

NEODYMIUM : YAG LASER İLE DENEYSSEL İRIDOTOMİ*

Dr. Fatma Öge**, Dr. İhsan Öge***, Dr. Bedri Kandemir****.

Key words : Neodymium : YAG laser, iridotomy.
Anahtar terimler : Neodymium : YAG laser, iridotomi.

Laser iridotomi bugün için yaygın uygulama sahası bulunan bir yöntemdir. Bununla beraber Argon laser iridotomi bazı uygulama zorluklarını ve kontrendikasyonları içermektedir^{1,2}. Argon laserde etkinlik dokunun pigmentasyonu ile yakından ilgilidir. Örneğin az pigmentli açık renkli bir iris'te az enerji alımı, koyu renkli bir iris'te ise aşırı bir enerji alımı söz konusudur³.

İrisin pigment durumuna bağlı olmaksızın ve ısı meydana getirmeden etki yapabilen Neodymium: YAG laser bu konuda iyi bir alternatif olarak görülmektedir⁴. Bununla beraber Nd : YAG laser uygulanmasında hemoraji ve katarakt gibi yan etkiler gelişebilmektedir^{2,5}.

Bu çalışmada pigmentli ve albino tavşanlarda Nd : YAG laserin iris'e olan etkileri klinik ve histopatolojik olarak araştırılmıştır.

Materyal ve Metod

İkisi pigmentli ikisi albino dört tavşan preoperatif olarak i.v. 25 mg/kg sodyum pentobarbital ile uyutulmuştur. Tavşanların dört gözüne % 2'lik pilokarpin damlatılarak miosis temin edilmiştir. Operasyonda Shaplan

* Ondokuzmayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı çalışmalarından.

** Ondokuzmayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Yrd. Doçenti.

*** Ondokuzmayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Doçenti.

**** Ondokuzmayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı Profesörü.

Q-switched Nd : YAG laser cihazı kullanılmıştır. Cihaz Heig - Streit biomikroskopuna monte durumdadır. Tek atımda maksimum enerji 8.8 milijuldur. İridotomiler iris'in 2/3 periferik kısmına uygulanmıştır. Yüzeysel iris damarlarına şut atılmamasına dikkat edilmiştir. Her gözün 8 ayrı bölgesine 2.2, 3.4, 4.1 ve 8.0 milijul şiddetinde ışınlama yapılmıştır. Daha fazla şutlama, ön kameraya olan pigment dağılımı ve hemoraji nedeniyle pratik olarak imkansız bulunmuştur.

Işınlamalar pupilla etrafında çevresel bir şekildedir. Her enerji düzeyinden iki bölgeye şutlama yapılmıştır. İris arkasında meydana gelebilecek bir etkinin saptanabilmesi için gerek albino gerekse pigmentli tavşanların birer gözlerine iridotomi sağlandıktan sonra 8.0 milijul şiddetinde birer ışınlama daha tatbik edilmiştir. Postoperatif olarak gözlere herhangi bir ilaç uygulanmamıştır. 24 saat sonra tavşanlar öldürüldükten sonra gözler enükle edilmiştir. Enükle gözler ilk 24 saat tamponlu formalin'de bekletildikten sonra 24 saatte % 50'lik alkolde tutulmuştur. Her gün alkol konsantrasyonu % 10 artırılmış, 7. gün kesitler alınmıştır. Haematoxylin eosine ile boyanmadan sonra Nikon fotomikroskop ile histopatolojik inceleme yapılmıştır.

