaların takiplerinde GİB'da tedavi öncesi değerlere yükselme kriteri göz önüne alınarak verildi ve hiçbir hastaya altıncı haftadan önce ikinci seans tedavi uygulanmadı. İlk uygulamadan sonra bütün hastaların birinci günde GİB değerleri düştü, 2 hastada altıncı haftada, 5 hastada üçüncü ayda tekrar tedavi öncesi değerlere yükselince laser tedavisi tekrarlandı, 1 hasta ise ağrısı olmadığı gerekçesiyle ikinci laser işlemini kabul etmedi ve kontrollerini o şekilde tamamladı. Çalışmamızda ikinci seans laser tedavisi öncesi 44.1 ± 10.9 mmHg olan GİB ortalaması birinci yıl 19.2 ± 9.5 mmHg olarak ölçüldü. Yeniden tedavi gereken hastaların 4'ü NVG, 1'i travmatik glokom, 1'i PDAG, 1'i PEX glokom tanılıydı. İkinci kez laser tedavisi uygulanan hastaların tümünde başarılı yanıt alındı ve başka tedavi seansı gerekli olmadı. Literatürde diod laser uygulamasının yetişkinlerde 6 seansa kadar (70) , çocuklarda 8 seansa kadar (88) tekrarlanabileceği bildirilmiştir.

Diod laser tedavisinin en korkulan komplikasyonlarından biri görme keskinliğinde azalmadır. Tüm çalışma göz önüne alındığında görme keskinliğindeki kayıp oranı %2.0 olarak bulundu. Bu oran literatürdekilerle karşılaştırıldığında oldukça düşüktür. Bunun en olası nedeni çalışmamızda diod laser tedavisinin görme potansiyeli olmayan veya düşük olan gözlere uygulanmış olmasıdır, hastaların %83.6'sının görme keskinliği el hareketleri ve altındadır, görme keskinliği iyi olan gözler mümkün olduğunca çalışmaya alınmamıştır. Maksimal ilaç tedavisine rağmen GİB'ları yüksek seyreden, görme keskinliği 0.1 ile 0.4 arasında değişen 5 hasta alternatif tedavi seçeneği olmadığı için çalışmaya alınmış, hiçbirinde görme keskinliğinde azalma olmamıştır. Hatta görme keskinliği 0.4 olan bir hastaya diod laser tedavisi sonrası 1 yıllık takibini tamamladıktan sonra aynı gözünden katarakt ekstraksiyonu yapılmış ve görme keskinliği 0.6 düzeyine çıkmıştır.

Görme keskinliğinde kayıp oranımızın az olmasının bir diğer nedeni ise tedavide standart bir protokol yerine bireyselleştirilmiş bir protokolün uygulanması sonucu enerji titrasyonunun dengelenemesidir. Literatürde görme keskinliğinde

azalmanın en yüksek olduğu çalışma % 55 ile Vernon ve arkadaşlarının çalışmasıdır (70). Bu çalışmada tedavi uygulanan 42 gözün 29'unda görme keskinliği 0.1 ve üzerindedir ve 16'sında görme keskinliği azalmıştır, 13 gözün görme keskinliği 0.1 ve altındadır ve 7'sinde görme keskinliği azalmıştır. Görme keskinliği iyi olan hasta sayısının çok olmasının yanında bu çalışmada tüm hastalara standart bir tedavi protokolü uygulanmıştır (2000mW×2000 msn). Ancak görme keskinliğindeki azalmayı laser tedavisinin zararlı etkilerinden çok altta yatan oküler patolojinin ilerlemesine ve takip süresinin uzun olmasına (36 ay) bağlamışlardır. Tablo 10 çeşitli çalışmalardaki görme keskinliklerindeki azalma oranlarını özetlemektedir.

Tablo 10. Bazı çalışmalardaki görme keskinliğindeki azalma oranları

| Çalışma | Takip süresi (ay) | Görme keskinliğinde azalma %si |
|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Hawkins ve Sttewart (4) | 12 | 7 |
| Kosoko ve ark. (5) | 17.9 | 29.6 |
| Yap-Veloso ve ark. (48) | 11.9 | 22 |
| Schlote ve ark. (67) | 12 | 21.7 |
| Vernon ve ark. (70) | 65.7 | 55.2 |
| Shah ve ark. (73) | 31.1 | 26 |
| İzgi ve ark. (87) | 10 | 5 |
| CBÜ refrakter glokom grubu | 12 | 2.0 |

Diod laser tedavisi sonrası kullanılan topikal ilaçların sayısında azalma olması ve hastanın oral asetazolamid tedavisinden kurtarılabilmesi bile kısmen başarılı bir sonuçtur (70). Çalışmamızda laser tedavisi öncesi oral asetazolamid tedavisi kullanan hastaların tümünde 1. hafta kontrollerinde oral tedavi kesilip topikal ile devam edildi. Toplam antiglokomatöz ilaç sayısı 1.8 ± 0.9 dan, laser sonrası 1.3 ± 1.0 'a düştü ve bu istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$). Hipotoni gelişen 7 hastada tüm antiglokomatöz ilaçlar kesildi. Literatürdeki diğer çalışmalarda da kullanılan ilaç sayısında benzer oranlarda azalma bildirilmiştir. Tablo 11 bu oranları göstermektedir.

