

31416

T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
GÖZ HASTALIKLARI  
ANABİLİM DALI

ARGON LASER TRABEKÜLOPLASTİ

Dr. CENK OĞURTANI

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

UZMANLIK TEZİ

BURSA - 1993

## iÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
GİRİŞ .....	1
GENEL BİLGİLER.....	2
MATERYEL VE METOD.....	17
BULGULAR.....	22
TARTIŞMA.....	30
SONUÇ.....	37
ÖZET.....	38
KAYNAKLAR.....	40

## G i R i Ő

Trabeküler ağ üzerine laser yanıkları uygulamak suretiyle açık açılı glokomları kontrol altına almayı amaçlayan yöntem,Wise ve Witter'in modifiye tekniklerini tarif etmelerinden sonra bütün dünyada geniş bir kabul görmüŐ ve popülarite kazanmıştır (1).

Bununla birlikte,geniş kullanımına rağmen tedavinin etkinliği,etkinliğinin süresi,temel tedavi değişkenleri ve etki mekanizmasına yönelik çok sayıda soru mevcuttur. Bu soruların cevaplarını aydınlatmaya iliŐkin sayısız araŐtırma ve sonuç bildirimleri yayınlanmaktadır.

Biz de 1988 yılı ortalarından beri kliniğimizde uyguladığımız ve genel kabul görmüŐ standart tedavi deđiŐkenlerini kullandığımız Argon Laser Trabeküloplasti (ALT) orta ve uzun dönem sonuçlarımızı mevcut literatürler iŐiđında irdeleyeceğiz.

## GENEL BİLGİLER

### Tarihçe ve değişen tedavi yaklaşımı:

Açık açılı glokomda trabeküler ağ üzerine laser tedavisi uygulanması ilk defa 1973'de Sovyetler Birliğinden Krasnov tarafından gerçekleştirilmiştir (2). Q-Swithched ruby laser kullanan Krasnov'un amacı trabeküler ağ üzerinden Schlemm kanalına ulaşan delikler açmaktı. Her tedavi seansında açının küçük bir bölümünü tedavi ediyordu. Elde edilen göziçi basıncı (GiB) düşüşü geçiciydi ve 2 haftadan 8 aya kadar sürüyordu. Hastaların takibi sırasında her seferinde açının bir bölümüne tekrar laser uygulaması gerekiyordu. Bir hastasına bu şe-

kilde 18 ay içinde 10 defa tedavi uygulamış ve her seferinde basınçta tekrar düşüş elde etmiştir. Daha sonra Krasnov elde edilen etkinin geçici oluşu sebebiyle bu yöntemi bırakmıştır.

1973 senesinde Worthen ve Wickham argon laser uygulamalarının maymun gözlerinde hücresel ve histopatolojik düzeyde meydana getirdiği değişiklikleri inceleyen raporlarını sundular (3). Takip eden yıl insan üzerindeki klinik çalışmaları yayınlandı (4). Bu ön kamara açısına argon laserin uygulandığı ilk çalışmaydı. Çalışmada uygulanan tedavi parametreleri (100-3000 mW/30-50  $\mu$  /0.01-3.0 sn/ 180 den az) bugünküne göre oldukça yüksek seviyelerdeydi. 20 hastanın 24 gözünde 3 haftada  $9.6 \pm 8.9$  mmHg basınç düşüşü elde edilmişti. 1 yıl takip edilen 4 hastada ortalama düşüş 11.3 mmHg idi. Her ne kadar çalışmalarında, klasik filtran cerrahinin bu yöntemle 3 ay ile 3 sene arasında geciktirilebileceği gösterilmekteyse de 1974 yılında Gassterland ve Kupfer'in maymunlarda açığa şiddetli argon laser uygulamasıyla deneysel glokom meydana getirilebileceğini bildiren yayınları sebebiyle, yazarlar tavsiyelerinde dikkatli davranmak zorunda kalmışlardır (5).

1970'lerin sonlarına doğru birçok araştırmacı argon laserin göziçi basıncını düşürücü etkilerine dair

sonuçlar bildirmişlerdir (6,7). Fakat gene de hayvanlar da bildirilen zararlı etkiler (en sık artmış göziçi basıncı) teknik üzerindeki ilginin beklenenden yavaş gelişmesine sebep olmuştur (3,5).

1978 senesinde " Wilmer Resident Association Meeting" de James Wise açının tamamına laser uyguladığı ve kısa dönemde %90 başarı elde ettiği bir pilot çalışmasını sundu. Tekrar alevlenen ilgi 1979'da Wise ve Witter'in meşhur raporlarında modifiye tekniklerini tarif etmelerinden sonra artarak sürdü (1). Bu araştırmacılar daha az enerji ile orta derecede bir basınç düşüşü ve daha az komplikasyon bildirmişlerdi. Kullandıkları parametreler(1000-1500 mW/0.1 sn. /50 µ /100 şut/360°) ve teknik bugün kullanılanla hemen hemen aynıdır. Elde edilen sonuç 41 hastada 3 ayda ortalama 10.29 mmHg basınç düşüşüydü. Bu rapor, 1981 yılında birbirinden bağımsız dört raporla desteklenmiştir (8,9,10,11).

1980 öncesinde Argon Laser Trabeküloplasti (ALT) sadece son dönem glokomlu gözlerde kullanılıyordu. Daha sonra maksimum tolere edilebilen medikal tedaviye rağmen kontrol edilemeyen açık açılı glokomların hemen hemen tümü endikasyon alanına girdi. Geçen 5 yıl boyunca maksimum medikal tedavi kavramı sistemik karbonik anhidraz

inhibitörlerinin sistemik yan etkileri ve miotiklerin görme kalitesini düşürücü etkileri yüzünden bu ilaçların yavaş yavaş dışlanmasıyla değişmeye başlanmıştır. Artık ALT bu ilaçlardan önce ve çoğu zaman hemen beta-bloker damlalarından sonra alternatif olarak yerini almaktadır. Bütün bu değişimlerden ALT nin yüksek başarı ve düşük komplikasyon oranı ve yüksek tolerabilitesi sorumludur.

ALT endikasyonlarını etkileyen en önemli değişikliklerden birisi de son yıllarda glokom hastalarında, özellikle yüksek optik disk hasarı olanlarda stabil bir görme alanı elde edilebilmesi için 16 mmHg ve altı göziçi basıncı seviyelerinin gerekli olduğunun tesbit edilmesi olmuştur. Artık ALT 18-22 mmHg arasındaki değerlerde de progresyon kanıtlarını beklemeden uygulanır olmuştur (12,13).

Bütün bu gelişmeler araştırmacılara ALT'yi medikal tedavi öncesi primer seçenek olarak uygulamaları için cesaret vermiştir. "Glaucoma Laser Trial"ın, 2 senelik sonuçları ümit vericidir (14).

