

NEODYMIUM : YAG LASER İLE PRİMER AÇIK AÇI, SEKONDER, KONJENİTAL VE DEVÉLOPMENTAL GLOKOMDA TRABEKÜLO-PUNKÇUR, GONYOTOMİ VE SIKLODİYALİZ SONUÇLARI*

Dr. İhsan ÖGÉ **

Dr. Fatma ÖGE ***

Key words: Nd: YAG laser, Argon laser, Trabeculoplasty, Trabeculopuncture, Goniotomy, Cyclodialysis.

Anahtar terimler: Nd: YAG laser, Argon laser, Trabekülopunkçur, gonyotomi, siklodyaliz.

Gözü cerrahi olarak açmadan ön kamara açısında glokoma neden olan hadiselerin ortadan kaldırılması ve aköz hümöre drenaj yollarının temini glokomda ameliyattan önce ilk düşünülecek yöntemdir.

Son 20 yıldır değişik tip laserler ön kamara oluşumlarından kalıcı bir dış atılım sağlanması için kullanılmışlardır. Bunlar arasında argon laser^{1,2,3} ile başarılı sayılabilecek yayınların yanı sıra geç devrede başarısız yayınlarda mevcuttur^{4,5} Q-switched Ruby laser ile sonuç tatminkar olmamıştır.⁶ Neodymium-glass laser başarılı bulunmuştur⁷. Q-switched Nd: YAG laser ile yayınlar son yıllara aittir ve bu konuda tecrübelerimiz devamlı artmaktadır^{8,9,10,11,12,13,14,15}.

Kişilerin hastaneye yatırılmasına gerek olmadan, ayrıca ön kamara silinmesi, katarakt, endoftalmi ve malign glokom gibi istenilmeyen yan etkilerle karşılaşma riski bulunmadan uygulayabildiğimiz Nd: YAG laser ile ön kamara açısının ışılanmasında ;

a - En uygun ışılanma bölgesinin saptanması,

b - Çeşitli glokom tiplerinde uzun süreli sonuçların gözden geçirilmesi, çalışmamızın amaçlarını teşkil etmektedir.

* * Ondokuz Mayıs Üni. Tıp Fak. Göz Hast. Ana Bilim Dalı çalışmalarından.

** Ondokuz Mayıs Üni. Tıp Fak. Göz Hast. Ana Bilim Dalı Doçenti.

Metaryal ve Metod

Çalışmamız Ondokuzmayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalında glokom hastalarına uygulanan Nd: YAG laser trabekülopunkçur, gonyotomi ve siklodiyaliz tatbikatlarını ve bunların son 1,5 yıllık izleme sonuçlarını içermektedir. Uygulamalarda Sharplan Q-switched Nd: YAG laser kullanılmıştır. Cihaz Haag-Streit 900 bi-mikroskopu üzerine monte edilmiştir. Hedef büyüğü 50 mikron, süre 10 nanosaniye, uygulanan enerji ise 4,4-8,8 milijul arasında değişmektedir. Gözlere % 0,4 benoxinate hydrochloride topikal anestezi olarak damlatıldıktan sonra gonyoskopik lens (antireflective coated Goldmann 3 aynalı lensi-Ocular Instruments, Redmond, WA. ve CGA 7 lensi-Lagas, Thun, Switzerland.) % 2 Methosel ile uygulanmıştır. Cihazın kırmızı He-Neon hedef ışınının gonyolens aynasının ortasına gelmesine, enerjinin odak noktasında toplanması açısından dikkat edilmiştir. Açılar dikkati olarak izlenmiş ve en iyi görülebilen kadran tedavi için seçilmiştir. Tüm kadranslar aynı derecede izlenebiliyorsa alt kadran tercih edilmiştir. Trabekülopunkçur uygulamaları için He-Neon hedef ışını trabeküler ağ dokusunun pigmentli kısmının ortasına hedeflenmiştir. Tedavi yapılacak bölgeye 4-5 'lik aralıklarla yaklaşık 8-10 adet ışınlama yapılmıştır. Schlemm kanalına kadar açıklık meydana getirebilmek için aynı sahanın 1-3 defa ışınlanması gerekebilmiştir. Schlemm kanalına ulaşıncaya ışınlanan sahalardan filiform bir hemoraji olmaktadır. Bu filiform hemoraji trabekülopunkçunun başarılı olarak sağlandığını göstermektedir.

Sekonder glokomlularda periferik sineşilerin varlığında, korneal hasar ve iris hemoraji meydana gelmemesi için fokus noktası biraz geriye çekilerek şok dalgalarının bu sineşileri ayırması sağlanmaktadır. Anterior sineşiyolizis yapıldıktan sonra ışınlanma trabeküler yüzeye veya iris köküne uygulanmaktadır. Konjenital ve developmental glokomdaki açı yüzeyinde bulunan disgenetik dokunun delinmesi veya parçalanması için laser ışınları, trabeküler

bandın önünde açığa yapışık iris dokusunun ön yapışma kısmına hedeflenmektedir. Işınlanmadan hemen sonra iris kökü aşağı doğru çökmekte ve ışınlanan sahada iris tümüyle açıdan ayrılmaktadır. Siklodiyaliz işlemi ise, ışınlanan saha sklera mahmuzun altındaki silyer band bölgesidir. Bu bölgenin ışınlanmasında iris kökü hemen çökmekte ve

olguların bir kısmında ufak hemorajiler olmaktadır. Burada hedef suprasilyer bölgeye mikroaçıklıklar meydana getirmektedir. Bu sahada silyer adale lifleri parçalanmakta ve aköz hümörün buradan derinlere girmesi hedeflenmektedir

Bütün ışılama şekillerinde aşırı pigment dağılımı veya parçalanmış doku partikülleri hedef bölgesinde görüntüyü engellediğinde, bu sahada ışılama ısrar etmeyip yan bölgelere kayılmaktadır. Herhangi bir şekilde aşırı hemoraji meydana gelmişse, gonyolensle göze bastırılıp GİB (Göz içi basıncı) yükseltilmekte ve hemoraji duruncaya kadar beklenmektedir.

Argon laser trabeküloplastide ise ön işlemler Nd: YAG laser uygulamalarındakilerin aynısıdır. Cihaz 50 mikron spot büyüklüğü, 0,1-0,2 saniye süresine ayarlanmıştır. Uygulanan enerji 500-2000mW. (ortalama 1000m.) düzeyindedir. 180 veya 360 'lik kadranlara 50-100 şut uygulanmıştır. Hedef noktası pigmentli ve pigmentsiz trabekülumun birleşme noktasıdır. Bu sahanın depigmente olması veya ufak bir hava kabarcığı ışılamanın yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Ön argon laser uygulaması yapılanlar daha çok neovasküler glokomlu hastalar olduklarından, bunlarda açıda neovasküler dokuların fotokoagülasyonuna özen gösterilmiştir. Burada değişik bir uygulamada, dar açı varlığında iris periferine yatay ışılama yapıp, irisin bu bölgelerde çöküp açı oluşumlarının izlenmesine izin vermesidir.

Yeterli GİB 'ı sağlanamayan hastalarda Nd: YAG laser 2-3, argon laser ise 2 seans uygulanmıştır.

Uygulamalar 38 hastanın 40gözüne yapılmıştır. Yaşları 8-70 (ortalama 47.4) arasında değişmektedir. Hastaların özelliklerini şöyle sıralayabiliriz;

Nd: YAG laser trabekülopunkçur, 5 primer açık ve 3 sekonder glokomlu hastanın 8 gözüne uygulanmıştır. Sekonder glokom nedeni 2 hastada iridosiklit 1 hastada da kortikosteroid'dir. Bu hastaların yaşları 17-64 (ortalama 45 arasındadır. Hastalarda GİB'ı yeterli düzeyde kontrol altına alınamadığından benzer ikinci seans trabekülopunkçur uygulaması yaklaşık 1 ay sonra tekrarlanmıştır. Sonuçta GİB'ı istenilen düzeyde düşmeyince bu yöntemle Nd: YAG laser uygulanmasından vazgeçilmiştir.

13 primer açık açılı ve 1 pigmenter glokomlu 14 hastanın 15 gözüne Nd: YAG laser ile mikro siklodyaliz yapılmıştır. Yaşları 25-70 (ortalama 48) arasında değişen bu hastalardan 5 göze ikinci seans 1 göze üçüncü seans laser uygulaması gerekmiştir. Bu gurubdaki farklı bir özellikle 3 gözde prelaser GİB'lerin medikal tedavisi ile kontrol altında olmasıdır.

Konjenital ve developmental glokom gösteren 3 hastanın 4 gözüne Nd: YAG laser gonyotomi yapılarak açıldaki anormal disgenetik dokular ve sineşiler ayrılmıştır. Bu hastalardan 1 tanesi (8 yaşında) Axenfeld anomalisi, 2 tanesinde (20 ve 25 yaşlarında) juvenil developmental glokom bulgularını taşıyorlardı.

