

KTP laser prostatektomi: Hala moda mı?

KTP laser prostatectomy: is it still trendy?

Dr. Ahmet Rüknettin Aslan, Dr. Feridun Şengör

Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Üroloji Kliniği, İstanbul

ÖZET

Batılı ülkelerin kaynaklarına bakıldığında, iyi huylu prostat büyümesinin cerrahi tedavisinde transüretal rezeksiyonun payının azaldığı, bunun yerine minimal invaziv tedavilerden olan laser yardımcı tekniklerin payının giderek arttığını görmekteyiz. Bunların arasında özellikle "Green-Light" 80W potasyum titanil fosfat -KTP- laser ile prostat vaporezasyonu, yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Ancak büyük hacimli prostatlardaki etkinliğinin sınırlı olması ve yüksek operasyon maliyeti sebebiyle, akademik merkezlerde fazla kabul görmemiş, bunun neticesinde ise randomize kontrollü çalışmalar yetersiz kalmıştır. Bu derlemede dünden bugüne KTP laser vaporezasyonunun evrimini değerlendirip, avantaj ve dezavantajlarını objektif bir şekilde ortaya koymaya çalıştık. Nihayetinde, KTP laserin kanama ve anestezi riski yüksek olan hasta grubunda gerçekten endikasyonu olduğuna, geri kalan grupta ise özellikle yüksek maliyet ve uzun dönem sonuçlarının yetersizliği nedeniyle ilk tercihin transüretal rezeksiyon olması gerektiği sonucuna vardık.

Anahtar kelimeler: prostat, laser, Nd:YAG KTP, TURP, vaporezasyon

ABSTRACT

Western literature shows that more urologists prefer minimally invasive surgery, i.e laser vaporization, instead of transurethral resection of prostate for the treatment of benign prostatic neoplasia. Among them, "Green-Light" 80W potassium titanyl phosphate -KTP- laser vaporization has been the most popular one during the last decade. Its lack of effectiveness in large adenomas and its high costs have limited its usage in academic centers, leading to an insufficiency in randomized controlled trials. Here we tried to objectively state the evolution and pros and cons of KTP laser surgery. At the end, we came up with the result that KTP laser should be reserved for patients with high risk of haemorrhage and high anaesthetic risk. Transurethral resection is still the first choice for the remaining patient group.

Key words: prostate, laser, Nd:YAG KTP, TURP, vaporization

İletişim (✉): ahmet_aslan@yahoo.com

iyi huylu prostat büyümesine (BPH) bağlı alt üriner sistem semptomu (AÜSS) olan hastalara yaklaşımda son 20 yılda önemli değişiklikler yaşanmıştır. Ülkemize ait kesin veriler olmamakla birlikte Kuzey Amerika istatistiklerinden yola çıkarak bazı saptamalarda bulunabiliriz. Prostatın transüretal rezeksiyonu (TURP) BPH'nin cerrahi tedavisinde en çok tercih edilen tedavi yöntemi olmuş, özellikle de açık prostat cerrahisine oranla düşük morbiditeye sahip olması nedeniyle ürologlar arasında "altın standart" olarak kabul görmüştür. Prostat cerrahisinde 1999'dan 2005'e %44 artış tespit edilse de bunun içinde TURP'un payı giderek azalmıştır (1). A.B.D.'de yapılan TURP sayısında yıllık %5 azalma olurken, aynı dönemde minimal invaziv girişimlerde %529 artış gerçekleşmiştir, 2005 yılı itibariyle BPH cerrahisinde payları %57'ye yükselmiştir. Aradan geçen yaklaşık 20 yıla bakıldığında laser dışı minimal invaziv tekniklerin (TUIP, TUNA, TUMT gibi), düşük komplikasyon oranlarına rağmen arzulanan etkiyi sağlamamalarından dolayı rutin uygulamaya giremedikleri gözlenmektedir. Bunun yanı sıra laser teknolojisi kendini yenileme sürecini başarıyla devam ettirerek bu süreçte TURP karşısında ayakta kalmayı başarmıştır. Bu derlemede bu sürecin önemli bir parçası olan Potasyum Titanil Fosfat (KTP) laser ile prostat vaporezasyonunun geçmişten günümüze evrimini irdeleyip, güncel bilgileri okurlarla paylaşmaya çalışacağız.

