

ÜRETRA DARLIKLARININ TEDAVİSİNDE LAZER VE ÜRETROTOMİ İTERN (SOĞUK BİÇAK) SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

LASER THERAPY VERSUS COLD KNIFE URETHROTOMY IN URETHRAL STRICTURE

TAHMAZ, L., KİLCİLER, M., KİBAR, Y., ÖZGÖK, Y., PEKER, A.F., HARMANKAYA, Ç.

ÖZET

GATA Üroloji polikliniğine 1995-1998 tarihleri arasında üretra darlığı nedeni ile başvuran 30 erkek hasta bu prospektif çalışmada yer aldı. Hastalar üç gruba ayrıldı: Birinci ve üçüncü grup tedavi sonrası başarı açısından aynı risk faktörlerine sahip olanlardan randomize edildi. İkinci grup ise daha zor tedavi edilebilecek nüks şansı yüksek hastalardan oluşturuldu. Birinci gruptaki 10 hastaya optik endoskopik üretrotomi (saat 12 hizasından soğuk bıçakla insizyon) ve Nd:YAG lazer uygulaması; ikinci gruptakilere sidefiring lif kullanılarak near-contact tedavi ile lazer üretrotomi (saat 12 hizasında ve gereken vakalarda 6 hizasında); üçüncü gruptaki hastalara yalnız soğuk bıçakla üretrotomi intern uygulandı. 9-45 aylık takip sonuçları analiz edildi. İlk yılda her üç grupta başarı oranı benzer sonuç veriyor gibi gözükse de ikinci ve üçüncü yıllarda lazer uygulaması yapılan hastalarda daha iyi sonuçlar alındı. Bu çalışmada; üretral darlığı uzun olan ve sık tekrarlayan olguların near-contact lazer ile tedavi şanslarının olduğu ve lazerin uygun teknik ile nüksü geciktirdiği gözlemlendi.

ABSTRACT

30 patients with urethral stricture who attended to outpatient clinic of Urology Department of Gülhane Military Medical Academy between January 1995 and January 1998 were included in this prospective study. They were divided into three groups. Group one and three were selected from among patients with the same risk factors effecting the observed treatment results. In group two, there were patients with urethral stricture difficult to treat or high recurrence rate. 10 patients in group one underwent direct-vision endoscopic urethrotomy (cold-knife incision at 12 o'clock) plus Nd-YAG laser; 10 patients in group two underwent urethrotomy with near-contact laser therapy and sidefiring fiber (at 12 o'clock and at 6 in selected cases) and 10 patients in group three underwent direct-vision urethrotomy only with cold-knife incision. The results obtained were analysed and although there was no difference between the results obtained in one-year follow-up period, results obtained with laser therapy fairly better than the results obtained from cold-knife incision only in second and third year follow-up period. We observed that near-contact therapy with sidefiring fiber could be used for laser vaporisation of recurrent, long-length stricture and laser beam with appropriate technique prevent stricture from recurrence.

ANAHTAR KELİMELEER: Üretral darlık, üretrotomi intern, lazer

KEY WORDS: Urethral stricture, urethrotomy intern, laser

Dergiye geliş tarihi: 20.05.1999

Yayına kabul tarihi: 27.10.1999

Gülhane Askeri Tıp Akademisi Üroloji Anabilim Dalı/ANKARA

GİRİŞ

Üretra darlığı, üretra lümeninin sikatris dokusu ile daralması; dilatasyon kabiliyetinin azalması ve kaybolmasıdır. Üretra darlıklarında darlığın yeri, uzunluğu ve etyolojisinin tespitini takiben uygulanacak ilk tedavi çok önemlidir. Çünkü tedavinin doğru seçilmesi ve en etkili tedavinin uygulanması kronik böbrek yetmezliğine kadar gidecek bir dizi olayın ortaya çıkmasına engel olacaktır¹. Bu çalışmada lazer kullanılarak yapılan üretra darlığı tedavisinin etkinliği tartışıldı, soğuk bıçak ile yapılan üretrotomi ile karşılaştırılması yapıldı ve uzun süreli takip sonuçları değerlendirildi. Darlık soğuk bıçak ile veya yakın kontakt lazer terapi uygulandığında sonuçlardaki farklılıklar araştırıldı.

