

Glokom Tedavisinde Laser

Ahmet Hamdi BİLGE*, Erol YILDIRIM**

Glokomda fotokoagülasyon tedavisi, ilk kez 1956'da Meyer-Schwickerath'in afakik gözlerde xenon ark fotokoagülatör kullanarak iridektomi oluşturmasıyla başlamıştır (1). İlk ticari laser 1961'de ortaya çıkıp ve sonraki yılda atımlı ruby laserler otalmolojide kullanılmaya başlandığında dikkatler retina hastalıklarına yönelmişti. Zweng ve arkadaşlarının pigmentli tavşan gözlerinde düşük enerjili ruby laser kullanımında güçlükleri rapor etmelerinden sonra, 1971 de Beckman glokomlu insan gözleri ve tavşanlarda özel donanımlı yüksek güçlü ruby laser ile penetran iridektomiye başlamıştır (2). Lee ve Pomerantzef argon laserle tavşanlarda transpupiller siklofotokoagülasyonu deneysel çalışmalarıyla gerçekleştirdiler (3). 1972'de Beckman tedaviye dirençli glokomlu hastada siliyer cisimlerin transskleral ruby laser irradiasyonunu tanımladı (4). Bir yıl sonra Beckman'ın ilk argon laser iridektomiye bildiren raporuna rağmen göz hekimlerinin ilgisini çekmedi (5). 1979'da Wise ve Witter açık açılı glokom kontrolünde argon lazerin yeri ile ilgili makaleleri ile glokomda laser tedavisini başlatmıştır (6). 1981'de Schwartz (7), Wilensky ve Jampol'un (8) araştırmalarıyla laser onaylanarak daha sonra glokom tedavisinin kabul edilir standart yöntemlerinden biri oldu. 1984'te ise Klapner Nd-YAG Laser iridotomiye yayınlamıştır (9).

Glokomda laser tedavisi; temel laser fizik kurallarını ve laserin dokuları nasıl etkilediğini anlamaya dayanmaktadır. Laserin dokulardaki etkilerine göre sınıflandırılması üçe ayrılır.

1. Fotokimyasal etki.a. Fotoradyasyon (dye laser)
b. Fotoablasyon (eximer)

* Doç.Dr. GATA Göz Hast. ABD, ANKARA

** Prof. Dr.. GATA Göz Hast. ABD, ANKARA

2. Termal etki. a. Fotokoagülasyon (ion,Nd-YAG, CO2)
b. Fotovaporizasyon (ion, Nd-YAG.CO2)
3. İyonizeetki a. Fotodistrupslyon (Nd:YAG)

Yayılan laser ışınları oldukça paralel, monokromatik, çizgisel ve uzaysal uyum halindedir. Laser biyolojik doku ile etkileşimde lineer etkiler oluşturur.

Üretilen ısıya bağlı olarak doku; progressif ısınma, protein denatürasyonu, büzülme, kömürleşme ve buharlaşmaya uğrar. Genelde dokunun yanığı, kömürleşmesi, ve buharlaşmaya uğrar. Genelde dokunun yanığı, kömürleşmesi, büzülmesi ve haşlanması düşük güçlü, uzun temas süreli fenomenlerdir. Oldukça yüksek güçlü seviyelerde lineer olmayan etkiler; iyonizasyon, akustik şok dalgaları ve plazma formasyonudur.

Uygun dalga boyu, güç ve spot boyutu seçimi göz doktorunun tedavideki başarısını sağlar. Bunun örnekleri; pupilla kenarında büyük spot boyutu ve düşük güç argon laser pupilloplastilerde pupillayı genişletmekte kullanılırken, aksine küçük spot boyutu ve yüksek güçle iris buharlaşması ile iridotomiler yapılır.

Bu ön bilgiler ışığında, glokomda laser kullanım alanlarını, kullanım sıklığı ve güvenilirliğine göre sıralamak yerinde olacaktır.

Laser Periferik İridotomi

Cerrahi iridektomi yüzyıllı aşkın bir süredir pupil ler blok glokomunun tedavisindeki etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Basit bir ameliyatda olsa hospitalizasyon gereklidir ve komplikasyonları vardır. Laser iridotomi komplikasyonlarının azlığı, emin ve etkili

oluşuyla son yıllarda cerrahi iridektomiye tercih edilmiştir (10).

Endikasyonlar; tam kalınlık yapılamayan cerrahi iridektomi, cerrahi iridektomi sonrası malign glokom, akut açı kapanması glokomu ve diğer göze profilaktik olarak, kronik açı kapanması glokomu, kombine mekanizmalı glokom, atakik veya psödofakik pupiller blok, laser trabeküloplastisi öncesi ve nanottalmıştır.