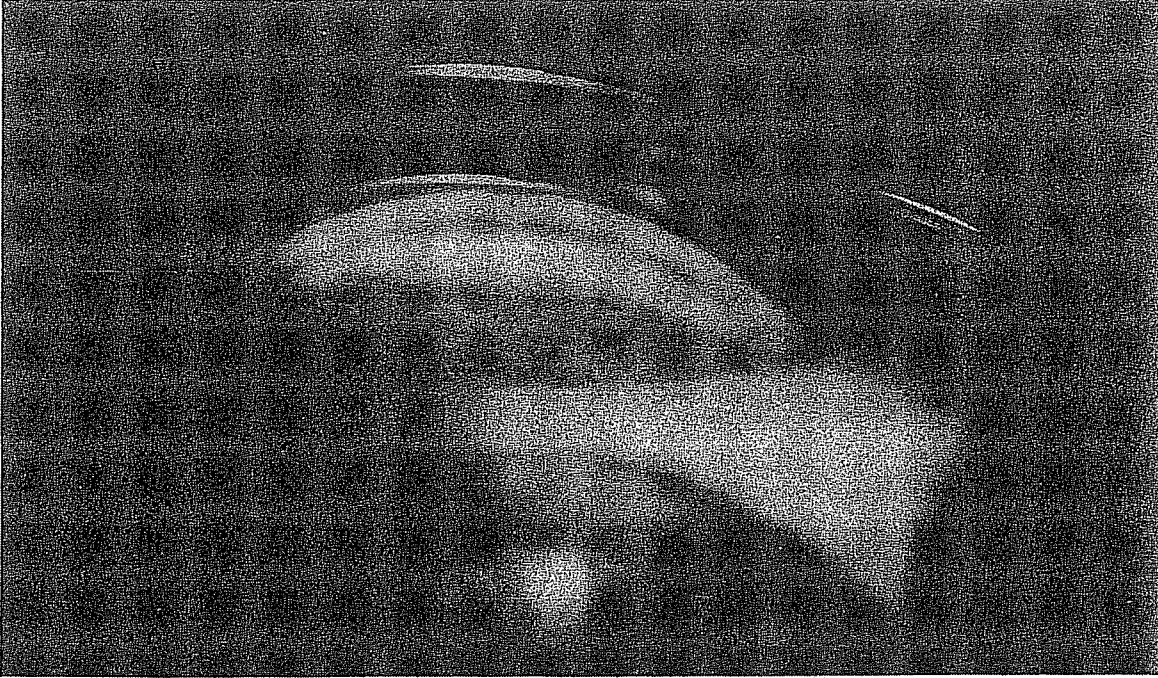
Nd: YAG laser siklodyalizin etkin olmadığı 3 primer açık açı, 1 pigmenter ve 2 sekonder glokomlu hastanın 6 gözüne ek argon laser trabeküloplasti uygulanmıştır. Bu hastaların yaşları 16-58 (ortalama 48) arasında bulunmaktadır. 2 sekonder glokomlu hastalarda glokom nedeni iridosiklittir, bir tanesinde flexible ön kamara lensi bulunmaktadır.

Ayrıca 4'ü sekonder (neovasküler) glokomlu ve 2 tanesi trabekülektomi 1 tanesinde siklodyaliz ameliyatı geçirmiş toplam 7 hastanın 7 gözüne argon laser trabeküloplasti uygulanmış bu tedavinin yetersizliği üzerine yaklaşık 1 ay sonra Nd: YAG laser siklodyaliz yapılmıştır. Bu gurubdaki hastaların yaşları 44-56 (ortalama 52) arasındadır.

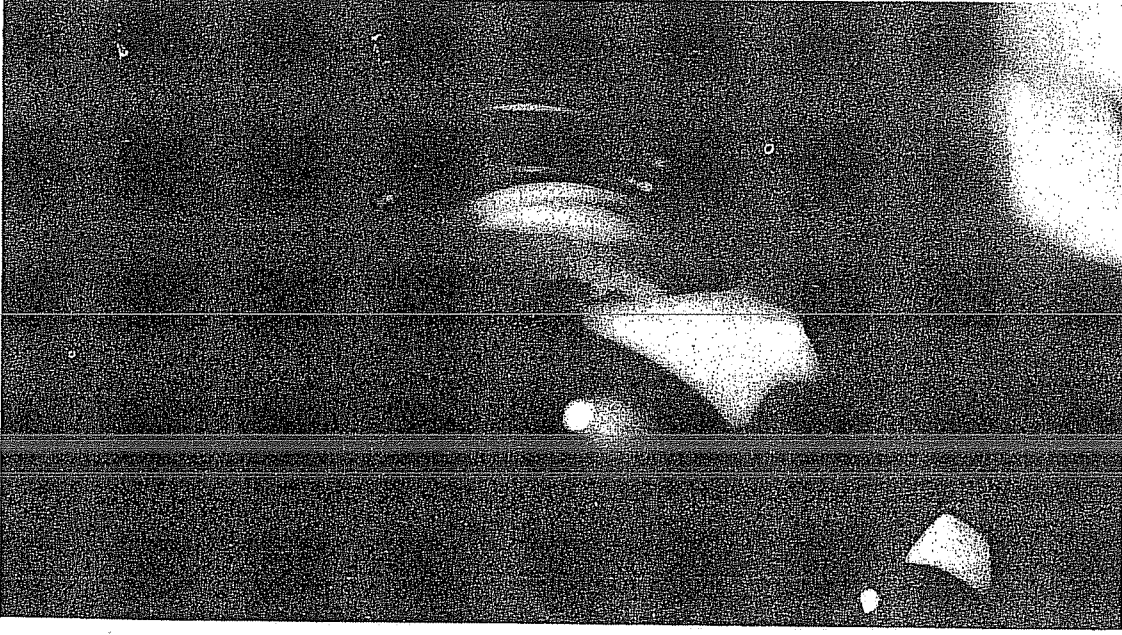
Çalışmamızdaki hastaların tamamı poliklinik olgulardır. Yukarıda belirtilen 3 olgu dışında GİB' ları tolere edebildikleri medikal tedavi ile kontrol altında tutulamayan hastalardır. Tüm olguların prelaser rutin göz ve glokom muayeneleri yapılmıştır. GİB' ları applanation tonometresi ile saptanmıştır. Laser uygulanmasından sonra ilk 3 saatte hastalar GİB yükselmesi yönünden kontrol altında tutulmuştur. Sonraki kontroller 1,7,15,30 gün ve 3 ayda bir olarak devam etmiştir. Hastaların laser öncesi kullandıkları medikal tedavi, laser sonrasında değiştirilmemiştir. Gözlerde irritasyona bağlı meydana gelebilecek iridosikliti önlemek için kortikosteroidli göz damlaları 4x1 olarak 4 gün önerilmiştir. Tablolardaki (tablo. I-II-III-IV-V) GİB rakamları ölçülebilen en yüksek değerleri içermektedir. Sayısal ortalama değerler \bar{x} SD (standart deviasyon) olarak gösterilmiştir. Karşılaştırmalarda ise $p < 0,05$

Bulgular

İlk çalışma olarak 5 primer açık açı glokomlu hastanın 8 gözüne Nd: YAG laser trabekülopunçur uygulanmıştır. Bu hastalarda trabeküler sisteminin pigmentli kısmına planlanmıştır. Yapılan 8-10 adet toplam ışınlamanın sonucunda olguların büyük bir çoğunluğunda trabeküler sistemden ön kamaraya filiform bir hemoraji olmuştur. Bu filiform hemoraji Schlemm kanalına kadar ulaşılmasının kriteri olarak kabul edilmiştir (Resim 1a). Hemoraji çok kısa bir sürede resorbe olmaktadır. Bu grubdaki hastaların prelaser GİB ortalaması $37,1 \pm 9,5$ mmHg'dır. Postlaser erken devrede (24 saat) oldukça iyi bir düşüşle ortalama $25,8 \pm 7,4$ mmHg. ya ($p < 0,05$). Uzun süreli takiplerde ise tekrar yükselmeye başlamış ve ikinci kez yapılan laser rağmen ortalama GİB'ı $38 + 9,4$ mmHg. bulunmuştur. Bu grubun takip süresi 1-3 aydır (ortalama $2,4 + 0,6$ (Tablo I). GİB'ı yüksek olmasına rağmen açının gonyoskopik incelenmesinde trabekülopunçur bölgeleri seçilebilmektedir (Resim 1b).



