

BPH'da endoskopik cerrahi tedavi

Endoscopic treatment of BPH

Dr. Ünal Sert, Dr. Özcan Kılıç

Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Konya

ÖZET

Transüretral cerrahi 1980'li yılların başında ülkemizde birkaç merkezde yapılırken günümüzde her hastanede yapılır hale gelmiştir. Teknoloji alanında gelişmeler, tecrübeli eğitimcilerin oluşu, mükemmel eğitim veren klinik ve kursların fazlalığı, endoskopik cerrahiye duyulan ilgi TUR cerrahisinin ülkemizde hızla yayılmasını sağladı. TUR operasyonuna başlanılan ilk yıllarda bu işlem yeterli eğitim alınmadan yapıldığı için birçok komplikasyonlar ortaya çıkmaktaydı. Bu durumun en kötü yansıması ise hastaların endoskopik prostat cerrahisinden kaçır duruma gelmeleriydi. Günümüzde pek çok teknolojik gelişmenin hızla tıp alanına entegrasyonu, TUR cerrahisi eğitimindeki kalite ve disiplin ve artan tecrübe sayesinde ülkemiz de bu konuda tecrübeli ülkelerdekiyle benzer sonuçları ve başarıyı yakaladı.

Tansüretral prostat rezeksiyonu (TURP) benign prostat hiperplazisinde (BPH) altın standart tedavi yöntemi olup, belirgin olarak üriner semptom ve idrar akımını düzeltir. Günümüzde birçok yeni yöntem ve teknolojik cihazlar BPH'nın endoskopik cerrahisinde gündemde olmakla birlikte bu yöntemlerin pek çoğu düşük hasta sayısı, kısa takip süresi ve uygun düzenlenmiş prospektif randomize çalışmalarla kanıtlanmış uzun dönem sonuçlara sahip değildir. Bu derlemede BPH'nın endoskopik tedavisinde ana yöntem olan ve halen zirvedeki yerini koruyan monopolar TUR (MTURP) ile bipolar TUR (BTURP) ile yapılan çalışmalar değerlendirilecektir.

Anahtar kelimeler: BPH, Transüretral prostat rezeksiyonu, TURP, endoskopik cerrahi, hiperplazi, obstrüksiyon

İletişim (✉): unalsert@hotmail.com

Benign Prostat Hiperplazisi (BPH) yaşlı erkeklerde sık rastlanan bir hastalıktır (1) Teknolojideki birçok gelişmeler TURP'nin BPH tedavisinde ön plana çıkmasını sağlamıştır. TURP, hala büyük prostatı, kanama problemi olan özellikle antikoagülan tedavi alan ve ileri yaş hastalarda önemli morbiditesi olan bir girişimdir. Kısa dönemdeki morbiditesi %11.1'dir (2). Morbiditeyi azalmak aynı zamanda etkinlik açısından eş değer veya daha etkili sonuçlar elde etmek amacıyla birçok yöntem ve cihaz BPH tedavisinde gündeme gelmektedir. Yaygın olarak kullanılanlar; Transüretral İnsizyon (TUIP), vaporezasyon (TUV-P), mikrodalga tedavisi (TUMT), iğne ablasyonu (TUNA); lazer ile rezeksiyon (HoLRP), lazer

ABSTRACT

Transurethral surgery has become being done in every hospital in our country aleyhini it had used to be done only in a few centers in early 1980s. Developments in technology, having experienced proctors, having too many departments and courses giving excellent education, increasing attention to endoscopic surgery made TUR surgery to spread in our country. Too many complications were seen in the first years of TUR surgery when it was done without sufficient education. The worst reflection of this situation eas that patients has begun to avoid endoscopic prostate surgery. By integration of the recent developments in technology to medicine, quality and dicipline in education of TUR surgery, and increasing experience, our country has gained the success and resulda of the experienced countries.