Bulgular

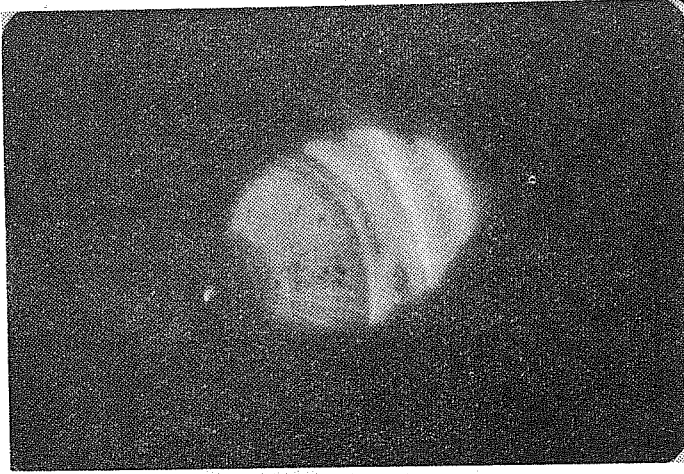
Dört gözdeki 32 iridektomi teşebbüsündeki enerji seviyeleri, ışınlama sayıları ve neticeler Tablo I'de gösterilmiştir.

TABLO I

Nd : YAG Laser İridotomi Sonuçları.

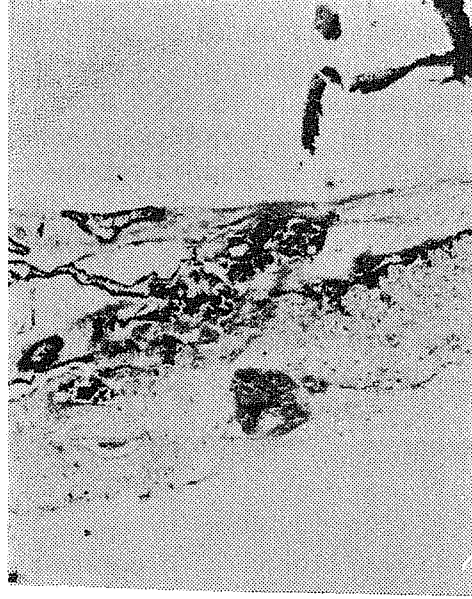
Enerji seviyesi	İridotomi için uygulanan sayısı	İridotomi teşebbüsü Albino Pigmenti		İridotomi başarısı Albino Pigmentli	
2.2 mj.	15	4	4	0 % 0	0 % 0
3.4 mj.	10	4	4	0 % 0	0 % 0
4.1 mj.	8	4	4	1 % 25	1 % 25
8.0 mj.	3	4	4	4 % 100	4 % 100

İris'in Nd : YAG laser ile ışınlanması esnasında yüzeysel hemoraji tüm gözlerde görülmüştür (Resim 1). 2.2 ve 3.4 mj. gibi düşük enerji uygulamalarında iridotomi meydana getirilememiştir. 4.1 mj.'e çıkılması ile sadece birer gözde iridotomi sağlanmıştır (% 25). 8.0 mj.'lük enerji düzeyinde ise şut sayısının azalmasının yanı sıra tüm irislerde iridotomi temin edilmiştir. Tavşanların albino veya pigmentli olmasının, şut sayısı, enerji seviyesi veya sağlanan iridotomi yüzdesi ile bir bağlantısı saptanmamıştır (Tablo I).

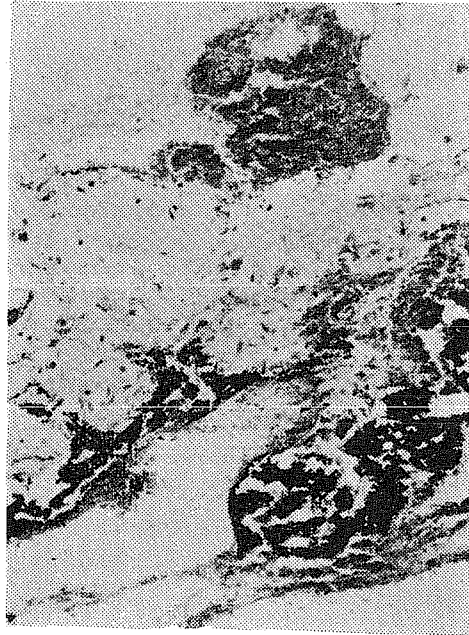


Resim 1
Neodymium : YAG laser uygulamasından hemen sonra
iris yüzeyinde ışınlanan kısımlarda hemoraji.