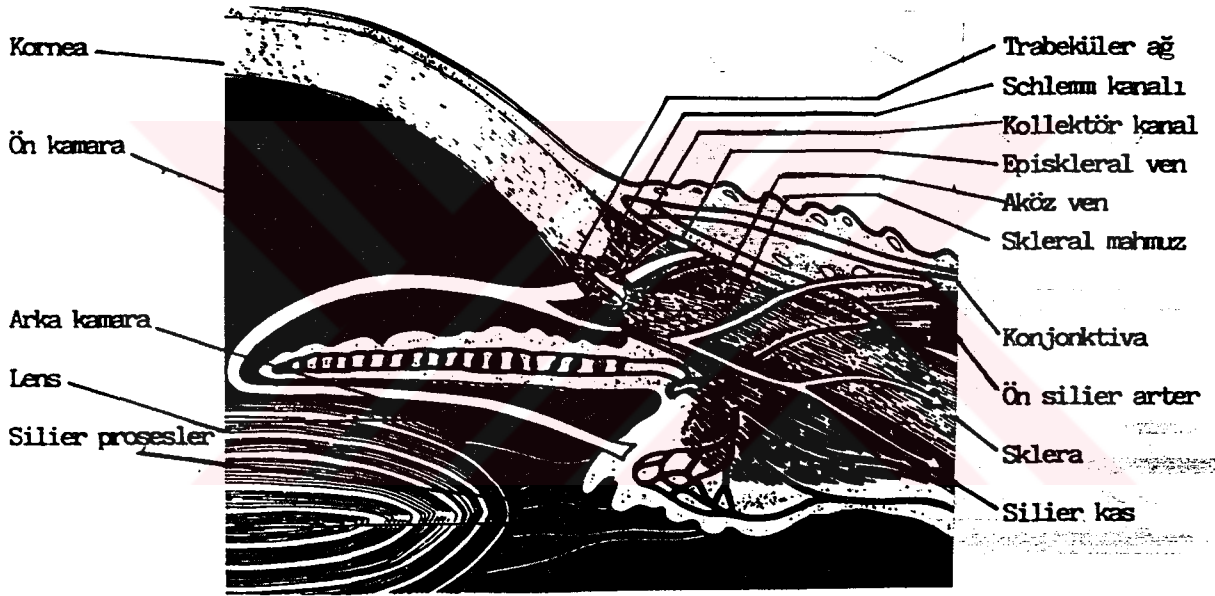
Aköz hümör dışakımı (15,16):

Göziçi sıvısı (aköz hümör) ön kamarayı kamara açısında başlıca iki yolla terkeder:

1- Trabeküler ağ (Sekil 1) yoluyla Schlemm kanalına, kollektör kanallara, episkleral venlere ve genel

venöz dolaşıma akış. En önemli drenaj yoludur. Tüm akımın % 75-80'inden sorumludur. Göziçi basıncı ile bağımlıdır.

2- iris kökü ve silier kas önyüzünü geçerek kas demetleri arasındaki bağ dokusu vasıtasıyla suprakoroidal aralık ve skleraya, oradan da orbita içerisine akış. Tüm akımın % 20-25'inden sorumludur.

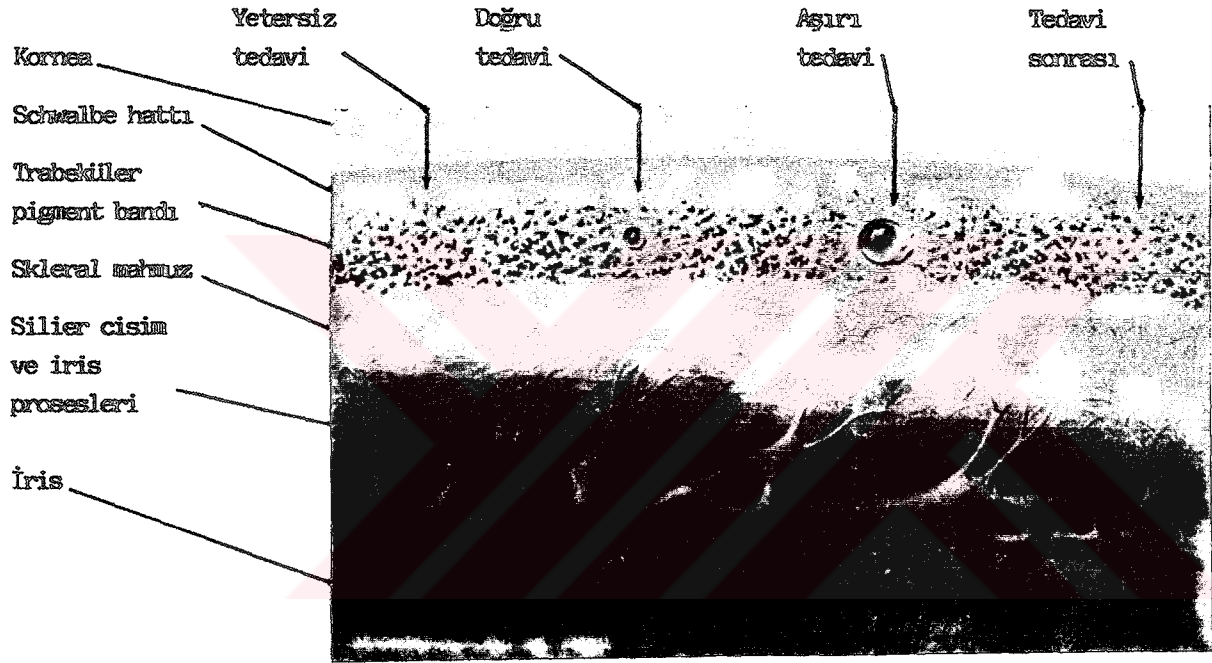


Sekil 1- insan göz ön segmentinin şematik görünümü. Oklar aköz hümör dışakım yollarını göstermektedir.

Ön kamara açısı yapıları sırasıyla şöyledir (Sekil 2): En önde descemet zarının periferideki sınırını temsil eden gri beyaz çizgi Schwalbe hattıdır.



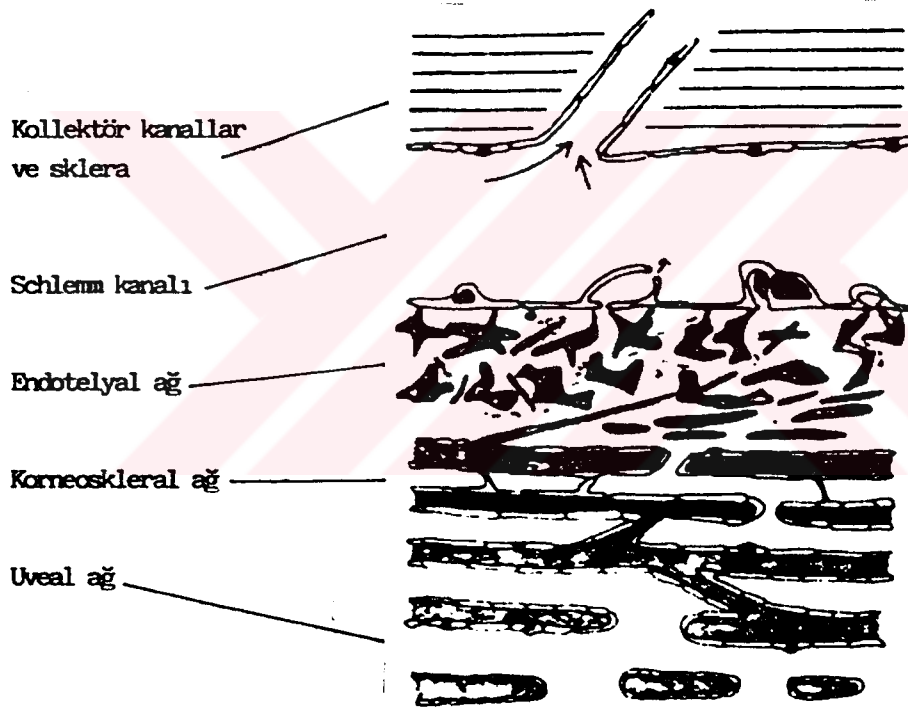
Trabeküler ağ kollagen-elastik bağ dokusu liflerinden yapılmıştır. Bu liflerin herbiri birbirine sıkı bağlarla bağlanmış tek sıra endotel hücreleri ile her yönden kaplanmıştır.



Sekil 2- Ön kamara açısı yapıları ve değişik güçte laser şutlarının oluşturduğu doku reaksiyonlarının temsili resmi

Bahsedilen kafes-ağ tarzındaki yapı trabeküler ağın aköz dışakımına az direnç gösteren iç (ön kamara tarafı-uveal ağ) ve orta (korneoskleral ağ) kısımları için tamamen doğrudur. Dışakıma esas direnci gösteren, en dıştaki Schlemm kanalına komşu olan ve kanalın iç

duvarını yapan kribriform ağ ise glikozaminoglikanlar, proteoglikanlar ve çeşitli diğer tip makromoleküllerden oluşan hücre dışı bir matriks içine yerleşmiş birbiriyle uzun sitoplazmik uzantılar vasıtasıyla bağlantı kurmuş 5-6 tabaka endotel hücrelerinden meydana gelmiştir (Sekil 3). Bu kısım aköz dışakımına rezistansın % 60-65 inden sorumludur. Diğer direnç bölgeleri % 25 ile sklera iç yarısı ve % 15 ile sklera dış yarısıdır.