Tablo 11. Bazı çalışmalardaki kullanılan antiglokomatöz ilaç sayısındaki azalma oranları

| Çalışma | Preop. ort. ilaç sayısı | Postop. ort. ilaç sayısı |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Kosoko ve ark. (5) | 2.6 | 2.1 |
| Bloom ve ark. (47) | 2.3 | 1.7 |
| Yap-Veloso ve ark. (48) | 2.7 | 1.8 |
| Pucci ve ark. (64) | 4.5 | 2.3 |
| Murphy ve ark. (66) | 1.7 | 0.8 |
| Shah ve ark. (73) | 2.6 | 1.6 |
| İzgi ve ark. (87) | 1.7 | 1.5 |
| Mistlbelger ve ark. (91) | 2.5 | 1.7 |
| CBÜ refrakter glokom grubu | 1.8 | 1.3 |

Aköz sekresyonunu azaltarak GİB'nı düşürmeye çalışmak hipotoni riskini beraberinde getirmektedir. DLCP hipotoni riski açısından diğer siklodestrüktif prosedürlerden daha güvenli gözükmetedir. Literatürde diod laser tedavisi ile değişen oranlarda hipotoni oranları verilmiştir (%2-%18) (71,92). Literatürdeki çalışmalar hipotoni ve ftizis riskinin direkt olarak bir tedavi seansında verilen laser enerjisiyle orantılı olduğunu göstermektedir (70). Her seansta 60 J'un altında enerji uygulanan protokollerde hipotoni ve ftizis sık değilken 60 J'un üzerinde olanlarda bu komplikasyonlar sıklasmaktadır. Çalışmamızda 7 hastada hipotoni (%14.2), 3 hastada ftizis (%6.1) görüldü ki bu oran literatürde belirtilenlerle uyumludur. Öte yandan çalışmamızda ortalama 59.7±22.3 J enerji uygulamamıza rağmen hipotoni ve ftizis oranlarımız verilen enerjiye göre biraz yüksek görünmektedir ve hipotoni gelişimi ile uygulanan enerji arasında istatistiksel bir ilişki bulunamamıştır. Hipotoni gelişen 7 hastadan 1 tanesinde önceden mevcut olan kuru göz zemininde gelişen korneal incelme sonucu perforasyon gelişti, perforasyon alanı tamir edildi ancak hipotoni ile sonuçlandı. Hipotoni gelişen hastalarımızın 4 tanesi 60 J ve üzerinde, 3 tanesi 60 J ve altında enerji aldı; 6 tanesi 270 derece, 1 tanesi 180 derece tedavi edildi; sadece 1 tanesi iki seans tedavi aldı; hişbirinin önceden geçirilmiş cerrahi öyküsü yoktu. İlimli laser enerji parametreleri ile başlayıp tedaviyi kişiselleştirmemize rağmen hipotoni oranımızın beklenenden yüksek olması sikloablasyonun ilk seferde 180 dereceden fazla yapılmasına başlanabilir. Başka

bir çalışmada tedavi öncesi GİB<25 mmHg olan hastalar 180 derece, GİB>25 mmHg olan hastalar 270 derece tedavi edilmiş ve hiçbir hastada hipotoni görülmemiştir (68). Hipotoni gelişen hastalarımızın tedavi öncesi GİB ortalamaları 36.4 mmHg olup; hiçbirinde tedavi öncesi GİB<25 mmHg değildi. Iliev ve ark. (75) nın çalışmasında laser enerjisinin gücü pop seslerine göre 1750- 2000 mW arasında değişmiş, laser süresi 2000 msn (her hastada sabit) olarak ayarlanmış ve her hasta 270 derece tedavi edilmiş, hipotoninin çalışma boyunca en sık görülen komplikasyon (%17.6) olduğu bildirilmiştir. Hipotoni gelişen gözlere hipotoni gelişmeyen gözlere oranla daha fazla enerji ve daha fazla tedavi seansı uygulanmamıştır. Sonuç olarak siklodiod tedavisine karşı gelişen bu aşırı reaksiyonun ve gelişecek hipotoninin bireysel olarak tahmin edilemeyeceği, yine de düşük enerji gücünün ve daha az tedavi uygulamasının hipotoni riskini düşüreceği, öte yandan bu olgularda tedaviye yanıt oranının düşük olabileceğinin göz önüne alınması gerektiği bildirilmiştir.

Diod laser tedavisi sonrası üveitik reaksiyonlar beklenen bir diğer komplikasyondur. Çalışmamızda 3 hastada (%6.3) bir aydan fazla süreli steroidli damla kullanımını gerektiren üveit görüldü. İki hastada bir aydan uzun süren iki veya üç pozitif hücre reaksiyonu şeklinde olup ve steroidli damla kullanımının bir buçuk aya uzatılmasıyla geriledi. Bir hastada ise pupil sahasında membranların oluşmasına neden olacak kadar yoğun üveit görüldü ki bu hasta hastaneye yatırılarak tedavi edildi. Günlük subkonjonktival atropin + dekort enjeksiyonu ve sık steroidli damla kullanımına yanıt verdi, membranlar tamamen geriledi ve görme keskinliği laser öncesi düzeye döndü. Bu hastadaki yoğun reaksiyon altta yatan kontrolsüz diyabete bağlandı. Iliev ve ark. (75)'nin çalışmasında ılımlı üveit o kadar sık görülmüştür ki komplikasyondan ziyade postoperatif reaksiyon olarak kabul edilmiş, bir başka çalışmada ise üveit oranı %2.4 oranında bildirilmiştir (68).