Kontrendikasyonları; kornea ödemi, kornea opasifikasyonu, düz ön kamera, tamamen kapalı açı, açının sineşilere bağlı kapalılığı, üveit, neovasküler glokom ve iridokorneal-endotelyal sendrom olarak sayılabilir.

İşlem antirefleksif özellikli lensler kullanarak yapılır. *Lensler*; göz hareketlerini azda olsa engeller, kapakları açık tutar ve laser ışınlarını foküslemek gibi yararlar sağlar. En yaygın olarak kullanılanı Abraham lensidir, bu + 66 diyoptirlik planokonveks bir lensdir.

Lensi göze yerleştirmeden önce içine gonyoskopi solüsyonu konup (kornea ısınması ve yanıkları önler), gözde lokal anestezi ve miozis sağlanmalıdır (11).

Argon Laser İridotomi

İris; kalınlık, renk ve kriptalarında farklılıklar gösterir. İris açık maviden koyu kahverengiye kadar değişik renklerde. Argon laserle en kolay orta renkteki kahverengi gözlerde iridotomi sağlanır, bunun dışındakilerde penetrasyon zordur (12). İridotomi sahası, pupilla iris kökü arasındaki aralığın, pupiladan 2/3 veya 3/4'ü uzaklığında olacak şekilde ve saat 10:30 veya 1:30 pozisyonlarından birisi olarak seçilir. İris kriptalarının tabanı daha ince olduğundan penetrasyon daha kolaydır. Arkus senillisi bölgeye uyan yerlerden kaçınılır, yukardan yapıldığında glare ve diplopi önlenir.

İridotomi için aşağıdaki aşamalardan geçilir (13). 1.a. **Kontraksiyon yanıkları**; 500 um spot boyutlu, 0.5 saniye süreli 200-300 mW güçteki atışlarla sağlanır. Bunlar çevre dokuyu kontrakte etmeye yararlar.

b. **Stretch (germe) yanıkları**; Kontraksiyon yanıkları amacındaki gibi 200 um spot boyutlu, 0.2 saniye süreli ve 200 mW güçteki laser atışıyla yapılır.

2.a. **Penetrasyon yanıkları**; 50 um spot boyutlu, 0.1-0.2 saniye süreli ve 600-1200 mV güçteki laser ışınları kullanılır. Bunlar açık renk veya orta kahverengi irislerde genel olarak penetrasyon sağlarlar ancak koyu kahverengilerde kömürleşmeye yol açarlar.

b. Punch yanıkları. Bunlar iridotomi tabanının koyu renkli irislerde kömürleşmesinden kaçınılır üzere yapılır. 50 um spotlu, 0.01 -0.05 saniye ve 800-1500 mW güçteki atışlardır. Bunlarda penetrasyon yanıklarına oranla daha az oranda posterior sinesi gelişir.

3. **Clean up yanıkları** (temizleme): 50 um spot, 0.1-0.2 sn. ve 300 mV güçteki laser ışınları ile pigment epitelinin penetrasyonu ve uzaklaştırılması için kullanılır.

iridotomi teknikleri; Drumhead, iris hump, penetrasyon için kontraksiyon yanıkları ve lineer insizyon olmak üzere sıralanır. Teknikler ve yapılan atış sayısı hakkında farklı araştırmacılar farklı tedavi presipleri koymuşlardır. Ancak ana prensipler; etkili fakat diğer dokulara minimal travmalı olan cihaz ayarı seçilmeli, standart yöntemler kullanılmalı ama yöntemin fleksibilitesi devam ettirilmeli, lensten kaçınmak için saha periferde olmalı ama arkus senllis santralinde kalınmalı, mümkünse iris kriptası veya daha ince bir alan seçilmeli (mavi irislerde pigmentli alan varsa o bölge seçilir), cevapsız yada dirençli alan bırakılıp başka alana geçilmeli, İridotomi üst kadrardan yapılmalı fakat 12 hizasından kaçınılır (oluşabilecek hava kabarcıkları sahayı kapatır), retina korunmalı, gonyoskopik solüsyonlu kontakt lens kullanılmalı, nistagmus varsa yada hasta fiksasyonunu sürdürmüyorsa retrobüber anestezi yapılmalıdır (14).

iridotomi yapıldıktan sonra lokal steroid ve miotikler kullanılır, iridotomi sahası pigment birikimi, enflamasyon ve fibrozis gibi nedenlerle tıkanabilir. Ortalama 6 hafta düzenli olarak hasta takip edilmeli tıkanma görüldüğünde tedavi tekrarlanmalıdır (14).

