

전립선용적이 45cc 이상인 환자에서 고출력 KTP 레이저 전립선기화술과 경요도적 전립선절제술 병행 수술의 효과

The Effectiveness of Transurethral Resection of the Prostate Combined with High Power Potassium-titanyl-phosphate (KTP) Laser Vaporization for Patients with a Prostate Volume Greater than 45cc

Seung Wan Yang, Ji Hyeong Yu, Luck Hee Sung, Jae Yong Chung, Choong Hee Noh

From the Department of Urology, Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: We compared the effectiveness of transurethral resection of the prostate (TURP) with the effectiveness of high power potassium-titanyl-phosphate (KTP) laser vaporization combined with TURP in patients with a prostate volume over 45cc.

Materials and Methods: Between March 2004 and March 2007, we analyzed all the patients with a prostate volume over 45cc and who underwent TURP or KTP laser vaporization combined with TURP for treating symptomatic benign prostatic hyperplasia (BPH). The patients were divided into two groups (Group I: TURP: n=53, Group II: KTP laser vaporization combined with TURP: n=54). The initial evaluation included a digital rectal examination, urinalysis, determining the hemoglobin, electrolyte and prostate-specific antigen (PSA) levels, the International Prostate Symptom Score (IPSS), the quality of life (QoL), the maximum urine flow rate (Qmax), the postvoiding residual urine (PVR), transrectal ultrasonography (TRUS) and urodynamic study. The postoperative hemoglobin and electrolyte levels were checked promptly, and the total operation time, the foley indwelling period and the number of hospital days were recorded afterwards. The IPSS, QoL, Qmax, and PVR were evaluated at 1 and 3 months postoperatively.

Results: The baseline characteristics and postoperative outcomes of the two groups were similar. The total blood loss during operation was significantly lower in Group II ($p=0.02$).

Conclusions: KTP laser vaporization combined with TURP resulted in less blood loss than TURP and it provided a good operation field in those patients who have over 45cc of prostate. Thus, KTP laser vaporization combined with TURP is safer than performing only TURP. (**Korean J Urol 2008;49:1007-1012**)

Key Words: KTP laser, Transurethral resection of prostate, Safety

대한비뇨기과학회지
제 49 권 제 11 호 2008

인제대학교 의과대학 상계백병원
비뇨기과학교실

양승완 · 유지형 · 성락희
정재용 · 노충희

접수일자 : 2008년 5월 23일
채택일자 : 2008년 10월 6일

교신저자: 노충희
상계백병원 비뇨기과
서울시 노원구 상계7동 761-1
☎ 139-707
TEL: 08-950-1137
FAX: 02-939-6133
E-mail: choongnoh@
yahoo.com

서 론

전립선비대증은 중년 이후의 남성에서 발생하는 가장 흔한 질환 중의 하나로, 60-70세 남성의 40-70%에서 발생하며

비뇨기과 질환의 25% 이상을 차지하는 흔한 질환이다. 다른 질병에 비해서 정확한 유병률을 파악하기가 어려우나, 최근 보고에 의하면 전립선비대증의 유병률은 계속해서 증가하는 추세이다.¹⁻³ 최근 보고로 2007년 12월 비뇨기과학회지에 게재된 2006년 입원환자분석 및 수술환자분석에 의하

면 총 9,625명의 환자가 전립선비대증으로 진단받아 입원하였으며. 총 3,856건의 경요도적 전립선절제술과 총 696건의 레이저를 이용한 전립선기화술이 시행되었다고 한다.

오늘날 전립선비대증의 치료는 확실히 정립되지는 않았지만 약물요법과 경요도적 전립선절제술(transurethral resection of prostate; TURP)과 같은 수술방법, 그리고 최근에 최소침습적인 치료로 온열요법, 전립선요도확장술, 전립선요도스텐트, 레이저를 이용한 절제술 그리고 냉동치료법 등이 이용되고 있다.⁴

