

BPH TEDAVİSİNDE KTP LAZER İLE FOTOSELEKTİF PROSTAT VAPORİZASYONU

KTP LASER FOR PHOTOSELECTIVE VAPORIZATION OF THE PROSTATE IN TREATMENT OF BPH

Ender ÖZDEN, Ahmet ŞAHİN

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, ANKARA

ABSTRACT

Introduction: Benign prostatic hyperplasia becomes increasingly more prevalent consistent with the changes in the demographic features of the society. Transurethral resection of the prostate is still the gold standard treatment choice for benign prostatic hyperplasia (BPH). With the advent of the laser technology, laser energy has been applied for treating benign prostatic obstruction and preliminary data suggest that this energy modality is effective and safe.

In the last decade, the use of a high-power Potassium-Titanyl-Phosphate (KTP) laser for photoselective vaporization of the prostate (PVP) to treat BPH has increased. High power KTP lasers with wavelength of 532 nm, is highly absorbed by oxyhemoglobin and penetrates the prostatic tissue only 1 to 2 mm deep. The high power KTP laser instantly removes tissue by vaporization of cellular water. The KTP allows for larger amounts of adenomatous tissue to be quickly vaporized and removed with minimal blood loss and coagulation.

We conducted a systematic review to evaluate the efficacy and safety of KTP laser prostatectomy techniques for symptomatic benign prostatic obstruction.

Key words: BPH, KTP laser, vaporization

ÖZET

Benin prostatik hiperplazi, toplumun değişen demografik yapısına paralel olarak gittikçe daha sık karşılaşılan bir durum olmaktadır. Transüretal rezeksiyon halen en etkin tedavi yöntemi olarak kabul edilmekte, ancak teknolojik gelişimlere paralel olarak farklı dalga boylarındaki lazer tedavilerinin endoskopik uygulamaları da hızla yaygınlaşmaktadır.

Son yıllarda 532 nm dalga boyunda, penetrasyon derinliği 1-2 mm olan ve hemoglobin tarafından selektif olarak absorbe edilmesi nedeniyle hemen hiç kanamaya neden olmayan potasyum-titanil-fosfat lazer popülerize olmuştur. Elde edilen yüksek enerji ile prostat dokusunda hızlı ve etkili vaporizasyon yaparak istenilen düzeyde kavitasyon yaratmaktadır.

Bu yazıda, potasyum-titanil-fosfat lazer fiziği, doku etkileşimi ve klinik çalışmalarla ilgili bilgiler derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: BPH, KTP lazer, vaporizasyon

GİRİŞ

Transüretal prostat rezeksiyonu (TUR-P) toplumda giderek daha sık karşılaşılan benin prostatik hiperplazinin (BPH) cerrahi tedavisinde altın standart olma özelliğini halen korumaktadır^{1,2}. Ancak zamanla lazer-doku etkileşimlerinin daha iyi anlaşılmasıyla iyi huylu prostat büyümesinin girişimsel tedavisinde eşdeğer etkinlikte ama daha az yan etkilere sahip teknikler geliştirilmiştir. Bunlardan en yenisi potasyum-titanil-fosfat (KTP) lazer ile fotoselektif prostat vaporizasyonu (PVP) tekniğidir. Bu teknikle etkin ve hızlı biçimde obstrüksiyona neden olan prostat dokusu vaporize edilebilmekte ve istenilen düzeyde kavitasyon yaratılabilmektedir³.

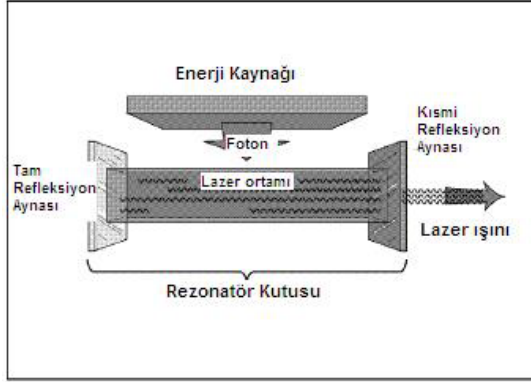
PVP tekniğinin klinik uygulamasının ve etkinliğinin daha iyi anlaşılması için lazer fiziği, lazer-doku etkileşimi hakkında bazı temel bilgilerin edinilmesi gereklidir.