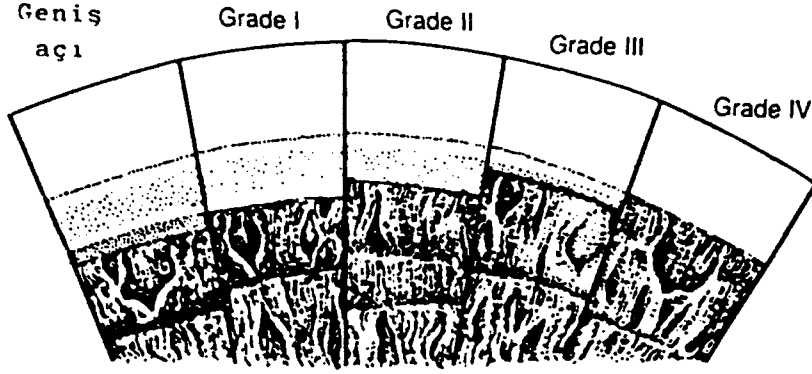
Sekil 3- Ön kamara açısı dokularının kesit görünümünün şematik resmi

Schlemm kanalı trabekulumun gerisinde, pigmentasyonun az olduğu vakalarda koyu gri bir band şeklinde görülür. Aslında açıda, çember şeklinde bir damardır. Trabeküler ağ ile Schlemm kanalı arasında bulunan bağlantılara "Sonderman aralıkları" adı verilir. Ön kamara sıvısı kanalın dış yüzünde bulunan deliklerden episkleral venalara (Ascher'in aköz venaları) dökülür.

Skleral mahmuz, önde korneoskleral ağ, arkada silier cisim yapışma yerini temsil eden beyaz hattır. Skleral sulkus'un arka parçasıdır. Silier cisim bandı irisin silier cisime birleştiği yerdedir. Açının çok açık olduğu durumlarda koyu kahverengi bir band şeklinde görülür.

İris prosesleri ise iris köküyle, silier cisim arasında kalan bölgedir. Uveal trabekulum önünde iris dokusu görünümünde ince uzantılardır.

İridokorneal açının genişliği her insanda aynı değildir. Açının genişliği, açılı yapılarının durumu (pigmentasyon vs.), abnormal yapılar (neovaskülarizasyon, periferik anterior sineşiler), ALT'nin tekniğini ve başarısını önemli ölçüde etkileyebilir. Görülebilen ön kamara açısı yapılarının derecesine dayalı çok kullanılan bir sınıflandırma "Schie" tarafından yapılmıştır (Şekil 4).



Sekil 4- Schie sınıflandırmasına göre ön kamara açısı yapıları

Aköz dışakımının gerçekleşmesinde rol oynayan birkaç önemli biyokimyasal mekanizma söz konusudur(15):

- Kolinergik mekanizmalar:Kolinomimetik droglarla manipule edilebildiği için önem kazanmıştır.Bugüne kadar aköz dışakım oranında major bir rol oynadığına dair delil yoktur. Kolinergik mekanizmaların iki şekilde akım üzerine tesirli olabilecekleri düşünülmektedir. Silier cisim kasları üzerinden olan etki iyi araştırılmıştır ve bilinmektedir. Daha yeni ileri sürülen bir işleyiş tarzı ise trabekülum ve Schlemm kanalı hücrelerinde direkt bir etkinin mevcudiyetidir.Son zamanlarda kollektor kanal-

lar, Schlemm kanalı dış yüzü ve trabekulum üzerinde düz kaslara özgü aktin ve miyosin'in varlığının gösterilmesi, bu hücrelerde kasılma yeteneği olabileceği düşüncesini gündeme getirmiş ve bu surette bu hücrelerin aköz dışakım regülasyonunda rol oynayabilecekleri düşünülmüştür. Bütün bu iddialar henüz kesin bir şekilde ispatlanmış olmaktan uzaktır.

Asetilkolinin üzerine etkili olduğu muskarinik reseptörlerin farmakolojik olarak 3 (M1, M2, M3), genetik olarak 5 (m1, m2, m3, m4, m5) alt tipinin mevcut olduğu gösterilmiştir. İlerde değişik alt tiplerin farmakolojik olarak uyarılmalarıyla istenilen etkilerin selektif olarak elde edilebileceği düşünülmektedir.

- Adrenerjik mekanizmalar: Adrenerjik drogların (Epinefrin, norepinefrin) göziçi basıncı üzerine  $\beta_2$  reseptörlerini uyararak adenilat siklaz-CAMP üzerinden etkili oldukları düşünülmektedir. Bu surette trabeküler hücrelerin hücre iskeletleri etkilenmekte, değişen hücre şekli aköz dışakımını kolaylaştırmaktadır. Epinefrinin ayrıca  $\beta_2$  reseptörler üzerinden silier kasları gevşeterek, intermusküler aralıkları açtığı ve uveo-skleral akımı kolaylaştırdığı bilinmektedir. İndometazin gibi siklooksijenaz inhibitörlerinin adrenerjik drogların etkilerini bloke edebilmeleri ise arada prostaglandinlerin rol alabileceklerini düşündürmektedir.

- Prostaglandin mekanizmaları:  $PGF_{2\alpha}$  üveoskleral akımı, silier kasları gevşeterek ve intermusküler bağ dokusunun çözülmesini sağlayarak arttırır. Bilinen en etkin oküler hipotansif ajandır. Basıncı episkleral venöz basıncın altına düşürebilir.

- Sitoskeletal mekanizmalar: Trabekuler ve Schlemm kanalı iç duvarındaki hücreler kasılabilir özellikleri olan aktin mikrofilamentleri içerirler. Hücreler arası kavşaklarda ve hücre proteinlerinde değişiklik yapan maddeler juktakanaliküler ağ ve iç kanal duvarında hücre şekillerini etkileyebilir ve direnç geliştiren hücre dışı materyallerin kolayca yıkanarak uzaklaşmasını teorik olarak sağlayabilir. Buna örnek olarak gösterilebilecek maddeler: Cytochalasins B ve D, EDTA ve EGTA, ethacrynic acid dir. Bu ajanlarla kısa bir teması takiben yapılacak basınçlı bir ön kamara perfüzyonu belki de uzun yıllar sürececek bir göziçi basıncı kontrolünü sağlayabilecektir (farmakolojik trabekülokanalotomi). Düşünce henüz teorik bazdadır ve çok sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır.

**ALT:**

**Teknik ve uygulama (16,17,18):**

Başlıca tedavi değişkenleri, tedavi edilen açının miktarı, yanıkların yerleşim yeri ve büyüklükleri, kullanılan enerji miktarı ve dalga boyudur.

Açının 90°,180° veya 360°si tek veya iki seansta tedavi edilebilir.Genellikle 180° ye 50, 360° ye 100 şut sayısı kullanılır.

Yanıklar trabekulum üzerine yerleştirilir. Fakat daha öne veya arkaya doğru yapanlar da mevcuttur. Laser şutunun çapı olarak 50 mikron ölçüsü, genellikle evrensel olarak kabul edilmiştir. 0.1 veya 0.2 sn süre kullanılabilir.Güç sabit tutulabilir veya alınan doku cevabına göre ayarlanabilir. Hafif solukluk ve /veya küçük gaz kabarcığı oluşumu,arzulanan doku cevabının göstergesidir (Sekil 2).

