



Glokom Tedavisinde İrise Yönelik Lazer Uygulamaları

Laser Applications on Iris for Treatment of Glaucoma

Ahmet Özkök, Nevbahar Tamçelik, Erdoğan Cicik, Didar Uçar Çömlekoğlu

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Özet

Glokomda irise yönelik lazer uygulamaları temel olarak iridotomi ve periferik iridoplastiyi içermektedir. Lazer iridotomi pupiller blok mekanizması olan dar açılı olgularda basit ve etkili bir tedavi yöntemidir. Lazer periferik iridoplasti pupiller blok dışı mekanizmaların da olduğu ve bu nedenle lazer iridotominin tek başına yeterli olmadığı veya lazer iridotominin yapılamadığı apozisyonel açı kapanması olgularında etkili olabilen bir tedavi yöntemidir. Bu derlemenin amacı glokomda irise yönelik yapılan lazer uygulamalarının endikasyonlarını, uygulama detaylarını, kullanılan değişik lazer türlerinin avantaj ve dezavantajlarını ve komplikasyonlarını özetlemektir. (*Turk J Ophthalmol* 2013; 43: 190-4)

Anahtar Kelimeler: Glokom, lazer iridotomi, argon lazer iridoplasti, dar açılı glokom, pigmenter glokom

Summary

Laser applications on iris for the treatment of glaucoma include laser iridotomy (LI) and laser peripheral iridoplasty (LPI). LI is a simple and effective modality for treatment of closed-angle glaucoma with pupillary block. LPI is an easy and effective treatment for closed angle in situations in which LI either cannot be performed or does not repair the appositional angle closure because mechanisms other than pupillary block are present. The aim of this review is to summarize the indications, technique details, and complications of laser applications on iris for the treatment of glaucoma. (*Turk J Ophthalmol* 2013; 43: 190-4)

Key Words: Glaucoma, laser iridotomy, argon laser iridoplasty, closed-angle glaucoma, pigmentary glaucoma

Giriş

Glokomda irise yönelik lazer uygulamaları temel olarak iridotomi ve periferik iridoplastiyi içermektedir.

Lazer iridotominin amacı arka kamara ve ön kamara arasında yeni bir açıklık oluşturarak pupiller bloğu çözmek ve arka kamarada daha yüksek olan basıncı ön kamara ile eşitlemektir. Literatürde ilk lazer iridotomi raporu 1956 yılında Meyer-Schwickerath tarafından yayınlanmıştır.¹ Bu ilk uygulamalarda Xenon-arc fotokoagülatör kullanarak iride bir delik açılabilirdi fakat bunun için gereken enerjinin kornea ve lensde ciddi hasarlar oluşturabildiği de bildirilmiştir. 1960'lı yıllarda ruby lazer kullanılarak lazer iridotomi denemeleri yapılmış olsa da 1970'lerde argon lazerin oftalmolojide kullanılmaya başlanmasına kadar lazer iridotomi klinik kullanıma geçememiştir. Argon lazer iridotomi çok hızlı bir şekilde klinik kullanıma girmiş ve 1970'lerin sonunda cerrahi iridektominin yerini almaya başlamıştır. 1980'lerde Nd:YAG lazerin kullanıma girmesiyle lazer iridotomi daha da sık kullanılmaya başlanmıştır.

İris ve trabeküler ağı biri birinden uzaklaştırmak için ilk lazer

uygulaması 1977 yılında Krasnov tarafından bildirilmiştir.² 1979 yılında Kimbrough günümüzdeki lazer periferik iridoplastiye benzer şekilde 360 derece periferik irise lazer uygulamasını rapor etmiştir.³ Periferik lazer iridoplastinin amacı periferik iride inceltme ve kontraksiyon yaparak iris dokusunu trabeküler ağdan uzaklaştırılmasıdır.

Lazer İridotomi (Li)

Endikasyonlar

Lazer iridotomi endikasyonları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Akut açı kapanması glokomunda (AAKG) lazer iridotomi medikal tedavi ve/veya argon lazer iridoplasti ile akut atağa yönelik ilk müdahale yapıldıktan ve kornea ödemi geriledikten sonra uygulanır. Burada amaç pupiller blok nedeniyle hacim ve basıncı artıran arka kamara ile daralan ön kamara arasında yeni bir yol açarak ön ve arka kamara basınçlarını eşitlemektir. Böylece irisin normal anatomik lokalizasyonuna gelmesi ve daralmış olan ön kamaranın genişlemesi hedeflenmektedir. Yapılan bir çalışmada AAKG'lu 111 gözün Li

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Ahmet Özkök, İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
Gsm: +90 555 554 29 16 E-posta: draozkok@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 26.04.2013 **Kabul Tarihi/Accepted:** 03.05.2013

sonrası uzun dönem ilave tedavi gereksinimi incelenmiş ve ortalama 50,3 ay takip sonrası olguların %58,1'inde ilave tedavi gerektiği rapor edilmiştir.⁴ Literatürde benzer çalışmalarda rapor edilen ilave tedavi gereksinim oranları %38,9 ile %58,1 arasında değişmektedir.^{5,6} Bu çalışmalar; laser iridotominin AAKG'lu olgularda etkili olsa da bazı olguda yeni atak oluşumunu ve/veya kronik açı kapanması glokomuna ilerlemeyi tek başına engelleyemediğini göstermektedir.