Nd-YAG Laser İridotomi

Nd-YAG Laser optik bozulmanın olduğu bölgede elektron ve serbest iyonlardan ibaret plazma formasyonu oluşturur. Mekanik olarak doku parçalanmasına (fotodisruptif) yol açan şok dalgalar üretir. Ortalama 1 ila 4 atış ve 1-10 m.lük enerjyle iridotomi sağlanır (9,15,16). Lens hasarlarından korunmak için iris ön stroması hedeflenmeli ve işlem periferden yapılmalıdır.

Argon laser iridotomiye göre dezavantajı doku parçalanması oluştururken kapillerleri de parçalanmasına bağlı olarak hemoroji riskinin fazlalığıdır. Ancak damarsız bölge seçimi ve hemoraji olduğunda göze dijital bası yapılması, bu komplikasyonun önemli ölçüde kontrol altına alınabilmesini sağlar. Az sayıda atışla iridotomi (hatta iridektomi) sağlanması ve iris rengine bağlı güçlüğü azlığı avantajlarıdır.

Postoperatif lokal steroid ve miotikler kullanılır ve takip gereklidir.

Lazer İridotomi Komplikasyonları (15-17) erken postlaser dönemde bulanık görme, pupilla anomalileri, diplopi ve glare, korneal hasar, anterior üveit, posterior sinesi, hemoraji göz içi basıncında (GİB) artma, lens opasiteleridir. (ilerleyici olmadığı gösterilmiştir). Nadir olmakla birlikte steril hipopiyon, kistoid makula ödemi, santral görme kaybı, malign glokom gibi komplikasyonların görüldüğü rapor edilmiştir.

Argon Laser Periferik İridoplasti (Gonyoplasti, iridoretraksiyon)

Argon Laserin periferik iris konumunu değiştirmek için kullanıldığı yöntemdir. İrisi yeterince çekek ön kamarayı derinletecek düşük enerjili yanıkların periferik irise uygulanmasıyla yapılır (18,19). Kimbrought ve arkadaşlarının 360 derece periferik irisin direkt tedavisi şeklinde tanımladıkları ve gonyoplasti olarak isimlendirdikleri yöntem, işlemin temelini oluşturmuştur (20).

Başlangıç enerjisi olarak 100-120 mW (gerekirse güçlendirilir) güç ve 0.2 saniye süreli parametreler kullanılır. Yine kornea ısınmasını önleyecek olan kontakt lensler kullanılmalıdır. Önce direkt aynadan laser atışları yapılır, etkisiz olursa açılı aynalardan yararlanılır (19).

Endikasyonları; medikal tedaviye cevap vermeyen açı kapanması glokomu, plato iris sendromu, lense bağlı açı kapanması glokomu, laser trabeküloplastie hazırlık için ve nanoftalmuslu gözlerde kullanılır. Kontrendikasyonları ileri derecede korneal ödem veya opasifikasyon, düz ön kameralı durumlardır.

Laserden sonra lokal steroid günde 4-6 kez olmak üzere 3-5 gün kullanılır.

Argon Laser Trabeküloplastie (ALT)

Laserin trabeküler ağa uygulamasıyla GİB'nin azaltılması 1970'li yılların başlarından beri kullanılmaktadır. Krasnov Q-Switched ruby laserle, Worthen ve Wickham argon laserle trabeküler ağ tedavisi edilirse GİB düşürüleceğini savunmuşlardır (21,22). Wise ve Witter tekniği yeniliyerek çoğu araştırmacıya ALT'nin değerini kabul ettiren öneriler geliştirmiştir.

ALT'nin endikasyonları tartışılmadan önce kontrendikasyonlarını belirlemek önemlidir. Kontrendikasyonları glokom tipinden ziyade anatomi ile ilgilidir. Ortam yeterince saydam, açı açık olmalı, açı sineşilerle kapalı olmamalı ve hasta ile yeterince kooperasyon kurulmalıdır. Üveitik glokom, juvenil

glokom ve 35 yaşın altındaki hasta grubu ise relatif kontrendikasyon teşkil eder. Bunun dışındaki glokomlularda (özellikle primer açık açılı glokom - PAAG) ALT; GİB medikal tedaviyle kontrol altına alınmıyorsa, önerilmektedir. Tekniği:

1. Laserin odaklanması.
2. Anestezi. Topikal yeterlidir, nadiren retrobulber anestezi gerekir.
3. Gonyoskopi lensi ve solüsyonu kullanılır. Goldman lensi en uygundur.
4. Açının artifisyonel olarak genişletilmesi, Açık elemanlarını görebilmek için gonyoplasti (irisin büzülmesi ve düzleşmesini sağlar), veya laser periferik iridotomi iris bombeli olgularda açığı rahatlatmak için gerekebilir.
5. Laser trabeküloplastide yanıkların nerede oluşturulacağına dair tartışıklar vardır. Skleral mahmuzun tam üstü ile Schwalbe hattı arasındaki mesafe içerisinde herhangi bir yerde yanıkların oluşturulabileceği önerilmektedir. Anterior trabeküler ağa yapılan yanıklarda, posterior, trabeküler ağa yapılanlara oranla laser sonrası GİB ve periferik anterior sinesi gelişimi daha azdır (24,25). Ancak uzun süreli takipte GİB kontrolü yönünden arada önemli farkın olmadığı gösterilmiştir (24). Yalnız iris köküne veya siliyer banta gelen ışınların fazla ağırlı olacağı unutulmamalıdır. Dolayısıyla ön taraftan yapılanların taraftarı daha fazladır.
6. Yanık miktarı. 180 derecede 40-50, 360 derecede için 80-100 sayıda oluşu, GİB düşürmede yeterlidir (26).
7. Laser gücü. Çoğu araştırmacı 50 um spot büyüklüğünde 0.1 saniye süreli ve ortalama 700-1200 mW güç ölçülerini kullanmaktadır (23,27,28). Pigmenti az olan hastalarda daha yüksek güç kullanılırken, pigmenti fazla olanlarda güç daha az olarak kullanılır. İşlemin etkinliğine; trabeküler ağ pigmentli ise depigmente bir alan, küçük kabarcık oluşumu ve minimal pigment dispersiyonu izlenerek, trabeküler ağ pigmentsiz ise soluk bir noktanın oluştuğu görüldüğünde karar verilir.
8. Laser sonrası erken dönemde GİB ilk üç saat boyunca saatte bir ölçülür. 50'den fazla lazer artışı yapılmışsa daha uzun sürede (5. ve 7. saatlerde) GİB artacağı düşünülerek ölçümler tekrarlanır. GİB yükselme eğilimi olanlarda bir gün sonra ölçüm yapılmalıdır. GİB yükselenlerde antiglokomatöz tedavi ve rutin olarak lokal Steroid (5 gün boyunca) kullanılır. Sonraki kontroller 1. hafta ve 4-6 haftalardır. 4. haftadan evvel laser tedavisi tekrarlanmaz.

Etki mekanizması; ALT sonucu yapılan tonografik testler, dışa akım kolaylığında artışın olduğunu göstermiştir (8,29). Artışı sağlayan mekanizma tam olarak bilinmemektedir.

Komplikasyonları: İritis, hemoraji, periferik anterior sinüsü, GİB yükselmesi, progresif görme alanı kaybı, kornea hasarları (abrazyon ve endotel yarınğı), ağrı, senkop, vazovagal cevap olarak sayılabilir (30).

Nd-Yag Laser Trabekülopunkçur

Q-switched ruby (18) veya Nd-YAG (31) laser ile trabeküler ağ Schlemm kanalı arası tavşanlarda yapılan çalışmalarda penetre edilmişse de, penetrasyon yeri kısa sürede kapanmıştır. Önce erişkinlerde uzun süreli olmasa da Nd-YAG trabekülopunkçurun GİB düşürdüğü rapor edilmiştir (32). Daha sonra juvenil glokomlularda oldukça etkin olduğu ve cerrahi gonyotomiye alternatif olacağı belirtilmiştir (33).

Robin ve Pollack maksimum medikal tedaviye karşın GİB kontrol edilemeyen ve evvelce ALT hatta cerrahi uygulanmış hastalara 10 mJ. lik atışlarla uyguladıkları yöntemin GİB da anlamlı düşmeler yaptığını göstermişlerdir, işlem sonrasında GİB artışı, hemorji ve iris kökünde geriye kayma gibi komplikasyonları görülmüştür.

Etki mekanizması bilinmemekle birlikte ALT ye benzerlik gösterdiğine inanılmaktadır.

Nd-Yag Laser Trabekülotomi/Sklerostomi

Venkatesh in vitro olarak 30 mj.luk enerji kullanıp Q-switched Nd-YAG Laser ile çevre dokulara fazla hasar vermeden trabeküler ağ Schlemm kanalı arasında penetrasyon sağladığını bildirmiştir (35).

Başlangıç çalışmalarda konjonktiva ve skleral flep cerrahi olarak açılıp Nd-YAG laser trabekülotomi yapılmışsa da (36) son zamanlarda glokom cerrahisinde de önemli başarısızlık nedeni olan fibrozisi azaltacağı düşüncesiyle flepler hazırlanmadan, direkt laser probu uygulanarak yapılanlar oldukça emin ve etkilidir (37,38). Nd-YAG Laserin termal modlu olanı kullanılır.

Son zamanlarda cerrahi hazırlık yapmadan fotodisruptif etkili ve 135 mj lük enerjinin kullanıldığı Nd-YAG laser sklerostomi önerilmiştir.