#### Komplikasyonlar (13,16,17,18):

ALT'nin en ciddi ve görmeyi tehdit edebilecek komplikasyonu, tedavi sonrası akut göziçi basıncı yükselmesidir. Yüksek enerji seviyeleri,360° tedavi, yanıkların arkada yapılması,açının pigmentli olması ve tedavi öncesi dışakım kolaylığı düşük hastalar bu komplikasyonun görülme sıklığını ve şiddetini arttırabilir.Yükselmelerin çoğu ilk 2 saatte ortaya çıkmakla beraber, bu süre bazı nadir vakalarda 4 saate ulaşabilir.Mekanizmasında trabeküler ağın şişmesi ve trabeküler boşlukların debris ile tıkanması rol oynamaktadır. Olay steroid veya prostaglandin inhibitörleri ile önlenemez, fakat aköz hümör supresanları etkilidir.Ayrıca bir  $\alpha 2$  agonisti olan

aparaklonidin akut göziçi basıncı yükselmesi sıklığını 2/3 oranında elimine ederken, 10 mmHg dan büyük tüm göziçi basıncı yükselmelerini ise önler.

Periferik anterior sineşi (PAS), ALT hastalarının büyük kısmında oluşur. Klinik önemi yoktur. Arkaya doğru yapılan laser yanıklarından sonra daha sık görülür.

Diğer komplikasyonlar nisbeten önemsizdir. Korneal endotelyal veya epitelyal hasarlar meydana gelebilir. Geçirirler ve klinik önemleri yoktur. Benzer şekilde tedavi sonrası oluşan iritis, topikal steroid damlalarıyla kolayca kontrol altına alınabilir. Açıdan operasyon sırasında gelişebilecek hemoraji durumlarında kontakt lensin baskısı arttırılmalıdır. Çok nadiren tedaviye kanama sebebiyle ara verilmesi gerekebilir. Tedavi başarısı bu durumdan etkilenmemektedir.

Etki mekanizması (13,15,17,18,19)

Daha ilk histolojik çalışmalardan da bilindiği üzere ALT ön kamara ve Schlemm kanalı arasında direkt bir ilişki sağlamaz. ALT nin etki mekanizması konusunda değişik görüşler ortaya atılmıştır. İlk ortaya atılan düşünceye göre laser yanıkları tarafından iç trabeküler halka üzerinde oluşturulan mikroskarlar bu halkayı büzer, bu skarlar arasındaki ağ yapılarının aralarını açarak dışakım kolaylığını arttırır. Bu teori, ısı tarafından



meydana getirilen kollagen büzülmesinin hızlı bir süreç olduğunun gösterilmesinden sonra değerini biraz yitirmiş gzmektedir. Çünkü ALT ye cevap daha yavaş gelişen bir süreçtir.

ALT sonrasında yanık yerlerine uzak bölgelerde, en çok Schwalbe hattı'na yakın noktalarda artmış trabeküler hücre bölünmesi vardır. Tedavi sonrası 2. haftada bu aktif hücreler yanık yerlerinin etrafında kümelenmektedir. Bu hücrelerin, hücre dışı matriksin proteoglikan komponentlerinin sentezi üzerinde değişikliğe sebep olarak akımı kolaylaştırdıkları ileri sürülmüştür.

Son zamanlarda ALT' nin aköz protein flare'ine sebep olacak tarzda kan-göz bariyerini geçici süreyle bozduğu gösterilmiştir. Bu olaya trabeküler hücreler tarafından sentezlenen prostaglandinler'ce sebep olunduğuna dair kanıtlar mevcuttur. Özellikle  $PGF_{2\alpha}$  nın etkilerinden yukarıda bahsedilmiştir. inflamatuvar etki dindikten sonra da prostaglandin sentezinin devam edebildiği ve belki bunun göziçi basıncı düşüşünden sorumlu faktör olabileceği düşünülmektedir.

ALT sonrası histopatolojik örneklerde intratrabekler debris, trabeküler kirişlerde distorsiyon ve kirişleri çıplak bırakan endotelial hücre ölümleri kaydedilmiştir. Arta kalan endotel hücreleri çoğalmakta,

bazen Schwalbe hattından ön trabeküler ağı kapatacak şekilde uzanan hücresel tabakalar meydana getirmektedir. Bu tabakaların aşırı gelişen bir tamir cevabını yansıttığı ve bu durumun laser tedavisinin başarısızlığından sorumlu olabileceği belirtilmiştir.

Herşeye rağmen ALT için günümüze kadar herşeyi tümüyle açıklayabilecek kapsamlı ve doyurucu bir etki mekanizması teorisinin henüz oluşturulamadığını kabul etmek gerekmektedir.

## M A T E R Y A L   V E   M E T O D

Çalışmamıza 1988-1993 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Glokom servisimize başvuran en küçüğü 19, en büyüğü 88 yaşında olmak üzere ortalama  $61.8 \pm 12.3$  yaşındaki 55 hastanın 68 gözü katılmıştır. Hastalarımızdan 34'ü erkek, 21' i kadındır.

Hastaların tanı dağılımı Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1- Olguların Tanı Dağılımı

Tanı	Olgu sayısı	Göz sayısı
Eksfoliatif glokom	5	6
Pigmenter glokom	1	1
Oküler hipertansiyon	4	7
Sekonder glokom	3	3
Primer açık açılı glokom	39	48
Afakik glokom	2	2
Psödofakik glokom	1	1

Çalışma önceden belirlenmiş bir protokole uyularak prospektif olarak gerçekleştirilmiştir.

Bütün çalışma Meditec Dye Laser'in mavi-yeşil argon dalga boyuyla yapıldı. Laser parametreleri açılı özelliklerine bakılmayarak standard tutulmuştur: (1200 mW/ 0.1 sn//50 µ/50 şut/ 180°) Operasyon sırasında bütün hastalarda "Ritch trabeküloplasti kontakt lensi" kullanılmıştır.

Uygulama, 7 göz hariç 180° lik kadrana ve pigmente trabekulum ön sınırına uygulanmıştır.

Prosedür her zaman cerrahiden önce bir seçenek olarak düşünülmüştür.

Hastaların tamamı ya glokom servisimizce sürekli kontrol altında olan veya uygulama sonrası glokom servisimiz kontrolü altına alınan hastalardan oluşmaktadır.

Hastalar trabeküloplastinin etkili olduğu düşünülen açık açılı glokom ve ilaçla kontrol altına alınamayan oküler hipertansiyon vakalarından oluşmuştur. Açının en az 180° sinin açık olması ön şart olarak aranmıştır. Gereken hastalarda açının görüş alanını elverişli hale getirmek için "argon gonioplasti" uygulanmış (0.2sn/200 -250 mW/200 µ ) trabeküloplastisi ardından uygulanmıştır.

Tedavi uygulanan olgular, standart glokom kontrollerinden ayrı olarak, protokol gereği icabeden sıklıkla çağırıldı (1.5 saat ,1.gün, 1. hafta, 1. ay, 3., 6., 9., 12.,15.,18.,20.,24.,28., 30.,36. 40.,42., 44., 48., 51. aylar).

Bütün hastalara tedavi öncesinde görme(tashihli), göziçi basıncı ölçümü (Aplanasyon tonometresi ile), gerekirse günlük basınç takibi, su yükleme, standart biyomikroskopi, gonioskopi, fundus muayenesi ve Humphrey 30-2 Threshold ile otomatik görme alanı tetkikleri yapılmıştır.Hastaların tümü, diğer tüm glokom olgularında olduğu gibi işlem sonrasında renkli stereofotografik papilla tetkikine alınmıştır.

Alınan neticenin glokomun ilerlemesini durdurmadığına inanılan hastalarda, şartlara göre ilaç ilavesi, diğer kadrana ALT(ALT II) veya cerrahi seçeneklerinden birisine başvurulmuştur.

Hastalardan işlem sonrasında ilaçlarını kesmeleri istenmiştir. İşlemden sonra en az 8 hafta ilaç kesme teşebbüsünde bulunulmamış, her hastaya işlem sonrasında bir hafta süreyle lokal kortikosteroidli damla verilmiştir. ilaç kesme teşebbüsü sırasında tansiyonu ancak sürekli kullanılan diazomid ile kontrol altında tutulabilen hastalarda öncelikle bu ilacı kesmek ilk tercihimiz olmuştur.