Bir diğer komplikasyon olan hifema 5 hastada (%10.2) görüldü. Bu hastaların hepsi NVG'lu olgulardı ve rubeozis iridisli gözlerde beklenen bir komplikasyondur. Hepsi dik istirahat ve ilaç tedavisi ile geriledi. Çeşitli çalışmalarda değişen oranlarda hifema bildirilmiştir (%0.7-%1.6) (75,68).

Çalışmamızda 1 hastada (%2.0) gördüğümüz büllöz keratopati daha önce literatürde bildirilmemiş bir komplikasyondur. Bunun diod laser tedavisine ait bir komplikasyon olmaktan çok hastanın önceden geçirdiği trabekülektomi cerrahisine ve kronik GİB yüksekliğine ait bir komplikasyon olduğunu düşünmekteyiz; çünkü

laser tedavisi öncesinde ön kamarası sığ idi ve endotele temas mevcuttu. Bir diğer korneal komplikasyon olan korneal epitel defektlerinin gelişimi 2 hastada görüldü (%4.0). Bu hastaların kullandığı antiglokomatöz ilaçların içindeki prezervanlara bağlı olabileceği gibi eşlik eden kuru göze de bağlı olabilir. Her 2 hasta da suni gözyaşından fayda görmüştür. Dinç ve ark. (93) tarafından yapılan 30 hastalık çalışma serisinde 2 hastada kornea epitel erozyonu izlenmiş, uygun tedavi protokolleri ile erozyonlar gerilemiştir.

DLCP tedavisinin bildirilen nadir komplikasyonlarından olan skleral incelme (44), skleral perforasyon (45), pupil distorsiyonu (67), vitreus hemorajisi (75), sempatik oftalmi (76), lens subluksasyonu (94) ve stafilom oluşumu (95) çalışmamızda görülmedi.

Pek çok çalışma G probun pek çok kez kullanılmasına rağmen fonksiyonel kaldığını göstermiştir (40-42). Öte yandan G probun işlemler sırasında kontamine olup olmadığına dair ayrıntılı çalışmalar çok azdır. Bir vaka sunumunda G probun tedavi sırasında konjonktiva üzerine yaslandığında içindeki fiberoptik kabloların bulunduğu ince lümeneye doğru kanla karışık gözyaşı filminin girdiği, bunların iyice steril edilmezse bir sonraki uygulamada prob içindeki olası mikroorganizma ve antijenik materyalin hastaya geçirilebileceği ve bu lümenin tam bir şekilde sterilizasyonunun mümkün olmadığı öne sürülüp problemlerin 1 kez kullanılması gerektiği bildirilmiştir (96). G prob sterilizasyonu ile ilgili çalışmalarda prob ucunun alkol ile silinmesi (40,41), etilen oksit ile sterilize edilmesi (42) veya G prob ucuna steril bariyerler kullanılması (97) önerilmiştir. Çalışmamızda hastalara laser işlemi her zaman steril prob ile uygulandı. G prob her uygulamadan sonra % 70'lik isopropil alkol ile silindi ve etilen oksit ile sterilize edildi. Hiçbir hastada mikrobiyal kontaminasyonu düşündürecek bulgu saptanmadı.

Sonuç olarak bu çalışmada DLCP tedavisi uygulanan gözlerin çoğunda 1 yıl sonunda tedavinin etkili ve güvenilir olduğu görülmüştür. Tıbbi ve cerrahi seçenekler ile kontrol altına alınamayan ve görsel prognozu sınırlı olan glokom olgularının tedavisinde DLCP uygun bir tedavi seçeneğidir.

6. SONUÇ

Diod laser siklofotokoagulasyon tıbbi ve cerrahi seçenekleri ile kontrol altına alınamayan ve görsel prognozu sınırlı olan glokom olgularının tedavisinde kabul görmüş bir tedavi yaklaşımıdır. Bu yöntemin etkinliğini araştırmak üzere düzenlediğimiz prospektif çalışmada 49 hastanın 49 gözü değerlendirildi. Diod laser öncesi ve sonrası 1. gün, 1. hafta, 6. hafta, 3. ay, 6.ay ve 1. yılda GİB ölçümleri yapıldı. Takiplerde ayrıca görme keskinliği düzeyleri, kullanılan ilaç sayısı, gelişen komplikasyonlar kaydedildi.