Nd-YAG Laser Gonyotomi

Konjenital glokomda iris kökünün yapışma yerinin önüne 4-6 mj.lük fotodisruptif atışlar yapılmasıyla, iris kökünün trabeküler ağdan ayrılmasını sağlama esasına dayanılarak yapılır (39). İnflamasyon hemoraji ve laser sonrası GİB yükselmesi gibi komplikasyonları olabileceğinden 1-24 hafta takip edilmelidir.

Transpupiller Argon Laser Siklofotokoagülasyon

Siliyer cismin tahribi, sıklıkla kontrol edilemeyen glokomlularda düşünülür. Önceleri sikloatermi, sikloelektrolizis ve siklokriyopeksi uygulanmışsada, bu yöntemlerde siliyer çıkıntılarının tahribi zordur ve transskleral uygulandıklarından diğer dokularda da hasar olmaktadır. Dolayısıyla pupilla genişletilerek direkt hedef dokunun laserle tedavisi daha etkindir. Afakik, neovasküler, üveitik ve malign glokomda uygulamak endikedir (40).

Teknik olarak; pupilla dilatasyonu ve topikal anestezi sağlandıktan sonra göze solüsyonlu kontakt lens yerleştirilip laser ışınları siliyer çıkıntılarının tepesine odaklanır. Laser atışlarıyla hedef dokuda soluklaşma formasyonu görüldüğünde tedavinin etkin olabileceğine inanılır. Büyük kapillerlerden, kanama riskinden ötürü kaçınılır. Laser enerjisi 50-100 fim, 0.1-0.2 saniye 600-1000 mV güce ayarlanarak kullanılır. 180 derecelik en az 10-15 en fazla 35 siliyer çıkıntı tedavi edilmelidir. Tedavide başarı siliyer çıkıntılarının en az 1/4 ünün tahribi ile sağlanır (40).

işlem vitrektomi ameliyatı ile birlikte transvitreal endofotokoagülasyonla da yapılır ve daha fazla çıkıntı tedavi edilebilir (41).

Kornea epitel değişiklikleri (epitel ödemi), hemoraji ve hafif iritis işlemin komplikasyonlarıdır. Laserden sonra 3-6 gün lokal steroid kullanılır. Başarısız olgularda 4-6 hafta sonra laser tedavisi tekrarlanabilir.

Nd-YAG Transskleral Siklofotokoagülasyon

Sağlam sklera ve daha derin dokulardan geçen laser ışığının yaptığı etkiyle oluşur (42). Son zamanlarda termal modlu Nd-YAG laser ile sonuçlar ümit vericidir (43).

İşlem; retrobulber anestezi sağlandıktan sonra, Nd-YAG laser probu (termal modlu) limbustan 2 mm geriye konjonktiva üzerine konup, konduğu yerin 3.6 mm derinine fokus yapılarak yapılır. Saat 3 ve 9 hizası hariç (uzun posterior siliyer damar hasarını önlemek amacıyla), 360 derece 70 um spot, 20 m sec süreli, 0.5-4.2 J. lik enerji ile 32-40 atışla işlem tamamlanır. Topikal steroid ve atropin uygulanır. Gerakirise 2 hafta sonra işlem tekrarlanabilir.

Komplikasyonları; en sık görüleni konjonktival ödem ve intraoküler İnflamasyondur (43). Hifema, korneal ödem, ön kamarada hava kabarcıkları, hipotoni ve vitreus hemorajileri daha az görülür.

Kapanan Filtrasyon Fİstüllerin Yeniden Açılması

Transkonjonktival Argon Laser ile Tedavi

Glokom filtrasyon ameliyatlarında başarısızlık dıştaki dokuların skarlarına bağlı gelişir. Kurata ve arkadaşları kapanan filtrasyon yerlerini dışardan argon laserle tedavi ettiklerinin açıkladılar (44). Ancak filtrasyon yerindeki tıkanıklık dışardan olmalı, Internal sklerostomi açık olmalıdır. Aksi takdirde işlem etkili değildir.

İşlemin tekniği; topikal anestezi sonrası Abraham iridektomi lense göze yerleştirilir, dikkatlice subkonjonktival pigmente doku hedeflenir. Laser enerjisi (50-100 um spot, 0.1-0.2 saniye, 300-10000 mW) subkonjonktival pigment dokusunu dağıtıp veya kabarcık formasyonu görülene kadar artırılır. Bleb yerinin kabarıklığının artışı ile GİB düşer. Oküler masaj yapılırsa, işlemin faydası artar. Topikal steroid 4-7 gün uygulanır.

Komplikasyonlar; konjonktiva yanıkları olursa bleb kaçağı meydana gelebilir.