Kronik açı kapanması glokomunda (KAKG) Lİ yapılmasıyla olguların bir kısmında ön kamara açısının açıldığı bildirilmiştir.^{7,8,9} Bunun yanında KAKG olularının yaklaşık yarısında tek başına Lİ'nin yeterli olmadığı ve ilave filtran cerrahi gerektiği rapor edilmiştir.¹⁰

Profilaktik amaçlı Lİ uygulamasının etkinliği ile ilgili yapılan bir çalışmada bir gözünde akut açı kapanması atağı geçiren 96 hastanın diğer gözlerine Lİ yapılmış ve ortalama 4 yıllık takip sonrası olguların %88,8'inde GİB artışı olmadığı rapor edilmiştir.¹¹ Dokuz randomize 24 randomize olmayan çalışmanın değerlendirildiği bir meta-analizde de Lİ'nin tek gözünde akut açı kapanması (AAK) atağı geçirenlerin diğer gözüne profilaktik olarak yapılmasının etkili ve gerekli olduğu belirtilmiştir.¹² Bu endikasyonda Lİ yapılmasının tüm olgular için tek başına yeterli olmadığı ve hastaların düzenli olarak takiplerinin gerektiği unutulmamalıdır.

Kapanmaya yatkın dar açı (KYDA) mevcudiyeti nedeniyle profilaktik Lİ yapılabilir. KYDA tanısı için ön segment OKT, UBM ve diğer ön segment görüntüleme sistemlerinin kullanılmasının etkinliğini araştıran çalışmalar olmakla birlikte halihazırda KYDA tanısı gonyoskopi ile tesbit edilmektedir. İnce slit kullanılarak yapılan gonyoskopide 270 dereceden daha geniş bir alanda posterior trabeküler ağ görülemiyorsa buna kapanmaya yatkın dar açı denilmektedir.¹³

Literatürde GİB'ı yüksek olan pigment dispersiyon sendromlu (PDS) olgularda Lİ'nin etkin olduğunu gösteren olgu serileri mevcuttur.^{14,15} Yapılan histolojik çalışmalar PDS olgularında glokoma ilerleme açısından iki aşamalı bir patofizyolojik sürecin olduğunu düşündürmektedir.¹⁶ Birinci aşama; trabeküler ağ tıkanan pigmentlerin trabeküler ağ endotel hücreleri tarafından fagosite edildiği ve trabeküler ağın temizlendiği aşamadır. İkinci aşama ise; endotel hücrelerinde aşırı fagositoz ve hücre içine alınan melaninin etkisi ile hücre ölümünün meydana gelmesi ve bunun neticesinde trabeküler ağ iskeletinde dejeneratif değişikliklerin olmasıdır. Literatürde PDS olgularında Lİ'nin etkinliğinin araştırıldığı tek prospektif, randomize, kontrollü çalışma mevcuttur.¹⁷ Bu çalışmada Lİ yapılmasının PDS ile birlikte oküler hipertansiyon (OHT)'u olan olgularda glokoma ilerleme riskini azalmadığı rapor edilmiştir. Ancak bu çalışmanın yaş ortalamasının 48,2 olması olguların yukarıda bahsedilen aşamalardan ikinci aşamada olma ihtimalini arttırmaktadır. Yapılan bir diğer çalışmada PDS olgularında Lİ etkinliğinin yaşla ters orantılı olduğu bildirilmiştir.¹⁵ Tüm bu

Table 1. Lazer iridotomi endikasyonları

1. Pupil blok

- Akut açı kapanması
- Kronik açı kapanması
- 360° arka sineşi varlığı
- Profilaktik amaçlı
- Bir gözünde açı kapanması geçiren hastanın diğer gözü
- Dar açı mevcudiyeti (Kapanmaya yatkın dar açı)
- Diğer (Afakik pupil blok, psödo fakik pupil blok, sférofaki...)

2. Pigment dispersiyon sendromu

çalışmalar PDS olgularında erken yapılan Lİ'nin pigment dispersiyonunu azaltarak glokoma ilerlemeyi önlemede etkin olabileceğini ama ilerlemiş olgularda tek başına yeterli olma şansının düşük olabileceğini göstermektedir.