Hastaların göziçi basıncı ölçümleri saat 11°°-15°° arası gerçekleştirilmiş, akut basınç yükselmesi gösteren hastalara diazomid ilavesi yapılmıştır.

Sonuçların değerlendirilmesi sırasında istatistik hesaplamalarda " eşleştirilmiş Student's t testi" " eşleştirilmemiş Student's t testi" ve " Kaplan- Meier metodu" kullanılmıştır.

İstatistik hesaplamalar sırasında kabul edilen başarısızlık kriterleri:

- Glokom olgularında ilaçlı durumdayken
- 1. GiB nın 2 defa arka arkaya  $\geq 22$  mmHg olması
- 2. GiB ne olursa olsun ilaç eklenen vakalar
- 3. Trabekülektomiye sevk edilenler

4. Hastanın GiB nın bir defa bile olsa 2. ay ve sonrasında  $\geq 24$  mmHg olması.

5. ALT II den sonra GiB nın  $\geq 21$  mmHg seyretmesi.

- Oküler hipertansiyon olgularında: ilaçlı durumdayken

1. GiB nın arka arkaya 2 defa  $\geq 23$  olması

2. GiB nın arka arkaya 3 defa  $\geq 22$  olması



## B U L G U L A R

Olgularımızın 34'ü erkek, 21' i kadın, ortalama yaşları  $61.8 \pm 12.3$  (19-88 yaş) dür. 55 hastanın 68 gözü ortalama  $20.6 \pm 13.8$  (1-51 ay) ay takip edilmiştir.

Diazomidsiz ölçümler dikkate alındığında tedavi öncesi (Pre ALT) ortalama göziçi basıncı  $27.8 \pm 5.7$  (13-46 mmHg) mmHg dır. Tedavi sonrası ortalama göziçi basınçları, düşüş oranları ve istatistiki anlam düzeyleri Tablo 2'de görülmektedir.



Tablo 2- ALT Sonrası Ortalama GiB Seviyeleri

Takip (Ay)	Göz Sayısı	GiB (mmHg) Ort±SD	GiB Değişikliği Ort. ± SD (%)	t değeri	Anlam Düzeyi
Başlangıç	68	27.8±5.7			
1	68	18.0±5.3	-9.8±7.9(35.2)	- 10.0	p <0.001
3	64	17.4±4.2	-10.3±7.4(37.1)	- 11.5	p <0.001
6	64	17.8±5.3	-9.8±7.1 (35.6)	- 11.0	p <0.001
9	51	18.2±3.7	-9.1±6.9 (33.3)	- 9.3	p < 0.001
12	48	18.2±4.5	- 9.0±7.5(33.1)	- 8.2	p < 0.001
15	43	18.4±4.8	- 8.9±8.4(32.6)	- 6.9	p < 0.001
18	38	17.8±4.3	- 9.3±8.5(34.4)	- 7.1	p < 0.001
20	33	17.3±2.6	-10.0±7.9(36.6)	- 7.1	p < 0.001
24	28	17.5±3.5	-10.7±8.2(38.0)	- 6.9	p < 0.001
28	22	17.0±3.6	-11.0±7.3(39.4)	- 7.0	p < 0.001
30	18	18.7±2.6	- 9.3±5.1(33.3)	- 7.6	p < 0.001
36	14	17.2±1.5	- 11.5±5.6(40.0)	- 7.6	p < 0.001
40	9	17.2±2.9	-11.4±5.4(39.9)	- 6.2	p < 0.001
42*	8	18.5±2.2	-	-	-
44*	7	17.8±2.9	-	-	-
48*	4	19.5±1.1	-	-	-
51*	2	24.5±0.5	-	-	-

\* Bu aylarda istatistiki hesaplamalar yapılmadı.

Tablodan da görülebileceği gibi ALT sonrası göz-içi basıncı düşüşü bütün aylarda, işlem öncesi değerlerle karşılaştırıldığında ileri derecede anlamlıdır. İşlem öncesindeki GiB değerlerinin dağılımı Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3- Pre ALT GiB Dağılımı

Pre ALT GiB	Göz Sayısı
< 21	8
22-29	35
> 30	25

ALT 7 gözde başlangıçta tüm açıya ( 360° ) tek seansta yapılmıştır. Diğer 61 göze ilk seansta 180° tedavi uygulanmıştır. İlk seansta 180° ALT uygulanan olguların 12 gözüne diğer yarım kadrana 2. ALT uygulaması (ALT II) ortalama 12.9±7.2 aylık bir ara süreden sonra gerekli olmuştur. Tek seansta 360° ALT uygulanan olgularda Pre ALT GiB 32.4±3.9 mmHg idi.

Takip süresince 15 gözde ilaç azaltma başarılı, 4 göze çeşitli sebeplerle ilaç ilavesi gerekmiştir. 10 göze ( % 14.7 ) trabekülektomi yapılmıştır. ALT ile trabe-

külektomi arasındaki süre ortalama  $6.7 \pm 5.67$  aydır. 10 gözün 4 tanesinde ameliyat ilk ay sonunda gerçekleştirilmiştir. Trabekülektomi öncesi 4 göze ALT II denenmiş, 3 göze ise zaten ilk seans sırasında  $360^\circ$  tedavi yapıldığı için ALT II denenmemiştir.

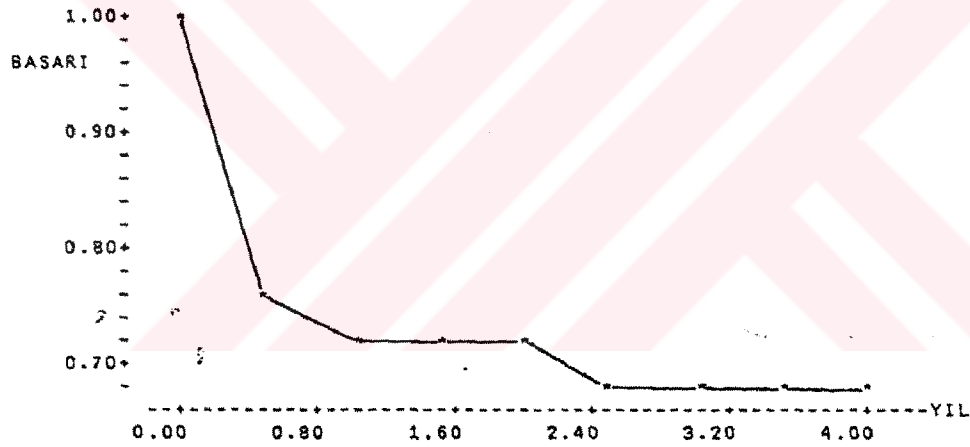
ALT'nin hemen öncesinde 14 göze gonioplasti, 2 göze YAG iridotomi, 1 göze hem gonioplasti hem YAG iridotomi uygulanmıştır.

Olgularımızın 6 aylık periyodlar dikkate alınarak hesaplanan birikimli başarı oranları Kaplan-Meier Metodu kullanılarak bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4- Olguların Birikimli Başarı Oranları

Zaman (Yıl)	Göz Sayısı	Başarısız Göz Sayısı	Takip Dışı	Birikimli Başarı Oranları	ilk yılı başarılı geçenlerde diğer yıllardaki başarı oranları
0.0-0.5	68	16	0	0.76	
0.5-1.0	52	3	8	0.71	
1.0-1.5	41	0	6	0.71	
1.5-2.0	35	0	7	0.71	1.0
2.0-2.5	28	1	10	0.68	
2.5-3.0	17	0	3	0.68	0.95
3.0-3.5	14	0	6	0.68	
3.5-4.0	8	0	4	0.68	0.95

Tablodaki değerlerin grafik görünümü Sekil 5. te gösterilmiştir.