İnternal Argon Laser Sklerotomi

Glokom filtrasyon yerinin internal tıkanıklıklarında **ve** bu tıkanıklık pigmente doku ile olmuşsa, bunlar argon laser ile tedavi edilebilir.

Topikal anestezi ve göze lens yerleştirildikten sonra laser enerjisi 50 um spot, 0.1 saniye, 700-1500 mW güce ayarlanır ve atışlar yapılır. Bleb yerinin kabarıklığının artışı işlemin başarısını gösterir. Oküler masaj **ve** topikal steroid kullanımı faydalıdır.

internal Nd YAG Laser Sklerostomi

internal blokaj pigmente değil de, lens kapsülü, korteks, vitreus veya fibroz dokuya bağlıysa, bunların ortadan kaldırılması için Nd-YAG Laser kullanılır. Oldukça başarılı sonuçlar bildirilmiştir (45-47). Oküler masaj **ve** topikal steroid kullanılır.

Komplikasyonları; hafif iritis ve bazen hemorajidir.

Argon Laser Pupilloplasti

Pupillayı genişletmek (fotomidriasis) veya daha iyi optik pozisyon sağlamak (koreoplasti) için yapılır (48). Glokom hastalarında miotiklerin kullanılışı ve lens kesafeti, görme keskinliği ve görme alanını bozacaktır. Sublukse lenslerde görme ileri derecede bozulabilir. Pupilla periferde alındığında (koreoplasti) görme fazlasıyla artabilir. Ön kamara lense yerleştirilmiş **ve** pupiller blok olmuşsa, periferik iridotomi yapıldığında da blok ortadan kalkmazsa, bu olgularda argon laser pupilloplasti oldukça yararlı olabilir.

Fotomidriasis: Dilatator adeveyi etkilemeden sfinkter adelede fokal skarlaşma yapan önce 200 um spotlu (ilave olarak 500 um), 0.2-0.5 saniyeli,

150-600 mW gücde enerji kullanarak laser yanıklarıyla sağlanır. Bu işlem periferik tekniklerle de yapılabilir (49). Burada 500 um spotlu, 0.05-0.2 saniye süreli 200 mW güç kullanılarak pupilla kenarı ile iris kökü arasındaki mesafenin ortasına yapılan atışlarla gerçekleştirilir, iki teknikte de vaporizasyon ve kömürleşme olmaksızın işlem yapılır.

Argon Laser ile Sütür Kesme

Trabekülektomi ameliyatlarından sonra erken postoperatif GİB artışı bazen, skeral flebin sıkı olarak sütürle kapanmasına bağlı olabilir. Bu şartlarda sıkı olarak bağlanmış 10/0 siyah naylon sütürler argon laserle kesilebilir (50). İşlem 1-2 hafta içinde yapılmalı ve internal sklerostomi blokajı, koroideal hemoraji, malign glokom ayırıcı tanısı yapılmalıdır.

Teknik olarak; topikal anestezi ve fenilefrin damlatıldıktan sonra kontakt lens yerleştirilir. Laser enerjisi 50-100 um spot, 0.02-0.1 saniye ve 200-600 mW güce ayarlanıp, bir kaç atışla sütürler kesilebilir. GİB ölçülür, gerekiyorsa oküler masaj yapılır, bu dışa akımı kolaylaştırarak basıncı düşürür.

Komplikasyonlar fazla filtrasyona bağlı hipotoni ve ön kamara düzleşmesidir. Buna karşı 12-48 saat süreyle lokal baskı yapmak yeterli olur.

Argon Laser ile Siklodializ Kleftlerinin Kapanması

Siklodializ; göziçli ameliyatları ve göz travmaları sonucu olabilir. Oluşan hipotoni, optik disk ve maküladada ödeme yol açabilir. Spontan olarak düzelebilirse de sıklıkla ameliyat gerekebilir. İlk olarak Jooudehp argon laser ile tedavi ettiğini rapor etmiştir (51). Topikal anestezi ve gonioprizm göze yerleştirilir. Ön kamarayı daraltmak için göze baskı yapılır. Laser enerjisi 50-200 um spot, 0.1-0.2 saniye ve 300-800 mW güce ayarlanarak kleftin her iki yanına ve derinliğine atış yapılır ve dokuda soluklaşma izlenir. Tedavi sonrasında lokal steroid, siklopleji bir hafta süreyle kullanılır. Değişiklik yoksa işlem 1-2 hafta sonra tekrarlanabilir. Tüm hastalarda iki hafta içinde GİB yükselebilir. Yükselme normalden fazla ise, bu antiglokomatöz medikal tedaviyle kontrol altına alınmalıdır. GİB yükselmesi dışa akışta hasar oluşmamışsa, geçicidir.