Lazer İridotomi - Teknik

Lİ yapılmadan önce topikal pilokarpin kullanımı iris dokusunu incelterek ve periferik irisi gerginleştirerek iridotomiyi kolaylaştırabilir. Lİ için sıklıkla topikal anestezi yeterli olmakla birlikte nistagmus varlığı gibi özel durumlarda nadiren retrobulber anestezi gerekebilir. Abraham veya Wise iridotomi lensi kullanımı gözün açık kalması ve göz hareketlerini kontrol etme açısından avantaj sağlamaktadır. Bunun yanında iridotomi lensi kullanıldığında laser çapı korneada artmakta, irisde azalmaktadır. Böylece kornea birim alanına ulaşan enerji azalarak, kornea yan etkileri azaltılmakta ve iris birim alanına ulaşan enerji artarak laserin etkinliğinin artması sağlanmaktadır. Bu nedenler ile iridotomi lensi kullanılması Lİ'nin etkinliğini ve güvenilirliğini arttırmaktadır.

İridotomi için en ideal kadrans kapak tarafından kapatılması nedeniyle üst kadrandır. Hemoraji olması durumunda pupil alanının etkilenme riski olduğundan saat 12 hizasından yapılmamalıdır. En ideal bölge saat 1 veya 11 sektörüdür. İridotomi için mümkünse irisin ince bölgesi olan bir iris kripi alanı seçilmelidir.

Kullanılan Lazer Türleri

Lİ amacıyla neodmium : yttrium lithium fluoride (Nd:YLF) laser, semikondüktör diod laser ve krypton laser de kullanılmış olsa da günümüzde sıklıkla argon laser ve neodmium: yttrium alüminyum garnet (Nd:YAG) laser kullanılmaktadır.¹⁸⁻²⁰ Argon ve Nd:YAG Lİ için kullanılan laser parametreleri Tablo 2'de özetlenmiştir. Argon laser kullanımında hemoraji riskinin düşük olması nedeniyle özellikle antikoagulan kullananlarda ve rubeosis iridis varlığında tercih edilmektedir. Argon Lİ'nin temel sorunları iridotomi için daha fazla kümülatif enerjiye ihtiyaç duyulması ve açılan iridotominin zamanla kapanma riskinin Nd:YAG lasere oranla daha fazla olmasıdır. Daha fazla kümülatif enerji gerektirmesi nedeniyle argon Lİ, enflamasyonu

Table 2. Lazer İridotomi Parametreleri

Nd:YAG Lazer İridotomi	Argon Lazer İridotomi**
0.8-8 mJ enerji kullanımı*	1. Aşama (Germe)
Pulse süresi sıklıkla sabittir (12 nanosaniye)	200-500 mW***
Atım başına pulse sayısı birçok cihazda ayarlanabilmektedir (1-3 arası tercih edilebilir)	200 - 400 mikron çap
Spot çapı sabittir (50-75 mikron)	0.2 - 0.4 saniye 2. Aşama (Delme)
	800 - 1200 mW 50 mikron çap
	0.05-0.1 saniye

*:Nd:YAG laser; koyu renkli ve kalın iris dokusuna sahip gözlerde daha yüksek, açık renkli ve ince iris dokusuna sahip gözlerde daha düşük enerji seçilmelidir.

** : Çok sayıda farklı teknik tanımlanmıştır. Bizim tercih ettiğimiz tekniğe ait parametreler özetlenmiştir.

***: Argon laser; enerji miktarı iris rengine ve laserin etkisine göre ayarlanır, açık renkli iris dokusuna sahip gözlerde ilk tercih olmamalıdır.

daha fazla uyarmakta ve kornea endoteline daha fazla zarar vermektedir. Argon Lİ sonrası kornea endotel dekompanasyonu olan ve bu nedenle keratoplasti gerektiren çok sayıda olgu rapor edilmiştir.^{21,22}

Argon Lİ uygulaması için çok sayıda teknik tanımlanmıştır. Temelde bu teknikler iki aşamalı ve tek aşamalı olarak ikiye ayrılabilir. İki aşamalı teknikte öncelikle planlanan iridotomi alanının etrafına geniş çaplı ve düşük enerjili laser spotları uygulanarak Lİ yapılması planlanan iris bölgesi gerginleştirilir daha sonra merkeze küçük çaplı ve yüksek enerjili laser uygulanarak iridotomi yapılır.²³ Tek aşamalı teknikte etrafa gerginleştirici spotlar atılmaz.²⁴ Hangi teknik uygulanırsa uygulansın laser enerjisi önce iris stromasına daha sonra iris pigment epiteline göre ayarlanmalıdır.