Lazer Fiziğinin Temelleri

Lazer, "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" kelimelerinin baş harflerinden oluşmuş bir kelimedir. Işık hepimizin bildiği gibi fotonlardan oluşur ve elektromanyetik dalgalar şeklinde yayılır. Bu dalgaların dalga boyu geniş bir spektrumdadır. Bu spektrum, iyonize radyasyon yayan çok kısa dalga boyuna sahip x-ray'den, non-iyonize uzun dalga boyuna sahip mikrodalga veya radyo dalgaları arasında değişir. Işın demetinin dalga boyu ne kadar kısa ise o kadar

fazla enerji açığa çıkar. Cerrahi amaçla kullanılan lazerlerin birçoğu ışık spektrumunda, görülebilen (argon, KTP gibi) veya görülemeyen “infrared” (Nd: YAG, Ho: YAG, CO₂ gibi) ışık aralığındadır.

Lazer ışığı yaratıldıktan sonra, iki reflektör aynanın duvarlarının oluşturduğu rezonatör kutu içerisinde gücü yükseltilir ve fiberoptik sistem aracılığı ile iletilir (Şekil 1).



Şekil 1. Lazer jeneratörünün temel bileşenleri

Lazer ışığı, 2 temel özelliği ile sıradan ışıktan ayrılır:

1. Lazer ışığı, tek dalga boyuna ve dolayısıyla tek renge sahiptir (monokromatik). Bu özellik, dokular üzerinde seleksiyona ve öngörülebilir etki oluşmasına neden olur.
2. Lazer ışığı, paralel demetler halinde hareket eder. Bu özellik de lazeri kontrol edilebilir kılarak hedeflenen dokuya odaklanabilmesini sağlar.

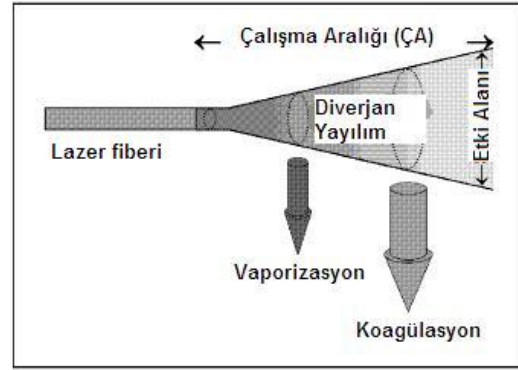
Sonuçta lazer odaklanan dokuda selektif, öngörülebilir ve kontrol edilebilir bir etki oluşturan ve bu özellikleriyle değişik cerrahi uygulamalarda kullanılabilen bir enerji çeşididir.

Lazer-Doku Etkileşimi

Lazer ışığı bir dokuya ulaştığında dört tip etkileşime uğrar, bunlar: Absorbsiyon, yayılma, iletim (transmisyon) ve refleksiyondur. Lazer ışığı, hedeflenen dokuya ulaştığında doku yüzeyinden kısmen yansırken önemli bir kısmı lazer dalga boyu için “kromofor” özelliğe sahip doku bileşeni (KTP için hemoglobin) tarafından absorbe edilir veya heterojen bir dağılım göstererek doku içinde yayılır. Bu yayılma ve absorpsiyon, lazer ışığının özelliğine bağlı olarak, penetrasyon derinliğini belirler³.

Yayılma ve absorpsiyon, lazer enerjisini dokuya iletir ve hedef dokuda ani ısı artışına neden olur. Lazer ışığının, dokudan tam iletimi enerjinin kaybına neden olur.