GEREÇ VE YÖNTEM

GATA Üroloji ABD polikliniğine Ocak 1995 ve Ocak 1998 tarihleri arasında başvuran, üretra darlığı tespit edilen veya üretra darlığı nedeniyle tedavi edilmiş olup şikayetleri tekrarlayan 30 olgu hasta grubumuzu oluşturdu ve çalışma kapsamına alındı.

Hastalar üretra darlığının etyolojisi, lokalizasyonu, darlığın uzunluğu ve anterior üretra darlıklarında spongiofibrozisin deriliği tespit edilerek tedavi şeklinin belirlenmesi için incelendiler. Tüm hastaların hikayesi alındı ve fizik muayeneleri yapıldı. Rutin kan analizleri, idrar tahlili ve kültürü, üroflowmetri, rezidüel idrar tayini, bütin ve pelvik ultrasonografi, retrograd üretrografi (gerekten vakalarda birlikte antegrad üretrografi) ve sono-üretrografi (anterior üretra darlıkları için) yapıldı. Ultrasonografi ile darlığın lümen çapı ve spongiofibrozisin derinliği tespit edildi. Tedavi uygulaması sırasındaki bulgularla karşılaştırması yapıldı. Sonografi Acuson 128 XHP computed sonografi ile ve 7.5 MHz lineer transduser kullanılarak penisin ventralinden ve transskrotal yaklaşımla yapıldı. Çalışma için; spongiofibrozisin hafif ve orta derecede olduğu^{2,3}, künt veya iatrojenik travmanın oluşturduğu ve kemik deformitesi bulunmayan hastalar, enfeksiyonlar sonrası darlık oluşan hastalar ve darlık uzunluğu 2 cm'nin altındaki etyolojinin tespit edilemediği vakalar seçildi. Bu hastalar lazer

üretrotomi, soğuk bıçakla üretrotomi intern ve soğuk bıçakla üretrotomi intern + lazer şeklinde üç çalışma grubuna ayrıldılar. Birinci ve üçüncü gruplar etyoloji, striktürün tahmini derinliği, darlık yeri ve uzunluğu birbirine benzer vakalardan her gruba aynı oranda dağıtılmaya çalışılarak oluşturuldu. Böylece darlığın tedavi başarısını etkileyebilecek bu faktörlerin gruplar içinde homojenize edilmesi sağlandı. İkinci grup ise tekrarlayan spongiofibrozisin arttığı, soğuk bıçakla başarı sağlanamayan 2 cm civarı darlık uzunluğu olan vakalardan seçildi. Hastalara uygulanan tedavi şekline göre gruplar aşağıdaki gibi belirlendi:

Grup I: Üretrotomi bıçağı ile striktür kesildikten sonra kesi derinliğince lazer tedavisi uygulanan 10 hasta.

Grup II: Kontakt tedavi şeklinde lazer üretrotomi uygulanan 10 hasta

Grup III: Yalnız soğuk bıçak kullanılarak üretrotomi intern yapılan 10 hasta.

Lazer üretrotomi için MBB-AT's 'medilas fibertom' Neodymium: YAG Laser kullanıldı. Soğuk bıçak ile üretrotomi intern uygulanan 5 olguda lokal anestezi, 20 olguda spinal ve 5 olguda genel anestezi yapıldı.

Tüm hastalarda operasyon öncesi ikinci saatte parenteral antibiotik uygulaması yapıldı (1gr. Sefaperazon+sulbaktam kombinasyonu) ve uygulama postoperatif dönemde 48 saat için günde iki kez uygulandı⁴.