Sekil 5- Yıl-Başarı eğrisi

Pre ALT GiB ları  $\geq 30$  ve  $< 30$  olan iki hasta grubu 6. aydaki GiB'ları dikkate alınarak karşılaştırılmıştır. Grupların ortalamaları  $\pm$  SD ve istatistikî anlam düzeyi Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5- Pre ALT  $\geq$  30 ve  $<$  30 gruplarında 6. ay değerleri karşılaştırılması

Pre ALT (mmHg) (ilaçlı)	GiB Düşüşü (mmHg) ort. $\pm$ SD	t değeri	Anlam Düzeyi
$\geq$ 30	-14.1 $\pm$ 8.1 (%41.9)	- 4.57	p< 0.001
$<$ 30	- 6.5 $\pm$ 5.3 (%26.9)		

Tablodan da anlaşılabilir olduğu gibi başlangıç GiB değerleri 30 mmHg'nin üzerinde olan hastalarda, bu değerlerin altındakilere göre anlamlı düzeyde daha fazla basınç düşüşü değerleri elde edilmektedir (% 41.9'a karşı % 26.9).

ALT uygulamasından 1.5 saat sonra 29 gözde(%42.6) ortalama + 10.0 $\pm$ 7.5 mmHg (1-31mmHg) akut GiB yükselmesi, 33 gözde ( %48.5) ortalama -7.45 $\pm$ 6.1 mmHg (-1 - 26 mmHg) akut GiB düşüşü tesbit edildi. 3 gözde (% 4.4) GiB değişikliği yoktu. 3 hastada (%4.4) ise çeşitli sebeplerle 1.5 saat değeri kaydedilmemişti. GiB yükselen 29 gözün artış değerleri Tablo 6'da gruplandırılmıştır.

Tablo 6- Akut GiB Yükselmesi Gösteren Gözler

Akut GiB yüksek (mmHg)	Göz Sayısı (%)
≤ 5	9 (%13.2)
6-10	10 (%14.7)
> 10	10 (%14.7)

Tablo 6'ya göre çalışmamızda 5 mmHg dan büyük akut GiB yükselmesine % 29.4, 10 mmHg dan fazla GiB yükselmesine ise % 14.7 oranında rastlanmaktadır.

## T A R T I Ő M A

ALT bir tedavi seçeneği olarak değişik açık açılı glokom tiplerinde denenmiŐtir. En başarılı sonuçlar(% 75-95) primer açık açılı glokom, eksfoliatif glokom ve genç pigmenter glokom gruplarında bildirilmiştir(20,21,22,23)

Daha yaŐlı pigmenter glokom olgularında sonuçlar biraz daha kötüdür (24). Bu durum pigmentin trabekulumda yaptığı kronik hasara bağlanmaktadır (18). Tablo 1'de görülebileceği gibi çalışmamızda pigmenter glokomlu 1 göz ve eksfoliatif glokomlu 6 göz, bu tiplerle ilgili sağlıklı yorum yapmak için sayıca çok azdır. 180° ye tek seansta ALT yapılan 60 yaşındaki tek pigmenter glokomlu



olgumuzda ALT öncesi GiB 36 mmHg idi. Hasta 44 ay takip edilmiş ve hasta takipten çıkıncaya kadar GiB 12-19 mmHg arasında değişmişti. Hastanın 12. aydan itibaren, kullandığı % 2'lik pilokarpin damlası kesilmiş ve hasta sadece % 0.5 Timolol damla ile idame ettirilmiştir. Eksfoliatif glokomlu 1 göz 9. ayda ameliyata alınmıştır. Diğer 5 göz takip süreleri boyunca 20 mm Hg sınırının altında kalarak ALT'ye çok iyi düzeyde cevap vermişlerdir.

Genel olarak açılı resesyonu glokomu, üveitik glokom ve afakik glokomlarda sonuçlar diğer tiplere nazaran daha kötüdür ( Başarı : %0-% 75) (16,20,22,25). Bahsi geçen gruplara giren toplam 6 göz çalışmamızda takip edilmiştir (Tablo 1). Psödo-fakik glokomlu ve üveitik glokomlu 2 hastanın 2 gözüne 6.5 ve 9. aylarda trabekülektomi uygulanmıştır. Diğer 4 gözden afak açık açılı glokomlu bir göz 3. ayda uygulanan ALT II'ye çok iyi cevap vermiş GiB seviyesi 20 aylık takip boyunca 15 mmHg nin altında kalmıştır. 2 gözde GiB seviyeleri 21 mmHg ve altında kalmıştır. 1 gözde GiB 15. ayda 24 mmHg düzeyine çıkmış ve başarısız sayılmıştır. Bu hasta daha sonra kontrollerine gelmemiştir. Bu gruptaki 6 hastanın kullandığı ilaçlar ALT öncesi ve sonrası devrede değişikliğe uğramamıştır.

Sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde Schwartz(8)6. ayda 9 mmHg, 12 ayda 7.8 mmHg; Wilensky (9,27).

2. ayda 7.2 mmHg; izci ve arkadaşları(28) 79 gözlük çalışmalarında 6.ayda 3.6 mm Hg,12. ayda 4 mmHg;Shingleton (29) 12. ayda 8.9 mmHg, 24. ayda 8.7 mmHg, 36. ayda 9.3 mmHg, 48. ayda 8.8 mmHg basınç düşüşü elde etmişlerdir. izci grubu düşme oranındaki azlığı,normotansif glokomlularında geniş şekilde çalışma kapsamına dahil edilmesine bağlamışlardır. Shingleton'un (29) 10 yıl takip süreli çalışmasında birikimli başarı oranları 6. ayda 0.86, 12. ayda 0.77, 24.ayda 0.70, 36. ayda 0.63,48.ayda 0.54'dür. Bütün bu sonuçlar Tablo 2 ve Tablo 4'teki kendi değerlerimizle karşılaştırıldığında iyi bir uyum görülmektedir. Bizim çalışmamızda olduğu gibi uzun süreli bir takibi yansıtan Shingleton'un çalışmasıyla olan benzer sonuçlarımız ise özellikle dikkati çekmektedir.Schwartz ve arkadaşlarının (30) başarı oranları da (24 ay % 77, 5 yıl % 46) değerlerimizle uyum içindedir.

ALT'nin başarı oranının geçen zamanla beraber azaldığı evrensel olarak kabul edilmiş bir gözlemdir. Birçok araştırmacı en büyük başarısızlık oranını ilk sene içinde bildirmektedir. Bu oran House ve arkadaşlarının (31) çalışmasında ilk 6 ay için % 20 dir. Bu oran çalışmada başarısız kabul edilen toplam 23 gözün, 21'ini içine almaktadır. Amon ve arkadaşları (32)ise ilk yılda % 26.3 başarısızlıkla karşılaşmışlardır . Bu oranlar

bizde 6 ay için % 24, ilk sene için % 29 dur. Diğer çalışmalarla uyumlu olan bu sonuçlar "yıl-başarı grafiği"nde de kolayca izlenebilmektedir (Seki 15).

Takip süremiz boyunca 68 gözün 15'inde(% 22) ilaç indirimine muvaffak olduk. 4 gözde çeşitli sebeplerle ilaç ilavesi gerekti. House 4 yıllık bir takip sonunda ilaç azaltmayı % 42.9 hastada başarmıştır. Aynı çalışmada, ilaç azaltımının genellikle ilk senede yapıldığı ve ondan sonra ilaç skorunda önemli değişiklik olmadığı ayrıca belirtilmiştir (31). Horns(20) çalışmasında ilaç eksiltmeyi %25 oranında yapabildiğini söylemektedir.ilaç indirimi yaparken Schwartz'ın yayını doğrultusunda bunu en erken 8.haftada yapmaya dikkat ettik(30).

Trabekülektomi oranımız % 14.7'dir.Ameliyat edilen 10 gözün 4'ünde ameliyat ilk ayda yapılmıştır. Spiegel(33) 5 senelik takip süresi sonunda trabekülektomiye sevk için % 13 oranını vermektedir .