Lazer enerjisi, optik fiberden diverjan şekilde ayrılır (Şekil 2). Lazer fiberi ile doku arasındaki mesafeye çalışma aralığı denir. Çalışma aralığı değiştirilerek, lazerin doku üzerindeki etkisi değiştirilebilir. Örneğin çalışma aralığı 0,5-1 mm (yakın kontakt) olursa, lazerin etki alanı küçük olur ve vaporizasyon yaratır, eğer çalışma aralığı 3-4 mm’ye çıkarılırsa etki alanı genişler ve doku üzerinde koagülasyona neden olur. Bunun yanında, çalışma aralığı sabit tutularak, lazer enerjisi artırılıp azaltılmak suretiyle de lazer enerjisi değiştirilir ve istenilen etkinin oluşması sağlanabilir.



Şekil 2. Çalışma aralığı, etki alanı ve doku etkileri arasındaki ilişki

Prostat dokusu üzerinde, lazer enerjisinin absorpsiyonu iki bileşen tarafından etkilenir: Su ve hemoglobin^{3,4}.

Yukarıda bahsedilen parametrelerdeki farklılıklar lazer ışığının dokudaki penetrasyon derinliğini etkilerler. Sonuçta, lazer prostatektomi farklı lazer tipleri ile uygulanabilir ve bunların sonuçları birbirinden farklılık gösterirler. Temelde 3 tip lazer prostatektomi vardır:

1. **Koagülasyon Prostatektomi:** Bu tip prostatektomi, Nd: YAG lazer ile nonkontakt (*visual laser ablation of the prostate*, V LAP) veya diode lazer (interstisyel lazer koagülasyon, ILC) ile uygulanır ve prostat dokusunda koagülasyona neden olur. Bu lazerlerin dalga boylarından dolayı su ve hemoglobin tarafından absorpsiyonları azdır, dolayısıyla daha derine penetrasyon yapıp vaporizasyondan çok koagülasyona neden olurlar. Koagülasyon

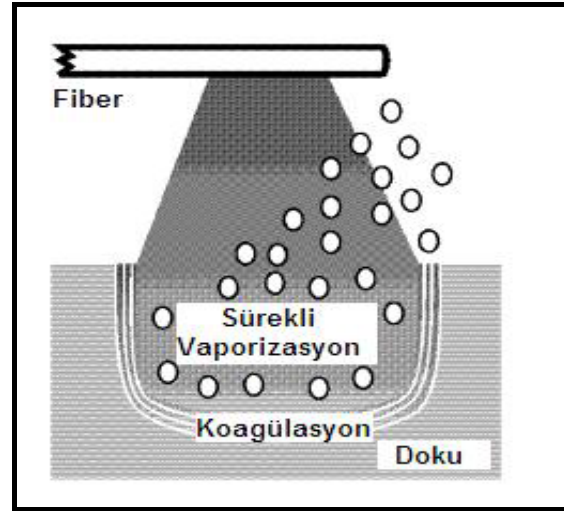
yon prostatektomi, derin koagülasyona bağımlıdır ve sonrasında olan nekroz nedeniyle dokularda zamanla dökülmeye neden olarak obstrükte üretrada kavitasyon oluştururlar. Ancak bu koagülasyon nekrozu postoperatif dönemde, uzamış iritatif semptomlara ve haftalarca, hatta aylarca sürebilen üriner retansiyona yol açabilmektedir^{5,6}.

2. *Enükleasyon Prostatektomi*: 2140 nm dalga boyuna sahip Ho: YAG lazer tarafından yapılan prostatektomi tekniğidir. Ho: YAG lazerin hemen tamamı su tarafından absorbe edilir ve ani ısı artışı nedeniyle suyun buharlaşmasına ve kabarcıkların oluşmasına neden olur. Oluşan bu kabarcıklar mekanik etki göstererek prostat dokusunda yırtılma ve kesmelere neden olur. Bu teknik ile prostat dokusunda rezeksiyon veya enükleasyon yapmak mümkün olabilmektedir^{7,8}.

3. *Vaporizasyon Prostatektomi*: Daha yüksek enerjili Nd: YAG lazerin kontakt uygulamaları ile vaporizasyon sağlanabilmektedir. Bu teknik safir prob veya “side-fire” problar kullanılarak yapılabilmektedir. Ancak vaporizasyonun yanı sıra koagülasyona da neden olduğundan iritatif yan etkileri oldukça sıktır. Aynı şekilde Ho: YAG lazerin “side-fire” probu kullanılarak yakın-kontakt uygulamaları da ablasyon (vaporizasyon) yaratmaktadır (*holmium laser ablation of the prostate, HoLAP*). Ancak lazer enerjisinin su tarafından absorbe edilmesi nedeniyle enerji kaybı fazla olmakta ve gerçekte dokunun lazer ile temas süresi oldukça azalmaktadır. Bu nedenle küçük prostatlarda uygulanması gerekmektedir^{4,9}.