Lazer uygulamaları birinci ve ikinci grupta farklı lazer fibrilleri kullanılarak yapıldı. Birinci grupta üretrotomi uygulamasını takiben kesi kenarlarına Prolase II side-firing lazer kateteri ve SMA 905 tip adaptör kullanılarak non-kontakt tedavi yapıldı (Cytocare, California, USA). Bu kateter 1000 mikron quartz fibrilidir ve 35 derecelik eliptik koni şekli bir ışınlama alanı oluşturur. Işınlama darlığın en distalinden başlanarak yapıldı. 25-40 watt bir güç uygulandı ve ışınlama süresi 1 dakikayı geçmedi. Toplam enerji 1000-2000 joule oldu. Işınlama devamlı ışınlama modunda yapıldı. Işınlama süresi dokudaki termal nekrozun ortaya çıkardığı renk değişiklikleri değerlendirilerek ayarlandı.

İkinci grupta lazer üretrometri uygulandı. Tedavi near-contact tedavi şeklinde idi. Side-firing lif eğer near-contact bir şekilde kullanılırsa, yani dokuya olabildiğince yaklaştırılırsa ve 80 watt gibi yüksek bir güç kullanılırsa çok yüksek güç yoğunluğu (power density) sağlanmış olur. Böylece yüzeyde oluşan çok yüksek ısı Nd-YAG lazer ışığının derin penetrasyonuna mani olur ve side-firing lif sanki bir kontakt tedavi yapan safir uçlu lif gibi hızlı ısınma (superheating) ve vaporizasyona neden olur. Sonra lif dokudan uzaklaştırılır; derin koagülasyon sağlanmış olur⁵. Bu teknik ile side-firing lazer kateteri kullanılarak lazer üretrometri yapıldı. Lazer gücü 25-100 watt arasında değişti. Devamlı ışın modu seçildi. Ve total enerji yine 3000-6000 joule arasında oldu. Near-contact tedavi ile lazerin vaporizasyon yapıcı etkisinden maksimum oranda yararlanılmaya çalışıldı ve işlem yeterli lümen elde edilene kadar devam etti. Üretrometri saat 12'den ve üç olguda ise 6 ve 12 hizasından yapıldı. 6'dan olan işlemlerde eğer darlık rektuma yakın ise 25 watt'ın üstüne çıkılmadı. Yeterli lümen çapının oluşturulmaması nedeni ile 1 olguda total dairesel striktür ışınlanması yapıldı. Üçüncü grupta uyguladığımız tüm üretrometrilere saat 12 hizasından yapıldı. Gereken vakalarda saat 6 hizasından ilave insizyon yapıldı.

Postoperatif dönemde 7-10 gün süreyle silikon üretral kateter uygulaması yapıldı. 2 hastada kateter çıkartıldıktan sonra miksiyon yapılması üzerine tekrar kateterizasyon uygulandı.

Hastalara takip periodunda operasyon sonrası idrar akımlarında değişim olup olmadığı soruldu:

- Hastanın tamamıyla normal idrar akımının olduğunu ifade etmesi tam tedavi olarak değerlendirildi.

- Akımın ilk günlerde çok daha iyi olduğunu ancak yine de daha iyi bir akıma sahip olunduğunun söylenmesi operasyonun başarılı olduğu şeklinde değerlendirildi.

- İdrar akımının aynı olması veya daha da kötü olması başarısızlık olarak değerlendirildi.

Üroflovetrik olarak da değerlendirme yapıldı. Maksimal akım hızı 10ml/sn' nin üstünde olan ve maksimal akım hızında 5ml/sn' lik artış sağlanan olgular başarılı olarak değerlendirildi. Hastaların idrar tahlilleri ve kültürleri de üç aylık periodlarda tekrarlandı. İlk tedavi sonrası idrar akımlarının azaldığını ifade eden ve maksimal akım hızları 10ml/sn' nin altına inmiş olanlar başarısız kabul edilerek çalışmadan çıkarıldılar. 9-45 aylık takip periodu sonrasında her üç grubun başarı oranları Fisher Ki-kare Testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

BULGULAR

Hastalarımızın hepsi erkek olup, yaşları 18-57 arasında değişmekte idi (ortalama 27.6). Takip periyodu tedavi sonrası 6. haftada başladı. Postoperatif üçüncü ayda ikincisi yapıldı ve daha sonra her üç ayda bir hastaların durumu sorgulanarak olgular başarısız olarak kabul edilip, çalışma kapsamından çıkartılana kadar devam etti. Takip süresi 9-45 ay arasında değişti ve ortalama 27.6 ay oldu. Takip periodunda gruplara göre tedavi sonuçları Tablo 1, 2 ve 3' de gösterilmiştir.