Laser prostat dokusunda nasıl etki eder?

Temel olarak laser prostatektomiler (LP) koagülasyon (neodymium: YAG), rezeksiyon/enükleasyon (holmium:YAG) ya da vaporezasyon yoluyla (neodymium:YAG, holmium:YAG ve potasyum titanil fosfat:YAG) etki ederler. Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, mutlaka termal bir hasar oluşacaktır. Esas amaç TURP benzeri bir kavite oluşturmaktır ve LP sonrası görülen yan etkilerin şiddeti ve sıklığının uygulanan yöntemle yakından ilişkili olduğu düşünülür. Prostatın vizüel ablasyonunda öncelikle Nd-YAG kullanılmış, kısa ve uzun dönemde etkili bir yöntem olduğu doksanlı yıllarda gösterilmiştir (2-5). Nd-YAG LP'ye kıyasla KTP Nd-YAG laserin prostatik üretra ve mesane boynunda daha az sikatriz bırakarak iyileştiği histopatolojik olarak gösterilmiştir (6, 7). Bunun sonucunda daha kompetan bir üretra ve daha uzun süreli bir başarı ile daha az reoperasyon oranları elde edildiği iddia edilmiştir. Öncelikle 40 W olan laser jeneratörü prostat vaporezasyonunda yetersiz kalmış, 1996 yılında 60 W jeneratörün prototipi ile ilk deneysel KTP LP serisi yayınlanmıştır (6). 1998'de ilk hasta serilerini yayınladıktan sonra, aynı hasta grubunun 2 yıllık takiplerinde etkinin devam ettiği gösterilmiştir (8). 2001 yılı itibariyle uygulamaya geçmiş olan 80 W KTP laserde teknik olarak, Nd:YAG laserin 1064 nm olan frekansı KTP kristali aracılığıyla

“PVP tedavisinin etkilerinin 5 yıl sonunda da devam ettiği, reoperasyon gerektiren vakalarda ise eksik doku çıkarılmasının kilit rol oynadığı vurgulanmıştır.”

ikiye katlanarak yeşil 532 nm dalga boyu elde edilmesine dayanır. Elde edilen bu 532 nm dalga boylu laser ağırlıklı olarak oksihemoglobin tarafından emilir ve bu enerji doku vaporizasyonu ile sonuçlanır. Bu özelliklerinden dolayı bu tekniğe “prostatın fotoselektif vaporizasyonu” adı verilir (PVP). Isının yüzeysel damarlarda yapmış olduğu koagülasyonun sonucu olarak kanama minimal düzeyde tutulabilmektedir. KTP laserin penetrasyon derinliğinin 1-2 mm ile sınırlı olmasının da daha az doku kömürleşmesine ve daha iyi bir iyileşmeye yol açtığı söylenmektedir.

80 W gücündeki jeneratörlerle büyük hacimli prostatları vaporize etmek komplikasyonu ve maliyeti arttırmaktadır. Bu ihtiyaçtan dolayı geliştirilen yeni nesil 120 W ve 180 W laserlerde KTP yerine Lityum Triborat (LBO) kristali kullanılmıştır (9-12). Gene 532 nm dalga boyunda yeşil ışık laser enerjisi kullanan bu tekniklerin önceliklerinden farkı, birim alan başına daha fazla enerji aktarabilmeleridir. 180 W için 120 W LBO laserden farklı olarak daha kalın bir fiber kablo kullanma zorunluluğu doğmuştur.