Transurethral resection of prostate (TURP), being the gold standard treatment of benign prostate hyperplasia (BPH), improves urinary symptoms and urine flow significantly. Although new methods and technologic devices are on the subject of endoscopic treatment of BPH recently, these methods lack of low patient volume, short follow-up time, and long term outcomes proven by prospective randomized studies with appropriate method. In this review, studies about monopolar TURP (MTURP) and bipolar TURP (BTURP), which are main methods in endoscopic treatment of BPH, are evaluated.

Key words: BPH, Transurethral Prostatic resection, endoscopic surgery, hyperplasia, obstruction

ile vaporezasyon (Nd:YAG, Ho:YAG, KTP), lazerle enükleasyon (HoLEP), lazerle ablasyon (HoLAP, CLAP), fotoselektif vaporezasyon (PVP)'dir. Uzun dönem sonuçlarını veren güvenilir çalışmalar olmadan aynı hedef için kullanılmakta olan gibi mini invaziv yöntemler; beklentileri tamamiyla halen karşılayamamaktadırlar. Tüm bu minimal invaziv yöntemlerin temelini TUR teşkil etmektedir. Son yıllarda minimal invaziv yöntemlere eğilim artmakla beraber TURP halan altın standart yöntem olarak kabul görmektedir. Bu derlemede BPH'nın endoskopik tedavisinde ana yöntem olan ve halen zirvedeki yerini koruyan monopolar TUR (MTURP) ile ilgili teknik konular ve bipolar TUR (BTURP) ile yapılan çalışmalar değerlendirilecektir.

TURP eğitimi nasıl olmalı?

TURP eğitimi öğretici olmalıdır. Belirli aşamalar bir plan dahilinde öğretilmelidir. Öncelikle eğitim alacak kişi üretra, prostat ve mesane anatomisine ve bu organların endoskopik incelemesine hakim olmalı, kullanılan aletleri çok iyi tanımalı, kullanılan elektrik enerjisi ve irrigasyon sıvısı hakkında yeterli teorik bilgiyi almalı, hasta haricinde aletlerin kullanılmasına hakim olmalı, bunun içinde Fantom üzerinde çalışma yapılmalı, TURP yapan uzmanı en az bir yıl kameran izlemeli, üçüncü yıldan itibaren öncelikle orta lob ve yan loblarda birkaç kesi ile TURP'a başlamalı, son seneye doğru apikal rezeksiyon yaptırılmalıdır.

TUR cerrahisinde yöntemler önemlidir?

Prostat dokusu rezeksiyonunda pek çok yöntem (Barnes, Mauermeyer, Nesbit, Alcock-Flocks v.b) tarif edilmiştir. Tüm yöntemlerde temel prensip rezeksiyonun adım adım ve sistematik yapılmasıdır. Kanımca uzmanlık öğrencilerine TURP' u en iyi öğretme yöntemi Alcock- Flocks yöntemidir. Bu yöntemde varsa orta lobdan başlanır (genelde orta lob varsa tüm yöntemler orta lobdan başlatılır) ve sonra saat 9 ve 3 hizalarında mesane boy-nundan apekse doğru kapsülü görene kadar oluk açılır sonra saat 6 ve 12 hizalarına doğru rezeksiyon tamamlanır (3). Eğitiminde disiplinli çalışma isteyen **bu cerrahi didaktik olursa hastaya daha az zarar verilir.**

Monopolar ve bipolar enerji kaynakları, kullanılan jel ve irrigasyon sıvıları önemlidir?

Monopolar enerji, 100.000Khz ve üzeri yüksek frekanslı enerjidir. Aktif elektrot rezektoskop'a, pasif elektrot hasta vücudunun dış kısmında mesaneye en yakın yere plak halinde bağlanır. Elektrik akımının %10'u üretra ortasından aleti terk eder (en önemli striktür nedeni). Kayganlaştırıcı maddelerin elektrik geçirgenliğinin yüksek olması çok önemlidir çünkü metal şaft ile üretra mukozası arasında iletken bir yol yaparlar böylece elektrik enerjisi ürteraya zarar vermez (4). Bipolar enerjinin esasını yeni bir radyo frekans (RF) sistemi teşkil eder. Bu enerji elektromanyetik spektrumun bir parçasıdır. Frekans 3 kHz ile 300 GHz arasında değişir. Aktif ve pasif elektrotlar bir arada çeşitli firma tiplerine göre değişen şekilde rezektoskop yada loopa montelidir ve sıvı olarak izotonik kullanılır. Operatör kullandığı enerjiyi iyi tanırsa ameliyatın seyri de o derece