Diod laser öncesi GİB ortalaması ile 1. gün, 1. hafta, 6. hafta, 3. ay, 6.ay ve 1. yıl GİB ortalamaları kıyaslandığında tüm takiplerdeki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı idi. Başarı kriteri GİB'nin 22 mmHg ve altına düşmesi veya GİB'da en az %30 düşüş olması olarak kabul edildi. Başarı yüzdesi her iki kriter için sırayla %75.5 ile %87.8 olarak bulundu. Bu bulguların literatürdeki diğer çalışmalardaki bulgularla uyumlu olduğunu görmekteyiz. Hasta grubumuzun çoğunu 25 hasta ile NVG hastaları oluşturdu ve bu grupta da preoperatif değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptandı. En sık görülen komplikasyon %14.2 ile hipotoni, ikinci sırada %10.2 ile hifema olarak kaydedildi. Literatürde belirtilmemiş bir komplikasyon olan büllöz keratopati ise 1 hastada görüldü.

Bu çalışmada elde edilen veriler diod laser siklofotokoagulasyonun refrakter glokom olgularında 1 yıllık takipte GİB'nı kontrol etmede etkili ve güvenli bir yöntem olduğunu düşündürmektedir.

ÖZET

Amaç: Diod laser siklofotokoagulasyon tıbbi ve cerrahi tedavi yöntemlerinin göziçi basıncı kontrolünü sağlayamadığı dirençli glokom olgularında tercih edilmektedir. Çalışmamızda ileri dönemdeki refrakter glokom hastalarında diod laser siklofotokoagulasyonun göz içi basıncının düşürülmesi ve tedavinin göziçi basıncını düşürmede etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza Ocak 2008 – Mayıs 2011 tarihleri arasında kliniğimiz glokom biriminde takipte olan veya yeni başvuran ileri glokom olguları katıldı. Hastaların görme keskinlikleri, göziçi basınçları (Goldmann applanasyon tonometre ile), biyomikroskopik muayene bulguları, fundus muayene bulguları, glokom tipi, kullanılan antiglokomatöz ilaç sayısı, önceki glokom cerrahileri kaydedildi. Hastaların göziçi basınçları tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. gün, 1. hafta, 6. hafta, 3. ay, 6. ay ve 1. yılda ölçüldü.

Bulgular: Çalışmaya katılan 51 hastanın 49'u 1 yıllık takiplerini tamamladı. Sonuçlar 49 hastanın 49 gözü (25 sağ göz, 24 sol göz) üzerinden verildi. Yaş ortalaması 61.4 ± 12.8 (23–79) olan 49 hastanın 17'si kadın, 32'si erkekti. 25 hasta (%51.2) neovasküler glokom, 9 hasta (%18.4) primer açık açılı, 6 hasta (%12.2) primer dar açılı, 4 hasta (%8.2) psödoeksfolyatif, 5 hasta (%10.2) sekonder glokom tanılıydı. Çalışmamızda preoperatif ortalama GİB 44.1 ± 11.3 mmHg dan bir yıl sonunda %63.4 oranında azalarak 17.0 ± 9.8 mmHg ya düştü ve bu istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.05$). Tedavi edilen 49 gözün 37'sinde yani % 75.5 oranında GİB'ı 22 mmHg altına düşerken 49 gözün 43'ünde (%87.8) GİB'da %30 ve daha fazla düşüş gözlemlendi. Hastalara ortalama 1851 mW (1500-2000) gücünde, ortalama 1554 msn (600-2000) laser uygulandı, ortalama 20.9 atış (10-35) yapıldı, ortalama 59.7 ± 22.3 J enerji uygulandı. Uygulanan enerji ile GİB'nın

22mmHg altına düşmesi ve GİB'nda %30 azalma saptanması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamadı. Hastalara en fazla iki seans tedavi uygulandı. Kullanılan antiglokomatöz ilaç sayısı preoperatif 1.8 ± 0.9 iken postoperatif 1.3 ± 1.0 idi ($p<0.05$). Hastaların 32'sinde herhangi bir komplikasyon izlenmezken (%67.3), 5 hastada hifema (%10.2), 7 hastada hipotoni (%14.2), 2 hastada korneal epitel defekti (%4.0), 1 hastada büllöz keratopati (%2.0), 3 hastada üveit (%6.1), 1 hastada görme keskinliğinde azalma (%2.0) izlendi.

Sonuç: Diod laser transskleral siklofotokoagulasyon tıbbi ve cerrahi seçenekleri ile kontrol altına alınamayan ve görsel prognozu sınırlı olan glokom olgularının tedavisinde etkili ve güvenilir bir tedavi seçeneğidir.

Anahtar kelimeler: Glokom tedavisi, Göziçi basıncı, Siklodestrüksiyon, Diod laser siklofotokoagulasyon

SUMMARY

Purpose: Diode laser cyclophotocoagulation is preferred when intraocular pressure can not be controlled with medical and surgical treatments in refractory glaucoma patients. In our study we aimed to reduce intraocular pressure and evaluate the success of diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma patients.

Material and Method: Patients diagnosed with refractory glaucoma in our glaucoma clinic enrolled in this study between January 2008 and May 2011. Baseline examination before treatment included visual acuity, intraocular pressure with Goldmann applanation tonometry, slit-lamp examination, fundus examination, glaucoma type, number of medications, previous glaucoma surgeries. All patients underwent follow-up examinations at 1 day, 1 and 6 week, 3, 6 and 12 months after treatment.