ALT tekniğine dair tartışmalar sürmektedir.Tedavinin uygulandığı açının genişliği ile ilgili görüşler değişiktir. 90° ile bile başarılı sonuç bildirilirken, buna katılmayan ve 180° tedaviyi öngörenler de mevcuttur (34,35).360° ve 180° alternatifleri arasında önemli fark bildirmeyenler çoğunluktadır (36,37,38,39). Fakat Elsas (40) 360° nin daha etkili ve kalıcı sonuç verdiğini bildirmiştir. Biz ALT öncesi GiB ortalaması 32.4±3.9

mmHg olan 7 göze ilk seansta "360°/100 şut"luk bir program uyguladık. Diğer 61 göze standart " 180°/50 şut"luk ALT uygulanmıştır.

Açı yapılarının farklı bölgelerine laser şutları atanlar vardır. En yaygın uygulama yeri pigmente ağın hemen ön kenarı ve daha arkada pigmente ağ üzerindeki bölgelerdir.Schwartz(35) başarının yer ile değişmediğini bildirmiştir . Son zamanlarda Rouhiainen de benzer bir bildirimde bulunurken, aksi görüşte olanlar da mevcuttur (39,41,42). Arkada çalışmanın PAS oluşumunu arttıracak da söylenmiştir (43,44).

Biz uygulamamızı pigmente ve non-pigmente ağın bileşim yerine yaptık ve etkili neticeler elde ettik. Enerji yoğunluğu;süre,güç ve spot büyüklüğü ile değişir. Çoğu klimesyen Wise tarafından bildirilen 0.1 sn yi kullanmaktadır (1). Güç seviyesi seçiminde ise, gücü sabit tutan veya gücü işlem sırasında alınan doku reaksiyonuna göre ayarlayan iki görüş vardır.Rouhiainen (41) seçilen görüş hangisi olursa olsun cevabı etkilemediğini ileri sürmüştür.Wilensky'nin (45)de sonuçları benzerdir. Biz güç seviyesini 1200 mW da sabit tuttuk.

Çalışmamızda,en yaygın olarak tercih edilen argon mavi-yeşil dalga boyunu kullandık.Fakat yurtiçi ve yurt-

dışında Nd: YAG laser, diode laser, krypton kırmızı ve sarıyla çalışmalar vardır (46,47,48). Krypton ve diode ile argon'a benzer neticeler elde edilmiştir (46,48).

ALT'nin diürnal eğriler üzerine de olumlu etkileri olduğunu bildiren Greenidge yayınında bu tekniğin tehlikeli pikleri % 25 oranında azalttığını söylemektedir (49). Biz bu konuyu araştırmadık, fakat sonuçların bu diürnal değişimden en az etkilenmesi için hastaların tansiyonlarını saat 11°°-15°° arası ölçmeye özen gösterdik.

Araştırmacılar ALT'nin, ALT öncesi GiB' ndan ne kadar etkilendiği konusunda ikiye ayrılmışlardır. Bir kısmı ALT öncesi GiB ne olursa olsun lineer % 30 civarında bir düşüş olacağı görüşünderken, diğer araştırmacılar başlangıçta yüksek GiB na sahip hastaların ALT'ye daha yüksek bir basınç düşüşü oranıyla cevap vereceğini savunmuşlardır (17,18). Bizim çalışmamızda basınç değişikliğinin lineer olmadığı ve ALT öncesi 30 mmHg ve üzeri basınç değerine sahip olanların ileri derecede anlamlı ( $p < 0.001$ ) bir şekilde ALT'ye daha iyi cevap verdikleri müşahade edilmiştir.

ALT'nin en tehlikeli ve bazen görmeyi tehdit edici olabilen komplikasyonu erken dönemde akut GiB yükselmesidir. Glaucoma Laser Trial Research Group (GLTRG) 1989 senesindeki raporlarında 5 mmHg ve üzeri

basınç yükselmesine gözlerin % 34'ünde, 10 mmHg ve üzeri basınç yükselmesine ise gözlerin % 12'sinde rastlamışlardır (50). Aynı oranlar sırasıyla Bergea tarafından % 21 ve %5 olarak bildirilmiştir (51).Bizim çalışmamızda aynı oranlar % 29.4 ve % 14.7 olarak bulunmuştur. Özellikle GLTRG raporuyla iyi derecede bir uyum görülmektedir. % 48.5 oranında rastladığımız akut GiB düşüşünü ise kontakt lens baskısına bağlayarak yorumlamaktayız(48).

Glokom tedavisindeki yerini almış ve giderek sağlamlaştırmakta olan ALT, üzerinde yapılacak daha fazla sayıdaki çalışmayı şimdiden fazlasıyla hakettiğini göstermiştir.

## S O N U Ç

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar şöyle özetlenebilir.

1. ALT açık açılı glokomların tedavisinde çok etkili ve cerrahiye alternatif bir tedavi şeklidir.
2. ALT öncesi yüksek GiB'na sahip gözler, daha düşük GiB'na sahip gözlere göre daha yüksek oranda basınç düşüşü göstermektedirler. Cevap lineer değildir.
3. Hastalar,erken postoperatif dönemde akut GiB yükselmelerine karşı iyi gözlenmelidirler.
4. Tedavi etkinliği yıllar geçtikçe azalmaktadır. Bu sebeple hastalar takipten çıkmamalıdır.

## Ö Z E T

1988 ortalarından beri kliniğimizde uyguladığımız Standart Argon Laser Trabeküloplasti (ALT) (1200 mmW / 0.1 sn./50 µ/ 50 şut/180°) sonuçlarımızı içeren bu çalışmaya yaş ortalaması 61.8±12.3 (19-88 yaş) olan 55 hastanın 68 gözü dahil edilmiştir. Gözlerden 48'i primer açık açılı glokom, 7'si oküler hipertansiyon, 6'sı eksfoliatif glokom, 2'si afakik, 1'i psödofakik ve diğer 3'ü çeşitli nedenli sekonder glokom tanısı konmuş gözler idi. Ortalama takip süresi 20.6 ± 13.8 ay olup, en uzun takip süresi 51 aydır.

Bu olgulardan 10 tanesine tedavi sonrası ortalama 6.7±5.6 aylık bir süre sonunda trabekülektomi uygulan-



lanmış olup, 15 gözde ilaç azaltılmış, ancak 4 göze ilaç ilavesi yapılmıştır. 7 göze ilk seansta 360° tedavi uygulanırken, 12 gözde diğer yarım kadrana ALT'nin bir süre sonra tekrarlanması gerekmiştir. 15 gözde açının görülebilmesi için gonioplasti eklenmiştir.

Takiplerimizde 1. ayda % 35.2, 6. ayda % 35.6, 12. ayda % 33.1, 24. ayda % 38, 36. ayda % 40, 40. ayda % 39.9 ortalama göziçi basıncı azalması gözlenmiştir.

Çalışmamız, ALT'nin göziçi basınçları yeterli kontrol altına alınamayan açık açılı glokom olgularında çok etkili ve cerrahiye alternatif bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur.

## K A Y N A K L A R

1. Wise JB., Witter SL.: Argon laser therapy for open-angle glaucoma: A pilot study. Arch Ophthalmol 97: 319-322, 1979.
2. Krasnov MM.: Laseropuncture of the anterior chamber angle in glaucoma. Am J Ophthalmol 75: 674-678, 1973.
3. Worthen DM, Wickham MG.: Laser trabeculotomy in monkeys. Invest Ophthalmol Vis Sci 12: 707-711, 1973.
4. Worthen DM, Wickham MG.: Argon laser trabeculotomy. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 78: 371-375, 1974.

5. Gaasterland D, Kupfer C.: Experimental glaucoma in the phesus monkey. Invest Ophthalmol Vis Sci 13: 455, 1974.
6. Teichmann I, Teichmann KD, Fechner PR.: Glaucoma operation with the argon laser. Eye Ear Nose Throat Mouth 55: 209-211, 1976.
7. Ticho U, Zauberman H.: Argon laser aplication to the angle structures in the glaucomas. Arch Ophthalmol 94: 61-64, 1976.
8. Schwartz AL, Whitten ME, Bleiman B, Martin D.: Argon laser trabeculoplasty in uncontrolled phakic open-angle glaucoma. Ophthalmology 88: 203-212, 1981.
9. Wilensky JT, Jampol LM.: Laser therapy for open angle glaucoma. Ophthalmology 88: 213-217, 1981.
10. Sutton GE, Christensen GR, Records RE.: Trabeculotomy with continuous argon laser. Trans Ophthalmol Soc UK 101: 118-120, 1981.
11. Pohjanpelto P.: Argon laser treatment of the anterior chamber angle for increased intraocular pressure. Acta Ophthalmol 59: 211-220, 1981.
12. Mao LK, Stewart WC, Shields MB.: Correlation between intraocular pressure control and progressive glaucomatous damage in primary open-angle glaucoma. Am J Ophthalmol 111: 51, 1991.

