

# Benign Prostat Hiperplazisi Tedavisinde Uygulanan Minimal İnvaziv Yöntemler

## *Minimal Invasive Methods in the Treatment of Benign Prostate Hyperplasia*

Akif Erbin, Ahmet Yalçın Berberoğlu, Ömer Sarılar, Murat Binbay, Ahmet Yaser Müslümanoğlu

Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

### Özet

Benign prostat hiperplazisi tedavisinde günümüze kadar pek çok teknik tanımlanmıştır. İlk olarak 1932'de uygulanan transüretal prostat rezeksiyonu halen altın standart cerrahi teknik olarak kabul edilmektedir. Ancak transüretal prostat rezeksiyonunun kanama ve TUR sendromu gibi risklerinin yanında uzun kateterizasyon süresi, anestezi ve hastanede kalmayı gerektirmesi gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajlar nedeni ile özellikle son dekatta minimal invaziv cerrahi yöntemler daha fazla gündeme gelmiştir. Başlıca minimal invaziv yöntemler transüretal mikrodalga tedavisi, transüretal iğne ablasyonu, laser tedavileri, transüretal etanol ablasyonu ve yüksek yoğunluklu ultrason tedavisi olarak sayılabilir. Bu yöntemler kanama, TUR sendromu gibi risklerde ciddi azalmalar sağlamışlardır. Hastanede kalış ve kateterizasyon süreleri açısından transüretal prostat rezeksiyonundan üstündürlük. Ayrıca bazı minimal invaziv yöntemlerin kısa dönem sonuçları transüretal prostat rezeksiyonu ile karşılaştırılabilir düzeydedir. Ancak uzun dönem sonuçlar açısından transüretal prostat rezeksiyonunun etkinlik ve güvenilirliği tam olarak kanıtlandığından henüz transüretal prostat rezeksiyonunun yerini alabilecek bir minimal invaziv yöntem bulunmamaktadır. Bu derlemede benign prostat hiperplazisi tedavisinde uygulanan minimal invaziv cerrahi yöntemler güncel literatür eşliğinde incelenmiştir. (*Haseki Tıp Bülteni 2012;50: 76-80*)

**Anahtar Kelimeler:** Benign Prostat Hiperplazisi, Minimal invaziv yöntemler, Tur Sendromu

### Abstract

Several methods of surgical treatment of benign prostatic hyperplasia have been described. Transurethral resection of the prostate, which was first performed in 1932, still remains the gold standard for surgical treatment. However, beside the risk of bleeding and TUR syndrome, transurethral resection of the prostate has some disadvantages such as need for anesthesia, hospitalization and prolonged catheterization. Because of these disadvantages, minimally invasive surgical methods have come to order more commonly, especially within the last decade. Minimally invasive methods include transurethral microwave therapy, transurethral needle ablation, laser treatments, transurethral ethanol ablation of the prostate, and high-intensity focused ultrasound. These techniques provided significant decreases in the risk of bleeding and TUR syndrome. They are superior to transurethral resection of the prostate in terms of hospitalization and catheterization time. In addition, short-term results of some techniques are comparable to transurethral resection of the prostate. However, because of the fact that the efficacy and safety of transurethral resection of the prostate have been proven for the purposes of long-term results, there is no any minimally invasive surgical method can take the place of transurethral resection of the prostate. In this review, minimal invasive surgical methods were evaluated in the light of current literature. (*The Medical Bulletin of Haseki 2012;50: 76-80*)

**Key Words:** Benign Prostate Hyperplasia, Minimal Invasive Methods, Tur syndrome

### Giriş

Benign prostat hipertrofisi (BPH) yaşlı popülasyonda oldukça sık görülen ve tedavi edilmediğinde böbrek yetmezliği, böbrek taşı, üriner retansiyon ve tekrarlayan enfeksiyonlar gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilen bir hastalıktır (1). Tedavi seçenekleri arasında alfa reseptör blokerleri ve 5 alfa redüktaz inhibitörleri gibi etkinliği randomize çalışmalar ile kanıtlanmış medikal tedavilerin yanı sıra çeşitli cerrahi alternatifler bulunmaktadır.