PVP'nin Etkinliği

Pilot çalışmalar, istisnasız bütün modellerde Malek ve ekibince Mayo Klinikte gerçekleştirilmiş, daha sonra ülkemizin de aralarında bulunduğu pek çok ülkede yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Ancak bu yaygın kullanımın beklenen ölçüde bilimsel çalışmaya dönüşmediği de ortadadır. Bunun belki de en önemli sebebinin, en azından bizim ülkemizde, yüksek maliyet nedeniyle PVP tedavisinin eğitim kurumlarında kullanım alanı bulamaması olduğu fikrindeyiz. Literatürde en fazla sayıda çalışmanın 80 W jeneratörle yapılmış olduğunu görülmektedir. Etkinliği değerlendirmek için kullanılan parametreler IPSS (uluslararası prostat semptom skoru) ya da AUA-SI (Amerikan üroloji birliği semptom indeksi), üroflowmetride Qmax (maksimum akım hızı), postmiksiyonel idrar miktarı, prostat

hacmi, PSA değeri ve yaşam kalitesi skorudur. Genellikle 3-12 aylık takip sonuçlarına rastlanır ve PVP'nin kısa dönemde etkili olduğu pek çok çalışmada gösterilmiştir (13-23). İlk A.B.D. kaynaklı çok merkezli prospektif seri 2004 yılında 139 hastayı kapsayan sonuçlarla yayınlanmış, 12 ayın sonunda AUA-SI (semptom indeksi) skoru, yaşam kalitesi skoru, Qmax, işeme sonrası rezidü idrar ve prostat hacmi parametrelerinin hepsinde istatistiksel anlamlı iyileşme saptanmıştır (24). Skorlamadaki bu düzelenin ürodinamik parametrelerle de desteklendiği, operasyon sonrası detrusör aşırı aktivitesi gelişmediği, küçük bir hasta grubunda da olsa başka bir prospektif çalışmada bildirilmiştir (18). Bu bulguların uzun dönemde devam edip etmeyeceği öteden beri spekülasyon konusudur. Gene Malek tarafından PVP tedavisinin etkilerinin 5 yıl sonunda da devam ettiği, reoperasyon gerektiren vakalarda ise eksik doku çıkarılmasının kilit rol oynadığı vurgulanmıştır (25).

PVP'nin Güvenilirliği

Yukarıda bahsedilen serilerde ameliyat esnasında kanama minimal düzeyde tutulmuştur. Hastaların %80'inde ameliyat sonrası mesane irrigasyonuna ihtiyaç duyulmaz ve %70'den fazlası gününbirlik cerrahi yapılan bu hastaların ortalama sonda alım süreleri ve hastanede kalma süreleri de TURP'a göre daha kısadır (26, 27). Çok nadir görülen kapsül perforasyonu sonrası daha ciddi komplikasyonların gelişebileceği de bildirilmiştir; bu nedenle özellikle enerji miktarı arttıkça daha dikkatli bir cerrahi yapmak gerektiği akıldan tutulmalıdır (28). Sonda alınmasını takiben steril idrarla disüri olabilir ve bazen birkaç aya kadar uzayabilir (<%10) (24). Uzun döneme bakıldığında mesane boynu/üretre darlığı ya da rezidü prostat dokusuna bağlı reoperasyon oranı %5'in altındadır. Gene 12 ayın sonunda değerlendirildiğinde laser cerrahisiyle ilişkilendirilebilecek inkontinans ve impotans beklenmez. Retrograd ejakulasyon ise %26-50 oranında bildirilmiştir (25, 27).

Riskli Hastalarda PVP

Prostat cerrahisi planlanan hasta gruplarının anestezi risklerinin, yaşları gereği ortalamasının üzerinde olması kaçınılmazdır. PVP'nin neredeyse “kansız” bir ameliyat olarak tanımlanması onu antikoagülan tedavi alan ya da yüksek anestezi riski taşıyan hastalarda çok uygun bir seçenek haline getirmiştir. Gerçekten de yapılmış olan çalışmalar

“Seksen gramın altı ve üstü prostatların PVP sonuçlarının değerlendirildiği bir çalışmada etkinlik olarak bir fark bulunmazken, büyük prostatlarda daha fazla reoperasyon oranı olduğuna dikkat çekilmiştir.”