Nd-YAG Laser Anterior Vitreotomi

Afak ve psödo fakik olgularda kalın ön hyaloid membran varsa bazen malign glokom gelişebilir. Bunların tedavileri; 0.3-3 mJ lik fotodisruptif modda Nd-YAG laser ile bir veya birkaç atışla ön hyaloid membranın tahrip edilmesiyle yapılabilir (52).

KAYNAKLAR

1. Meyer-Schwickerath G. Erfahrungen mit der Lichtkoagulation der Metzhaut un der iris, Doc Ophthalmol 1956; 10:91-8.
2. Beckman H, et al. Laser iridectomies, Am J Ophthalmol 1971;72:393-7.
3. Lee PF and Pomerantzeff O. Transpupillary cyclophotocoagulation of rabbit eyes: an experimental approach to glaucoma surgery. Am J Ophthalmol 1971; 71:911-26.
4. Beckman H, Kinoshita A, Rota AN and Sugar HS. Transscleral ruby Laser irradiation of the ciliar body in treatment of Intractable glaucoma, Trans Am Ophthalmol Otolaryngol 1972; 76:423-36.
5. Beckman H, Sugar HS. Laser iridectomy therapy of glaucoma, Arch Ophthalmol 1973; 90:453-8.
6. Wise IB and Witter SL. Argon Laser therapy for open angle glaucoma: a pilot study, Arch Ophthalmol 1979; 97:319-26.
7. Schwatz AL, Whitter ME et al. Argon Laser trabecular surgery in uncontrolled phakic open angle glaucoma, Ophthalmology 1981; 88:203-13.
8. Wilensky JT and Jampol L. Laser therapy for open angle glaucoma Ophthalmology 1981; 213-7.
9. Klapper RM. Q-Switched neodymium: YAG Laser iridotomy, Ophthalmology 1984; 91:1017-21.
10. Ritch R. Soloman IS. Glaucoma Surgery. In L'Esperace, FA editor. Ophthalmic lasers, ed 3, St. Louis CV Mosby Co 1989:781-886.
11. Shields MB. Laser surgery of the Iris. In Text book of glaucoma Baltimore Willlams-Wilklns 1987.
12. Ritch R. The treatment of angle-closure glaucoma (editorial), Ann Ophthamlol 1979; 11:1373-81.
13. Ritch R. Liebmann J, Solomon IS. Laser iridectomy and iridoplasty chapter 30, Ritch R, Shields MB, Krupin T. editors The Glaucomas, Vol 1, St Lois Baltimore. Philadelphia-Toronto The CV Mosb Co 1989; 581-604.
14. Pollack IP. Laser iridotomy: Current consepts in techniques and safety, Int Ophthalmol Clin 1984; 21:137-45.
15. Moster MR, et al. Laser Iridectomy: A Controlled study comparing argon and neodymium: YAG, Ophthalmology 1986; 93:20-6.
16. Pollack IP, et al. Use of the neodymium: YAG laser to create iridotomies in monkeys and humans, Trans Am Ophthalmol Soc 1984; 82:307-28.
17. Robin AL and Pollack IP. Argon laser periferal iridotomies in the treatment primary angle-clsure glaucoma: Long-term follow up, Arch Ophthalmol 1982; 100:919-23.
18. Krasnow MM, Saprykin PI, Klatt A. Laser gonioplasty in glaucoma. Vestn Ophthalmol 1974; 10:30-6.
19. Simmons J, et al. Laser gonioplasty for special problems in angle closure glaucoma. In Transections of the New Orleans Ophthalmological society, St Louis CV, Mosby 1981; 220-3.
20. Kimbraugh RL, Trempe CS, Brackhurst RJ, and Simmons RJ. Angle-Closure glaucoma in nanophthalmus, Am J Ophthalmol 1979; 88:572-4.
21. Krasnow MM. Q-Switched laser goniopuncture, Arch Ophthalmol 1974; 92:37-41.
22. Worthen MM and Wickham MG. Argon Laser trabeculotomy Trans, Am Acad ophthalmol Otolaryngol 1974; 371-6.
23. Wise JB and Witter SL. Argon Laser therapy for open angle glaucoma. A pilot study, Arch Ophthalmol 1979; 97:319-26.
24. Schwartz L. Spaeth GL, et al. Variation of techniques on the results of argon laser trabeculoplasty, Ophthalmology 1983; 90:781-8.
25. Traverse CE, Greendige, KC and Spaeth GL. Formation of periferal anterior synechia! following argon laser trabeculoplasty: A Prospective study to deteminal relationship to position of laser burns, Arch Ophthalmol 1984;102:861-70.
26. Wickham MG, Worthen DM. Argon laser trabeculotomy long term follow up. Ophthalmology 1979; 86:495-6.
27. Horns DJ, Bellows AR, et al. Argon Laser trabeculoplasty for open angle glaucoma: A retrospective study of 380 eyes. Trans Ophthalmol Soc UK 1983; 103:288-91.
28. Pollack IP, Robin AL. Argon laser trabeculoplasty: Its effect on medical control in open angle glaucoma. Ophthalmic Surg 1982; 13:637-40.
29. Yablonski ME, Cook DJ and Gray BS. A fluorophotometric Study of the effect of argon laser trabeculoplasty on aqueous humor dynamics Am J Ophthalmol 1985; 99:579-86.
30. Hoskins HD, et al. Complicatons of laser trabeculoplasty Ophthalmology 1983; 90:796-803.
31. Van der Zypen E, and Faukhauser F. The ultrastructural features of laser trabeculopuncture and cyclodialysis, Ophthalmology 1979; 179:189-94.
32. Epstein DL, Mekamed S et al. Nd-YAG laser trabeculopuncture in open-angle glaucoma. Ophthalmology 1985; 92:931-5.
33. Mekemeda S, Latina MA, and Epstein DL. Nd-YAG laser trabeculopuncture in juvenile open-angle glaucoma Ophthalmology 1987; 94:163-70.
34. Robin AL and Pollack IP. Q-switched Nd-YAG laser angle surgery in open-angle glaucoma. Arch ophthalmol 1985; 103:793-5.
35. Venkatesh S, et al. An in vitro morphological study of Q-switched Nd: YAG laser trabeculotomy. Br J Ophthalmol 1986; 70:89-92.