Resim 1 a : Sekonder açık açı (iridosiklit) glokomlu hastada, alt kadranda Nd:YAG laser trabekülopunçur uygulamasından hemen sonra meydana gelen filiform hemoraji ve o bölgede iris kökünün

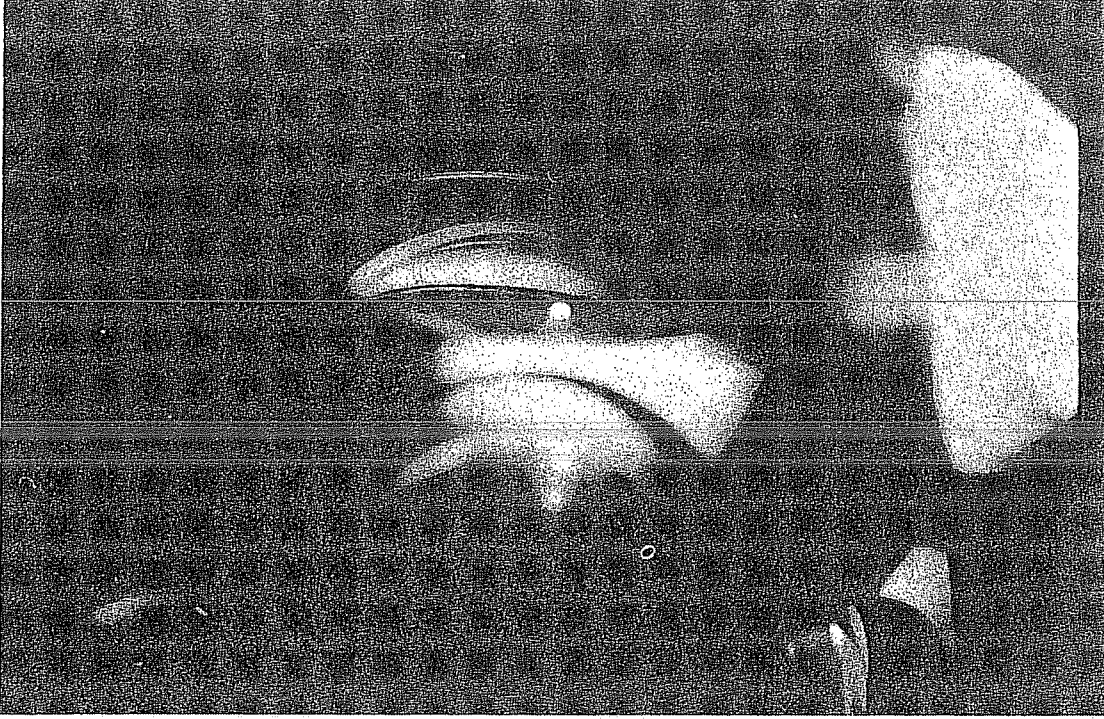


Resim 1 b : Aynı hastanın 2 ay sonraki gonyoskopik görünümü. Nd:YAG laser trabekülopunkçur noktaları seçilmesine rağmen GİB'ı tedavi öncesi değerlere çıkmıştır.

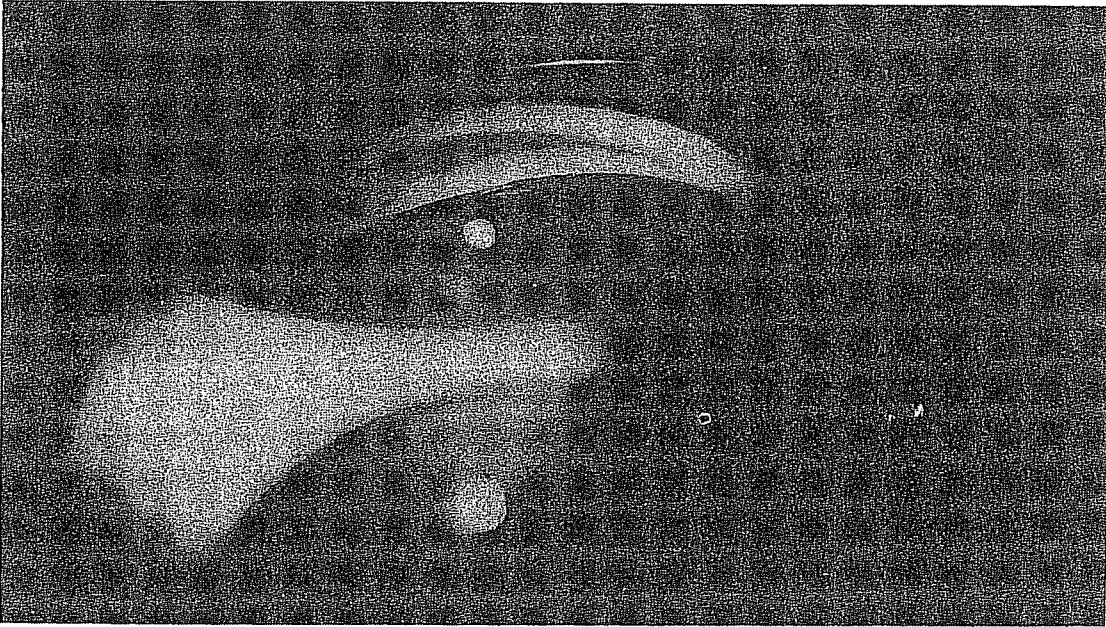
Diğer bir çalışmada 13 primer açık açı ve 1 pigmenter glokomlu 14 hastanın 15 gözüne Nd: YAG laser ile mikro siklodiyaliz yapılmaya çalışılmıştır. Bu hastalara ışınlamalar sklera mahmuzun altına iris köküne yakın yapılmıştır. Işınlanan sahada iris kökü aşağıya çökmüş ayrıca laser ışınlarının meydana getirdiği şok dalgaları pigmentli trabekülümde bir ağarmaya neden olmuştur. Hemoraji minimal ve süratla resorbe olmaktadır (Resim 2a,b).

Bu gurubdaki hastaların prelaser GİB ortalaması $30,9 + 12,9$ mmHg. dir. Işınlamadan 24 saat ortalama $21,5 + 8,3$ mmHg. Geç devrede ise $21 + 9,2$ mmHg.dir. (p/0,05).

Takip süresi 5-14 (ortalama $10,1 + 3,8$) aydır. Bu hastalardan 1,2 ve 8 nolu olanlarda GİB'ı medikal tedavi ile laser öncesi 22 mmHg.nın altında olmasına rağmen ışınlama yapılmış ve GİB'ları laser sonrası ilaçsız kontrol altında tutulmuştur. (Tablo II)



Resim 2 a : Pigmenter glokomu olan hastanın alt kadran prelaser gonyoskopik görünümü. Krukenberg spindle'in refleksi üstte seçiliyor



Resim 2 b : Aynı hastanın Nd:YAG ışınlamasından 2 ay sonraki açı resmi. Işınlama bölgesinde iris kökünde çökme, trabeküler sistemin pigmentli kısmında ağarma ve pigment granüllerinin sklera mahmuzunun altında laserler yapılan mikrosiklodyaliz bölgesine yığılması izleniyor. GİB'ı 12 aydır kontrol altında bulunmaktadır.

Tablo I: Nd: YAG laser trabekülopunkçur sonuçları

NO	TANI	PRELASER GİB	POSTLASER GİB (24 saat)	TAKİP GİB	TAKİP SÜRESİ
1.	Primer açık açıl	32 mmHg.	21 mmHg.	34 mmHg.	2 ay
2.	"	28 "	20 "	29 "	3 "
3.	"	48 "	34 "	45 "	1,5 "
4.	"	35 "	30 "	36 "	3 "
5.	"	54 "	40 "	58 "	2 "
6.	Sekonder açık açıl (Kortikosteroid)	28 "	20 "	30 "	3 "
7.	Sekonder açık açıl (İridosiklit)	34 "	22 "	34 "	2 "
8.	Sekonder açık açıl (İridosiklit)	40 "	18 "	38 "	1 "
Ortalama değerler		37,1 ± 9,5	26,8 ± 7,4*	38,0 ± 9,4	2,4 ± 0,6

± SD (Standart deviasyon)