Nd:YAG Lİ; daha az kümülatif enerjinin yeterli olması, uzun dönemde iridotominin kapanma sıklığının düşük olması ve daha az şut sayısı ile iridotominin açılabilmesi nedeniyle çoğu hastada öncelikli tercihtir. Koyu renkli ve kalın iris dokusuna sahip olgularda hem Nd:YAG hem de argon Lİ'nin etkinliği daha zayıftır ve çok fazla kümülatif enerji gerektirdiğinden komplikasyon riski daha yüksektir. Bu olgularda argon ve Nd:YAG laserin ardışık uygulaması daha etkili ve güvenlidir. Bu ardışık uygulamada öncelikle argon laser ile iris dokusunda 2/3 derinliğe inen krater oluşturulur ve sonra oluşturulan bu kraterin ortasına Nd:YAG laser uygulanarak iridotomi tamamlanır.²⁵ Birinci aşamada kullanılan argon laser parametreleri hastadan hastaya değişmekle birlikte başlangıç değer olarak enerji 1000 mW, çap 50 mikron ve süre 0,1 saniye seçilebilir. İkinci aşamada 2,5 mJ tek şut Nd:YAG laser sıklıkla yeterli olmaktadır. Koyu renkli irislerde iridotomi için Nd:YAG laserin 532 nm ve 1064 nm dalga boyunun ardışık kullanılmasının iridotomi için gereken enerji miktarını ve iridotominin komplikasyon oranını azalttığı bildirilmiştir.²⁶

Laser İridotomi Komplikasyonları

Lİ genellikle güvenli bir yöntem olmakla birlikte; gerek uygulanan teknikle ilgili problemlerin gerekse de olguya ait risk durumlarının varlığında ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Lİ komplikasyonları Tablo 3'de özetlenmiştir.

Korneada lokalize yanıklar laser spotunun kornea epitel veya endoteline isabet etmesi neticesinde korneada küçük beyazlaşma alanı şeklinde görülür ve genellikle kısa sürede kendiliğinden düzelir.

Lİ'nin kornea endoteline etkisini araştırmak amacıyla yapılan speküler mikroskop çalışmalarda farklı sonuçlar bulunmuştur. Bazı çalışmalarda endotel sayısı üzerine olumsuz bir etkisi olmadığı rapor edilmiştir.^{27,28} Buna karşın endotel hücre sayısında azalma ve hücre boyutunda artma olduğunu belirten raporlar da vardır.^{22,29} Özellikle argon laser kullanımında endotel dekompanasyonuna giden çok olgu bildirilmiştir. Bu çalışmalar Nd:YAG laserin kornea endoteli için daha iyi bir seçenek olduğunu göstermektedir. Bu muhtemel komplikasyon hakkında işlem öncesi hastaların bilgilendirilmesi önemlidir.

Table 3. Laser İridotomi Komplikasyonları

Korneada lokalize yanıklar
Kornea endotel hasarı
Lens hasarı
Hifema
Geçici GİB artışı
Enflamasyon
İridotominin kapanması

İridotomi için uygulanan laserin lens ön kapsülüne isabet etmesi neticesinde lokalize lens kesafetleri oluşabilir. Ancak, bu durum genellikle ilerleyici olmamaktadır.³⁰ Yüksek enerji kullanımında lens hasarı riski artabilir. Maymunlarda yapılan bir deneyde 5 ve 6,2 mJ enerji ve tek atımda 1 veya 2 pulse modunda yapılan Nd:YAG laser iridotomilerde bölgesel katarakt gelişimi olmadığı, daha yüksek enerji veya tek atımda 3 pulse içeren ayarda lokalize lens kesafeti geliştiği bildirilmiştir.³¹ Psödoeksfolyasyon glokomlu bir olguda Lİ sonrası kristalin lens dislokasyonu da bildirilmiştir.³²

Lİ esnasında özellikle kalın ve koyu renkli iris dokusuna sahip olgularda irisden kanama riski vardır. Sıklıkla iridotomi lensiyle bası yapılması ve biraz beklenilmesi kanamanın durması için yeterlidir, fakat özellikle üveitik glokom, neovasküler glokom ve antikoagülan kullanımında kanama daha dirençli olabilir. Bu olgu gruplarında ardışık argon + Nd:YAG laser veya tek başına argon laser kullanılması kanama riskini azaltabilir. Kalın ve renkli iris dokusuna sahip bireylerde ardışık 532 nm dalga boylu + 1064 nm dalga boylu Nd:YAG Lİ uygulanmasının kanama riskini azalttığı bildirilmiştir.²⁶

Lİ sonrası erken dönemde en sık görülen komplikasyonlardan biri geçici göz içi basıncı (GİB) artışıdır.³³ Bu basınç artışının iridotomi esnasında ön kamaraya dağılan partiküller, fibrin ve plasma nedeniyle trabeküler ağın tıkanması sonucu meydana geldiği düşünülmektedir.³⁴ Tavşanlarda yapılan bir deneyde Lİ sonrası GİB'nin bifazik bir seyir izlediği ve ilk 0,5-2 saatte yükseldiği ve 6. saatten sonra düşmeye başladığı tesbit edilmiştir.³⁵ Apropionidin ve timolol gibi kısa sürede etki gösteren bir anti-glokomatöz ajanların Lİ öncesi veya hemen sonrasında kullanılmasının GİB yükselmesini önlemede etkili olduğu gösterilmiştir.^{36,37} Prostoglandin analogları enflamasyonu artırıcı etkilerinin olması ve GİB düşürücü etkilerinin geç başlaması nedeniyle bu endikasyonda kullanılmamalıdır.