güvenli olur. Rezeksiyon sırasında kesilen parça dokuya yapışırsa elektrik enerjisinde bir sorun var demektir. Düşük enerjide çalışıyor işaretidir (4). Lup, mesane içinde boşlukta kesme enerjisi verilerek veya yakın dokulara sürterek mesaneden rezektoskop çıkarılmadan temizlenebilir. Çok yüksek enerjide yapılan koagülasyonda ısının derine geçişi daha fazladır ve nekrotik doku miktarı artar. Buna bağlı olarak postoperatif kontraktürler olabilir (4). Kullanılan sıvının cinsi, sıvı haznesinin yüksekliği, **sıvının iletkenliği, elektrolit ihtiva edip etmemesi TURP de çok önemlidir.** MTURP'de kullanılan sıvının iletken olmaması gerekir, yoksa kesme ve koagülasyon yapılamaz. **Bipolar enerji ile çalışırken sodyum ihtiva eden solüsyonlar kullanılır** ve irrigasyon sıvı torbasının yüksekliği önemli değildir. Fakat monopolar enerji kullanılıyorsa sıvı **glisin ihtiva eder ve izotonik değildir ve TUR Sendromu (hipervolemik hiponatremi) için daha çok risklidir.** TUR sendromunu önlemek için kullanılan sıvı torbasının yüksekliği simfizis pubisten 40-50 cm'yi geçmemeli, sıvının aktığı hortum fazla geniş ve uzun olmamalı, ameliyat süresi 60 dakikayı geçmemelidir.

Mturp ve bturp arasındaki karşılaştırmalı çalışmaların neticesi nasıldır? Bir birlerine üstünlükleri var mıdır?

1930'lu yılların sonundan beri teknolojik gelişmelere hızla ayak uyduran TURP, BPH'ya bağlı alt üriner sistem obstrüksiyonlarının cerrahi tedavisinde en çok kullanılan yöntemdir. TURP 30-80 ml hacimleri arasında BPH tedavisinde halen altın standarttır. TURP açısından uygun prostat üst limiti konusunda güçlü kanıtlar yoktur; önerilen eşik değer cerrahi tecrübe, rezeksiyon hızı ve loop'un boyutuna ve kullanılan enerji cinsine göre değişir (5). TURP ile ilgili uzun dönem sonuçlarına bakıldığında hastaların hem üroflowmetri hem de semptom skorlarında belirgin düzelme olduğu görülmektedir (6).

Son yıllarda cerrahi deneyim ve teknoloji-deki yenilikler sayesinde TURP'ye bağlı morbidite ve mortalite oranlarında belirgi azalmalar gözlenmiştir. Reich ve ark. tarafından yayınlanmış geniş hasta popülasyonlu çalışmada kan transfüzyon oranı %2.9, TUR sendromu oranı %1.4 ve genel morbidite oranı %11.1 olarak belirtilmiştir (2). Günümüzde monopolar TURP'ye alternatif birçok minimal invaziv cerrahi yöntem kullanılmaktadır ve geliştirilmektedir. Bunlardan biri olan **bipolar sistemde kullanılan plazmatik enerji monopolarlara göre artıları**

olan bir enerjidir. Monopolar enerji kalitesi de son zamanlar da geliştirilmiştir (intermitan kesi, doku direncine göre enerji artışı gibi). BTURP un en önemli avantajı, kullanılan sıvının %0.9'luk salin olması nedeniyle TUR sendromu riskinin olmayışıdır. Geri dönüş akımının olmaması yanık ve buna bağlı darlık oluşumunu engellemektedir, dokular daha kolay kesildiği ve hemostaz sağlandığı için etkili bir görüş alanı sağlanabilmektedir (7, 8). Ayrıca bipolar enerji kalp pili olan hastalarda da rahatlıkla kullanılabilir.