* P < 0,05, önemli

Tablo II: Nd: YAG laser siklodyaliz sonuçları

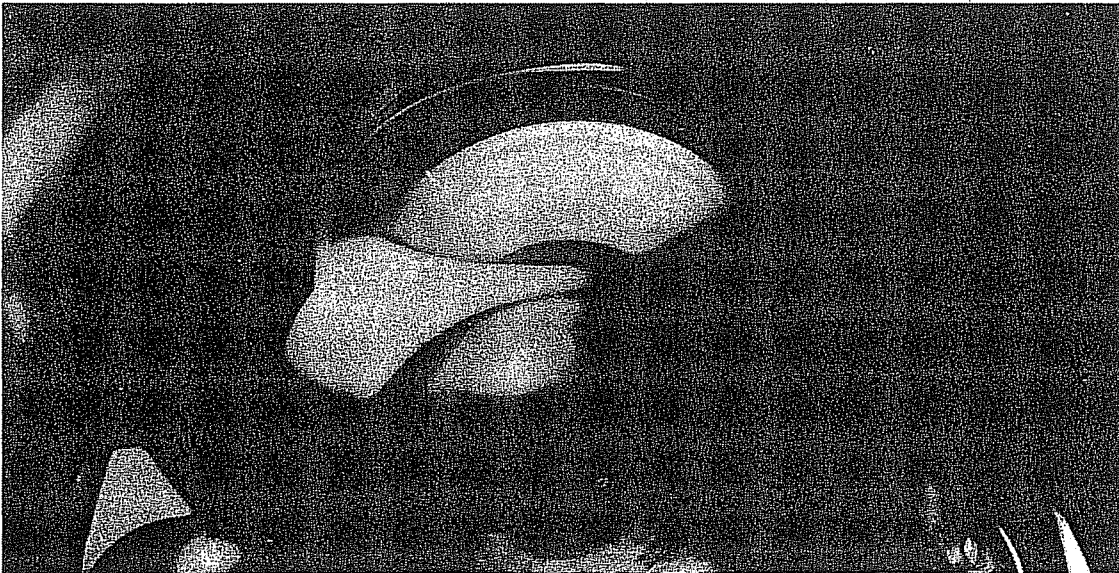
NO	TANI	PRELASER GİB	POSTLASER GİB (24 saat)	TAKİP GİB	TAKİP SÜRESİ
1	Primer açık aşı	14 mmHg.	12 mmHg.	15 mmHg.	12 ay(ilaçsız)
2	" "	21 "	18 "	15 "	12 "(ilaçsız)
3	" "	22 "	16 "	17 "	14 "
4	" "	28 "	15 "	20 "	9 "
5	" "	28 "	30 "	22 "	5 "
6	" "	58 "	28 "	50 "	6 "
7	" "	56 "	34 "	30 "	6 "
"	" "	25 "	12 "	19 "	6 "
8	" "	22 "	18 "	18 "	9 "(ilaçsız)
9	" "	36 "	33 "	20 "	6 "
10	" "	24 "	14 "	16 "	13 "
11	" "	42 "	18 "	21 "	14 "
12	" "	32 "	20 "	14 "	12 "
13	Pigmenter glökom	25 "	17 "	14 "	12 "
14	Primer açık aşı	34 "	14 "	16 "	12 "

Ortalama değerler 30,9 ± 12,9 21,5 ± 8,3* 21,0 ± 9,2* 10,1 ± 3,8

± SD (Standart deviasyon)

* P < 0,05 önemli

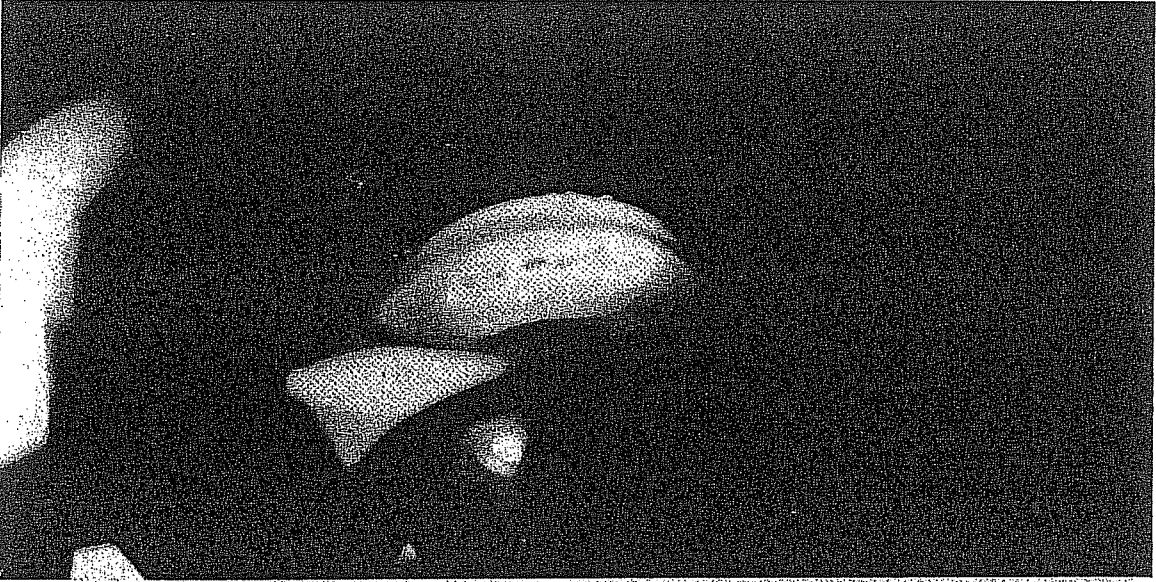
Konjenital ve developmental glokomlu 3 hastanın 4 gözüne Nd: YAG laser gonyotomi uygulanmıştır. 1 Axenfeld ve 2 juvenil developmental glokomlu hastaların prelaser GİB ortalamaları $32,7 \pm 4,7$ mmHg. olarak saptanmıştır. Takip süresi 4-13 (ortalama $10,7 \pm 4,5$) aydır (Tablo III). Bu hastalarda sayı az olduğu için P önemlilik testi uygulanamamıştır. Birinci hastada her iki gözde Axenfeld anomalisi bulunmaktadır. Açıda disgenetik dokular trabeküler sistemin üzerinden Schwalbe hattına kadar uzanıp açı oluşumlarını örtmektedir (Resim 3a). Bu çocukta her iki göze ışınlama yapılmıştır. Işınlamalar disgenetik dokunun korneaya yapışma yerinin biraz önüne hedeflenmiş ve korneaya hasar vermeden şok dalgaları ile ayrılmaları sağlanmıştır. Bu işlem esnasında meydana gelen hemorajiler spontan kaybolmuştur. Ayrıca ışınlanan bölgelerde iris kökünde hafif bir çökme izlenmiştir (Resim 3b). Bu hastanın GİB'ı 13 aydır kontrol altında bulunmaktadır, postlaser 6 ay sonra çekilen gonyokopik resimde ışınlanan bölgelerde açının tüm elemanları rahatça izlenebilmektedir. Işınlanmayan kısımlarda ise disgenetik dokunun varlığı devam etmektedir (Resim 3c). GİB'ı kontrol altında olduğundan yeni ışınlamaya gerek duyulmamıştır. Juvenil developmental glokomlu 2 hastanın Nd: YAG laser uygulanan gözlerinde, iris kökünün yükselerek trabeküler sistemi örttüğü ve iris proçeslerinin Schwalbe hattına kadar tırmadıkları hemen hemen tüm açı boyunca görülmektedir (Resim 4a). Işınlamalar bu gözlerde yapışık iris dokusunun önüne hedeflenmiştir. Işınlamayı takiben iris çökmüş ve açı oluşumları yer yer ortaya çıkmıştır



Resim 3 a : Axenfeld anomalisi, beyaz-gri disgenetik doku Schwalbe hattı-

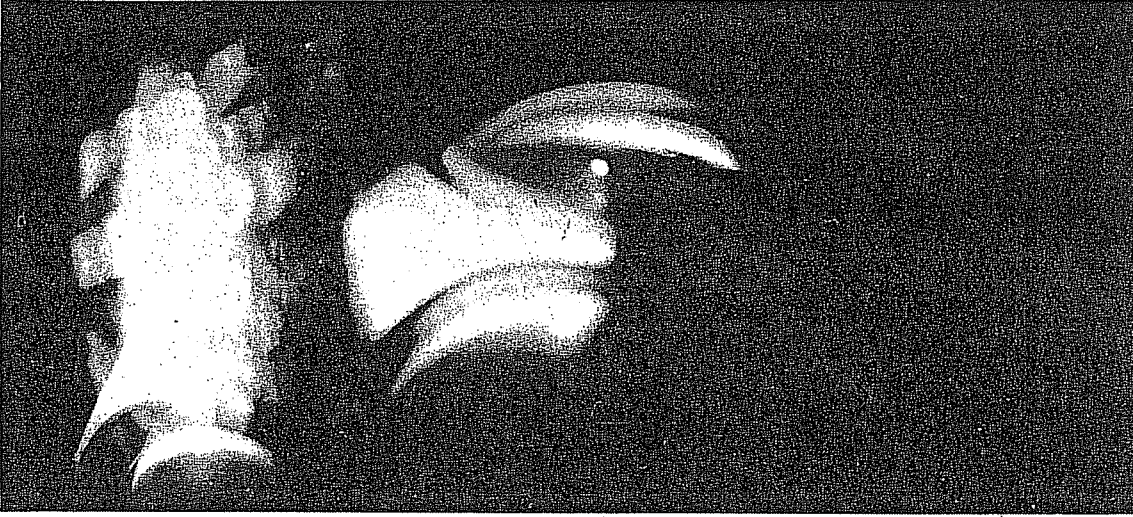


Resim 3 b : Nd:YAG laser gonyotomiden hemen sonra disgenetik dokunun ayrıldığı yerlerde, trabeküler sistem ve iris kökünden şok dalgaları nedeniyle meydana gelen mikrohemorajiler.