PVP'nin bu hasta grubunda yüksek bir başarı ve minimal bir komplikasyon oranıyla kullanılabileceğini göstermektedir (29-31).

Büyük Hacimli Prostatlarda PVP

Bu konuda farklı görüşler mevcuttur. Prostat boyutu arttıkça KTP laserin etkinliğinin azalmadığını iddia eden çalışmalar ağırlıkta olsa da, ameliyat süresi ve maliyetin arttığı yönünde görüş birliği vardır (32-34). Seksen gramın altı ve üstü prostatların PVP sonuçlarının değerlendirildiği bir çalışmada etkinlik olarak bir fark bulunmazken, büyük prostatlarda daha fazla reoperasyon oranı olduğuna dikkat çekilmiştir (35). Bir başka prospektif randomize çalışma 70 gramın üzerindeki prostatlarda, 6 ay sonunda TURP tedavisinin PVP'den daha etkin olduğu bulunmuştur (27). PVP lehine daha az kanama, daha kısa süreli kateterizasyon ve hospitalizasyon olsa da, etkinliği gösteren semptom skorları ve objektif parametrelerde TURP daha başarılı bulunmuştur.

PVP vs. TURP ve diğer girişimler

Yukarıdaki örnek dışında, PVP ve TURP kıyaslaması yapan randomize ve randomize edilmemiş çalışmalar her iki teknik arasında etkinlik farkı bulamazken, TURP grubunda daha fazla advers etki gözlemlendiğini söylemektedirler (26, 36, 37). Bunlar arasında transfüzyon ihtiyacı (%5-8 vs. %0), perforasyon (%0.4 vs. %6), pıhtı retansiyonu (%0.4 vs. %6) sayılabilir. TURP sonrası %1.4 oranında görülen TUR sendromu, PVP'lerde irrigasyon solüsyonu olarak izotonik sodyum kullanıldığından görülmez (38). Büyük prostatlarda TURP'a kıyasla PVP'de daha uzun ameliyat süresi ve artmış maliyet (ekstra fiber kullanma gerekliliği) varken, kateterizasyon ve hospitalizasyon süreleri PVP'de daha kısadır. Bu son iki parametre özellikle transvezikal prostatektomi ile kıyaslama yapıldığında daha da belirgindir (39).

“Yeşil Işık” Laserin Geleceği

KTP yerine LBO kristalinin kullanıldığı yeni nesil 120W ve 180W “GreenLight” laserlerin, daha fazla doku vaporizasyonu yaparak daha büyük hacimli prostatlarda da tercih edilebilecekleri söylenmektedir. 180W ile yayınlanmış bir seri bulunmamaktadır; hatta 120W jeneratörün kullanıldığı seriler de sayıca az ve belirli merkezlere sınırlı kalmıştır (9, 10, 40-42). Bu konuda kesin yorumlara varmak için önümüzdeki yıllarda çıkacak randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

Maliyet Analizi

Gerçekçi bir maliyet hesabında yalnızca ameliyat ve yatak maliyetleri değil, bunun yanında ameliyata bağlı gelişen komplikasyonları, uzun dönemde gerekebilecek ek girişimleri ve tedavileri de kapsayan bir analiz gerekmektedir. Bu oldukça ayrıntılı inceleme için öncelikle güvenilir bir bilgi bankasına ihtiyaç vardır. Ne yazık ki ülkemizde, laser operasyonlarının büyük çoğunluğunun özel tababette yapıldığı göz önüne alındığında, bu tarz bir hesaplama yapmak mümkün değildir. PVP'nin laser

cihaz ve fiber maliyetini bir anlamda amorti etmesi beklenen hospitalizasyon süresi ve advers olayların azlığı ile daha az işgücü kaybı sağlaması gibi parametreler, ülkemizde yatak ve ameliyat/tedavi maliyetlerinin olması gerekenin çok daha altında fiyatlandırılması nedeniyle bir avantaj teşkil etmemektedirler. Yurt dışı kaynaklı yayınlar da PVP'nin diğer cerrahi tiplerine kıyasla ne durumda olduğu konusunda farklı sonuçlar bildirmişlerdir (43, 44).