경요도적 전립선절제술은 구미에서 1930년대부터 대중화되면서 술기와 기구의 발전을 이루면서 현재까지 표준적 치료법으로 인정되고 있다.⁵ 하지만 약 20%의 환자에서 술 후 출혈, 요실금, 역행성 사정, 경요도절제술 후 증후군(TUR syndrome) 그리고 요도협착 등의 경요도적 전립선절제술 합병증이 보고되고 있다.^{6,7} 따라서 이러한 경요도적 전립선절제술의 단점을 극복하고 최소침습적인 시술에 대한 선호로 인해 1990년대 초반부터 레이저를 이용한 치료들이 도입되고 있다.⁸

Potassium titanyl phosphate (KTP) 레이저는 최소침습적인 치료법으로 즉각적으로 전립선조직을 기화시키고 출혈이 적어 경요도절제술 후 증후군(TURP syndrome)이 거의 발생하지 않는 장점이 있으나 용적이 큰 전립선비대증 환자에서 시술 시간이 오래 걸리는 단점이 있다.⁹

아직까지 경요도적 전립선절제술 단독 치료와 80W KTP 레이저 전립선기화술과 경요도적 전립선절제술 병행 수술 간의 비교 연구는 드물어 전립선용적이 45cc 이상인 전립선비대증 환자를 대상으로 80W KTP 레이저 전립선기화술과 경요도적 전립선절제술을 병행 시행하여 치료효과에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2004년 3월부터 2007년 3월까지 하부요로폐색 증상을 주소로 내원하여 전립선절제술이 필요하다고 판단된 전립선비대증 환자 중 전립선용적이 45cc 이상인 환자 107명을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 대상군은 경요도적 전립선절제술만을 받은 환자 53명(Group I)과 KTP 레이저와 경요도적 전립선절제술 병행 수술을 받은 환자 54명(Group II)으로 나누었다. 환자의 평균연령은 경요도적 전립선절제술을 시행 받은 Group I에서 68.5±10.4세, KTP 레이저 전립선기화술과 경요도적 전립선절제술을 시행 받은 Group II는 71.2±9.8세였다. 경요도적 전립선절제술 및 KTP 레이저 전립선기화술은 1명의 술자에 의해 시행되었으며, 술 전 검

사로 직장수지검사(digital rectal examination; DRE), 일반 요검사, 혈중 혈색소 및 전해질, 혈청 전립선특이항원(prostate-specific antigen; PSA), 국제전립선증상점수(International Prostate Symptom Score; IPSS), 삶의 질 점수(quality of Life; QoL), 최대요속검사(maximal flow rate; Qmax) 및 배뇨 후 잔뇨량(postvoiding residual urine; PVR) 그리고 전립선 용적 측정을 위한 경직장초음파촬영술(transrectal ultrasonography; TRUS)과 요역동학검사를 시행하였다. 술 전 직장수지검사서 결절이 만져지거나 혈청 전립선특이항원이 4ng/ml 이상일 경우에는 술 전에 경직장전립선침생검을 시행하여 전립선암의 유무를 확인하였고, 전립선암으로 진단받은 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 또한 요역동학검사서 신경인성 방광 소견을 보이거나, 요도협착이나 요로감염이 있는 경우도 대상에서 제외하였다. 수술의 적응증은 술 전 국제전립선증상점수가 12점 이상이면서, 최대요속이 15ml/sec 이하로 감소되어 있거나, 급성 요폐, 그리고 수신증이나 요독증, 다량의 잔뇨로 인한 재발성 요로감염, 방광돌, 심한 혈뇨 등의 합병증을 동반한 경우를 대상으로 하였다. 술 후 검사로 혈중 혈색소 및 전해질을 측정하였고, 수술시간과 도뇨관유치기간 및 재원일수를 측정하였다. 추적 검사는 술 후 1개월, 3개월로 하였으며 외래에서 IPSS, QoL, Qmax를 측정하였다.

2. 수술방법

수술은 모든 환자에서 마취관리(monitored control anesthesia)를 통해 시행되었으며 videoendoscopy 유도 하에 25도 렌즈의 22 Fr continuous flow cystoscope를 이용하였다. 레이저 수술 시 6Fr side deflecting optical fiber를 통해 532nm 파장인 80W KTP 레이저를 전달하였으며 관류액은 생리 식염수를 사용하였고, 시술 시 조직과의 거리를 2mm 이내로 유지하였다.