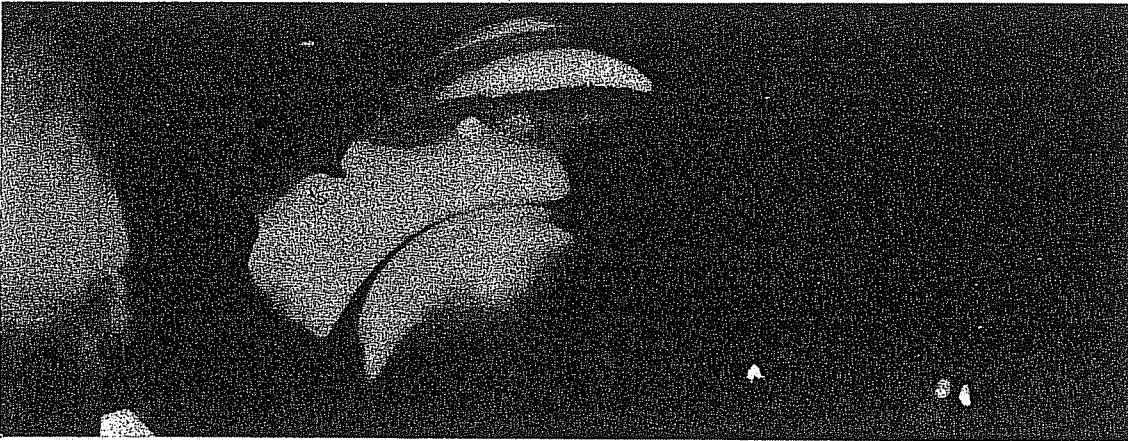


Resim 3 c : Aynı hastanın 6 ay sonraki gonyoskopik resmi, ışınlanan bölgelerde disgenetik dokunun ayrılması ve iris kökünden çökmenin devam ettiği görülmekte. Işınlanmayan kısımlarda

Meydana gelen hemoraji altta toplanmıştır (Resim 4b). Bu hemorajinin resorbsiyonu 24 saati bulmuştur. Juvenil developmental glokomlu ilk hastada GİB'ı ilk tedaviyi takiben 13 ay kontrol altında olmasına rağmen bu sürenin sonunda tekrar yükselmiş ve yapılan ikinci laser uygulamasına rağmen düşmeyince hastaya trabekülektomi ameliyatı yapılmıştır. İkinci hastada 4 aylık takipte 2 seans laser uygulaması sonucunda GİB'ı 46 mmHg.dan 25 mmHg.ya düşmüştür. Hastanın C/D oranı ve görmesi aynı kaldığı ve görme alanında bir defekt gelişmediği için fistülizan bir ameliyata gerek duyulmamıştır. Halen takip altında tutulmaktadır (Tablo III).



Resim 4 a : Juvenil developmental glokom. Alt kadran gonyoskopik görünümde, iris kökünün yükselerek trabeküler sistemi örtmesi ve yer yer iris proçeslerinin Schwalbe hattına kadar uzanması izleniyor.



Resim 4 b : Aynı hastanın aynı açı kadranının Nd:YAG laser ışınlanmasından hemen sonraki görünümü; ışınlanan bölgede açı elemanlarının yer yer meydana çıkması, iris kökünde çökme ve meydana gelen

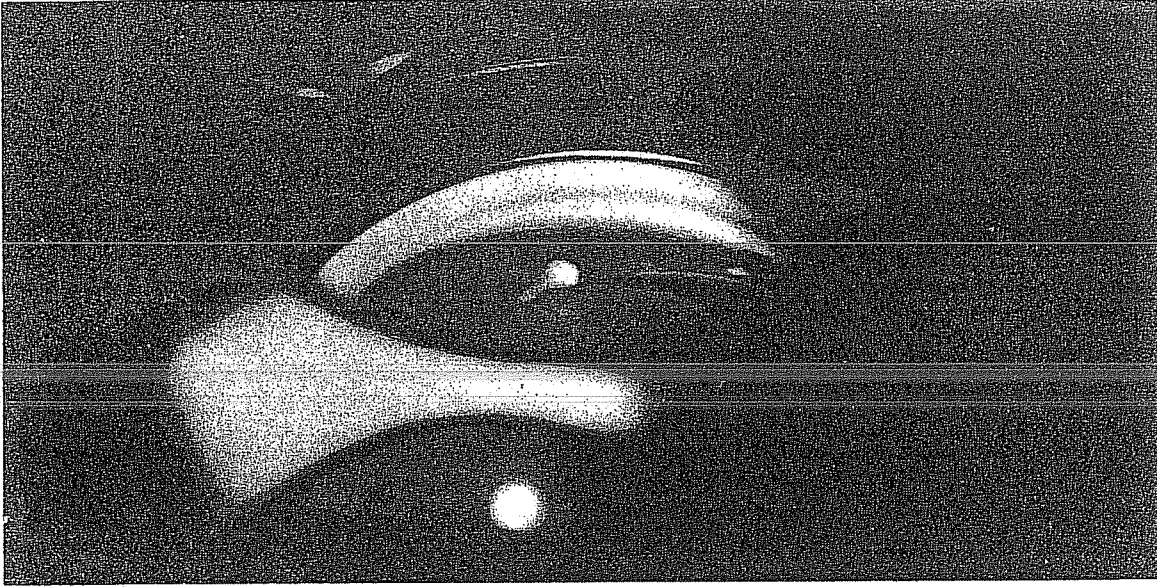
Tablo III: Konjenital ve developmental glokomda Nd. YAG laser sonuçları

NO	TANI	PRELASER GİB	POSTLASER GİB (24 saat)	TAKİP GİB	TAKİP SÜRESİ
1	Axenfeld anomalisi	32 mmHg.	18 mmHg.	21 mmHg.	13 ay
"	"	26 "	20 "	18 "	13 "
2	Juvenil developmental	27 "	14 "	29 "	13 "
3	"	46 "	28 "	25 "	4 "
Ortalama değerler		32,7 ± 9,2	20,0 ± 5,8	23,2 ± 4,7	10,7 ± 4,5
± SD (Standart deviasyon)					

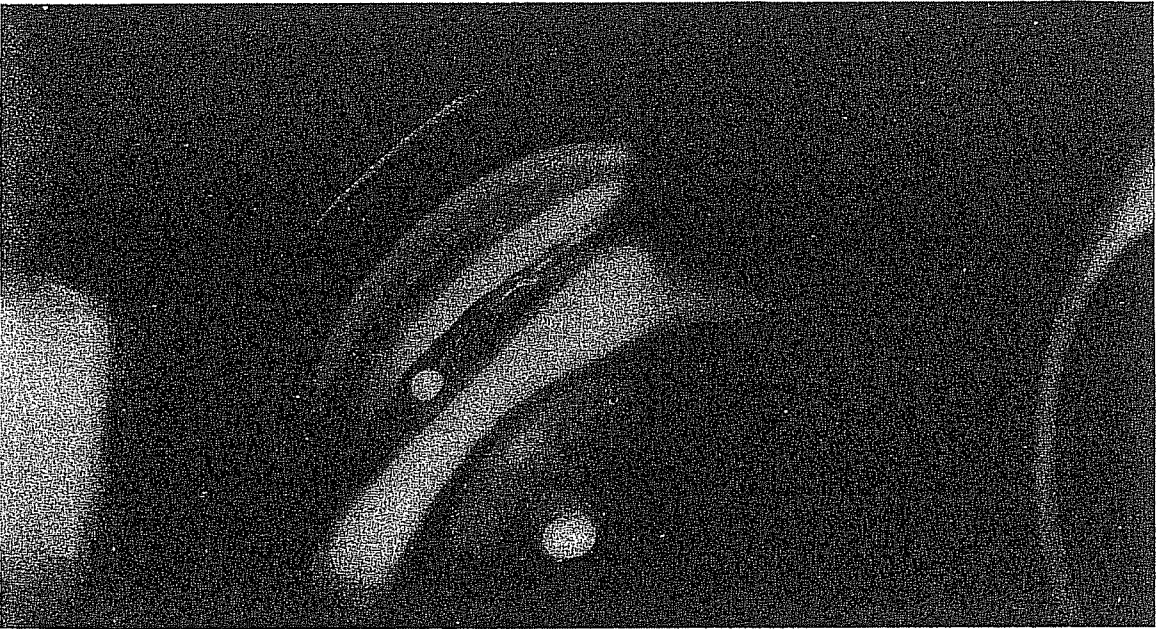
3 primer açık, 1 prigmenter ve 2 sekonder glokomlu 6 hastanın 6 gözüne önce Nd: YAG laser siklodyaliz uygulanmış fakat bu tedavi etkin olmayınca argon laser trabeküloplasti yapılmıştır. Hastaların prelaser GİB'ları ortalama 37 ± 12 mmHg'dır. Nd: YAG laser uygulamasından 24 saat sonra ortalama $27,5 \pm 14,2$ mmHg. düşmesine rağmen geç devrede tekrar $35 \pm 10,4$ mmHg.ya yükselmiştir. İkinci kez uygulanan laser siklodyalizde aynı sonucu verince argon trabeküloplasti yapılmıştır. Bu tedaviden sonra GİB'ları ortalama $24,3 \pm 7,7$ mmHg. saptanmıştır. 3-8 aylık (ortalama $4,2 \pm 1,8$) takiplerde bu değerleri korumuştur. İstatistiksel çalışmada prelaser ortalama değerler ile Nd: YAG siklodyaliz sonrası fark (p 0-05) önemsiz, argon laser trabeküloplasti sonrası fark ise (P <0,05) önemli bulunmuştur (Tablo IV). Bu gurubda 5 nolu hastaya ön kamaraya yerleştirilen flexibl intraoküler lensten sonra gelişen iridosiklit sonucu periferik anterior sineşiler ve glokom meydana gelmiştir (Resim 5a). GİB'ı 38 mmHg.ya çıkmış ve medikal tedaviye cevap vermemiştir. Nd: YAG laser ile anterior sineşiler ayrılmış açı oluşumları meydana çıkarılmıştır (Resim 5b). Fakat GİB'ı yeterince düşmeyince Nd: YAG laser siklodyaliz yapılmıştır (Resim 5c). İşlem esnasında meydana gelen ufak hemorajiler bir yeni sineşiye neden olmadan kaybolmuştur. GİB'ı gene yüksek olarak devam etmiş ve hastaya argon laser trabeküloplasti uygulanmıştır. Son 3 aydır ölçülen en yüksek GİB'ı 24 mmHg.dır ve hasta takip altındadır (Tablo IV).