Seksen yıl önce tanımlanan transüretal prostat rezeksiyonu (TURP) 30-80 mL prostatlarda halen altın standart tedavi olarak sayılmaktadır. Daha büyük hacimli prostatlarda TURP'nin uygun olabileceği ile ilgili güçlü kanıtlar bulunmamaktadır. Otuz mL'den küçük prostatlarda ise median lob belirgin değilse transüretal prostat insizyonu (TUİP) ilk seçenek olarak önerilmektedir (2). TURP'nin kısa ve uzun dönem takiplerinde etkinliği ve güvenilirliği kanıtlanmıştır. Yapılan çalışmada TURP sonrası 13 yıllık takipte semptomatik ve ürodinamik iyileşmenin devam ettiği

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Akif Erbin

Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, İstanbul, Türkiye  
Tel: +90 212 529 44 00 E-posta: akiferbin@hotmail.com

**Geliş Tarihi/Received:** 18 Mart 2012 **Kabul Tarihi/Accepted:** 06 Haziran 2012

Haseki Tıp Bülteni,  
Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.  
*The Medical Bulletin of Haseki Training and Research Hospital,*  
published by Galenos Publishing.

bildirilmiştir (3). Yapılan metaanalizde TURP sonrası ortalama alt üriner sistem semptomlarında (AÜSS) iyileşmenin %70.6 olduğu rapor edilmiştir (4). Bunlara karşın genel, spinal ya da epidural anesteziye ihtiyaç göstermesi, uzun hastanede kalış süreleri ve çeşitli morbiditeler (kanama, enfeksiyon, TUR sendromu, uzamış kateterizasyon) TURP'nin temel dezavantajlarıdır. Kan replasmanı %2.9, TUR sendromu riski %1.1'den az, inkontinans %1.8, mesane boynu darlığı %4.7, üretra darlığı %3.8 ve operasyon mortalitesi %0.1 olarak rapor edilmiştir (4-6).

TURP'nin mevcut dezavantajları nedeni özellikle son dekatta minimal invaziv yöntemleri daha yaygın kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemler hastanede kalış süreleri, kateterizasyon süreleri, kanama ve replasman oranları açısından TURP'ye üstünlük sağlamışlardır. Ayrıca bu yöntemlerden birisi olan laser tedavilerinin kısa dönem etkinliği TURP'ye benzer olarak bildirilmiştir. Ancak uzun dönem sonuçlar açısından TURP'nin etkinlik ve güvenilirliği tam olarak kanıtlandığından henüz TURP'nin yerini alabilecek cerrahi seçenek bulunmamaktadır. Minimal invaziv yöntemler arasında transüretal mikrodalga tedavi (TUMT), transüretal iğne ablasyonu (TUNA), laser tedavileri (TVP, HoLEP, HoLRP), transüretal etanol ablasyonu (TEAP) ve yüksek yoğunluklu ultrason tedavisi (HIFU) sayılabilir. Bu derlemede BPH cerrahi tedavisinde uygulanan minimal invaziv yöntemler güncel literatür eşliğinde incelenmiştir.

### Transüretal Mikrodalga Tedavisi

TUMT prostat dokusunun ısısını mikrodalga ışını sayesinde artırma ve periüretal prostat dokusunda koagülasyon nekrozu oluşturarak obstrüktif semptomları azaltma işlemidir (7). TUMT tarafından oluşturulan apoptozis ve alfa reseptör denervasyonu sayesinde prostatik üretra düz kas tonusunda azalma sağlanmış olur. Şimdiye kadar çeşitli TUMT cihazları geliştirilmiştir. Bütün cihazlar temel olarak ısı ölçüm sistemi, soğutma sistemi ve mikrodalga jeneratöründen oluşan tedavi modülünü içermektedir. Cihazlar arasındaki temel fark üretral aplikatörlerin tasarımıdır. TUMT düşük enerji protokolü ve yüksek enerji protokolü olmak üzere 2 şekilde uygulanabilmektedir.