병행 수술 시 수술적인 방법은, 첫 번째로 KTP 레이저가 전립선조직의 대부분을 제거하는 데 사용되었다. 그 후 경요도적 전립선절제술을 시행하여 불규칙적인 나머지 전립선 기질조직을 제거하는 데 사용되었다. 수술이 완료된 후에는 18Fr도뇨관을 모든 환자에게 유치하여 수술 후 3-5일째 제거하는 것을 원칙으로 하였고, 추가적인 도뇨관 유치는 혈뇨의 정도에 따라 결정하였다.

3. 결과 분석

I군과 II군의 객관적인 치료 결과는 국제전립선증상점수, 삶의 질 점수, 최대요속 그리고 배뇨 후 잔뇨량을 치료 효과적 측면으로, 수술시간, 수술 후 도뇨관유치기간, 재원일수, 혈색소 감소정도, 요도협착, 요로감염을 안정성 측면으

로 하여 술 전과 술 후 1, 3개월에 추적 관찰하였다.

통계처리는 Windows SAS (version 8.1)를 이용하여 분석하였다. 각 통계값은 p값이 0.05 미만일 때 유의한 차이가 있는 것으로 판정하였다.

결 과

1. 환자의 기저치

술 전 환자들의 IPSS는 I군에서 24.8±6.4점, II군에서 23.5±6.5점을 보였으며, 삶의 질 점수는 각각 4.1±0.7점,

4.0±0.9점이었다. 평균 최대요속은 각각 9.8±2.7ml/sec, 9.4±2.7ml/sec였고, 평균 배뇨 후 잔뇨량은 68.2±53.9ml, 63.4±42.4 ml, 평균 전립선용적은 60.3±11.4cc, 59.4±8.1cc, PSA는 3.0±2.14ng/ml, 3.56±2.07ng/ml였다. 모든 기저치는 두 군 간 통계학적 차이를 보이지 않았다 ($p>0.05$) (Table 1).

2. 치료 효과 비교

국제전립선증상점수는 I군의 경우 술 전 24.8±7.12점에서 술 후 3개월째 13.6±3.18점, II군에서는 술 전 23.6±5.23점에서 술 후 3개월째 17.2±4.35점으로 각각 감소하였으며 삶의 질 점수는 I군에서 술 전 4.1±0.65점에서 술 후 3개월째 2.8±0.83점으로, II군에서 3.9±1.12점에서 2.8±1.02점으로 감소하였다. 즉, 수술 전후에 두 군에서 증상의 호전이나 삶의 질의 향상 정도는 의의 있게 증가되었으나 (I: $p=0.041$, II: $p=0.038$) (Table 2), 각 군 간의 비교에서 통계학적 차이는 보이지 않았다 ($p>0.05$) (Table 2). 최대요속은 I군에서 술 전 9.8±2.04ml/sec에서 술 후 3개월째 15.3±2.84ml/sec로 II군에서 술 전 9.4±1.89ml/sec에서 술 후 14.8±3.24ml/sec를 보였으며 평균 배뇨 후 잔뇨량은 I군과 II군에서 각각 술 전 68.2±84.45ml, 63.4±78.56ml에서 술 후 3개월째 26.3±50.24 ml, 28.2±44.0ml를 보였다. 즉, 수술 전후에 두 군에서 평균 최대요속의 증가나 평균 배뇨 후 잔뇨량의 감소는 통계학적 의의가 있었으나 (I: $p=0.003$, II: $p=0.001$) (Table 2), 각 군 간의 비교에서 통계학적 차이는 보이지 않았다 ($p>0.05$) (Table 2).