AYLARA GÖRE TAKİP PERİYODU												
Aylar	1.5	3	6	9	12	15	18	21	24	30	38	>40
Tam Tedavi	8	8	8	8	8	8	8	7	6	4	4	3
Başarılı	2	2	2	2	2	1	-	1	2	1	1	1
Başarısız	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
Değerlendirilemedi*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam Olgu Sayısı**	10	10	10	10	10	9	9	8	8	6	5	4

Tablo 1. Tedavi Sonuçları (Grup 1) (*Değerlendirmeye girmeyen olgular, ** O anda takipte olan toplam olgu sayısı)

AYLARA GÖRE TAKİP PERİYODU

Aylar	1.5	3	6	9	12	15	18	21	24	30	38	>40
Tam Tedavi	7	7	7	7	6	6	5	3	3	2	2	-
Başarılı	2	2	2	2	2	1	1	1	-	-	-	-
Başarısız	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1
Değerlendirilemedi*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Toplam Olgu Sayısı**	10	9	9	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Tablo 2. Tedavi Sonuçları (Grup 2) (*Değerlendirmeye girmeyen olgular, ** O anda takipte olan toplam olgu sayısı)

AYLARA GÖRE TAKİP PERİYODU

Aylar	1.5	3	6	9	12	15	18	21	24	30	38	>40
Tam Tedavi	8	8	8	8	7	5	2	2	2	-	-	-
Başarılı	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-
Başarısız	-	-	-	-	-	1	3	-	2	1	-	-
Değerlendirilemedi*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Total Olgu Sayısı**	10	10	10	10	9	8	7	4	4	2	-	-

Tablo 3. Tedavi Sonuçları (Grup 3) (*Değerlendirmeye girmeyen olgular, ** O anda takipte olan toplam olgu sayısı)

Çalışma sonuçları istatistiki olarak karşılaştırıldığında (Fischer'in Ki-kare Testi ile, $p < 0.05$):

- 6. haftadaki sonuçların değerlendirilmesi sonrasında her üç grup arasında istatistiksel bir farklılık gözlenmedi.

- 18. ayda birinci ve ikinci gruplar arasında farklılık saptanmasa da birinci grup ile üçüncü grup arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı idi (tam tedavi gördüğü tespit edilen hasta grubu değerlendirildiğinde).

- 18. aydan sonraki tam tedavi gören ve başarılı hasta grubu birlikte değerlendirildiğinde yine birinci ve ikinci gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenemedi ise de birinci ve üçüncü grup karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulundu.

- İkinci grupta 21. aydan itibaren, üçüncü grupta ise 15. aydan itibaren nüksler ortaya çıkmıştır. İkinci grupta 40. aydan sonra, üçüncü grupta ise 30. aydan sonra nükslemeyen vaka kalmamıştır.

- İkinci grupla üçüncü grup arasında 6. hafta ve 18. ayda istatistiksel anlamlı bir fark yoktur.

TARTIŞMA

Sache' nin ilk kez 1974 yılında direkt görüş altında soğuk bıçakla yaptığı optik üretrotomiye üretra darlığının tedavisinde kolay uygulanabilir, etkili, tekrarlanabilir ve az komplikasyonu olan bir yöntem olarak rapor etmesinden sonra dünya'da yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır¹.

Ancak hala uzun süreli sonuçları çok iyi değildir. Bu konuda literatürde verilen başarı oranı iki senelik takipte %50-70 arasında değişmektedir^{6,7,8}. Kolay uygulanabilirliği ve tekrarlanan seanslarla başarı oranlarının artıyor olması^{6,9}, 1974' den bu yana teknolojiye olan baş döndürücü ilerlemelere rağmen yöntemin popülaritesini yitirmemesine neden olmuştur⁶.