Histopatolojik bulgular hemen tüm gözlerde aynıdır. Genel olarak iris perfore olsun veya olmasın stroma ve pigment epitelinde harabiyet ve çevrede hemoraji görülmektedir. Pigment epitelinin etrafa dağılımının yanı sıra az da olsa ödem saptanmıştır. İridotomi sağlandıktan sonra bu açıklıktan yapılan ışınlama sonucunda korus silyare'de stromal parçalanma görülmüştür. Hiçbir kesitte yanık izlenmemiştir, lezyonlar keski patolojisi göstermektedir (Resim 2, 3, 4).



Resim 2
Neodymium : YAG laser uygulamasından 24 saat sonra
iriste kenjesyon, kanama, doku parçalanması ve
pigment epitelinde dağılıma. H+E X100.



Resim 3
Resim 2'deki iris lezyonunun daha yakın çekimi.
H+E X200.



Resim 4
İridotomi açıklığından arkaya yapılan ısınlamada
korus silyare harabiyeti. H+E X100.

Tartışma

Argon laserlerin iridotomideki başarılarının iris pigment düzeyine bağlı olması^{1,2,3} Argon ve Nd : YAG laserların beraber uygulanmalarının başlamasına neden olmuştur⁶. Dokudaki pigment düzeyine bağlı olmadan şeffaf bir dokuda bile elektromanyetik etki ile kesi ve parçalanma yapabilen Nd : YAG laserler bu konuda büyük bir ilerleme sağlamıştır^{4,7}.

Çalışmamızda iridotomi başarı oranları uygulanan enerji seviyesi ile doğru orantılıdır. Bunun yanı sıra enerji düzeyi düşürüldükçe şut sayısı da artmaktadır (Tablo I). İridotomi sadece 4.1 mj. ve üstünde sağlanabilmiştir. Pigment düzeyinin başarıda herhangi bir rolü olmamıştır. Bu durum bu konuda fazla bir araştırma olmamasına rağmen mevcut çalışmalarda da saptanmış bulunmaktadır^{5,6}. Enerji seviyesi 8.0 mj. veya daha yüksek düzeyde uygulandığında iridotomi başarılı bir şekilde sağlanmakta fakat yan

etkilerde artış olabilmektedir. Bunlar arasında en sık görülenleri, kornea endotel hasarı^{5,8} ve lenste opasite meydana gelebilmesidir^{3,9}. Şutlama esnasında iris'te hemoraji azda olsa bütün gözlerde görülebilmektedir (Resim 1). Bu durum özellikle düşük şiddetli ışınlamalarda başarıyı engelleyen en önemli faktörlerden birisidir. Hemoraji hem net fokus yapılmasını zorlaştırmakta hemde ışın enerjisinin dağılmasına neden olmaktadır. Yüksek enerji kullanımı daha hemoraji meydana gelmeden iridotominin tamamlanmasını sağlamaktadır.

Kornea endoteli hasarlarının uzun süreli etkilerini saptayabilmek için zaman daha yetersizdir. Literatür araştırmalarında 6 mj.'ün altındaki ışınlanmanın daha az endotel hasarı olduğu belirtilmektedir^{5,8}.

Çalışmamızda lens değişikliğine rastlanmamıştır. Lenste hasar meydana getirmeden yapılan başarılı iridotomi sonuçları az değildir^{5,6,7}. Bunun sağlanmasında yapılan iridotomilerin küçük olmasının (ortalama 200 mikron) rolü büyüktür. Ayrıca Nd : YAG laser ışınlanmasında meydana gelen koruyucu plazma perdesi sayesinde laser ışınları daha derin dokulara yayılamamaktadır¹⁰.

Argon laser iridotomisinin histopatolojik çalışmaları daha önce tarif edilmiştir. Burada erken postoperatif devrede ödem, intersellüler mesafelerde genişleme ve lokal doku nekrozu bulunmaktadır. Sonuçta zamanla bu sahalarda gelişen irregüler fibrosis iridotomiyi kapatmaktadır¹¹. Argon laserde görülen erken devre bulgularının aksine Nd : YAG laserde nekroz ve inflamasyon olmaksızın minimal ödem ve doku kesilmesi görülmektedir. Pigment epiteli geniş olarak parçalanmıştır. Çalışmamızdaki histopatolojik bulgular literatür bulguları ile uygunluk göstermektedir^{5,9}.