13. Schwartz LA, Del Priore LV.: The Evolving Role of Argon Laser Trabeculoplasty in Glaucoma. Ophthalmology Clinics of North America. Vol 4, No. 4, December 1991.
14. Glaucoma Laser Trial Research Group: The Glaucoma Laser Trial (GLT). 2. Results of argon Laser trabeculoplasty versus topical medicines. Ophthalmology 97: 1403, 1990.
15. Kaufman PL.: Physiology and pharmacology of Aqueous Humor Outflow: Implications for Treatment Ophthalmology Clinics of North America. Vol 4, No 4, December 1991.
16. Krupin T. Manual of Glaucoma. Churchill Livingstone Publishing Comp. New York, 1988 p. 2-3, 167-194,
17. Coakes R.: Laser Trabeculoplasty. Br J Ophthalmol 76: 624-626, 1992.
18. Reiss GR, Wilensky JT, Higginbotham EJ.: Laser trabeculoplasty. Surv Ophthalmol 35: 407-428, 1991.
19. Alexander RA, Grierson I.: Morphological effects of argon laser trabeculoplasty upon the glaucomatous human meshwork. Eye 3: 719-726, 1989.
20. Horns DJ, Bellows AR, Hutchinson BT, Allen RC.: Argon Laser trabeculoplasty for open angle glaucoma. A retrospective study of 380 eyes. Trans Ophthalmol Soc UK 103: 288-295, 1983.

21. Thomas JV, Simmons RJ, Belcher CD.: Argon Laser trabeculoplasty in the pre-surgical glaucoma patient. *Ophthalmology* 89: 187, 197, 1982.
22. Goldberg I.: Argon laser trabeculoplasty and the open-angle glaucoma. *Aust NZ J Ophthalmol* 13: 243-248, 1985.
23. Sherwood MB, Svedberg B.: Argon laser trabeculoplasty in exfoliation syndrome. *Br J Ophthalmol* 69:886-890, 1985.
24. Lieberman MF, Hoskins HD, Hetherington J.: Laser trabeculoplasty and the glaucomas. *Ophthalmology* 90: 790-795, 1983.
25. Spaeth GL, Fellman RL, Starita RJ, Poryzees EM.: Argon laser trabeculoplasty in the treatment of secondary glaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc UK* 81:325-332, 1983.
26. Schwartz AL, Kopelman C.: Four year experience with argon laser trabeculoplasty surgery in uncontrolled open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 90: 771-780, 1983.
27. Wilensky J, Weinreb RN.: Early and late failures of argon laser trabeculoplasty. *Arch Ophthalmol* 101:895-897, 1983.

28. izci G, Türker G, Bilgin L, Başar D.: Primer açık açılı glokomda argon laser trabeküloplastisi. T.Oft. Gaz. 19: 425-428, 1989.
29. Shingleton BJ, Richter CU, Dharma SK, Tong L et al. Long-term efficacy of argon laser trabeculoplasty. Ophthalmology 100: 1324-1329, 1993.
30. Schwartz AL, Love DC, Schwartz MA.: Long-term follow up of argon laser trabeculoplasty for uncontrolled glaucoma. Arch Ophthalmol 103: 1482-1484, 1985.
31. House P, Cooper R, Constable I, Peng T.: Argon Laser trabeculoplasty for open angle glaucoma-a four year follow up. Yen Ko Hsueh Pao. 5: 75-78, 1989.
32. Amon M, Menapace R, Radax U, Wedrich A, Skorpik C.: Long-term follow-up of argon laser trabeculoplasty in uncontrolled primary open-angle glaucoma. A study with standardized extensive preoperative treatment. Ophthalmologica 200: 181-188, 1990.
33. Spiegel D, Wegscheider E, Lund OE.: Argon laser trabeculoplasty: Long-term follow-up at least 5 years. Ger J Ophthalmol 1: 156-158, 1992.
34. Wilensky JT, Weinreb RN.: Low dose trabeculoplasty. Am J Ophthalmol 95: 423-426, 1983.
35. Schwartz LW, Spaeth GL, Traverso G, Greenidge KC.: Variation of techniques on the results of argon laser trabeculoplasty. Ophthalmology 90: 781-784, 1984.

36. Heinzl A.: One-and two-session laser trabeculoplasty. A randomized, prospective study. *Acta Ophthalmol.* 62: 715-724, 1984.
37. Lustgarten J, Podos SM, Ritch R., et al.: Laser trabeculoplasty. A prospective study of treatment variables. *Arch Ophthalmol* 102: 517-519, 1984.
38. Fazio P, Werner EB, Krupin T.: A randomized prospective study comparing 180° vs 360° argon laser trabeculoplasty in open-angle glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci (supp)* 29: 235, 1988.
39. Eguchi S, Yamachita H, Yamamoto T, et al.: Methods of argon laser trabeculoplasty. Complications and long-term follow-up results. *Jpn J. Ophthalmol* 29: 198-211, 1985.
40. Elsas P.: Primary laser trabeculoplasty a comparison of 50 spots in 180 degrees and 100 spots in 360 degrees of the trabecular meshwork. *Acta Ophthalmol* 65: 323-325, 1987.
41. Rouhiainen HJ, Terasvirta ME, Juovinen EJ.: The effect of treatment variables on the results of trabeculoplasty. *Arch Ophthalmol* 106: 611-614, 1988.
42. Higgins RA.: Two years experience with laser trabeculoplasty. *Aust NZ J Ophthalmol* 13: 237-241, 1985.

43. Traverso CE, Greenidge KC, Spaeth GL.: Formation of peripheral anterior synechiae following argon laser trabeculoplasty. Arch Ophthalmol 102: 861-863, 1984.
44. Rouhiainen HJ, Terasvirta ME, Juovinen EJ.: Peripheral anterior synechiae formation after trabeculoplasty. Arch Ophthalmol 106: 189-191, 1988.
45. Wilensky JJ.: Laser trabeculoplasty: technique: Laser Therapy In Glaucoma. Wilensky JT (ed): Appleton-Century -Crofts, Norwalk, Connecticut, 1985, p 18-19.
46. Spurny RC, Lederer CM Jr.: Krypton laser trabeculoplasty. A clinical report. Arch Ophthalmol 102: 1626-1628, 1984.
47. Öge i, Öge F, Erdil H.: Juvenil developmental ve açık açılı glokomda Nd: YAG laser trabeküloplasti, XXI U.T.Oft.Kong. Bült. Ed: Haznedaroğlu G ve ark. Karınca Matb. ve Tic. Ort. izmir, 1988, sy. 424-425.
48. McHugh D, Marshall J, Ffytche TJ, Hamilton PAM, Raven A.: Diode laser trabeculoplasty (DLT) for primary open-angle glaucoma and ocular hypertension. Br J Ophthalmol 74: 743-747, 1990.
49. Greenidge KC, Spaeth GL, Fiol-silva Z.: Effect of argon laser trabeculoplasty. Ophthalmology 90: 800-803, 1983.



50. The Glaucoma Laser Trial. I. Acute effects of argon laser trabeculoplasty on intraocular pressure.

Glaucoma Laser Trial Research Group. Arch Ophthalmol 107: 1135-1142, 1989.

51. Bergea B, Svedbergh B.: Primary argon laser trabeculoplasty vs. pilocarpine. Short-term effects.

Acta Ophthalmol 70: 454-460, 1992.