Results: Fifty-one patients treated but 49 of them completed 1 year follow up. Forty-nine eyes (25 right eyes, 24 left eyes) of 49 patients (18 female, 29 male) were included in the statistical analysis. Mean patient age was 61.4 ± 12.8 years (range 23–79 years). In the study group 25 patients (%51.2) had neovascular glaucoma, 9 patients (%18.4) had primary open angle glaucoma, 6 patients (%12.2) had primary angle closure glaucoma, 4 patients (%8.2) had pseudoexfoliation glaucoma, 5 patients (%10.2) had secondary glaucoma. Mean intraocular pressure was 44.1 ± 11.3 mmHg before treatment and reduced to 17.0 ± 9.8 mmHg at 1 year (%63.4) ($p < 0.05$). Thirty-seven of the 49 eyes achieved intraocular pressure ≤ 22 mmHg (%75.5). Thirty-three of the 49 eyes achieved intraocular pressure reduction ≥ 30 from baseline levels (%87.8). Patients received maximum two treatment sessions. The mean power was 1851 mW

(1500-2000), the mean duration was 1554 msn (600-2000), the mean application number was 20.9 (10-35). Patients received 59.7 ± 22.3 J energy. There was no statistical significance between delivered energy and final intraocular pressure. The mean number of antiglaucoma medications per eye dropped from 1.81 ± 0.92 to 1.30 ± 1.00 ($p < 0.05$). In the study group 32 patients had no complications (%67.3), 7 patients had hypotony (%14.2), 5 patients had hyphema (%10.2), 3 patients had uveitis (%6.1), 2 patients had corneal epithelial defects (%4.0), 1 patient had bullous keratopathy (%2.0), 1 patient had decreased visual acuity (%2.0).

Conclusion: Diode laser cyclophotocoagulation is a safe and effective treatment modality for refractory glaucoma patients who have poor visual potential when intraocular pressure can not be controlled with medical and surgical treatments.

Key Words: Glaucoma management, Intraocular pressure, Cyclodestruction, Diode laser cyclophotocoagulation

KAYNAKLAR

1. Ertürk H. Primer açık açılı glokom. Turaçlı ME, Önel M, Yalvaç IS (Editörler). Glokom'da. 1. Baskı. Ankara: Yapım-Grafik Tasarım-Baskı; 2003: s.69-76.
2. Ertürk H. Türkiye Klinikleri Oftalmoloji Glokom Özel Sayısı. Primer glokomda medikal tedavi. Glokom Özel sayısı 2004 Mart;13:76-86.
3. Hennis HL, Stewart WC. Semiconductor diode laser transscleral cyclophotocoagulation in patients with glaucoma. Am J Ophthalmol 1992;113: 81-5.
4. Hawkins TA, Stewart WC. One year results of semiconductor transscleral cyclophotocoagulation in patients with glaucoma. Arch Ophthalmol 1993;111: 488-91.
5. Kosoko O, Gaasterland DE, Pollack IP, et al. The Diode Laser Ciliary Ablation Study Group. Long-term outcome of initial ciliary ablation with contact diode laser transscleral cyclophotocoagulation for severe glaucoma. Ophthalmology 1996;103:1294-302.
6. Palmberg PE, Wiggs JL. Mechanisms of glaucoma. In Yanoff M, Duker J S.(eds) Ophthalmology. St Louis; Mosby. 2004; p.1423-30.
7. Quigley HA. Number of people with glaucoma worldwide. Br J Ophthalmol 1996;80:389-93.
8. Bengtsson B. Incidence of manifest glaucoma. Br J Ophthalmol 1989;73:483-87.
9. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. Br J Ophthalmol. 2006;90:262-67.
10. Yalvac I, Onal M, Glokom, Bolum 11, Temel Göz Hastalıkları, 1. Baskı, Aydın P, Akova YA eds, Ankara, Güneş Kitabevi, 2001:s. 259-85.
11. Kanski JJ, The Glaucomas, Chapter 6, Clinical Ophthalmology, 4th Edition, London, Butterworth-Heinemann, 1999, 183-262.