Bunların yanı sıra, KTP lazer ile prostatektomi kolay uygulanabilirlik, minimal morbidite ve elde edilen iyi sonuçlarıyla oldukça başarılı bir tekniktir. KTP lazer 532 nm dalga boyu ile görülebilen ve yeşil ışık yayan bir lazer ışığıdır. Hemen tamamı hemoglobin tarafından absorbe edilirken, su tarafından hemen hiç absorbe edilmez. Bu özelliği sayesinde, sıvı ortamda lazer ışığının enerji kaybetmeden prostat dokusuna ulaşması ve istenilen doku vaporizasyonunun gerçekleşmesi sağlanmış olur. Lazer enerjisinin yakın kontakt modda uygulanması ile enerjinin büyük kısmı hemoglobin tarafından zengin olan yüzeysel mukoza tarafından absorbe edilir. Bu dokularda ani ısı yükselmesi, doku içerisindeki suyun buharlaşarak hava kabarcığı oluşturmaya sebep olur. Oluşan kabarcık nedeniyle artan doku gerginliği, matriks tarafından

sağlanan doku gerginliğini aşarsa, prostat dokusunun bütünlüğü bozulur ve işlem sırasında gördüğümüz “volkan etkisi”ne neden olur. Prostat dokusunun sürekli lazer enerjisine maruz kalması ile yeni ortaya çıkan derin dokuların da vaporizasyonunu sağlar ve cerrahide hedeflenen kavitasyon yaratılmış olur (Şekil 3). Vaporizasyondan sonra 1-2 mm’lik bölgede doku içerisinde ısı artışına bağlı koagülasyon oluşur ve bu olay hemostazı sağlar. Dolayısıyla sıvı absorpsiyonu olmaz ve ameliyat sonrası dönemde dizüri çok az oranda gözlenir³.



Şekil 3. KTP Lazer Vaporizasyonu

Deneyisel ve Klinik Çalışmalar

Köpeklerde ve insan kadavrasında yapılan çalışmalarda kavitasyon yaratma etkisine sahip olduğunun gösterilmesinden sonra klinik kullanıma girmiştir. Köpeklerde yapılan çalışma sonucunda, ameliyat sonrası 24 saat içerisinde tüm köpeklerin işedikleri belirtilmektedir¹⁰.

KTP lazer BPH tedavisinde, ilk defa Nd:YAG lazer ile birlikte kullanılmaya başlanmış ve yöntem “hibrid” teknik olarak adlandırılmıştır. Nd:YAG lazer ile prostat dokusu koagüle edildikten sonra KTP lazer ile prostatektomi yapılarak veya yapılmaksızın, mesane boynu insizyonu ve median lob vaporizasyonunda kullanılmıştır. 38 W KTP lazer ile Nd:YAG lazerin birlikte kullanıldığı hibrid teknik ile ilgili 2 randomize prospektif çalışma mevcuttur ve TUR-P’ye benzer oranlarda sonuçlar bulunmuştur. Bu iki çalışmada da maksimum etkiye ulaşma zamanlarında gecikme saptanmış, bunun olası nedeni de Nd:YAG lazere bağlı koagülasyon

sonrası geç dönemde doku dökülmesi olarak belirtilmiştir^{11,12}.