MTURP'de önemli sorunlardan birisi de ameliyat sırasında ya da sonrasında kanama olması, pıhtı retansiyonu ve kan transfüzyonu gereksinimidir. De Sio ve ark. tarafından yapılan çalışmada hastalar 12 ay takip edilmiş operasyon başarısı, rezeksiyon süresi ve kan kaybı her iki grupta da benzer olarak bulunmuş, BTURP'de mesane irrigasyon süresi, kateter alınma süresi, hastanede kalış süresi daha kısa bulunmuştur (7). Mamoulakis ve ark tarafından yayınlanmış MTURP ve BTURP'yi karşılaştıran ve randomize kontrollü çalışmaları içeren derleme meta-analizde 16 çalışma ve 1406 hasta değerlendirilmeye alınmış. Primer sonuç olarak, etkinlik Qmax (maksimum akım hızı), IPSS (uluslararası prostat semptom skoru) ve rezidü doku için reoperasyon ile ve güvenlik olarak serum Na, Hb düşüşü, TUR sendromu, transfüzyon gerekliliği, pıhtı retansiyonu, kateter alımından sonra akut üriner retansiyon, meatal stenoz, mesane boynu darlığı, üretral stenoz parametreleri incelenmiş; sekonder sonuçlar olarak operasyon süresi, irrigasyon süresi, kateterizasyon ve hastanede kalış süresine bakılmıştır (9). Etkinlik olarak Qmax ve IPSS (10,11-15, 16-18, 19-21) ilave olarak QoL (yaşam kalitesi) (10,12,14,17,19-21) 1-48 ay arasında takibi değişen 12 çalışmada değerlendirilmiş; Erturhan ve ark (30) dışındaki tüm çalışmalarda her iki teknik de birbirine denk bulunmuştur. Erturhan ve ark. BTURP lehine 1ml/sn'lik fark olduğunu ve bunun da istatistiksel anlam taşıdığını vurgulamışlardır. Uzun dönem takibi olan tek bir çalışmada; 48 ay, (21) her iki teknikle eşit etkinlik bulunmuştur. **Sonuç olarak kısa süreli takipte MTURP ve BTURP arasında etkinlik açısından fark bulunamamış;** ancak uzun dönem sonuçları karşılaştıracak yeterli sayıda çalışma yoktur. Serum Na değerleri açısından MTURP da düşüş 7 çalışmada tespit edilmiş (10,13,16,18, 2,23,24) ancak veriler heterojen olduğu belirtilmektedir. Sadece 4 çalışmada (11,12,19,25) **MTUR sonrası serum Na düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş saptanmıştır.**

Çalışmaların biri dışında (16) hepsinde MTURP'de TUR sendromu gözlenmiş (toplam 13 vaka) çalışma bazında bakıldığında istatistiksel anlamlı fark gözlenmemiştir. MTURP'de major komplikasyonlardan biri kan transfüzyonu, pıhtı retansiyonu veya reoperasyon gerektiren kanamadır. Pıhtı retansiyon oranı %2-5 arasındadır ve kanama halen sorun olabilmektedir (26). Çalışmaların 9'unda Hb değişikliği değerlendirilmiş (10,13,16,18,19,22,23,24,27) çalışma bazında iki yöntem arasında fark gözlenmemiş. Biri dışında (17) bütün çalışmalarda pıhtı retansiyonu açısından gruplar arasında fark yokken, havuz analizinde MTURP kolunda daha fazla sıklık bulunmuştur. Sekiz çalışmayı kapsayan havuzda (11,14,17,18,19,22-24) akut üriner retansiyon bakılmış ve gruplar arasında fark bulunmamış. **Major geç komplikasyonlardan olan üretral darlık açısından 12 aylık takipte fark görülmemektedir** ancak takip süresinin uzaması ile bu veride değişiklik gösterebilir.