Sonuç

Prostat cerrahisinde minimal invaziv tekniklerin ve günübürlük girişimlerin rolü gün geçtikçe artmaktadır. KTP laser ile PVP'nin etkinliğini gösteren çalışmaların büyük çoğunluğu 80W jeneratörle yapılmış ve randomize edilmiş serilerden kaynaklanmaktadır. Az sayıdaki randomize kontrollü çalışmalardan gelen bilgi PVP'nin TURP ile kıyaslanabilir bir etkinliğe sahip olup, daha az kanamaya yol açtığı ve daha kısa kateterizasyon ile hospitalizasyon gerektirdiği yönündedir. Ancak büyük hacimli (>70-80 ml) prostatlarda 80W laserin aynı derecede başarılı olduğunu söylemek zordur. Bu hastalarda ameliyat süresinin

uzaması maliyeti yükselmekte, buna rağmen artmış bir reoperasyon oranından kaçınılamamaktadır. Yeni nesil yüksek enerjili laser teknolojilerinin geliştirilmesi de bu ihtiyacı doğrular niteliktedir. Ancak unutulmaması gereken nokta cerrahi bir tekniğin başarılı addedilmesi için farklı merkezlerde yapılan vakaların uzun dönemde de benzer sonuçları vermesi gerekliliğidir. İdeal olan, teknik olarak doğru yapılmış bir TURP ile doğru yapılmış bir PVP'yi kıyaslamaktır; bu da becerinin esas etken olduğu bir alanda standart bir teknik belirlemenin ne kadar zor olduğunu göstermektedir. Prostat endo-cerrahisinin alfabetisi transüretal rezeksiyondur ve bizim gibi laser tedavilerinin sigorta geri ödeme sistemlerine dâhil olmadığı ülkelerde daha uzun süre en sık uygulanan yöntem olmaya devam edecektir. Finansal engeller göz ardı edilip yalnızca medikal endikasyonlar sorgulandığında, PVP'nin ilk tercih olarak kullanılabilceği hasta grubu şu an için antikoagülan tedavi alanlar ve yüksek anestezi riski taşıyan hastalar gibi görünmektedir. Bunun dışındaki hasta grubunda TURP'a alternatif olabilmesi için düşük bir maliyet ve randomize kontrollü klinik çalışmaların uzun dönem sonuçlarına ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