Lİ sonrası kan aköz bariyerinin bozulması nedeniyle ön kamarada enflamasyon bulguları görülebilir. Bu enflamasyonu baskılamak amacıyla laser sonrası topikal steroidler 3-5 gün kadar kullanılabilir. Ayrıca laser sonrası irisi gergin tutmak için birkaç gün süreyle pilokarpin kullanılabilir. İridotominin kapanması Lİ'nin diğer bir komplikasyonudur ve argon Lİ sonrası daha sık görülmektedir. Kapanmayı önlemek için iridotomi en az 150-200 mikron çapında açılmalıdır.

Periferik Laser İridoplasti

Periferik laser iridoplasti amacıyla sıklıkla argon laser ile yapıldığından; bu işlem için genellikle argon laser periferik iridoplasti (ALPI) terimi kullanılmaktadır.

Endikasyonlar

ALPI endikasyonları tablo 4'de özetlenmiştir.

Akut açı kapanması (AAK) atağında sıklıkla uygulanan yaklaşım eğer kornea bulanıklığı nedeniyle Lİ yapılmıyorsa medikal tedaviyle GİB'nin düşürülmesi ve kornea ödemi azalınca Lİ'nin yapılmasıdır. Bu olgularda ALPI medikal tedaviye alternatif ilk seçenek veya medikal tedavinin yetersiz olduğu olgularda ikinci seçenek olarak

Table 4. Laser İridotomi Komplikasyonları

1. Akut açı kapanması

Medikal tedavi etkisizse, kornea ödemi nedeniyle Lİ yapılmıyorsa veya primer tedavi olarak

2. Kronik apozisyonel kapalı/dar açı

Plato iris sendromu

Lens-ilişkili açı kapanması

Malign glokom

Nanoftalmus

uygulanabilir.^{38,39} ALPİ'nin Lİ'ye alternatif bir işlem olmadığı ve kornea ödemi gerileyince Lİ'nin mutlaka yapılması gerektiği unutulmamalıdır. ALPİ'nin AAK atağında etkili olduğunu gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur. 2002 yılında yayınlanan prospektif, randomize kontrollü bir çalışmada AAK atağı ile gelen 64 hastanın 73 gözü incelenmiştir.⁴⁰ Bu çalışmada olgular randomize bir şekilde iki gruba ayrılmış, her iki gruba topikal pilokarpin, timolol ve prednizolondan oluşan tedavi başlandıktan sonra 1. gruba hemen argon lazer periferik iridoplasti (ALPİ) ve 2. gruba hemen asetozolamid ve mannitolden oluşan sistemik tedavi uygulanmıştır. GİB'nin normale inmesi (<20 mmHg) ALPİ yapılan grupta 0,5-1 saat, medikal tedavi uygulanan grupta 2-2,5 saat sonra sağlanabilmiştir. Çalışmada her iki gruba da kornea ödemi azaldıktan sonra Lİ uygulanmıştır. Hastaların atak sonrası 14,6-16,9 ay takipleri yapılmış ve medikal tedavi uygulanan grupta kronik dar açılı glokoma gidiş oranı %38,2, ALPİ uygulanan grupta %17,6 olarak rapor edilmiştir. Çalışma sonucunda AAK atağı hastalarına hemen ALPİ uygulamanın hem GİB'yi daha erken düşürdüğü hem de KDAG'a gidiş riskini azalttığı belirtilmiştir. Diod lazerin doku penetrasyonu daha iyi olduğundan diod LPİ yoğun kornea bulanıklığı mevcudiyetinde ALPİ'den daha etkili olabilir.⁴¹

Plato iris, silier cismin normalden büyük olması ve/veya normalden daha önde olması nedeniyle iris kökünün trabeküler ağa normalden daha yakın olması şeklinde tanımlanabilir.⁴² Biyomikroskopik muayenede normal derinlikte ön kamara izlenmesine rağmen gonyoskopide açılı yapılarının izlenememesi ile ön tanı konulabilir. Von Herink yöntemiyle açılı değerlendirilmesi bu olgularda yanlıcıdır. Bu muayene bulguları olan göze Lİ yapılması sonrası tablo düzeliyorsa buna Plato iris konfigürasyonu denilir. Eğer tablo düzelmeyorsa en olası tanı Plato iris sendromudur ve ALPİ yapılması sıklıkla etkili olmaktadır. Plato iris sendromunda kesin tanı için altın standart yöntem ultrason biyomikroskopidir (UBM). Literatürde ALPİ'nin plato iris sendromunda etkinliğini gösteren olgu serileri mevcuttur.^{43,44} Ritch ve ark.⁴⁵ plato iris sendromlu 14 olgunun 23 gözüne yapılan ALPİ'nin uzun dönem sonuçlarını içeren bir retrospektif çalışmada gözlerin 20'sinde tek ALPİ uygulamasının yeterli olduğu, 3 göz'de ilave 1'er seans daha ALPİ gerektiği rapor edilmiştir. Bu çalışmalar Lİ'ye cevap vermeyen plato iris olgularında ALPİ'nin oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