Bizim bu çalışmayı yaparken amacımız üretrotomi internin seçkin tedavi olduğu olgulara lazer ışınının yeri hakkındaki tartışmalara yeni bir bakış açısı kazandırmaktır. Benzer çalışmalar literatürde vardır^{10,11,12} ancak bizim yaptığımız çalışma birçok yönden onlardan farklıdır. Birinci ve üçüncü gruplar oluşturulurken daha önce bahsedilen tedaviyi etkileyen faktörleri homojenize ederek birbirine tamamen benzeyen iki üretra darlıklı hasta grubu hedeflenmiştir. Bu gruplarda üretrotomi intern ve lazer tedavisini yalnız başına veya birlikte kullanarak özellikle uzun süreli takipte lazer ışığının sağladığı imkanların önemli olup olmadığı araştırıldı.

Lazerin soğuk bıçakla yapılan üretrotomiye eklenmesinde veya tek başına darlık tedavisinde kullanılmasında amaç üretra çevresindeki sikatris dokusunun mümkün olduğunca ortadan kaldırılması ve daha az kollajen ve daha çok elastik lif taşıyan bir dokunun oluşumudur. Lazer ile sikatris dokusunun daha iyi yok edildiğini ifade eden çalışmalar vardır^{13,14}. Ancak bu durum uzun

sürede olmakta tedavi sonrası istenilen genişlikte lümen elde edilememektedir^{10,15}. Bunun için lazerin vaporize edici özelliğinin ortaya çıkması gereklidir^{15,16}. Nd-YAG lazer penetrasyonu nispeten fazla olan (10-15mm) ve vaporizasyon gücü diğerlerine kıyasla az olan bir lazer tipidir^{17,18}. Ancak aynı zamanda da endo-ürolojik girişimler için kullanımı en uygun olan lazer tipidir¹⁹. Nd-YAG lazerle tedavi sırasında darlığın yüzeyini örten skuamöz epitel ortadan kalkmadan daha derinde koagülasyon nekrozu oluşmakta, daha sonra epitel ortadan kalkmakta, derindeki ve iyileşmekte olan dokularla temas eden idrar sikatris dokusu oluşumunu artırmaktadır²⁰.

Literatürde üretra darlıklarında Nd-YAG lazer iki şekilde kullanılmış ve böylece tedavi sonrası yeterli lümen oluşturulmuştur^{10,12,21,22,23,26,27,28}.

1. Üretrotomi intern bıçağı ile yeterli çapta lümen sikatrisin insizyonu ile elde edilmiş ve daha sonra da derindeki ve kesilen sikatrisin kenarlarındaki dokunun yok edilmesi için kesi kenarları ışınlanmıştır. Birinci gruptaki hastalarımızda bunu yaptık. Amacımız, hem soğuk bıçaktan daha iyi bir kesici olmadığı gerçeğinden hareket etmek¹⁵, hem de soğuk bıçakla yapılan üretrotomi internin dezavantajı tedavinin erken nüksleri engelleyememesi olduğuna göre lazerin daha derindeki sikatrize dokuyu yok edici etkisini kullanarak nüksü geciktirmektir. Literatürde bu metodla yapılan tedavilerde üretrotomi intern ile bir farklılık saptanamamışsa da bizim çalışmamızda lazer ışığının tedaviye eklenmesi nüksü geciktirmiştir^{23,24}. Tedavi tüm darlık alanını kapsayacak tarzda dairesel olarak yapılmamıştır. Çünkü çeşitli çalışmalarda yeni oluşan sikatris dokusunun kontraksiyonu ile daha malign darlıklarla karşılaşıldığı ifade edilmektedir^{15,21}. KTP-32 lazer kullanılarak yapılan dairesel ışınlamalar mevcuttur ve iyi sonuçlar verilmektedir²⁴. Ancak dalga boyu 532 nm olan ve Nd-YAG lazerin ikinci bir kristalden geçirilmesi ile oluşan bu lazer ışığının özelliği; enerjinin yüzeyde toplanması ve daha az penetran olmasıdır. Böylece vaporizasyon elde edilebilecek ve daha derin dokular daha az etkilenecek, epitel dokusunun iyileşmesi beklendiği gibi derin dokulardan önce başlayacak ve sikatris oluşumu sınırlanacaktır.