1. Yu X, Elliott SP, Wilt TJ, et al. Practice patterns in benign prostatic hyperplasia surgical therapy: the dramatic increase in minimally invasive technologies. *J Urol* 2008;180:241-245; discussion 245.
2. Sengor F, Erdogan K, Tuzluoglu D, et al. Neodymium:YAG visual laser ablation of the prostate. *Eur Urol* 1996;29:446-449.
3. Sengor F, Gurdal M, Tekin A, et al. Neodymium:YAG visual laser ablation of the prostate: 7 years of experience with 230 patients. *J Urol* 2002;167:184-187.
4. Sengor F, Kose O, Yucebas E, et al. A comparative study of laser ablation and transurethral electroresection for benign prostatic hyperplasia: results of a 6-month follow-up. *Br J Urol* 1996;78:398-400.
5. Costello AJ, Bowsher WG, Bolton DM, et al. Laser ablation of the prostate in patients with benign prostatic hypertrophy. *Br J Urol* 1992;69:603-608.
6. Kuntzman RS, Malek RS, Barrett DM, et al. Potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate: a comparative functional and pathologic study in canines. *Urology* 1996;48:575-583.
7. Kuntzman RS, Malek RS, Barrett DM, et al. High-power (60-watt) potassium-titanyl-phosphate laser vaporization prostatectomy in living canines and in human and canine cadavers. *Urology* 1997;49:703-708.
8. Malek RS, Kuntzman RS, Barrett DM. High power potassium-titanyl-phosphate laser vaporization prostatectomy. *J Urol* 2000;163:1730-1733.
9. Al-Ansari A, Younes N, Sampige VP, et al. GreenLight HPS 120-W laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia: a randomized clinical trial with midterm follow-up. *Eur Urol* 2010;58:349-355.
10. Malek RS, Kang HW, Coad JE, et al. Greenlight photoselective 120-watt 532-nm lithium triborate laser vaporization prostatectomy in living canines. *J Endourol* 2009;23:837-845.
11. Malek RS, Kang HW, Peng YS, et al. Photoselective vaporization prostatectomy: experience with a novel 180 W 532 nm lithium triborate laser and fiber delivery system in living dogs. *J Urol* 2011;185:712-718.
12. Kang HW, Jebens D, Malek RS, et al. Laser vaporization of bovine prostate: a quantitative comparison of potassium-titanyl-phosphate and lithium triborate lasers. *J Urol* 2008;180:2675-2680.
13. Araki M, Lam PN, Wong C. High-power potassium-titanyl-phosphate laser photoselective vaporization prostatectomy for symptomatic benign prostatic hyperplasia. *J Endourol* 2008;22:1311-1314.
14. Bachmann A, Ruszat R, Wyler S, et al. Photoselective vaporization of the prostate: the basal experience after 108 procedures. *Eur Urol* 2005;47:798-804.
15. De Nunzio C, Miano R, Trucchi A, et al. Photoselective prostatic vaporization for bladder outlet obstruction: 12-month evaluation of storage and voiding symptoms. *J Urol* 2010;183:1098-1103.
16. Fu WJ, Gao JP, Hong BF, et al. Photoselective laser vaporization prostatectomy for acute urinary retention in China. *J Endourol* 2008;22:539-543.
17. Hai MA, Malek RS. Photoselective vaporization of the prostate: initial experience with a new 80 W KTP laser for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *J Endourol* 2003;17:93-96.
18. Hamann MF, Naumann CM, Seif C, et al. Functional outcome following photoselective vaporisation of the prostate (PVP): urodynamic findings within 12 months follow-up. *Eur Urol* 2008;54:902-907.
19. Heinrich E, Schiefelbein F, Schoen G. Technique and short-term outcome of green light laser (KTP, 80W) vaporisation of the prostate. *Eur Urol* 2007;52:1632-1637.
20. Hori Y, Kuromatsu I, Sugimura Y. Photoselective vaporization of the prostate using high power (80 W) KTP laser: one year follow up of the first 101 patients in Japan. *Int J Urol* 2008;15:1067-1071.
21. Kumar SM. Photoselective vaporization of the prostate: a volume reduction analysis in patients with lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia and carcinoma of the prostate. *J Urol* 2005;173:511-513.
22. Otsuki H, Kuwahara Y, Tsukamoto T, et al. Photoselective vaporization of the prostate: pursuing good indications based on the results of 400 Japanese patients. *BJU Int* 2011.
23. Volkan T, Ihsan TA, Yilmaz O, et al. Short term outcomes of high power (80 W) potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate. *Eur Urol* 2005;48:608-613.