TUMT'un klinik etkinliği birçok randomize, plasebo kontrolü çalışmada kanıtlanmıştır. TUMT ile TURP'nin karşılaştırıldığı çalışmada 12 aylık takip sonunda TUMT'un Qmax'ı %70, TURP'nin %119 artırdığı rapor edilmiştir (8). Beş yıllık takip yapılan randomize, çok merkezli çalışmada ise İPSS ve Qmax açısından fark bulunamamıştır. Aynı çalışmada ek tedavi oranları TUMT grubunda %10; TURP grubunda %4.3 rapor edilmiştir. Ancak darlık (mea darlığı, üretra darlığı, mesane boynu darlığı) nedeni ile yapılan ek tedavi oranları TURP'de daha yüksek bulunmuştur (9). TURP ile TUMT'u morbidite açısından karşılaştıran randomize

çalışmalarda TUMT'un daha düşük morbiditeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Hematüri, pıhtı retansiyonu, transfüzyon, retrograd ejakülasyon, erektil disfonksiyon, üretral dalık ve TUR sendromu oranları TUMT'da anlamlı olarak daha düşüktür. Ancak kateterizasyon süresi, disüri/ urgency ve üriner retansiyon açısından TURP daha avantajlıdır (8,10,11).

Poliklinik şartlarında uygulanabilirliği, anestezi gerektirmemesi (genel ya da spinal) ve morbiditesinin düşük olması TUMT'un avantajlarıdır. Yüksek ek tedavi oranları ise temel dezavantajdır. TUMT komorbiditeleri nedeni ile invaziv tedavilerin uygun olmadığı ve orta derecede semptomlara sahip yaşlı hastalarda uygun bir cerrahi seçenektir (12).

### Transüretal İğne Ablasyon Tedavisi

TUNA transüretal olarak yerleştirilen iğneler sayesinde prostat dokusu içerisinde düşük seviyede radyofrekans enerjinin yayılması ile nekrotik alanlar oluşturulması işlemidir.

Randomize olmayan çalışmalarda semptomatik iyileşmenin %40-70, Qmax'taki iyileşmesinin %26-121 arasında değiştiği görülmüştür (13-15). Beş yıllık takipleri içeren ve 188 hasta ile yapılan randomize çalışmada İPSS'teki iyileşmenin %58, Qmax'taki iyileşmenin %41 ve ek tedavi ihtiyacının %21.2 olduğu rapor edilmiştir (16). Diğer bir çalışmada 20 ay sonunda %50 başarısızlık bildirilmiştir (17). TUNA ile ilgili kısa ve orta dönem sonuçların bu şekilde tatmin edici olmaması nedeniyle uzun dönem sonuçlar ile ilgili endişeler artmıştır. TURP ile karşılaştırmalı çalışmalarda TURP'nin İPSS ve yaşam kalitesi açısından daha üstün olduğu bildirilmiştir (18,19). TUNA ve TURP'yi karşılaştıran 3 randomize çalışmada kanama, enfeksiyon, üretral darlık gibi komplikasyon oranları hem kısa dönem hem uzun dönemde TUNA grubunda daha düşük bildirilmiştir. TURP grubunda retrograd ejakülasyon %41-48 oranında iken TUNA grubunda hiç görülmemiştir. Buna karşın TURP'de ek tedavi oranı %2, TUNA' da %14 olarak bildirilmiştir (20-22).

TUNA genellikle poliklinik şartlarında ve lokal anestezi ile uygulanır. Nadiren intravenöz sedasyona ihtiyaç duyulur (23). Prostat büyüklüğü 75 mL'den büyük ya da izole mesane boynu darlığı olan hastalara uygun değildir. TUNA özellikle TURP'nin komplikasyonlarından sakınan hastalar için bir alternatif olabilir. Ancak hastalar yüksek ek tedavi oranları ve düşük semptomatik iyileşme oranları açısından bilgilendirilmelidir.

### Yüksek Yoğunluklu Odaklanmış Ultrason Tedavisi

HIFU ultrason demeti ile yüksek enerji yoğunluğuna sahip bir bölge oluşturulması ve bu enerji yoğunluğunun doku kaviteye eşliğinin altına ayarlanılarak ısı indüksiyonu ile dokuda ablasyon oluşturulması işlemidir. Teorik olarak hem transabdominal hem transrektal yolla uygulanabilmesine karşın klinik uygulamada yalnızca transrektal HIFU cihazları kullanılmaktadır.