KTP kristal stabilizasyonu ve enerji elde etme sistemlerindeki gelişmelerden sonra yüksek enerjili lazer elde edilebilmiştir. 60 W enerjili KTP lazer ile ilgili ilk sonuçlar Carter ve ark. tarafından yayınlanmış ve etkili bir yöntem olduğu bunu takip eden yayınlarda belirtilmiştir¹³. Malek ve ark. tarafından ortalama prostat hacmi 43 ml olan 55 hastaya 60W KTP lazer tedavisi uygulanmış ve 2 yıllık izlem sonunda hastalarda semptom skorunun 22’den 3,7’ye düştüğü; idrar akım hızının 8 ml/sn’den 29,1 ml/sn’ye çıktığı ve işeme sonrası rezidü idrar miktarının 154 ml’den 27 ml’ye gerilediği gösterilmiştir. Hastaların %9’unda retrograd ejakülasyon gözlenmiş, ancak hiçbir hastada erektil disfonksiyon gözlenmemiştir¹⁴.

Yakın zamanda ise 80W enerjiye sahip KTP lazer ile ilgili ilk sonuçlar yayınlanmıştır. Malek ve ark. tarafından ortalama prostat hacmi 41 ml olan 10 hastada yapılan bu çalışmada, 1 yıllık takip sonrası semptom skorunun 23’den 2,6’ya düştüğü; idrar akım hızının 10,3 ml/sn’den 30 ml/sn’ye çıktığı ve işeme sonrası rezidü idrar miktarının 137 ml’den 3 ml’ye gerilediği gösterilmiştir. Ortalama 19 dakikalık operasyon sonrası, prostat hacminde %27 oranında bir azalma olduğu ve ortalama kateterizasyon süresinin de 17 saat olduğu belirtilmektedir. Bu hasta grubunda da erektil disfonksiyon gözlenmemiştir¹⁵. Malek ve ark. KTP lazer prostatektominin kanama diyatezi olan hastalarda da, güvenle kullanılabileceğini belirtmektedirler^{14,15}. Malek ve ark. tarafından 139 hastanın değerlendirildiği çok merkezli çalışmanın 1 yıllık izlemi sonunda, semptom skorunun 23,9’dan 4,3’e düştüğü; idrar akım hızının 7,8 ml/sn’den 22,6 ml/sn’ye çıktığı ve işeme sonrası rezidü idrar miktarının 114,3 ml’den 24,8 ml’ye gerilediği gösterilmiştir. Ortalama 38 dakikalık operasyon sonrası, prostat hacminde %37 oranında bir azalma olduğu ve ortalama kateterizasyon süresinin de 14 saat olduğu belirtilmektedir. Hastaların %32’sinde ameliyat sonrası dönemde kateterizasyon uygulanmadığı belirtilmektedir. Bu hasta grubunda da erektil disfonksiyon gözlenmemiştir¹⁶.

KTP lazer prostatektomi TUR benzeri bir kaviteyi hemen oluşturması ve erken dönemde sağlanan obstrüktif semptomlardaki iyileşmenin uzun dönemde de sebat ettiğinin gösterilmesi ile ger-

çekten TUR-P’ye iyi bir alternatif olarak görülmektedir. Ancak özellikle kamuoyunun yakından ilgilendiği erektil disfonksiyonun görülmediği veya TUR-P’ye göre daha az görüldüğü iddiaları için daha fazla merkezin yayınlayacağı uzun dönem sonuçları ve kanıta dayalı açıklamaları beklemek gerekmektedir.

Holmiyum lazer (80-100 W) ile yapılan prostatik enükleasyonun etkinliği tüm prostatik büyüklüklerde artık kabul görmüş bulunmaktadır⁸. Ancak KTP lazer prostatik vaporizasyona benzer Holmiyum lazer ile yapılan prostatik ablasyon (HoLAP) için çoğu araştırmacı prostat ağırlığına bir sınırlama getirmektedirler (<40 gram)¹⁷. Oysa KTP ile vaporizasyonda böyle bir sınır çoğu lazer uygulayıcı tarafından tanımlanmamakta, hatta ortalama prostat ağırlığı 101 gram olan 64 hastanın tedavisinin başarıyla gerçekleştirildiği bildirilmektedir¹⁸. Her ne kadar yazarlar büyük prostatların tedavisinde, kaç hastada ikinci lazer fiberini kullandıklarını belirtmeseler de, uygulanan enerji prostat büyüklüğüne paralel olarak arttıkça hem kendi deneyimimiz, hem de diğer bazı yazarların ifadesi ikinci fiber gerekli olabilmektedir¹⁹.