12. Ritch R, Shields MB, Krupin T. Chronic open-angle glaucoma: Treatment overview. In: Ritch R, Shields MB, Krupin T (Eds.). *The Glaucomas vol.2*, St. Louis: Mosby, Times Mirror Company, 1996:1507-20.
13. İzgi B. Türkiye Klinikleri Oftalmoloji Glokom Özel Sayısı. Glokomda laser tedavisi. 2004;13:87-93.
14. Shields MB. Principles of Laser Surgery for Glaucoma. In: Allingham RR, Damji KF, Freedman S, Moroi SE, Shafranov G, Shields MB (Eds.). *The Shields' Textbook of Glaucoma*, Philadelphia: Lippincott Williams and Williams, Wolters Kluwer Company, 2005: p.524-28.
15. Turaçlı E. Glokomda laser tedavileri. Hasanreisoglu B, Kural G, Duman S (Eds.). XII. Ulusal Oftalmoloji Kursu'nda Klinik Uygulamalı Glokom. Ankara: Yıldırım Basımevi, 1992: s.175-82.
16. Yalvaç I. Türk Oftalmoloji Derneği, Oftalmolojide Laser. Laser trabeküloplasti. Ankara 2002 Nisan: s.81-6.
17. American Academy of Ophthalmology, Basic and Clinical Science Course, Surgical Therapy for Glaucoma, 2008-2009, Section 10, p.217.
18. Mastrobattista JM, Luntz M. Ciliary body ablation: where are we and how did we get here? *Surv Ophthalmol* 1996;41:193-213.
19. Shields MB. Cyclodestructive surgery for glaucoma: Past, present, future. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1985;83:285-303.
20. Pastor SA, Singh K, Lee D, et al. Cyclophotocoagulation: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2001;108:2130-38.
21. Coleman DJ, Luzzi FL, Driller J, et al. Therapeutic ultrasound in the treatment of glaucoma. I. Experimental model. *Ophthalmology* 1985;92:339-46.
22. Coleman DJ, Luzzi FL, Driller J, et al. Therapeutic ultrasound in the treatment of glaucoma. II. Clinical applications. *Ophthalmology* 1985;92:347-53.
23. Beckman H, Kinoshita A, Rota AN, et al. Transscleral ruby laser irradiation of the ciliary body in the treatment of intractable glaucoma. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1972;76:423-36.
24. Beckman H, Sugar HS. Neodymium laser cyclocoagulation. *Arch Ophthalmol* 1973;90:27-8.
25. Fankhauser F, Kwasniewska S. Cyclodestructive Procedures I. Clinical and Morphological Aspects: a review. *Ophthalmologica* 2004;218:77-95.

26. Schwartz GP, Schwartz LW, Spaeth GL. Lasers in Ophthalmology- Basic, Diagnostic and Surgical Aspects. In: Fankhauser F, Kwasniewska S, editors. Kugler Publications; 2003: p.341-51.
27. Schuman JS, Bellows AR, Shingleton BJ, et al. Contact Transscleral Nd:YAG laser cyclophotocoagulation. Midterm results. *Ophthalmology* 1992;99:1089-95.
28. Fiore PM, Melamed S, Krug JH Jr. Focal scleral thinning after transscleral Nd:YAG cyclophotocoagulation. *Ophthalmic Surg* 1989;20:215-6.
29. Geyer O, Neudorfer M, Lazar M. Retinal detachment as a complication of neodymium: yttrium aluminum garnet laser cyclophotocoagulation. *Ann Ophthalmol* 1993;25:170-2.
30. Bechrakis NE, Müller-Stolzenburg NW, Helbig H, et al. Sympathetic ophthalmia following laser cyclocoagulation. *Arch Ophthalmol* 1994;112:80-4.
31. Azuara-Blanco A, Dua HS. Malignant glaucoma after diode laser cyclophotocoagulation. *Am J Ophthalmol* 1999;127:467-9.
32. Herschler J. Laser shrinkage of the ciliary processes. A treatment for malignant (ciliary block) glaucoma. *Ophthalmology* 1980;87:1155-9.
33. Klapper RM, Dodick JM. Transpupillary argon laser cyclophotocoagulation. In: Birngruber R, Grabel VP, eds. *Laser Treatment and Photocoagulation of the Eye: Proc Int'l Symp, 1982*. Boston: W Junk, 1984;197-203. *Doc Ophthalmol Proc Ser*; 36.
34. Shields MB. Intraocular cyclophotocoagulation. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1986;105:237-41.
35. Patel A, Thompson JT, Michels RG, et al. Endolaser treatment of the ciliary body for uncontrolled glaucoma. *Ophthalmology* 1986;93:825-30.
36. Zarbin MA, Michels RG, de Bustros S, et al. Endolaser treatment of the ciliary body for severe glaucoma. *Ophthalmology* 1988;95:1639-48.
37. Youn J, Cox TA, Herndon LW, et al. A clinical comparison of transscleral cyclophotocoagulation with neodymium: YAG and semiconductor diode lasers. *Am J Ophthalmol* 1998;126:640-7.
38. Shields MB, Blasini M, Simmons R, et al. A contact lens for transscleral Nd:YAG cyclophotocoagulation. *Am J Ophthalmol* 1989;108:457-8.

39. Ferry AP, King MH, Richards DW. Histopathologic observations on human eyes following neodymium: YAG laser cyclophotocoagulation for glaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1995;93:315-31.
40. Carrillo MM, Trope GE, Chipman ML, et al. Repeated use of transscleral cyclophotocoagulation laser G-probes. *J Glaucoma*. 2004;13:51–4.
41. Noecker RJ, Kelly T, Patterson E, et al. Diode laser contact transscleral cyclophotocoagulation: getting the most from the G-probe. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2004;35:124–30.
42. Tham CC, Lai JS, Fung PC, et al. Physical effects of reuse and repeated ethylene oxide sterilization on transscleral cyclophotocoagulation laser G-probes. *J Glaucoma* 2002;11:21–5.
43. Rebolleda G, Munoz FJ, Murube J. Audible pops during cyclodiode procedures. *J Glaucoma* 1999;8:177-83.
44. Morales J, Al-Shahwan S, Al-Dawoud A, et al. Scleral thinning after transscleral diode laser cycloablation. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2007;38:301-6.
45. Sabri K, Vernon SA. Scleral perforation following trans-scleral cyclodiode. *Br J Ophthalmol* 1999;83:502-3.
46. Brancato R, Carassa RG, Bettin P, et al. Contact transscleral cyclophotocoagulation with diode laser in refractory glaucoma. *Eur J Ophthalmol* 1995;5:32–9.
47. Bloom PA, Tsai JC, Sharma K, et al. “Cyclodiode”. Trans-scleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of advanced refractory glaucoma. *Ophthalmology* 1997;104:1508–19.
48. Yap-Veloso MI, Simmons RB, Echelman DA, et al. Intraocular pressure control after contact transscleral diode cyclophotocoagulation in eyes with intractable glaucoma. *J Glaucoma* 1998;7:319–28.
49. Spencer AF, Vernon SA. “Cyclodiode”: results of a standard protocol. *Br J Ophthalmol* 1999;83:311–6.
50. Bock CJ, Freedman SF, Buckley EG, et al. Transscleral diode laser cyclophotocoagulation for refractory pediatric glaucomas. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1997;34:235–9.