HIFU İPSS'te %50-60 azalma, Q max'ta %40-50 artma sağlamaktadır (24,25). HIFU tedavisi sonrası dört yıl takip edilen 80 hastanın 35'ine (%43.8) yetersiz tedavi yanıtı nedeni ile TURP uygulanmıştır (26).

Transtektal HIFU genellikle iyi tolere edilir ancak ağır intravenöz sedasyon ya da genel anestezi gerektirir. En belirgin yan etki 3-6 gün süren uzamış üriner retansiyondur. Hematospermi hastaların %80'inde 4-6 haftaya kadar sürebilir. Üriner sistem enfeksiyonu hastaların %7'sinde görülmektedir. Literatürde üretral darlık, inkontinans ve kan transfüzyonu bildirilmemiştir.

HIFU pahalı ve kompleks bir tedavi yöntemidir. Literatürde HIFU ile ilgili randomize çalışma bulunmamaktadır. Sınırlı sayıda randomize olmayan çalışmalar ile hasta seçimi konusunda güvenilir veriler ortaya koymak mümkün olmamaktadır.

## Lazer Tedavileri

### 1- Holmiyum Lazer Prostat Enükleasyonu

Holmiyum lazer prostat enükleasyonu (HoLEP) açık prostatektomiye andırır tarzda prostat loblarının lazer ile enükle edilerek mesaneye itilmesi ve morselator yardımı ile dışarı alınması işlemidir. HoLEP ile TURP'yi karşılaştıran randomize klinik çalışmalarda her ikisinin de İPSS ve ürodinamik parametreler açısından yüksek oranda efektif olduğu rapor edilmiştir. Bununla birlikte HoLEP'in hastanede kalış süresi, hemogloblin düşüşü, katater çekilme zamanı açısından TURP'ye üstün olduğu ancak operasyon süresi açısından TURP'nin daha avantajlı olduğu bildirilmiştir (27-29). Yapılan iki metaanaliz çalışmasında 12 aylık takipte Qmax açısından HoLEP'te TURP'den daha fazla iyileşme olduğu ve ortalama rezeksiyon süresinin HoLEP'te (HoLEP: 42 dk, TURP::25,8 dk) daha uzun olduğu bildirilmiştir (30,31). HoLEP ile açık prostatektomiye karşılaştıran çalışmada 100 mL'den büyük prostat hacimlerinde beş yıllık takipte her ikisinin de eşit olarak, düşük ek operasyon oranlarına ve işemde benzer etkin iyileşmeye sahip oldukları bildirilmiştir (32).

### 2- Holmiyum Lazer Prostat Rezeksiyonu

Holmiyum lazer prostat rezeksiyonu (HoLRP) prostatın retrograd rezeksiyonu ve rezeke edilen dokuların çalışma kanalı yolu ile dışarı alınması işlemidir. Yapılan metaanaliz çalışmalarında HoLEP'in TURP'ye göre daha kısa kataterizasyon ve hastanede kalış sürelerine, daha az kan kaybı ve replasman oranlarına sahip olduğu bildirilmiştir. Ancak operasyon süresi açısından TURP'den daha uzun operasyon süreleri bildirilmiştir (30,31). Retrograd ejakülasyon %75-80 oranında rapor edilirken, operasyon sonrası impotans bildirilmemiştir (33). Antikoagülan kullanan hastalarda güvenli bir şekilde uygulanabilmektedir (34). Disüri yaklaşık %10 oranında görülen en sık komplikasyondur (35,36).

### 3-532 nm (Greenlight) Lazer Vaporizasyonu

532 nm (Greenlight) lazer vaporizasyonu (PVP) lazer enerjisi kullanılarak ısının aniden 50 dereceden 100 dereceye çıkarılması ile oluşturulan doku buharlaştırılması işlemidir. Yan etkiler, kateterizasyon ve hastanede kalış süreleri açısından TURP'den daha avantajlı iken İPSS ve Qmax açısından eşit etkinliğe sahiptir (37). Oral antikoagülan alan hastalarda, retansiyonu olan hastalarda ya da prostat hacmi 80 mL'den büyük hastalarda güvenilirliği gösterilmiştir (38-41). Buna karşın doku alınmaması ve uzun operasyon süreleri temel dezavantajlardır.