KTP lazer prostatektominin sonuçları yayımlandıkça kardiyopulmoner veya kanama açısından yüksek riskli hastaların bu yöntemle tedavi olmak üzere doktora başvurmaları da artmaktadır. Yıllarca kalıcı üretral kateter ile izlenen, medikal tedaviye yanıtız, yapılacak diğer cerrahi girişimler için yüksek risk taşıyan bu grup hastanın KTP lazer ile başarılı bir şekilde tedavi edildikleri de bildirilmektedir¹⁹. İşlemin sadece intravenöz sedasyon veya ek prostatik blok ile yapılabilirdiği söylenece de¹⁸, çoğu yazıda uygulanan anestezi türünün genel ya da spinal olduğu görülmektedir¹⁴⁻¹⁶. Ortalama yaşı 75 olan yüksek riskli hasta grubunda da %47 hastaya spinal, %53’üne de genel anestezi uygulanmıştır¹⁹.

Kanama olmaması yöntemin en önemli avantajlarından birisidir. Ancak birçok yazıda, az sayıda da olsa erken, geç pıhtı retansiyonu nedeniyle rekaterizasyon bildirilmektedir^{16,18,19}. Özellikle antikoagulan tedavi kesilmeden işlem yapıldığında (ki böyle önerilmektedir) ameliyat süresince hiç kanama olmasa ve tamamen berrak idrar ile işlem sonlandırılrsa da, işlem gecesi, ertesi gün veya taburculuk sonrası ender olarak pıhtı retansiyonu gelişebilmektedir.

KTP lazer etkinliği üzerine medyada yer alan yoğun reklam kampanyası sonrası prostat ile ilgili her türlü hastalığı olanlar bu mucizevi enerjinin kendilerini de iyileştireceğini düşünebilmektedir. Özellikle hastada prostat kanseri olabileceğinden şüphelenildiğinde (tuşede şüpheli sertlik, PSA yüksekliği) gerekli detaylı inceleme yapıp, prostat kanseri ekarte edilmeden lazer uygulamak fevkalade yanlış olacaktır. Hasta ısrarıyla da olsa ürolog bu yanlışın içine düşmemelidir. Surendra Kumar prostat kanseri saptanmış ve tedavi için eksternal radyoterapi veya brakiterapi seçmiş hastalarda ve bir grup benin prostatik hiperplaziye ikincil obstrüktif semptomları yoğun hastada KTP lazer ile vaporizasyon gerçekleştirmiş ve enerjinin uygulandığı dokunun benin yada malin olmasının işlem sonrası prostatik hacimsel azalmada etkisi olmadığını ifade etmiştir²⁰. Her iki grupta da benzer (%51 vs %50) doku azalması transrektal ultrasonografi ile saptanmıştır. KTP lazerin prostat kanserinde uygulanması sadece kansere yönelik tedavisi yapılmış, obstrüktif semptomları devam eden hastalarla sınırlı olmalıdır.