Sekonder sonuçlar incelendiğinde MTURP grubunda operasyon süresi 35-81 dakika, BTURP kolunda 39-79 dakikadır. Çalışmalardaki heterojeniteden dolayı bu konuda meta-analiz yapılmamıştır. Nedeni operasyonların değişik cerrahlar tarafından yapılması ve teknik farklılıklardır. Altı çalışmada irrigasyon süresine bakılmış (10,14,17,19,22,23) bir çalışma dışında (14) süre MTURP kolunda uzun bulunmuştur ve bunlardan 3'ünde (17,19,22) sonuçlar istatistiksel olarak anlamlıdır. Havuz analizi (17,19,23) bu sonucu doğrulamaktadır. 13 çalışmadan (10-15,17,19,20,22-24,27) 7'sinde (10,11,13,15,17,19,20) kateterizasyon süresi verilmiş olup MTURP kolunda belirgin olarak fazla olduğu belirtilmekte ancak heterojenite nedeniyle meta-analiz yapılamadığı vurgulanmaktadır. Dokuz çalışmadan (10,13,14,17,19,20,22,23,24) üçünde

(10,13,17) hastanede kalış süresi açısından BTURP kolunda daha az kalış belirtilmiş yine heterojeniteden dolayı meta-analiz yapılmamıştır.

Chen ve ark. 2 yıl takibi içeren 50'şer hastadan oluşan toplam 100 hastalık randomize çalışmalarında operasyon süresi, rezeke edilen doku arasında fark bulunmamışlar; serum Na ve Hb düşüşü BTURP grubunda daha az olarak gözlenmiştir. **Her iki kolda da IPSS ve Qmax da düzelmenin, akut ve geç komplikasyon oranlarının istatistiksel olarak benzer olduğu belirtilmiştir** (28).

Kwon ve ark (29) 48 hastalık 100 ml ve üzeri prostatları içeren çalışmalarında MTURP (19 hasta) BTURP (17) açık prostatektomi (12 hasta); her iki TUR kolunda operasyon süresi ve rezeke edilen doku arasında fark bulunmamışlardır. Serum Na düzeyinde MTURP kolunda belirgin bir düşüş olduğu ve **en kısa hastanede kalış süresinin BTURP kolunda olduğunu belirtmişlerdir**. Post operatif Qmax, IPSS ve QoL her üç grupta da belirgin yükselme elde edilmiştir. Yoon ve ark (30) 102 hasta ve 1 yıl takip süreli çalışmalarında her iki koldada belirgin iyileşme gözlenmiş; rezeksiyon zamanı, rezeke edilen doku ağırlığı, Serum Na ve Hb değişimleri, IPSS ve Qmax de iyileşme 12 aylık komplikasyon oranları arasında fark olmadığı belirtilirken; **kateter ve hastanede kalış süreleri açısından BTURP grubunda anlamlı fark olduğu vurgulanmıştır**. Engeler ve ark (31) BTURP 108 hasta, MTURP 100 hasta, 2 üroloji merkezi ve 2 yıllık takip; operasyon süresi, Qmax, rezidüel idrar miktarı, IPSS, QoL arasında uyumluluk bulmuşlardır. **Genel olarak iki teknik arasında major farklılık olmadığı belirtilmektedir**. Kanama eğilimi iki grup arasında benzerdir. Mamoulakis ve ark (32) çok merkezli çift kör randomize

çalışmalarında toplam 268 hasta MTUR (129 hasta), BTUR (139 hasta) perioperatif etkinlik güvenilirlik ve sekonder sonuçlar açısından fark bulunmamıştır. Muta (33) 1997-2007 arası medline taramasını içeren derlemesinde 16 çalışmadan meta-analiz yapmıştır. İki kol arasında benzer etkinlik olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte istenmeyen etkiler açısından MTURP ve BTURP arasında (sırasıyla %28.6 ya %15.5) fark bulunmuş benzer olarak kateter süreleri açısından BTURP yönünde anlamlı kısalık bulunmuştur. Transfüzyon oranları, **TUR sendromu açısından BTURP lehinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir**.