Lens ilişkili glokoma ALPİ uygulaması genellikle akut açılı kapanması atağı varlığında yapılmaktadır. ALPİ sayesinde GİB'nin düşürülmesi ve kornea bulanıklığının açılması, dolayısıyla gözün sakinleşmesi sağlanabilir. Böylece lens ilişkili glokoma temel tedavi olan lens ekstraksiyonu daha güvenli olarak yapılabilir.⁴⁶

Malign glokom ve nanoftalmusta ALPİ uygulaması appozisyonel kapanmaya yönelik yapılır ve sıklıkla ilave tedavi edici girişimlere ihtiyaç duyulur. Bu endikasyonlarda ALPİ primer tedavi yöntemi değildir, yardımcıdır.

ALPİ Teknik

Lazer öncesi pilokarpin kullanılarak pupilla mümkün olduğu kadar küçültülmelidir. Antiglokomatöz ajanların lazer öncesi veya hemen sonrasında kullanımı lazer sonrası oluşabilecek erken dönem GİB yükselmelerini önleyebilir. AAK atağında hafif-orta kornea bulanıklığı genellikle ALPİ yapılmasına engel değildir, ileri derecede kornea ödemi varsa topikal gliserin ve sistemik asetozolamid ve/veya mannitol kornea ödemi azaltmak amacıyla kullanılabilir.

Lazer parametreleri iris dokusunun renk ve kalınlığına göre değişmektedir. Başlangıç parametreleri çoğu olgu için 500 mikron çap, 0,5 saniye süre ve 150-200 mW enerji seçilebilir.⁴⁷ Uygulama esnasında iris dokusunda kontraksiyon olduğu ve uygulama bölgesinde ön kamaranın genişlediği izlenmelidir. Eğer kontraksiyon izlenmiyorsa lazer gücü artırılmalıdır. Eğer kabarcık oluşuyorsa, ön

kamaraya pigment dağılımı oluyorsa veya pop sesi duyuluyorsa enerji azaltılmalıdır. Açık renkli irislerde koyu renklilere nazaran daha yüksek enerji gerekir.

ALPİ mümkün olan en periferik yapılmalıdır. İstenildiği kadar uzak periferik uygulanamayan olgularda, uygulanabilen en periferik iris bölgesine uygulama yapılması ve bu uygulama bölgesinde ön kamaranın derinleşmesi sonrası daha periferik tekrar lazer uygulanması önerilir. ALPİ esnasında lens kullanılması globu tesbit etmenin yanında daha periferik uygulama yapılmasını da sağlayabilir. Bu amaçla Goldmann gonyo lensi veya Abraham iridotomi lensi kullanılabilir.

Kullanılan Lazer Türleri

LPİ amacıyla sıklıkla argon lazer kullanılmaktadır. Bu amaçla diod lazer veya frekansı iki katına çıkarılmış Nd:YAG lazer de kullanılabilir.⁴⁸ Diod lazerin bulanık kornealarda argon lasere kıyasla daha etkili olabileceği bildirilmiştir.⁴¹

ALPİ Komplikasyonları

Kullanılan kümülatif enerji miktarının Lİ'ye kıyasla daha düşük olması nedeniyle komplikasyonları da Lİ'ye nazaran daha düşüktür. ALPİ geçici GİB yükselmesi ve hafif siddette iris enflamasyonuna neden olabilir. Bu komplikasyonlara yönelik topikal antiglokomatöz ve steroid ajanlar 3-5 gün süreyle kullanılabilir. ALPİ'ye bağlı fokal iris atrofi, kornea endotel yanığı ve pupillada şekil bozukluğu oldukça nadir görülür ve sıklıkla klinik açıdan sorun yaratmayan komplikasyonlardır.

Sonuç

Glokom tedavisinde irise yönelik lazer uygulamaları genel glokom pratiğinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Lİ pupiller blok komponenti olan tüm glokomlarda ve ters pupiller blok mekanizmasının olduğu pigmenter glokoma etkili ve güvenli olarak kullanılmaktadır. Nd:YAG Lİ Argon Lİ'ye kıyasla birçok olguda daha güvenli ve etkilidir. ALPİ, pupiller blok dışı mekanizmaların da olması nedeniyle Lİ'nin tek başına yeterli olmadığı veya kornea ödemi nedeniyle Lİ yapılamayan olgularda etkili bir yöntemdir.