51. Oguri A, Takahashi E, Tomita G, et al. Transscleral cyclophotocoagulation with the diode laser for neovascular glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998;29:722–7.
52. Threlkeld AB, Johnson MH. Contact transscleral diode cyclophotocoagulation for refractory glaucoma. *J Glaucoma* 1999;8:3–7.
53. Walland MJ. Diode laser cyclophotocoagulation: dose-standardized therapy in end-stage glaucoma. *Aust N Z J Ophthalmol* 1998;26:135–9.
54. Medow NB, Haley JM, Lima F. Initial ciliary ablation with TSCPC [letter]. *Ophthalmology* 1997;104:171–3.
55. Tzamalīs A, Pham DT, Wirbelauer C. Diode laser cyclophotocoagulation versus cyclocryotherapy in the treatment of refractory glaucoma. *Eur J Ophthalmol* 2011 Feb 4. doi: 10.5301/EJO.2011.6326. [Epub ahead of print]
56. Yildirim N, Yalvac IS, Sahin A, et al. A comparative study between diode laser cyclophotocoagulation and the Ahmed glaucoma valve implant in neovascular glaucoma: a long-term follow-up. *J Glaucoma* 2009;18:192–6.
57. Cantor LB, Nicholas DA, Katz J, et al. Neodymium: YAG transcleral cyclophotocoagulation. The role of pigmentation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1989;30:1834–37.
58. Simmons RB, Prum BE Jr, Shields SR, et al. Videographic and histologic comparison of Nd:YAG and diode laser contact transscleral cyclophotocoagulation. *Am J Ophthalmol* 1994;117:337–41.
59. Schlote T, Beck J, Rohrbach JM, et al. Alteration of the vascular supply in the rabbit ciliary body by transscleral diode laser cyclophotocoagulation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2001;239:53–8.
60. Chen J, Cohn RA, Lin SC, et al. Endoscopic photocoagulation of the ciliary body for treatment of refractory glaucomas. *Am J Ophthalmol* 1997;124:787–96.
61. Lin SC. Endoscopic and transscleral cyclophotocoagulation for the treatment of refractory glaucoma. *J Glaucoma* 2008;17:238–47.
62. Pucci V, Marchini G, Pedrotti E, et al. Transscleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. *Ophthalmologica* 2001;215:263–6.
63. Egbert PR, Fiadoyor S, Budenz DL, et al. Diode laser transscleral cyclophotocoagulation as a primary surgical treatment for primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2001;119:345–50.

64. Pucci V, Tappainer F, Borin S, et al. Long-term follow-up after transscleral diode laser photocoagulation in refractory glaucoma. *Ophthalmologica* 2003;217:279-83.
65. Nouredin BN, Zein W, Haddad C, et al. Diode laser transscleral cyclophotocoagulation for refractory glaucoma: a 1 year follow-up of patients treated using an aggressive protocol. *Eye* 2006;20:329-35.
66. Murphy CC, Burnett CA, Spry PG, et al. A two centre study of the dose-response relation for transscleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2003;87: 1252-7.
67. Schlote T, Derse M, Rassmann K, et al. Efficacy and safety of contact transscleral diode laser cyclophotocoagulation for advanced glaucoma. *J Glaucoma* 2001;10:294-301.
68. Frezzotti P, Mittica V, Martone G, et al. Longterm follow-up of diode laser transscleral cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. *Acta Ophthalmol* 2010;88:150-5.
69. Ansari E, Gandhewar J. Long-term efficacy and visual acuity following transscleral diode laser photocoagulation in cases of refractory and nonrefractory glaucoma. *Eye* 2007;21:936-40
70. Vernon SA, Koppens JM, Menon GJ, et al. Diode laser cycloablation in adult glaucoma: long-term results of a standard protocol and review of current literature. *Clinical and Experimental Ophthalmology* 2006;34:411-20.
71. Brancato R, Carassa RG, Bettin P, et al. Contact transscleral cyclophotocoagulation with diode laser in refractory glaucoma. *Eur J Ophthalmol* 1995;5:32-9.
72. Grueb M, Rohrbach JM, Bartz-Schmidt KU, et al. Transscleral diode laser cyclophotocoagulation as primary and secondary surgical treatment in primary open-angle and pseudoexfoliative glaucoma. Long-term clinical outcomes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;244:1293-99.
73. Shah P, Lee GA, Kirwan JK, et al. Cyclodiode photocoagulation for refractory glaucoma after penetrating keratoplasty. *Ophthalmology* 2001;108:1986-91.
74. Kramp K, Vick HP, Guthoff R. Transscleral diode laser contact cyclophotocoagulation in the treatment of different glaucomas, also as primary surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2002;240:698-703.