36. Weber PA, et al. Two-stage Nd-YAG laser trabeculotomy, *Ophthalmic surg* 1983; 14:591-3.
37. Fedeman JL, Wilson RP, Ando R, Peyman GA. Contact laser thermal Sklerostomy ab interno, *Ophthalmology* 1987;18:726-30.
38. Higgin Botham E, Kao G, and Peyman G. Internal Sclerostomy with the Nd: YAG contact laser versus thermal sclerostomy in rabbits, *Ophthalmol* 1988; 95:385-91.
39. Kitazawa Y, Yumita A, Shirato S, and Wishima J. Q-switched Nd-YAG Laser for developmental glaucoma, *Ophthalmic Surg* 1985; 16:99-100.
40. Lee P-F. Argon laser photocoagulation of the ciliary processes in causes of aphakic glaucoma, *Arch Ophthalmol* 1979; 97:2135-42.
41. Shields MB. Discussion of endolaser treatment of the ciliary body for uncontrolled glaucoma, *Ophthalmology* 1986; 93:829-38.
42. Smith RS, and Stein MN. Ocular hazards of transscleral laser radiation: II. Intraocular injury produced by ruby and neodymium Laser. *Am J Ophthalmol* 1969; 67:100-2.
43. Devenji RG. Trope GE. Hunter WTL and Badeeb O. Neodymium: YAG transscleral cyclocoagulation in human eye, *Ophthalmology* 1987; 94:1519-22.
44. Kurata F, Krupin T and Kolker AE. Reopening filtration fistulas with transconjunctival argon laser photocoagulation, *Am J Ophthalmol* 1984; 98:340-3.
45. Cohn HC and Aron-Rosa D. Reopening blocked trabeculotomy Sites with the YAG laser, *Am J Ophthalmol* 1983;95:293-6.
46. Praeger DL. The reopening of closed filtering blebs using the neodymium: YAG Laser, *Ophthalmology* 1984;91:373-5.
47. Budeur DL, et al. Laser therapy for internally failing glaucoma surgery, *Ophthalmic laser Ther* 1986; 1:1969-75.
48. Thomas JV, Pupilloplasty and photomydriasis. In Blekher CD, Thomas JV and Simmons, RJ editors: *Photocoagulation in glaucoma and anterior Segment disease*, Baltimore Williams-Wilkins. 1984.
49. Zimmerman TJ and Wheeler TM. Miotics: Side effects and ways to avoid them, *Ophthalmology* 1987; 89:76-9.
50. Javage JA and Simmons RJ. Staged glaucoma filtration surgery with planned early conversion from scleral flap to full-thickness operation using argon laser, *Ophthalmic laser Ther* 1986; 1:201-4.
51. Voandeph HC. Management of postoperative and post-traumatic cyclodialysis clefts with argon laser photocoagulation, *Ophthalmic Surg* 1980; 11:86-90.
52. Brown HN, Lynch GM. et al. Nd-YAG vitreous surgery for phakic and pseudophakic malignant glaucoma, *Arch Ophthalmol* 1988; 104:1464-66.