Kaynaklar

1. Meyer-Schwickerath G. Experiments with light coagulation of the retina and iris (Almanca). Doc Ophthalmol Proc Ser. 1956;10:91-118.
2. Krasnov MM. Q-switched laser iridectomy and Q-switched laser goniotomy. Adv Ophthalmol. 1977;34:192-6.
3. Kimbrough RL, Trempe CS, Brockhurst RJ, et al. Angle-closure glaucoma in nanophthalmos. Am J Ophthalmol. 1979;88:572-9.
4. Aung T, Ang LP, Chan SP, Chew PT. Acute primary angle-closure: long-term intraocular pressure outcome in Asian eyes. Am J Ophthalmol. 2001;131:7-12.
5. Choong YF, Irfan S, Menage MJ. Acute angle closure glaucoma: an evaluation of a protocol for acute treatment. Eye (Lond). 1999;13:613-6.
6. Buckley SA, Reeves B, Burdon M, et al. Acute angle closure glaucoma: relative failure of YAG iridotomy in affected eyes and factors influencing outcome. Br J Ophthalmol. 1994;78:529-33.
7. Thomas R, Arun T, Muliyl J, George R. Outcome of laser peripheral iridotomy in chronic primary angle closure glaucoma. Ophthalmic Surg Lasers. 1999;30:547-53.
8. Koçak-Midillioglu İ, Sağdıç-Yalvaç I, Koçak-Altıntaş A, Duman S. Primer Açılı Kapanması Glokomunda Uzun Süreli Nd: YAG Laser Iridotomi Sonuçları T. Turk J Ophthalmol. 2000;30:500-4.
9. Cicik E, Tamçelik N, Özkırış A, Ocakoğlu Ö. Nd: YAG Laser Iridotomi Uygulaması Sonrası Oküler Biyometri Değişiklikleri. T. Turk J Ophthalmol. 2000;30:596-600.
10. Alsagoff Z, Aung T, Ang LP, Chew PT. Long-term clinical course of primary angle-closure glaucoma in an Asian population. Ophthalmology. 2000;107:2300-4.
11. Ang LP, Aung T, Chew PT. Acute primary angle closure in an Asian population: long-term outcome of the fellow eye after prophylactic laser peripheral iridotomy. Ophthalmology. 2000;107:2300-4.