Ancak çalışmamızda kullanılan lazer Nd-YAG lazerdir.

2. Quartz uçlu veya safir uçlu lazer kateterleri kontakt tedavi imkanı tanır. Böylece yüzeyde ışın enerjisi yoğunlaştırılabilir ve vaporizasyon ile dokunun kesilmesine benzer bir etki ortaya çıkar^{12,16}. Böylece yeterli lümen elde edilmiş olur. Faerber ve arkadaşlarının çocuk üretra darlıklarında yaptıkları bir çalışmada soğuk bıçak kullanmadan Nd-YAG lazer ile iyi sonuçlar alındığı belirtilmiştir¹³. Onlar da quartz uçlar kullanarak dairesel kontakt tedavi yaptılar ve tekrarlayan pediatrik üretra darlıklarında iyi sonuçlar aldıklarını belirttiler.

Biz ise her iki yöntemden farklı olarak, ikinci tedavi grubumuzda quartz lif kullanmadan ve yalnız Nd-YAG lazer ile bir üretrotomi meydana getirdik. Sidefiring lifleri near-contact tedavi biçimi dokuya mümkün olduğunca yaklaştırarak vaporizasyon elde ettik^{5,17,25} ve daha sonra da lifi yüzeyden uzaklaştırarak derin penetrasyonu sağladık. Hem vaporizasyonu ve hem de karbonizasyonu aynı lifi kullanarak elde ettik. Bunu tüm lümen dairesel olarak uygulamadık. Çünkü malign darlıkların oluşumuna ilave olarak üretranın yakın komşuluğundaki damar ve sinirlere zarar verebileceğimizi düşündük.

Takip periyodunda elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; 6 haftada her üç grubun başarı oranları arasında bir farklılık saptanamamıştır. Bu sonuç literatür ile uyumludur^{13,15,18}. Ancak takip periyodu ilerledikçe gruplar arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Lazerin kullanılması nüksü geciktirmiştir. Yine ikinci ve üçüncü gruplar arasında istatistiksel fark olmamasına, nükslerin birinci gruptan fazla olmasına ve 38. aydan sonra nüks etmeyen olgu kalmamasına rağmen üçüncü gruptaki olguların darlık uzunluğu daha fazla olan ve daha önce 1-2 kez üretra darlığı nedeni ile tedavi görmüş olanlardan oluştuğu unutulmamalıdır. Bu gruptaki hastalar için üretroplasti endikasyonu mevcut olup alternatif tedavi metodu olarak lazer denenmiştir. Nükse kadar geçen süre tüm hastalar için daha önceki optik üretrotomilerden daha uzun olmuştur. Dezavantajlara rağmen tedavi başarısının benzer olması lazer ışığının çalışmamızda

olduğu gibi kullanılmasının bu tip malign darlıklarda faydalı olabileceğini düşündürmüştür.

Endoskopik olarak kullanılan lazer tipi Nd-YAG lazerdir. Bu lazer ışını da yeterli vaporizasyon sağlayamamaktadır. Ya soğuk bıçakla beraber kullanılmalıdır ya da vaporizasyon gücü artırılmalıdır. Bu çalışmada her ikisi de denenmiş ve sidefiring lifler ile ilave bir teknolojiye gerek duymadan gerçekleştirilmiştir. Ayrıca üretrotomi intern bıçağı ile tedavi edilemeyen veya sfinktere yakınlığından ötürü çekinilen olgular da tedavi edilmişlerdir.