Lazer tedavileri (HoLEP, HoLRP, PVP) semptomlarda objektif ve subjektif iyileşmeler sağlayan, TURP'ye alternatif minimal invaziv yöntemlerdir. PVP intraoperatif güvenlik açısından TURP'ye üstündür ve özellikle antikoagülan alan ya da kardiyak riski yüksek hastalarda düşünülebilir.

### İntraprostatik Etanol Enjeksiyonu

İntraprostatik etanol enjeksiyonu tedavisi dehidrate etanolün prostat parankimine enjekte edilerek prostat dokusunda inflamasyon, koagülasyon nekrozu ablasyonu ve kavite formasyonu oluşturulması işlemidir. Kavite formasyonu oluşumunun köpek modellerinde bir hafta sonra olduğu gösterilmiştir (42). İnsanlarda intraprostatik etanolün mekanizması net olarak bilinmemektedir.

İntraprostatik etanol enjeksiyonu sedasyon altında yapılabilir ve yaklaşık 30 dk sürmektedir. Literatürde enjeksiyon bölgelerinin sayısı ve enjeksiyon miktarı ile ilgili konsensüs bulunmamaktadır. Uygulamalarda prostat volümüne, üretral uzunluğa, median lob bulunup bulunmamasına göre 2-25 mL arasında değişen miktarlarda etanol kullanılmıştır. Uygulama olarak transüretral, transrektal ve transperitoneal teknikler tanımlanmıştır. Transüretral uygulama daha sık kullanılmaktadır.

Literatürde intraprostatik etanol enjeksiyonu ile ilgili 12 çalışma bulunmaktadır. Ancak hiçbiri TURP ve diğer minimal invaziv yöntemlerle karşılaştırmalı değildir. Çalışmalarda İPSS'te %41-71 ve Qmax'ta %35-155 arasında değişen iyileşmeler bildirilmişse de bu iyileşmelerin ne kadar sürdüğü ile ilgili net bilgi bulunmaktadır. Üç yıllık takip yapılan tek çalışmada ek tedavi oranının %41 olduğu bildirilmiştir (43). Literatürde major yan etki olarak bir hastada büyük mesane taşı oluşumu ve iki hastada mesane nekrozuna bağlı sistektomi, üriner diversiyon yapılmış vaka bildirimleri bulunmaktadır (44,45).

İntraprostatik etanol enjeksiyonu tedavisinin mekanizması, uygulanma tekniği, uzun dönem sonuçları ve hasta seçimi kriterleri net olarak bilinmemektedir. Bu nedenle intraprostatik etanol enjeksiyonu tedavisi hala deneysel olarak değerlendirilmektedir.

## Sonuç

Son dönemlerde minimal invaziv yöntemlerdeki gelişmelere rağmen TURP, BPH cerrahi tedavisinde halen altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak TURP'nin yüksek komplikasyon oranlarından dolayı daha az invaziv tedavi arayışları sürmektedir. Minimal invaziv yöntemlerden özellikle laser tedavileri daha düşük komplikasyon oranları ve TURP ile benzer kısa-orta dönem sonuçlar ile uygulanabilmektedir. Ancak lazer tedavilerinin TURP gibi uzun dönemli sonuçları mevcut olmadığından henüz TURP'ye üstünlük sağlayamamışlardır. Minimal invaziv yöntemlerin TURP'ye üstün olduğunu göstermek için uzun dönemli, karşılaştırmalı, çok merkezli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## Kaynaklar