12. Saw SM, Gazzard G, Friedman DS. Interventions for angle-closure glaucoma: an evidence-based update. *Ophthalmology*. 2003;110:1869-78.
13. Foster PJ, Buhrmann R, Quigley HA, Johnson GJ. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol*. 2002;86:238-42.
14. Gandolfi SA, Vecchi M. Effect of a YAG laser iridotomy on intraocular pressure in pigment dispersion syndrome. *Ophthalmology*. 1996;103:1693-5.
15. Kuchle M, Nguyen NX, Mardin CY, Naumann GO. Effect of neodymium: YAG laser iridotomy on number of aqueous melanin granules in primary pigment dispersion syndrome. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2001;239:411-5.
16. Gottanka J, Johnson DH, Grehn F, Lutjen-Drecoll E. Histologic findings in pigment dispersion syndrome and pigmentary glaucoma. *J Glaucoma*. 2006;15:142-51.
17. Scott A, Kotecha A, Bunce C, et al. YAG laser peripheral iridotomy for the prevention of pigment dispersion glaucoma a prospective, randomized, controlled trial. *Ophthalmology*. 2011;118:468-73.
18. Schuman JS, Puliafito CA, Jacobson JJ. Semiconductor diode laser peripheral iridotomy. *Arch Ophthalmol*. 1990;108:1207-8.
19. Oram O, Gross RL, Severin TD, Orengo-Nania S, Feldman RM. Picosecond neodymium:yttrium lithium fluoride (Nd:YLF) laser peripheral iridotomy. *Am J Ophthalmol*. 1995;119:408-14.
20. Yassar Y, David R, Rosenblatt I, Marmour U. Iridotomy with red krypton laser. *Br J Ophthalmol*. 1986;70:295-7.
21. Zabel RW, MacDonald IM, Mintsoulis G. Corneal endothelial decompensation after argon laser iridotomy. *Can J Ophthalmol*. 1991;26:367-73.
22. Lim LS, Ho CL, Ang LP, Aung T, Tan DT. Inferior corneal decompensation following laser peripheral iridotomy in the superior iris. *Am J Ophthalmol*. 2006;142:166-8.
23. Harrad RA, Stannard KP, Shilling JS. Argon laser iridotomy. *Br J Ophthalmol*. 1985;69:368-72.
24. Pollack IP. Use of argon laser energy to produce iridotomies. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1979;77:674-706.
25. Lim L, Seah SK, Lim AS. Comparison of argon laser iridotomy and sequential argon laser and Nd:YAG laser iridotomy in dark irides. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1996;27:285-8.
26. de Silva DJ, Day AC, Bunce C, Gazzard G, Foster PJ. Randomised trial of sequential pretreatment for Nd:YAG laser iridotomy in dark irides. *Br J Ophthalmol*. 2012 ;96:263-6.
27. Panek WC, Lee DA, Christensen RE. Effects of argon laser iridotomy on the corneal endothelium. *Am J Ophthalmol*. 1988;105:395-7.
28. Thoming C, Van Buskirk EM, Samples JR. The corneal endothelium after laser therapy for glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 1987;103:518-22.
29. Wu SC, Jeng S, Huang SC, Lin SM. Corneal endothelial damage after neodymium:YAG laser iridotomy. *Ophthalmic Surg Lasers*. 2000;31:411-6.
30. Bobrow JC. Factors influencing cataract formation after Nd:YAG laser peripheral iridotomy. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 2008;106:93-7.
31. Gaasterland DE, Rodrigues MM, Thomas G. Threshold for lens damage during Q-switched Nd:YAG laser iridectomy. A study of rhesus monkey eyes. *Ophthalmology*. 1985; 92:1616-23.
32. Yazıcı AT, Bozkurt E, Taş M, Yılmaz ÖF. Nd-YAG Lazer İridotomi Sonrası Kristalin Lens Dislokasyonu. *Glo-Kat*. 2009;4:128-9
33. Yedigöz N, Çelikkol L, Devranoglu K, Akar S, Muftuoğlu G, Ozkan Ş. Nd-YAG Lazer İridotomi sonrası erken GIB artışının glokomun tipi, enerji düzeyi ve ön segmentte meydana gelen değişiklikler ile ilişkisi. *Türk J Ophthalmol*. 1993;23:311-5.
34. Tawara A, Inomata H. Histological study on transient ocular hypertension after laser iridotomy in rabbits. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1987;225:114-22.
35. Sugiyama K, Kitazawa Y, Kawai K, Enya T. Biphasic intraocular pressure response to Q-switched Nd:YAG laser irradiation of the iris and the apparent mediatory role of prostaglandins. *Exp Eye Res*. 1990;51:531-6.
36. Kitazawa Y, Taniguchi T, Sugiyama K. Use of apraclonidine to reduce acute intraocular pressure rise following Q-switched Nd:YAG laser iridotomy. *Ophthalmic Surg*. 1989;20:49-52.
37. Hsieh JW. Effects of timolol and acetazolamide on intraocular pressure elevation following argon laser iridotomy. *J Formos Med Assoc*. 1992;91:29-33.
38. Ritch R. Argon laser treatment for medically unresponsive attacks of angle-closure glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 1982;94:197-204.
39. Lam DS, Lai JS, Tham CC. Immediate argon laser peripheral iridoplasty as treatment for acute attack of primary angle-closure glaucoma: a preliminary study. *Ophthalmology*. 1998;105:2231-6.
40. Lam DS, Lai JS, Tham CC, Chua JK, Poon AS. Argon laser peripheral iridoplasty versus conventional systemic medical therapy in treatment of acute primary angle-closure glaucoma: a prospective, randomized, controlled trial. *Ophthalmology*. 2002;109:1591-6.
41. Chew PT, Wong JS, Chee CK, Tock EP. Corneal transmissibility of diode versus argon lasers and their photothermal effects on the cornea and iris. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2000;28:53-7.
42. Pavlin CJ, Ritch R, Foster FS. Ultrasound biomicroscopy in plateau iris syndrome. *Am J Ophthalmol*. 1992;113:390-5.
43. Peng D, Zhang X, Yu K. [Argon laser peripheral iridoplasty and laser iridectomy for plateau iris glaucoma]. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*. 1997;33:165-8.
44. Ouazzani BT, Berkani M, Ecoffet M, Lachkar Y. Argon laser iridoplasty in the treatment of angle closure glaucoma with plateau iris syndrome. *J Fr Ophthalmol*. 2006;29:625-8.
45. Ritch R, Tham CC, Lam DS. Long-term success of argon laser peripheral iridoplasty in the management of plateau iris syndrome. *Ophthalmology*. 2004;111:104-8.
46. Yip PP, Leung WY, Hon CY, Ho CK. Argon laser peripheral iridoplasty in the management of phacomorphic glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2005;36:286-91.
47. Ritch R, Tham CC, Lam DS. Argon laser peripheral iridoplasty (ALPI): an update. *Surv Ophthalmol*. 2007;52:279-88.
48. Zhang HC, Yao K. Peripheral iridoplasty with doubled-frequency Nd:YAG laser as treatment for angle-closure glaucoma. *Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2002;31:388-90.