Sonuç olarak Q-switched Nd : YAG laser hem albino hemde pigmentli tavşanlarda iridotomi yapmakta etkin bulunmuştur. Kanımıza göre 4.1 mj.'un üzerinde ve az sayıda ışınlama iridotomi sağlanmasında yeterli olacaktır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta iridotomi yapıldıktan sonra şutlamaya kesinlikle devam edilmemesidir. Bu konuda yapılacak ileri çalışmalarla Nd : YAG laser iridotomisi çok daha kesin prensiplere bağlanabilir.

Özet

Q-switched Neodymium : YAG (Nd : YAG) laser albino ve pigmentli tavşanlarda iridotomi meydana getirmek için uygulanmıştır. 32 iridotomi teşebbüsünde bulunulmuştur. Pigmentli veya albino irislerdeki açıklık oranları aynıdır. 4.1. mj. veya daha büyük enerji ile daha yüksek açıklık oran-

ları sağlanmıştır. Akut Q-switched Nd: YAG laser iridotominin histolojik bulguları, stromal parçalanma ve pigment epitelinin çevreye dağılımı ile karakterizedir.

SUMMARY

The Q-switched Neodymium: YAG laser (Nd: YAG) was used to perform iridotomies in albino and pigmented rabbits. 32 iridotomies were attempted. Potency rates in albino and normal irides were similar. Energy levels of 4.1 mj. or greater resulted in a higher rate of potency. The histology of acute Q-switched Nd: YAG iridotomy is characterized by fragmentation of stroma and wide dispersion of the pigment epithelium.

KAYNAKLAR

1. Beckman, H., Barraco, R., Sugar, H.S. Laser iridectomies, *Am. J. Ophthalmol.*, 72, 393 - 402, 1971.
2. Krasnov, M.M. Q-switched laser iridectomy and Q-switched laser goniotomy, *Adv. Ophthalmol.*, 34, 192 - 196, 1977.
3. Geeraets, J.W. Photochemical, thermal and nonlinear effects retinal irradiation, in L'Esperance, F.A. (ed.) *Current Diagnosis and Management of Chorioretinal Diseases*, St. Louis: C.V. Mosby, 9 - 24.
4. Aron-Rosa, D. Pulsed YAG laser surgery. New Jersey: Slack Inc, 1983, 5-8, 33 - 36, 47 - 48.
5. Seedor, A.J., Greenidge, C.K., Dunn, W.M. Neodymium: YAG laser iridectomy and acute cataract formation in the rabbit, *Ophthalmic Surg.*, 8, 478 - 482, 1986.
6. Robin, L.A., Pollack, P.I. Q-switched Neodymium: YAG laser iridotomy in patients in whom the Argon laser fails, *Arch. Ophthalmol.*, 104, (4), 531 - 535, 1986.
7. Klapper, R.M. Q-switched Neodymium: YAG laser iridotomy, *Ophthalmology*, 91, 1017 - 1021, 1984.
8. Meyer, K.T., Pettit, T.H., Straasma, B.R. Corneal endothelial damage with Nd: YAG laser, *Ophthalmology*, 91, 1022 - 1027, 1984.
9. Latina M.A., Puliafite, C.A., Steinert, R.R. et al. Experimental iridotomy with the Q-switched Neodymium: YAG laser, *Arch. Ophthalmol.*, 102, (8), 1211 - 1213, 1984.
10. Steinert, R.F., Puliafite, A.A., Kittrell, C. Plasma shielding by Q-switched and mode-locked Nd: YAG lasers, *Ophthalmology*, 8, 1003 - 1006, 1983.
11. Pollack, I.P., Patz, A. Argon laser iridotomy: An experimental and clinical study, *Ophthalmic Surg.*, 7, (1), 22 - 30, 1976.