1. Roehrborn CG, Bartsch G, Kirby R, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of benign prostatic hyperplasia: a comparative, international overview. *Urology* 2001;58:642-50.
2. EAU Guidelines on the Treatment of Non-neurogenic Male LUTS, 2012 Edition.
3. Thomas AW, Cannon A, Bartlett E, Ellis-Jones J, Abrams P. The natural history of lower urinary tract dysfunction in men: minimum 10-year urodynamic followup of transurethral resection of prostate for bladder outlet obstruction. *J Urol* 2005;174:1887-91.
4. Madersbacher S, Marberger M. Is transurethral resection of the prostate still justified? *BJU Int* 1999;83:227-37.
5. 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;12:1-146, 169-515.
6. Hahn RG. Smoking increases the risk of large scale fluid absorption during transurethral prostatic resection. *J Urol* 2001;166:162-5.
7. Blute ML, Tomera KM, Hellerstein DK, et al. Transurethral microwave thermotherapy for management of benign prostatic hyperplasia: results of the United States Prostatron Cooperative Study. *J Urol* 1993;150:1591-6.
8. Hoffman RM, Monga M, Elliot S, et al. Microwave thermotherapy for benign prostatic hyperplasia. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;17:CD004135.
9. Mattiasson A, Wagrell L, Schelin S, et al. Five-year follow-up of feedback microwave thermotherapy versus TURP for clinical BPH: a prospective randomized multicenter study. *Urology* 2007;69:91-6.
10. Gravas S, Laguna P, Ehrnebo M, et al. Seeking evidence that cell kill guided thermotherapy gives results not inferior to those of transurethral prostate resection: results of a pooled analysis of 3 studies of feedback transurethral microwave thermotherapy. *J Urol* 2005;174:1002-6.
11. De la Rosette JJ, Laguna MP, Gravas S, de Wildt MJ. Transurethral microwave thermotherapy: the gold standard for minimally invasive therapies for patients with benign prostatic hyperplasia? *J Endourol* 2003;17:245-51.
12. D'Ancona FC, van der Bij AK, Francisca EA, et al. Results of high energy transurethral microwave thermotherapy in patients categorized according to the American Society of Anaesthesiologists operative risk classification. *Urology* 1999;53:322-8.
13. Roehrborn CG, Issa MM, Bruskewitz RC, et al. Transurethral needle ablation for benign prostatic hyperplasia: 12-month results of a prospective, multicenter U.S. study. *Urology* 1998;51:415-21.
14. Schulman CC, Zlotta AR. Transurethral needle ablation of the prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia: early clinical experience. *Urology* 1995;45:28-33.
15. Minardi D, Garafolo F, Yehia M, et al. Pressure-flow studies in men with benign prostatic hypertrophy before and after treatment with transurethral needle ablation. *Urol Int* 2001;66:89-93.
16. Zlotta AR, Giannakopoulos X, Maehlum O, Ostrem T, Schulman CC. Long-term evaluation of transurethral needle ablation of the prostate (TUNA) for treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia: clinical outcome up to five years from three centers. *Eur Urol* 2003;44:89-93.
17. Benoist N, Bigot P, Colombel P, et al. Tuna: Clinical retrospective study addressing mid-term outcomes. *Prog Urol* 2009;19:54-9.
18. Bouza C, López T, Magro A, Navalpotro L, Amate JM. Systematic review and meta-analysis of Transurethral Needle Ablation in symptomatic Benign Prostatic Hyperplasia. *MBC Urol* 2006;6:14.
19. 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;12:1-146, 169-515.
20. Bruskewitz R, Issa MM, Roehrborn CG, et al. A prospective, randomized 1-year clinical trial comparing transurethral needle ablation to transurethral resection of the prostate for the treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 1998;159:1588-93.
21. Hill B, Belville W, Bruskewitz R, et al. Transurethral needle ablation versus transurethral resection of the prostate for the treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia: 5-year results of a prospective, randomized, multicenter clinical trial. *J Urol* 2004;171:2336-40.
22. Cimentepe E, Unsal A, Saglam R. Randomized clinical trial comparing transurethral needle ablation with transurethral resection of the prostate for the treatment of benign prostatic hyperplasia: results at 18 months. *J Endourol* 2003;17:103-7.
23. Chapple CR, Issa MM, Woo H. Transurethral needle ablation (TUNA). A critical review of radiofrequency thermal therapy in the management of benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol* 1999;35:119-28.
24. Mulligan ED, Lynch TH, Mulvin D, Greene D, Smith JM, Fitzpatrick JM. High-intensity focused ultrasound in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Br J Urol* 1997;79:177-80.
25. Sullivan LD, McLoughlin MG, Goldenberg LG, Gleave ME, Marich KW. Early experience with high-intensity focused ultrasound for the treatment of benign prostatic hypertrophy. *Br J Urol* 1997;79:172-6.
26. Madersbacher S, Schatzl G, Djavan B, Stulnig T, Marberger M. Long-term outcome of transrectal high intensity focused ultrasound therapy for benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol* 2000;37:687-94.
27. Montorsi F, Naspro R, Salonia A, et al. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results from a 2-center, prospective, randomized trial in patients with obstructive benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 2004;172:1926-9.
28. Kuntz RM, Ahyai S, Lehrich K, Fayad . Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial in 200 patients. *J Urol* 2004;172:1012-6.