SONUÇ

KTP lazer ile prostatik vaporizasyonun gelecekte, BPH tedavisinde umut vaat ettiği ve altın standart olarak kabul edilen TUR-P'nin ve hatta açık prostatektominin yerini alabileceği iddia edilmektedir²¹. Devam eden ve erken dönem sonuçları henüz bildirilen randomize, TUR ile karşılaştırılmalı çalışmada KTP sonuçlarının TUR'a benzer olduğu ve yan etkilerinin TUR'dan daha az olduğu bildirilmektedir²², ancak bu iddiaların kanıtlanması için yazarların da belirttikleri gibi TUR-P ile karşılaştırmalı, prospektif, randomize çalışmaların hem sayısının, hem de izlem sürelerinin artması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- **Barry MJ:** Epidemiology and natural history of benign prostatic hyperplasia. *Urol Clin North Am.* 17: 495-507, 1990.
- 2- **Verhamme KMC, Dieleman JP, Bleumink GS, et al:** Incidence and prevalence of lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia in primary care: The triumph project. *Eur Urol.* 42: 323-8, 2002.
- 3- **Malek RS, Nahen K:** Photoselective Vaporisation of the Prostate: KTP Laser Therapy of Obstructive Benign Prostatic Hyperplasia. *AUA Update Series.* 23: 153-9, 2004.
- 4- **Tan AHH, Gilling PJ:** Free-Beam and contact laser soft tissue ablation in Urology. *J Endourol.* 17: 587-93, 2003.
- 5- **Şengör F, Gürdal M, Tekin A, et al:** Neodymium: YAG Visual Laser Ablation of the Prostate: 7 Years of Experience with 230 Patients. *J Urol.* 167: 184-7, 2002.
- 6- **Laguna MP, Alivizatos G, de la Rosetta JJMCH:** Interstitial laser coagulation in the treatment of benign prostatic hyperplasia: is it to be recommended? *J Endourol.* 17: 595- 600, 2003.
- 7- **Westenberg A, Gilling P, Kennett K, et al:** Holmium laser resection of the prostate versus transurethral resection of the prostate: results of a randomized trial with 4-year minimum long-term follow-up. *J Urol.* 172: 616-9, 2004.
- 8- **Tan AH, Gilling PJ, Kennett KM:** A randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate with transurethral resection of the prostate for the treatment of bladder outlet obstruction secondary to benign prostatic hyperplasia in large glands (40 to 200 grams). *J Urol.* 170: 1270-4, 2003.
- 9- **Mottet N, Anidjar M, Bourdon O, et al:** Randomized comparison of transurethral electroresection and holmium: YAG laser vaporization for symptomatic benign prostatic hyperplasia. *J Endourol.* 13: 127-130, 1999.
- 10- **Randall S, Kuntzmann R, Malek R, et al:** High power (60W) potassium titanyl phosphate laser vaporization prostatectomy in living canines and in human and canine cadavers. *Urology.* 49: 703-708, 1997.
- 11- **Carter A, Sells H, Speakman M:** A prospective randomized controlled trial of hybrid laser treatment or transurethral resection of the prostate, with a 1-year follow-up. *BJU Int.* 83: 254-9, 1999.
- 12- **Shingleton WB, Terrell F, Renfro DL, et al:** A randomized prospective study of laser ablation of the prostate versus transurethral resection of the prostate in men with benign prostatic hyperplasia. *Urology.* 54: 1017-1021, 1999.
- 13- **Carter A, Sells H, O'Boyle PJ:** High-power KTP laser for the treatment of symptomatic benign prostatic enlargement. *BJU Int.* 8: 857- 8, 1999.
- 14- **Malek RS, Kuntzman RS, Barrett DM:** High power potassium-titanyl-phosphate laser vaporization prostatectomy. *J Urol.* 163: 1730- 3, 2000.
- 15- **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.* 17: 93-6, 2003.
- 16- **Te AE, Malloy TR, Stein B, 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.* 172: 1404-1408, 2004.
- 17- **Gilling PJ, Cass CB, Malcolm AR, Fraudorfer MR:** Combination holmium and Nd: YAG laser ablation of the prostate: Initial clinical experience. *J Endourol.* 9: 151-153, 1995.
- 18- **Sandhu JS, Casey NG, Brian A, et al:** High-power potassium-titanyl-phosphate photoselective laser vaporization of prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia in men with large prostate. *Urology.* 64: 1155-1159, 2004.
- 19- **Reich O, Bachmann A, Siebels M, Hofstetter A, Stief CG, Sulser T:** High power (80 W) potassium-titanyl-phosphate photoselective laser vaporization of the prostate in 66 high risk patients. *J Urol.* 173: 158-160, 2005.

- 20- **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.* 173: 511-513, 2005.
- 21- **Barber NJ, Muir GH:** High-power KTP laser prostatectomy: The new challenge to transurethral resection of the prostate. *Curr Opin Urol.* 14: 21-5, 2004.
- 22- **Bouchier-Hayes MD, Anderson P, Van Appledorn S, Bugeja P, Costello AJ:** Randomized trial of 80 Watt Green-light laser versus transurethral prostatectomy. *Lasers Surg Med, XVII Suppl.*, 2005.