Resim 5 a : Ön kamarada flexible intraoküler lens ve Schwalbe hattına



Resim 5 b : Nd:YAG laser sineşiyolizis ile anterior sineşilerin ayrılması



Resim 5 c : Nd:YAG laser siklodiyaliz uygulandıktan sonraki görünüm; ışınlamalar, intraoküler lense zarar gelmemesi için, lupun temas etmediği bölgelere yapılmıştır. Meydana gelen ufak hemorajiler lupun üzerinde görülmektedir.

Tablo IV: Nd:YAG laser siklodyaliz + Argon laser trabeküloplastisi sonuçları

TANI	Nd. YAG LASER				ARGON LASER	
	PRELASER GİB	POSTLASER GİB(24 saat)	TAKİP GİB	POSTLASER TAKİP	TAKİP SÜRESİ	
Primer açık açılı	58 mmHg.	54 mmHg.	54 mmHg.	38 mmHg.	4 ay	
Pigmenter glokom	32 "	12 "	30 "	16 "	4 "	
Primer açık açılı	22 "	18 "	24 "	18 "	3 "	
Primer açık açılı	32 "	28 "	34 "	24 "	3,5 "	
Sekonder(Ön kamara lensi kullanılmış,iridosiklit)	38 "	25 "	38 "	24 "	8 "	
Sekonder (Kortikosteroid)	40 "	28 "	30 "	26 "	3 "	
Ortalama değerler	37,0 ± 12	27,5 ± 14	35,0 ± 10	24,3 ± 7,7*	4,2 ± 1,8	

*SD (Standart deviasyon)

* < 0,05, önemli

Diğer bir hasta gurubunda da yaklaşık 360 'lik kadranda uygulanan argon laser trabeküloplastinin yetersiz olması üzerine Nd: YAG laser siklodyaliz bu tedaviye eklenmiştir. Bu yöntem 4 neovasküler ve 3 eski glokom (2 trabekülektomi, 1 siklodyaliz) ameliyatı geçirmiş 7 hastanın 7 gözüne uygulanmıştır. Bu hastaların prelaser ortalama GİB'ları $34,8 \pm 7,9$ mmHg. argon laser trabeküloplasti uygulamasından 1 ay sonraki değerler ise $36,1 \pm 8,2$ mmHg. dir Bunun üzerine hastalar cerrahiye verilmeden önce Nd: YAG laser siklodyaliz ile bir şans tanınmıştır.

Bu uygulamayı takiben 1 - 8 ay (ortalama $5,2 \pm 2,3$) takip süresince ortalama GİB'ları $25,2 \pm 9,4$ mmHg.dir. Prelaser ortalama değer ile bu son GİB değerinin karşılaştırılmasında fark ($P < 0,05$) önemli bulunmuştur. Hastaların incelenmesinde GİB düşmesi özellikle glokom ameliyatı geçirmiş 3,4 ve 5 nolu hastalarda meydana gelmiştir.

Neovasküler glokom hastalarından sadece 1 tanesinde (1 nolu) sonuç tatminkardır (Tablo V). Neovasküler glokomlularda daha önce argon laser trabeküloplasti esnasında açıldaki neovasküler dokular fotokoagüle edilmiş olmasına rağmen, Nd: YAG laser siklodyalizde diğer hastalarda görülenden çok daha fazla bir hemorajiye rastlanmıştır. Bu hemorajinin resorbsiyonu 3 -4 günü bulunmaktadır.

Tartışma

Son yıllarda çeşitli glokom türlerinde farklı laser uygulamalarını içeren çok sayıda yayın vardır^{1,3,6,11,15}. Glokom laser trabeküloplastisindeki başarıda iki nokta en önemli kısmı oluşturmaktadır. Bunlardan ilki yeterli laser enerjisi, ikincisinde ışınlanacak en uygun bölgenin seçimidir. Glokom tedavisinde trabeküler sistemden Schlemm kanalına kadar bir yol açıp aköz hümörün direkt olarak Schlemm kanalına ulaştırılması mantıksal olarak en basit ve en uygun yol olarak görülmektedir. Nitekim laser sistemlerinin geliştirilmesiyle Ruby⁶, Argon², Neodymium-glass⁷ ile başarılı olarak trabekülopunkçurlar sağlanmıştır. Bu başarı geçici olmakta ve bir müddet sonra trabekülopunkçur delikleri skar dokusu ile kapatılıp GİB ilk değerlerine yükselmektedir⁷. Bu konuda non-termal olarak etki yapan Q-switched Nd: YAG laser ile yapılan çalışmalar daha yenidir^{8,11,12,13,14}. Notiseler oldukça farklıdır.

10 V: Argon laser trabeküloplastisi + Nd.YAG laser siklodyaliz sonuçları

ARGON LASER		Nd.YAG LASER	
TANI	PRELASER GİB (1 ay)	POSTLASER TAKİP GİB	TAKİP SÜRESİ
Neovasküler glokom	27 mmHg.	18 mmHg.	3 ay
Neovasküler glokom	44 "	32 "	6 "
İrabekülektomili göz	36 "	21 "	4 "
İrabekülektomili göz	25 "	12 "	8 "
Siklodyaliz göz	34 "	24 "	8 "
Neovasküler glokom	32 "	30 "	6 "
Neovasküler glokom	46 "	40 "	1 "

ortalama değerler 34,8 ± 7,9 36,1 ± 8,2 25,2 ± 9,4

D (Standart deviasyon)

< 0,05, önemli

Bizim bu çalışmamızda Nd: YAG laser uygulanan 5 primer açık açı ve 3 sekonder açık açı glokomlu hastada 24 saat sonra düşen GİB'ları kontrollarda tekrar ilk değerlerine çıkmış ikinci kez laser uygulamasında da istifade etmemişlerdir (Tablo I). Başarılı bir uygulamanın kriteri olan, ışınlanan trabeküler sistemdeki filiform hemoraji hemen hemen tüm gözlerde saptanmıştır. Ayrıca kontrollarda yapılan gonyoskopik değerlendirmelerde açıda herhangi bir anterior sineşiye rastlanmamış ve ışınlama noktaları yer yer seçilebilmiştir. Bu anatomik görünüme rağmen GİB'ı aylık takiplerde yüksek bulunmuştur. Benzer başarısız Nd: YAG laser trabekülopunkçur uygulamaları az değildir^{7,8,11} Yapılan bir histopatolojik çalışmada trabekülopunkçur deliklerinin skar dokusu ile kaplanmasında, ışınlanan bölgede kornea endoteli ve descemet zarından kaynaklanan fibrositlerin, Schlemm kanalından sızan hemorajinin ve bizzat leze olan trabeküler sistemin başlattığı iyileşme hadisesi rolü olduğu ileri sürülmüştür. Bunlardan en fazla sonucusu üzerinde durulmaktadır¹¹. Diğer bir çalışmada ise başarılı bir trabekülopunkçur ile Schlemm kanalına kadar bir delik açıldıktan sonra, bu delikten 1 mm. sonra Schlemm kanalının kollabe olduğu saptanmıştır. Buna neden olarakta trabekülopunkçurun kanalın negatif basıncını yok ettiği ileri sürülmüştür⁷. Bu çalışmalar bizim olgularımızdaki başarısız Nd: YAG laser trabekülopunkçur neticelerini izah etmektedir. Diğer bir çalışmada ise 25 göze yapılan trabekülopunkçur sonucunda 5 + 3 aylık süre içerisinde % 68 oranında başarı bildirilmiştir. Bu çalışmada yazarlar trabekülopunkçur ile trabeküler ağ dokusunun mikro yapısının değişmesi ile GİB düşmesi olasılığı üzerinde durmaktadırlar¹². Juvenil açık açılı glokom olgularında yapılan çalışmada ise açıda yapılan 2 saat kadranı genişliğindeki Nd: YAG laser trabekülotomi, trabekülopunkçura göre daha başarılı bulunmuştur¹⁶. Bizim olgularımız dahil tüm bu çalışmalarda trabeküler sistemin ortasına ışınlama yapılmasına rağmen olguların bir kısmında iris kökünde bir miktar çökme olmaktadır. Bu durum bir sikloidaliz olasılığını ortaya çıkarmaktadır. GİB'ının düştüğü durumlarda bu mekanizmanında unutulması lazımdır.