75. Iliev ME, Gerber S. Long-term outcome of trans-scleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2007;91:1631-5.
76. Kumar N, Chang A, Beaumont P. Sympathetic ophthalmia following ciliary body laser cyclophotocoagulation for rubeotic glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol* 2004;32:196-8.
77. Wong EY, Chew PT, Chee CK, et al. Diode laser contact transscleral cyclophotocoagulation for refractory glaucoma in Asian patients. *Am J Ophthalmol* 1997;124:797-804.
78. Chang SH, Chen YC, Li CY, et al. Contact diode laser transcleral cyclophotocoagulation for refractory glaucoma: comparison of two treatment protocols. *Can J Ophthalmol* 2004;39:511-6.
79. Kaushik S, Pandav SS, Jain R, et al. Lower energy levels adequate for effective transcleral diode laser cyclophotocoagulation in Asian eyes with refractory glaucoma. *Eye* 2008;22:398-405.
80. Ghosh S, Singh D, Ruddle JB, et al. Combined diode laser cyclophotocoagulation and intravitreal bevacizumab (Avastin) in neovascular glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol* 2010;38:353-7.
81. Fong AW, Lee GA, O'Rourke P, et al. Management of neovascular glaucoma with transscleral cyclophotocoagulation with diode laser alone versus combination transscleral cyclophotocoagulation with diode laser and intravitreal bevacizumab. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2011;39:318-23.
82. Mermoud A, Salmon JF, Straker C, et al. Post-traumatic angle recession glaucoma: a risk factor for bleb failure after trabeculectomy. *Br J Ophthalmol* 1993;77:631-4.
83. Mermoud A, Salmon JF, Barron A, et al. Surgical management of post-traumatic angle recession glaucoma. *Ophthalmology* 1993;100:634-42.
84. Han SK, Park KH, Kim DM, et al. Effect of diode laser trans-scleral cyclophotocoagulation in the management of glaucoma after intravitreal silicone oil injection for complicated retinal detachments. *Br J Ophthalmol* 1999;83:713-7.
85. Gangwani R, Liu DT, Congdon N, et al. Effectiveness of diode laser trans-scleral cyclophotocoagulation in patients following silicone oil-induced ocular hypertension in Chinese eyes. *Indian J Ophthalmol* 2011;59:64-6.

86. Kumar A, Dada T, Singh RP, et al. Diode laser trans-scleral cyclophotocoagulation for glaucoma following silicone oil removal. *Clin Experiment Ophthalmol* 2001;29:220-4.
87. Izgi B, Demirci H, Demirci FY, et al. Diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: comparison between pediatric and adult glaucomas. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001;32:100–7.
88. Kirwan JF, Shah P, Khaw PT. Diode laser cyclophotocoagulation: role in the management of refractory pediatric glaucomas. *Ophthalmology* 2002;109:316-23.
89. Atrata R, Rehurek J. Long-term results of transscleral cyclophotocoagulation in refractory pediatric glaucoma patients. *Ophthalmologica* 2003;217:393-400.
90. Latina MA, Patel S, de Kater AW, et al. Transscleral cyclophotocoagulation using a contact laser probe: a histologic and clinical study in rabbits. *Laser Surg Med* 1989;9:465–70.
91. Mistlberger A, Liebmann JM, Tschiderer H, et al. Diode laser transscleral cyclophotocoagulation for refractory glaucoma. *J Glaucoma* 2001;10:288–93.
92. Walland MJ. Diode laser cyclophotocoagulation: longer term follow up of a standardised treatment protocol. *Clin Experiment Ophthalmol* 2000;28:263–7.
93. Dinç D, Akkan F, Alpar T, Kasapoğlu E, Eltutar K. Diod lazer siklofotokoagulasyon sonrası gelişen kornea komplikasyonlarında takip ve tedavi sonuçlarımız. *Türk Oftalmoloji Derneği 42. Ulusal Kongresi*; 2008;19-23 Kasım; Antalya, Türkiye. 2008. s 400.
94. Rao VJ, Dayan M. Lens subluxation following contact transscleral cyclodiode. *Arch Ophthalmol* 2002;120:1393–4.
95. Gaasterland DE, Pollack IP. Initial experience with a new method of transscleral cyclophotocoagulation for ciliary ablation in severe glaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1992;90:225–43.
96. Bansal A, Ramanathan US. Potential contamination of the G-probe used for transscleral cyclodiode. *J Glaucoma* 2008;17:157-8.
97. Rootman DB, Howarth D, Kerr JQ, et al. Sterile single use cover for the G-probe Transscleral Cyclodiode. *J Glaucoma* 2011;20:260-5.