29. Tan AH, Gilling PJ, Kennett KM, Frampton C, Westenberg AM, Fraundorfer MR . 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 prostate hyperplasia in large glands (40 to 200 grams). *J Urol* 2003;170:1270-74.
30. Tan A, Liao C, Mo Z, Cao Y . Meta-analysis of holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate for symptomatic prostatic obstruction. *Br J Surg* 2007;94:1201-8.
31. Lourenco T, Pickard R, Vale L, et al. Alternative approaches to endoscopic ablation for benign enlargement of the prostate: systematic review of randomized controlled trials *BMJ* 2008;337:a449.
32. Kuntz RM, Lehrich K, Ahyai SA. Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 grams: 5-year follow-up results of a randomised clinical trial. *Eur Urol* 2008;53:160-6.
33. Gilling PJ, Cass CB, Malcolm AR, Fraundorfer MR. Combination holmium and Nd: YAG laser ablation of the prostate: initial clinical experience. *J Endourol* 1995;9:151-3.
34. Kabalin JN, Mackey MJ, Cresswell MD, Fraundorfer MR, Gilling PJ. Holmium: YAG laser resection of prostate (HoLRP) for patients in urinary retention. *J Endourol* 1997;11:291-3.
35. Gilling PJ, Fraundorfer MR, Kabalin JB. Holmium: YAG laser resection of the prostate (HoLRP) versus transurethral electrocautery resection of the prostate (TURP): a prospective randomized, urodynamicbased clinical trial. *J Urol* 1997;157:149A.
36. Le Duc A, Anidjar M, Teillac P, et al. The Holmium YAG laser in the transurethral resection of prostate. *Br J Urol* 1997;80(Suppl 2):A773.
37. Bouchier-Hayes DM, Van Appledorn S, Bugeja P, Crowe H, Challacombe B, Costello AJ. 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;105:964-9.
38. Ruszat R, Wyler S, Forster T, et al. Safety and effectiveness of photoselective vaporization of the prostate (PVP) in patients on ongoing oral anticoagulation. *Eur Urol* 2007;51:1031-8.
39. Ruszat R, Wyler S, Seifert HH, et al. Photoselective vaporization of the prostate: subgroup analysis of men with refractory urinary retention *Eur Urol* 2006;50:1040-9.
40. Rajbabu K, Chandrasekara SK, Barber NJ, Walsh K, Muir GH. Photoselective vaporization of the prostate with the potassium-titanyl-phosphate laser in men with prostates of > 100 ml. *BJU Int* 2007;100:593-8.
41. Reich O, Bachmann A, Siebels M, Hofstetter A, Stief CG, Sulser. High power (80W) potassium-titanyl-phosphate laser vaporization of the prostate in 66 high risk patients. *J Urol* 2005;173:158-60.
42. Zvara P, Karpman E, Stoppacher R, Esenler AC, Plante MK. Ablation of canine prostate using transurethral intraprostatic absolute ethanol injection. *Urology* 1999;54:411-5.
43. Goya N, Ishikawa N, Ito F, Kobayashi C, Tomizawa Y, Toma H. Transurethral ethanol injection therapy for prostatic hyperplasia: 3-year results. *J Urol* 2004;172:1017-20.
44. Ikari O, Leitão VA, D'ancona CA, Matheus WE, Rodrigues Netto N Jr. Intravesical calculus secondary to ethanol gel injection into the prostate. *Urology* 2005;65:1002.
45. Grise P, Plante M, Palmer J, et al. Evaluation of the transurethral ethanol ablation of the prostate (TEAP) for symptomatic benign prostatic hyperplasia (BPH): a European multi center evaluation. *Eur Urol* 2004;46:496-501.