Aköz hümörün çeşitli hayvan türlerinde suprakoroidal boşluğa drenajı gösterilmiştir¹⁷. İnsanlarda 20 yaş civarında kollagen fibröz bir tabaka ile kapanan bu eski filogenetik yolun Q-switched Nd: YAG laser ile açılabilirliğini gösteren yayınlar mevcuttur^{7,15} Maymunlarda laser sonrası açıklık 8 ayın üzerinde devam etmesine mukabil

Nd: YAG laser mikro siklodyalizinin ilk sonuçlarını daha önce yayınlamıştık^{14,15}. Bu çalışmada daha uzun süreli sonuçları tartışmak istiyoruz. Bir tanesi pigmenter glokom olmak üzere 14 hastanın 15 gözüne Nd: YAG laser mikro siklodyaliz uygulanmıştır. Prelaser GİB'leri ortalama $30,9 \pm 12,9$ mmHg. iken bu değerler laser sonrası 24 saatte ortalama $21,5 \pm 9,2$ mmHg.ya uzun süreli takiplerde ise ortalama $21, \pm 9,2$ mmHg.ya düşmüştür. ($P < 0,05$ önemli). Takip süresi 5- 4 (ortalama $10,1 \pm 3,8$) aydır. Yaklaşık ortalama 1 yıla yakın GİB'lerinde önemli bir düşüş sağlanmıştır. İlk sonuçların cesaret verici olması üzerine bu gurubdaki 3 hastaya GİB'leri ilaçla kontrol altında olmasına rağmen laser uygulanmıştır (Olgu 1,2,8 Tablo II). Bu hastalarda laser sonrası ilaç kullanılmasına gerek olmadan GİB'i kontrol altındadır. Nd: YAG laser siklodyaliz etkin olmadığında tekrar aynı kadrana veya farklı bir bölgeye uygulanabilir. Laser siklodyalizde sklera mahmuzunun altında ışınlama yapıldığından, kornea endoteli ve descemet sağlam kalır, sonuçta bu dokulardan kaynaklanan bir iyileşme hadisesinin yapılan açıklıkları tıkanması söz konusu değildir. Laser siklodyaliz uygulamalarında yapılan bir histopatolojik çalışmada, mezanşimal hücrelerin siklodyaliz açıklığının üzerini tam olmayan bir şekilde örttükleri saptanmaktadır. Bu sayede aköz hümör daha derinlere diffüze olabilmektedir. Sonuçta Nd: YAG laser siklodyaliz, Schlemm kanalına yapılan trabekülopunkçunun tıkanabilme olasılığına karşı iyi bir alternatif olarak gözükmektedir.

Trabekülo-disgenesis ve konjenital glokomda gonyotomi ameliyatı bir veya birkaç seans uygulandığında olguların çoğunda GİB'ini kontrol altına alınabilmektedir. Burada yapılan işlem, dış atılım kanallarını tıkayan disgenetik dokuların parçalanması veya kesilmesidir¹⁸. Nd: YAG laser ile gonyotomi fikrini ilk defa Aron-Rosa 1983 yılında ileri sürmüştür¹⁹. Bu konuda çok fazla yayın bulunmamaktadır. Yumita ve ark.⁹ 6 olgunun 8 gözünde, Melamed ve ark.¹⁶ gene 6 hastanın 8 gözünde başarılı sonuçları bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda 3 hastanın 4 gözüne Nd: YAG laser gonyotomi uygulanmıştır. Prelaser GİB ortalama-ları $32,7 + 9,2$ mmHg. iken laser gonyotomi sonrası takiplerde bu değerler ortalama $23,2 \pm 4,7$ mmHg.ya düşmüştür. İzleme süresi 4-13 (ortalama $10,7 \pm 4,5$) aydır. Bu gurubdan birinci hasta 8 yaşında bilateral Axenfeld anomalisi göstermektedir. Bu hastada açılardaki disgenetik dokular laser gonyotomi ile yeterli düzeyde temizlenmiştir

Benzer başarılı bir olguyu Yumita ve ark. bildirilmiştir⁹. Juvenil developmental glokomlu iki olgudan birincisinde açıldaki disgenetik dokular ışınlanan bölgede başarılı olarak açılmıştır. Prelaser en yüksek GİB'ı 27 mmHg. iken laser sonrası 7 ay normal sınırlarda tutulmuş, fakat son takiplerde tekrar yükselmiştir. 3 seans yeni Nd: YAG laserde sonucu değiştirmeyince hastaya trabekülektomi ameliyatı yapılmıştır (Olgu 2, Tablo III). Son hastada ise prelasere 46 mmHg. olan GİB'ı tedaviden sonra takiplerde 25 mmHg.yı geçmemiştir. Halen izlenmektedir. Bu hastaların sayısal azlığı nedeniyle istatistiksel çalışmaları yapılmamıştır. İkinci hastadaki başarısızlığın sebebi açık değildir. Olasılıkla dış atılım kanallarındaki yaygın dejeneratif değişiklikler veya laser sonrası meydana gelen hemorajinin açıklıkları tıkanması söz konusu olabilir Bizim ve Yumita ve ark⁹. çalışmalarında, açının % 25-50 kadranında tedavi uygulamasına mukabil Melamed ve ark.¹⁶ 2 saat kadranında trabekülotomi yapmış ve kendi yöntemlerinin daha etkin olduğunu belirtmişlerdir. Son çalışmada Schlemm kanalının geniş bir kısmının açığa çıkarıldığı ve aközün direkt olarak kollektör kanallara girdiği söylenmektedir. Bu yazarlar ayrıca, yetişkinlerde yapılan trabekülopunkçurların zamanla kapanmasına karşın, juvenil glokomlularda bu bölge dokuların immatüre olmaları nedeniyle, yetişkinlerdeki gibi proliferasyon özelliklerinin olmadığını, ileri sürmektedirler. Bu son iki çalışmada da olguların bir kısmında iris kökünün çökmüş olması, akla istenmeyen bir siklodyaliz olasılığını, getirmektedir. Argon laser trabeküloplastinin etkisiz olduğu²⁰ bu yaş gurubunda Nd: YAG laser gonyotomi cerrahiden önce denecek tek yol olarak görülmektedir. Bu kliniğimizde ufak çocuk ve bebekleri ketamin anestezisi altında, biomikroskop üzerinde sıkıca tutarak laser tedavilerini uygulamaktayız.

Nd: YAG laser siklodyaliz uygulamasına rağmen GİB'ı düşmeyen 3 primer açık açılı, 2 sekonder ve 1 pigmenter glokomlu hastanın 6 gözüne ek olarak argon laser trabeküloplastisi uygulanmıştır. Prelaser ortalama 37 + 12 mmHg. olan GİB'ları ancak argon laser trabeküloplastiden sonra ortalama 24,3 ± 7,7 mmHg.ya düşmüştür (P<0,05, önemli). Takip süresi 3-8 (ortalama 4,2 ± 1,8) aydır (Tablo IV). Bu gurubundan (Olgu 5) 14 yaşındaki bir hastaya flexible ön kamara lensi yerleştirildikten sonra gelişen iridosiklit, periferik anterior sineşilere sonrada sekonder bir glokoma neden olmuştur. Periferik anterior sine-

GİB'ı yüksek kalmış ve hastaya Nd: YAG laser siklodyaliz yapılmıştır. Buna etkin olmayınca argon laser trabeküloplastisi uygulanmıştır. Sonuç başarılıdır. Argon laser trabeküloplastinin juvenil ve sekonder glokomda etkin olmadığını belirten yayınlar bulunmaktadır^{5,20,21}. Bizim olgumuzda tesirli olması, olasılıkla, periferik anterior sineşler nedeniyle, trabeküler sistem üzerine yapışan pigment partiküllerinin argon laserin etkinliğini artırması şeklindedir. Bu gurubdaki diğer gözlerde GİB düşmesinde ise, şöyle bir varsayım ileri sürülebilir. Wise ve Witter²² argon laser trabeküloplastide ışınlanan bölgelerde, kollagen cevherin büzüldüğünü ve bu kısımlarda trabeküler halkanın daralıp öne geldiğini, sonuçta trabeküler sistemin yükselip intertrabeküler deliklerin genişlediğini bildirmiştir. Hem bu mekanizma hemde yükselen trabeküler sistem olasılıkla siklodyaliz mikrofistüllerinin açıklığını artırabilir. Fakat bunların doğrulanması için histopatolojik çalışmaların yapılmasına gereksinim vardır.