Sonuç olarak; MTURP ve BTURP, BPH tedavisinde etkili ve güvenilir yöntemlerdir. **BTURP'un açık bir üstünlüğü ortaya çıkmamıştır**. Uzun dönem takiplerde net etkinliği belli olan MTURP hala BPH tedavisinde öncelikli yerini korumaktadır Her ne kadar MTURP tekniği yerini korusa da şahsen hem eğitim esnasında hem de hastaların maruz kalabileceği TUR sendromu riskinin çok nadir olabileceği, asistan eğitiminin daha güvenle verilebileceği düşüncesiyle BTURP'u tercih etmekteyim. TURP; yapan operatörün deneyimine, prostat'ın büyüklüğüne, kullanılan enerjinin tipine, kullanılan irrigasyon sıvısının cinsine, kullanılan jelin iletkenliği ve miktarına, rezektoskopun sık sık dışarı çıkartılmasına, ameliyatın süresi, rezektoskopun çapı gibi çok faktörlere bağlı bir ameliyattır. Bu konuda daha sağlıklı bir çalışma yapmak için önceden tam bir planlaması yapılmış, aynı şartlarda ve şekilde çok merkezli fakat her merkezde aynı operatör tarafından yapılacak istatistiksel değerlendirilecek sayıda hasta grubunu içeren çalışma BTURP mu? MTURP mu? sorusuna daha sağlıklı bir cevap verebilir.

Kaynaklar

1. Kuo HC. Clinical prostate score for diagnosis of bladder outlet obstruction by prostate measurements and uroflowmetry. *Urology* 1999; 54: 90-96.
2. 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.
3. Flocks RH, Culp D. *Surgical Urology*. Chicago: Year book Publisher; 1954.
4. Flachenecker G, Fastenmeier K. High frequency current effects during transurethral resection. *J Urol*. 1979; 122: 336-341.
5. Oelke M, Bachmann A, Descalcaud A, et al. Guidelines on the management of non-neurogenic male LUTS. EAU 2011 ed.

6. Reich O, Gratzke C, Stief CG: Techniques and long-term results of surgical procedures for BPH. *Eur Urol* 2006; 49: 970-978.
7. de Sio M, Autorino R, Quarto G, et al. Gyrus bipolar versus standard monopolar transurethral resection of the prostate: a randomized prospective trial. *Urology*. 2006 ; 67: 69-72.
8. Yang S, Lin WC, Chang HK, et al. Gyrus plasmasect: is it better than monopolar transurethral resection of prostate? *Urol Int*. 2004;73: 258-261.
9. Mamoulakis C, Ubbink DT, de la Rosette JJ. Bipolar versus monopolar transurethral resection of the prostate: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Urol*. 2009; 56 :798-809.
10. Singh H, Desai MR, Shrivastav P, et al. Bipolar versus monopolar transurethral resection of prostate: randomized controlled study. *J Endourol* 2005; 19: 333-338.

11. Nuhoglu B, Ayyıldız A, Karaguzel E, et al. Plasmakinetic prostate resection in the treatment of benign prostate hyperplasia: results of 1-year follow up. *Int J Urol* 2006; 13: 21-24.
12. Seckiner I, Yesilli C, Akduman B, et al. A prospective randomized study for comparing bipolar plasmakinetic resection of the prostate with standard TURP. *Urol Int* 2006; 76: 139-143.
13. Kim JY, Moon KH, Yoon CJ, et al. Bipolar transurethral resection of the prostate: A comparative study with monopolar transurethral resection. *Korean J Urol* 2006; 47: 493-497.
14. Yang S, Lin WC, Chang HK, et al. Gyrus plasmasect: is it better than monopolar transurethral resection of prostate? *Urol Int* 2004; 73: 258-261.