24. Te AE, Malloy TR, Stein BS, et al. Photoselective vaporization of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: 12-month results from the first United States multicenter prospective trial. *J Urol* 2004;172:1404-1408.
25. Malek RS, Kuntzman RS, Barrett DM. Photoselective potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the benign obstructive prostate: observations on long-term outcomes. *J Urol* 2005;174:1344-1348.
26. Bouchier-Hayes DM, Van Appledorn S, Bugeja P, et al. A randomized trial of photoselective vaporization of the prostate using the 80-W potassium-titanyl-phosphate laser vs transurethral prostatectomy, with a 1-year follow-up. *BJU Int* 2010;105:964-969.
27. Horasanli K, Silay MS, Altay B, et al. Photoselective potassium titanil phosphate (KTP) laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for prostates larger than 70 mL: a short-term prospective randomized trial. *Urology* 2008;71:247-251.
28. Kaplon DM, Iannotti H. Prostatic capsular perforation with extravasation resulting in pubic osteomyelitis: a rare complication of KTP laser prostatectomy. *J Endourol* 2008;22:2705-2706.
29. Karatas OF, Alkan E, Horasanli K, et al. Photoselective vaporization of the prostate in men with a history of chronic oral anti-coagulation. *Int Braz J Urol* 2010;36:190-197.
30. Reich O, Bachmann A, Siebels M, et al. High power (80 W) potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate in 66 high risk patients. *J Urol* 2005;173:158-160.
31. Sandhu JS, Ng CK, Gonzalez RR, et al. Photoselective laser vaporization prostatectomy in men receiving anticoagulants. *J Endourol* 2005;19:1196-1198.
32. Rajbabu K, Chandrasekara SK, Barber NJ, et al. Photoselective vaporization of the prostate with the potassium-titanyl-phosphate laser in men with prostates of >100 mL. *BJU Int* 2007;100:593-598; discussion 598.
33. Sandhu JS, Ng C, Vanderbrink BA, et al. High-power potassium-titanyl-phosphate photoselective laser vaporization of prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia in men with large prostates. *Urology* 2004;64:1155-1159.
34. Tugcu V, Tasci AI, Sahin S, et al. Outcomes of 80 W KTP laser vaporization of the large prostate. *Urol Int* 2007;79:316-320.
35. Pfitzenmaier J, Gilfrich C, Pritsch M, et al. Vaporization of prostates of > or =80 mL using a potassium-titanyl-phosphate laser: midterm-results and comparison with prostates of <80 mL. *BJU Int* 2008;102:322-327.
36. Ruszat R, Wyler SF, Seitz M, et al. Comparison of potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate and transurethral resection of the prostate: update of a prospective non-randomized two-centre study. *BJU Int* 2008;102:1432-1438; discussion 1438-1439.
37. Bouchier-Hayes DM, Anderson P, Van Appledorn S, et al. KTP laser versus transurethral resection: early results of a randomized trial. *J Endourol* 2006;20:580-585.
38. Reich O, Gratzke C, Bachmann A, et al. Morbidity, mortality and early outcome of transurethral resection of the prostate: a prospective multicenter evaluation of 10,654 patients. *J Urol* 2008;180:246-249.
39. Skolarikos A, Papachristou C, Athanasiadis G, et al. Eighteen-month results of a randomized prospective study comparing transurethral photoselective vaporization with transvesical open enucleation for prostatic adenomas greater than 80 cc. *J Endourol* 2008;22:2333-2340.
40. Woo HH. Photoselective vaporization of the prostate using the 120-W lithium triborate laser in enlarged prostates (>120 cc). *BJU Int* 2011;108:860-863.
41. Woo HH, Hossack TA. Photoselective vaporization for prostatic obstruction with the 120-W lithium triborate laser: 1-year clinical outcomes. *Int J Urol* 2011;18:162-165.
42. Woo HH, Hossack TA. Photoselective vaporization of the prostate with the 120-W lithium triborate laser in men taking coumadin. *Urology* 2011;78:142-145.
43. Lourenco T, Armstrong N, N'Dow J, et al. Systematic review and economic modelling of effectiveness and cost utility of surgical treatments for men with benign prostatic enlargement. *Health Technol Assess* 2008;12:iii, ix-x, 1-146, 169-515.
44. Stovsky MD, Griffiths RI, Duff SB. A clinical outcomes and cost analysis comparing photoselective vaporization of the prostate to alternative minimally invasive therapies and transurethral prostate resection for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 2006;176:1500-1506.