Sonuç olarak; olgu sayımız fazla olmasa da, lazer üretrotomi üretra darlığı tedavisinde alternatif ve etkili bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

- Schultheiss D, Truss MC, and Jonas U: History of direct vision internal urethrotomy. Urol. 52: 729-734, 1998
- Das S: Ultrasonographic evaluation of urethral stricture disease. Urol. 40: 237, 1992
- Nash AP, Jack W, Bruce JE, Hanks KD: Sono-urethrography in the evaluation of anterior urethral strictures. J Urol. 154: 72-75, 1995
- Pain JA, Collier DGS: Factors influencing recurrence of urethral strictures after endoscopic urethrotomy: The role of infection and perioperative antibiotics. Br J Urol. 56: 217, 1984.
- Dixon C: Lasers for the treatment of benign prostatic hyperplasia. Urol Clin North Am. 22: 413-422, 1995
- Ishigooka M, Tomaru M, Hashimoto T, Sasagawa I, Nakada T, Mitobe K: Recurrence of urethral stricture after single internal urethrotomy. Int Urol Nephrol. 27: 101-106, 1995
- Kinder P and Rous S: The treatment of urethral stricture disease by internal urethrotomy. A clinical review. J Urol. 121: 45-46, 1979
- Stone AR, Randall JR, Shorrock WB: Optical urethrotomy in a 3 years experience. Br J Urol. 55: 701-704, 1983
- Stormont TJ, Suman JV, Oesterling JE: Newly diagnosed bulbar urethral strictures: etiology and outcome of various treatments. J Urol. 150: 1725-1728, 1993
- Bulow H, Bulow U and Frohmüller HGV: Transurethral laser urethrotomy in man. Preliminary report. J Urol. 121:286-287, 1979
- Shanberg AM, Chalfin SA, Tansey LA: Neodymium:YAG Laser: New treatment for urethral stricture disease. Urol. 224: 15, 1984
- Vicente J, Salvador J, Caffaratti J: Endoscopic urethrotomy Versus Urethrotomy plus Nd-YAG laser in the treatment of urethral Stricture. Eur Urol. 18: 166-168, 1990
- Faerber G, Park JM, Bloom DA: Treatment of pediatric urethral stricture disease with the Nd-YAG laser. Urol. 44: 264-267, 1994
- Smith JA Jr: Lasers in Urologic Surgery. Year Book Medical Publishers, Chicago, 1989.
- Culley C, and Carson L: Endoscopic treatment of upper and lower urinary tract lesions using lasers. Semin Urol. 9:187-190, 1991
- Smith JA Jr: Treatment of benign urethral strictures using sapphire tipped Nd-YAG laser. J Urol. 142:1221-1224, 1989
- Dixon C: Right-angle free beam lasers for the treatment of benign prostatic hyperplasia. Semin Urol. 12: 165-169, 1994
- Rothauge CF: Urethrosopic recanalization of urethral stenosis using argon laser. Urol. 16: 158, 1980
- Hofstetter A: International Symposium Laser in Urology. Eur Urol. 1: 23, 1992
- Singh M, Blandy JP: The urethral pathology of urethral stricture. J Urol 115: 673, 1976
- Blois G, Warner R, Cohen M: Treatment of urethral diseases with neodymium laser. Urol. 32: 106-110, 1988
- Smith JA Jr, Dixon JA: Nd-YAG laser treatment of benign urethral strictures. J Urol. 140:53, 1988
- Smith JA Jr: Laser treatment of the urethra and prostate. Semin Urol. 9: 180-187, 1991
- Turek P, Terrence M, Cendron M, Carpinello V, Wein A: KTP-532 Laser ablation of urethral strictures. Urol. 40: 330-335, 1992
- Anson K and Watso G: The current status of the use of lasers in the treatment of benign prostatic hyperplasia. Br J Urol. 75, suppl. 34: 34-41, 1995
- Dogra PN, Aron M, and Rajeev TP: Core through urethrotomy with the neodymium: YAG laser for posttraumatic obliterative strictures of the bulbomembranous urethra. J Urol. 161(1): 80-4: 1999
- Biyani CS, Cornford PA, and Powell CS: Use of the holmium: YAG laser for urethral stricture under topical anaesthesia. Int Urol Nephrol. 29 (3): 331-2: 1997
- Parkash T: Ablation of urethral strictures using contact chisal crystal firing neodymium: YAG laser. J Urol. 157(3): 809-13: 1997.