4 neovasküler glokom ve 3 glokom ameliyatı geçirmiş son hasta gurubunda ise argon laser trabeküloplastinin etkisiz olması üzerine Nd: YAG laser siklodyaliz uygulaması yapılmıştır. Prelaser ortalama $34,8 + 7,9$ mmHg. olan GİB'ları argon laser trabeküloplastiden etkilenmemiş, ancak Nd: YAG laser siklodyalizi takiben $25,2 \pm 9,4$ mmHg.ya düşmüştür ($P < 0,05$, önemli) (Tablo V). Bununla beraber 4 neovasküler glokomlu hastadan sadece 1 tanesinde GİB'ı etkili olarak düşürülebilmiştir (Olgu 1). Bu durumda neovasküler glokomda laser tedavisinin sınırlılığını göstermektedir. Buna rağmen neovasküler glokomlularda ön argon laser tedavisi ile açıldaki neovasküler dokuların koagülasyonu yapılmadan, Nd: YAG laser tedavisi, meydana gelebilecek aşırı hemoraji yönünden imkansızdır. Glokom ameliyatlı gözlerdeki etki mekanizması ise, argon laser trabeküloplastinin tesir edemeyeceği kadar eski glokomu olan bu gözlerde GİB'ı, yeni laser siklodyaliz fistülleri yoluyla düşmektedir. Farklı bir çalışmada açık açılı glokomlularda 360'lık argon laser trabeküloplastisi ile düşürülemeyen GİB'ları Nd: YAG laser ile % 68 oranında kontrol altına alınmıştır¹².

Çalışmamızda Q-switched Nd: YAG laserlerin GİB'ını düşürmesindeki ana etki mekanizması, Krasnov'unda^{23,24} belirttiği gibi, korus silyare değişimleri ve suprasilyer bölgeye olan yeni drenaj yollarıdır. Saptanan diğer bir

daha etkin olarak GİB'ı düşürmektedir. Argon laser ve Nd: YAG laser kombinasyonu ise, birisinin tek başına etkisiz olduğu durumlarda, çok daha iyi sonuçlar vermektedir..

Olgularımızda postlaser herhangi bir ciddi yan etki olmasına karşın, ilk 24 saatte olabilecek ani GİB'ı yükselmesi açısından dikkatli bir şekilde izlenmeleri gereklidir.

Glokomda laser mikrocerrahisine farklı bir bakış açısında, ekonomik yönden olmaktadır. Bilindiği gibi, ekonomik ve sosyal açıdan gelişmekte olan ülkelerde glokomun etkin olarak medikal yolla tedavisi oldukça zordur. Önümüzdeki yıllarda, laser tedavisi glokomda ilk denecek yöntem olarak karşımıza çıkabilir. Mısır'daki pilot bir çalışma buna örnek verilebilir²⁵.

Sonuçta, hastanın yatırılmasına gerek olmadan ve ön kamara silinmesi, hifema, katarakt, endoftalmi, malign glokom gibi riskleri taşımayan Nd: YAG laserin ön kamara açısına uygulanmasıyla, farklı tipteki glokom hastalarına cerrahi müdahaleden önce iyi bir şans tanınmış olmaktadır. Çalışmalarımızdaki başarılı sonuçlarımıza rağmen, sistemin tam oturması için, bu konuda histopatolojik çalışmaların sayısının artmasının yanı sıra, daha uzun süreli takip sonuçlarının da büyük faydası olacağı kanaatindeyiz.

Özet

Farklı glokom tipleri içeren 38 hastanın 40 gözüne Q-switched Nd: YAG laser trabekülopunkçur, gonyotomi ve siklodyaliz uygulanmıştır. Bazı hastalarda bu tedavi argon laser trabeküloplastisi ile kombine edilmiştir. Klinik sonuçlar, Nd: YAG laser siklodyalizin, trabekülopunkçurdan daha üstün olduğunu ve glokomlu hastalara, glokom cerrahisinden önce, laser gonyocerrahisinin denenmesi gerektiğini, göstermektedir. Tedavisi yöntemlerinden hiçbirisinde, ciddi bir komplikasyonla karşılaşılmamıştır.

Summary

Q-switched Nd: YAG laser trabeculopuncture, goniotomy and cyclodialysis were performed 40 eyes from 38 patients with different types of glaucoma. This therapy was combi-

ents. The clinical result showed that, Nd: YAG laser cyclodialysis was superior to trabeculopuncture and the laser goniosurgery must be tried to glaucoma patients before glaucoma surgery. No major complications were encountered with any type of treatment.

Kaynaklar

- 1- Ticho, J., Zauberman, H. Argon laser application to the angle structures in the glaucomas, Arch Ophthalmol, 94,61,1976.
- 2- Wickham, M.G, Wortenen, D.M. Argon laser trabeculotomy, Long-term follow-up, Ophthalmology, 86,495,1979.
- 3- Wise, B.J. Ten year results of laser trabeculoplasty, Eye, 1, 45 - 50, 1987.
- 4- Schwartz, A.L., Kopelman, J. Four-year experience with argon laser trabecular surgery in uncontrolled open angled glaucoma, Ophthalmology, 90,771-80, 1983.
- 5- Fink, A.L., Jordon, A.J., Lao, P.N., The therapeutic limitations of argon laser trabeculoplasty, Trans. Am. Ophthalmol. Soc., 83, 236 - 49, 1985.
- 6- Krasnov, M.M., Q-switched laser goniopuncture, Arch. Ophthalmol., 92, 37-41, 1974.
- 7- Van-der Zyphen, E., Fankhauser, F. The ultrastructural features of laser trabeculopuncture and cyclodialysis, Ophthalmologica, 175,189- 200, 1979.
- 8- Van-der Zyphen,E., Frankhauser, F.Lasers in the treatment fo chronic simple glaucoma, Trans. Ophthalmol. Soc.U.K., 102, 147-53,1982.
- 9- Yumita,A., Shirato,S., Yamomato,T.,et al Goniotomy with Q-switched Nd: YAG laser in juvenil developmental glaucoma.A preliminary report, jpn. J Ophthalmol. 28, 349-55,1984.
- 10- Venkatesh,S., et al.In vitro studies with a pulsed neodymium YAG laser,Br.J.Ophthalmol, 69,86-91,1985.
- 11- Melamed,S., Pei,J.,Puliatifo,AG.,et al Q-switched Neodymim YAG laser trabeculopuncture in monkeys, Arch Ohthalmol, 103,129-33,1985.
- 12- Robin,L.A., Pollack,P.I. Q-switched Neodymium-YAG laser angle surgery in open-angle glaucoma,Arch Ophthalmol, 103,793-95,1985.
- 13- Venkatesh,S., et al.An in-vitro morphological study of Q-switched neodymium/YAG laser trabeculotomy, Br.J.Ophthalmol, 70,(2),89-96, 1986.
- 14- Üge, İ., Üge, F., Erbil, H., Juvenil developmental ve açık açılı glokomda Nd:YAG laser trabeküloplastisi, XXI.Ulusal Türk Oftalmoloji Kongresi, İzmir, 1987 (Baskıda).
- 15- Üge, İ., Üge,F.,Konjenital, developmental ve açık glokomda Nd:YAG

- 16- Melamed, S., Latina, M.A., Epstein, D.L., Neodymium:YAG laser trabeculopuncture in juvenile open-angle glaucoma, *Ophthalmology*, 94, 163-170, 1987.
- 17- Kolker, A.E., Hetherington, Jr. J. *Becker-Shaffer's Diagnosis and Therapy of the Glaucomas*, Saint-Louis: The C.V. Mosby Company, 1976, 1987.
- 18- Chandler, A.P., Grant, W.M., *Glaucoma*, Philadelphia: Lea and Fahinger, 1979. 335-37

- 19- Aron-Rosa, D. *Pulsed YAG laser Surgery*. New Jersey: Slack Inc, 1983, 41.
- 20- Thomas, J.V., Simmons, R.J., Belcher, C.D. Argon laser trabeculoplasty in the pre-surgical glaucoma patient, *Ophthalmology*, 89, 187-97, 1981.

- 21- Thomas, J.V., Simmons, R.J., Belcher, C.D. et al, Laser trabeculoplasty; Technique, indications, results and complications, *International Ophthalmology Clinics*, 24, 97-120, 1984.
- 22- Wise, J.B., Witter, S.L. Argon laser therapy for open-angle glaucoma: A pilot study, *Arch Ophthalmol*, 97 (2), 319-22, 1979.
- 23- Krasnov, M.M Laser puncture of anterior chamber angle in glaucoma, *Am. J. Ophthalmol*, 75, 674-78, 1973.
- 24- Krasnov, M.M., et al Comparative evaluation of the damaging action of ruby crystal Q-switched and argon lasers on filtration apparatus *Vest Oftal.* 3, 22-9, 1978.
- 25- Thomas, J.V., El-Mofty, A., Hamdi, E.E., Simmons R.J. Laser trabeculoplasty as initial therapy for open angle glaucoma, *Arch. Ophthalmol* 102, 702. 1984.