15. Patankar S, Jamkar A, Dobhada S, Gorde V. PlasmaKinetic Superpulse transurethral resection versus conventional transurethral resection of prostate. *J Endourol* 2006; 20: 215–219.
16. Lin MS, Wu JC, Hsieh HL, et al. Comparison between monopolar and bipolar TURP in treating benign prostatic hyperplasia: 1-year report. *Mid-Taiwan J Med* 2006; 11: 143–148.
17. Erturhan S, Erbagci A, Seckiner I, Yagci F, Ustun A. Plasmakinetic resection of the prostate versus standard transurethral resection of the prostate: a prospective randomized trial with 1-year follow-up. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2007; 10: 97–100.
18. Ho HSS, Yip SKH, Lim KB, et al. A prospective randomized study comparing monopolar and bipolar transurethral resection of prostate using transurethral resection in saline (TURIS) system. *Eur Urol* 2007; 52: 517–524.
19. Iori F, Franco G, Leonardo C, et al. Bipolar transurethral resection of prostate: clinical and urodynamic evaluation. *Urology* 2008; 71: 252–255.
20. Bhansali M, Patankar S, Dobhada S, et al. Management of large (>60 g) prostate gland: PlasmaKinetic Superpulse (bipolar) versus conventional (monopolar) transurethral resection of the prostate. *J Endourol* 2009; 23: 141–146.
21. Autorino R, Damiano R, Di Lorenzo G, et al. Four-year outcome of a prospective randomised trial comparing bipolar plasmakinetic and monopolar transurethral resection of the prostate. *Eur Urol* 2009; 55: 922–931.
22. de Sio M, Autorino R, Quarto G, et al. Gyrus bipolar versus Standard monopolar transurethral resection of the prostate: a randomized prospective trial. *Urology* 2006; 67: 69–72.
23. Abascal Junquera JM, Cecchini Rosell L, Salvador Lacambra C, et al. Bipolar versus monopolar transurethral resection of the prostate: preoperative analysis of the results. *Actas Urol Esp* 2006; 30: 661–666.
24. Michielsen DP, Debacker T, De Boe V, et al. Bipolar transurethral resection in saline-an alternative surgical treatment for bladder outlet obstruction? *J Urol* 2007; 178: 2035–2039.
25. Akcayoz M, Kaygisiz O, Akdemir O, et al. Comparison of transurethral resection and plasmakinetic transurethral resection applications with regard to fluid absorption amounts in benign prostate hyperplasia. *Urol Int* 2006; 77: 143–147.
26. Rassweiler J, Teber D, Kuntz R, et al. Complications of transurethral resection of the prostate (TURP)—incidence, management, and prevention. *Eur Urol* 2006; 50: 969–980.
27. Rose A, Suttor S, Goebell PJ, Rossi R, et al. Transurethral resection of bladder tumors and prostate enlargement in physiological saline solution (TURIS). A prospective study [in German]. *Urologe A* 2007; 46: 1148–1150.
28. Chen Q, Zhang L, Fan QL, et al. Bipolar transurethral resection in saline vs traditional monopolar resection of the prostate: results of a randomized trial with a 2-year follow-up. *BJU Int* 2010; 106: 1339–1343.
29. Kwon JS, Lee JW, Lee SW, et al. Comparison of effectiveness of monopolar and bipolar transurethral resection of the prostate and open prostatectomy in large benign prostatic hyperplasia. *Korean J Urol* 2011; 52: 269–273.
30. Yoon CJ, Kim JY, Moon KH, et al. Transurethral resection of the prostate with a bipolar tissue management system compared to conventional monopolar resectoscope: one-year outcome. *Yonsei Med J* 2006; 47: 715–720.
31. Engeler DS, Schwab C, Neyer M, et al. Bipolar versus monopolar TURP: a prospective controlled study at two urology centers. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2010 Sep; 13: 285–291.
32. Mamoulakis C, Skolarikos A, Schulze M, et al. Results from an international multicentre double-blind randomized controlled trial on the perioperative efficacy and safety of bipolar vs monopolar transurethral resection of the prostate. *BJU Int* 2011 May 9. doi: 10.1111/j.1464-410X.2011.10222.x. [Epub ahead of print]
33. Issa MM. Technological advances in transurethral resection of the prostate: bipolar versus monopolar TURP. *J Endourol* 2008; 22: 1587–1595.