Table 1. Baseline characteristics of the patients

Characteristics	TURP (n=53, group I)	KTP+TURP (n=54, group II)	p-value
Age (years)	68.5±10.4	71.2±9.8	0.929
IPSS	24.8±6.4	23.5±6.5	0.672
PSA (ng/ml)	3.0±2.14	3.56±2.07	0.448
QoL	4.1±0.7	4.0±0.9	0.105
Qmax (ml/s)	9.8±2.7	9.4±2.7	0.629
PVR (ml)	68.2±53.9	63.4±42.4	0.927
TRUS volume (cc)*	60.3±11.4	59.4±8.1	0.117

TURP: transurethral resection of the prostate, KTP: potassium titanyl phosphate, IPSS: International Prostate Symptom Score, PSA: prostate-specific antigen, QoL: quality of life, Qmax: maximal urinary flow rate, PVR: postvoiding residual volume, *: prostate volume measured by transrectal ultrasonography

Table 2. The postoperative outcomes and comparison of the IPSS, Qmax, QoL and residual urine values of the two groups

	Preoperative	Postoperative catheter removal	1 month	3 months	p-value
IPSS					
Group I*	24.8±7.12	13.4±6.0	11.3±5.72	13.6±3.18	0.019
Group II†	23.6±5.23	18.8±5.82	15.4±4.89	17.2±4.35	0.023
p-value	0.405	0.723	0.245	0.154	
Qmax (ml/sec)					
Group I	9.8±2.04	13.9±3.01	16.3±3.55	15.3±2.84	0.003
Group II	9.4±1.89	14.0±2.54	16.8±4.02	14.8±3.24	0.001
p-value	0.087	0.287	0.475	0.778	
QoL					
Group I	4.1±0.65	3.1±0.82	2.4±0.78	2.8±0.83	0.041
Group II	3.9±1.12	3.5±0.98	2.5±0.87	2.8±1.02	0.038
p-value	0.314	0.485	0.578	0.135	
Residual urine (ml)					
Group I	68.2±84.45	35.2±30.42	28.5±35.52	26.3±50.24	0.028
Group II	63.4±78.56	38.3±50.87	33.5±48.87	28.2±44.0	0.014
p-value	0.560	0.840	0.876	0.472	

IPSS: International Prostate Symptom Score, QoL: quality of life, Qmax: maximal urine flow rate, *: transurethral resection of the prostate (TURP), †: potassium titanyl phosphate (KTP) laser vaporization+TURP

Table 3. Safety parameters of the two groups

	Group I*	Group II [†]	p-value
Operation time (min)	99.2±10.0	110±14.0	0.064
Preoperative Hb (g/dl)	13.1±1.2	13.0±1.5	0.190
Postoperative Hb (g/dl)	11.9±1.2	12.2±1.5	0.130
Hb difference (g/dl)	1.2±0.6	0.8±0.5	0.020
Preoperative Na (mEq)	140.8±1.5	140.0±2.0	0.175
Postoperative Na (mEq)	136.5±3.1	136.7±2.3	0.063
Na difference (mEq)	4.4±2.0	3.3±2.5	0.180
Applied energy (kJ)	—	104.5±38.8	—
Catheter indwelling day	4.6±1.3	4.4±1.9	0.064
Hospital day	7.6±1.5	7.3±2.2	0.064

*: transurethral resection of the prostate (TURP), [†]: potassium titanyl phosphate (KTP) laser vaporization+TURP

3. 수술의 안정성 평가

두 군 수술시간이 Group I에서 99.2±10.0분으로 Group II의 110±14.0분보다 평균 11.0±2.1분 더 짧았으나 통계학적으로 유의성은 없었다 ($p>0.05$) (Table 3). 수술 전후 혈색소 감소 정도가 Group II에서 0.8±0.5g/dl로 Group I의 1.2±0.6보다 더 적었으며, 이는 통계학적 유의성을 보였다 ($p=0.020$) (Table 3). 두 군 환자들의 수술 전후 혈중 나트륨치 차이는 병행 수술 군에서 적었으나 통계학적으로 유의성은 없었다 ($p>0.05$) (Table 3). 이 밖에 재원일수와 도뇨관유치기간에도 통계학적 유의성은 보이지 않았다 ($p>0.05$) (Table 3). 모든 그룹에서 수술 도중 수혈한 경우는 없었고 술 후 수혈은 Group I에서 2례 (3.7%), Group II에서는 시행되지 않았다. 술 후 요도협착은 I군에서 4례 (7.5%), II군에서 1례 (1.8%)를 보였고 요로감염은 각각 4, 3례 (7.5%, 5.5%) 있었다.

고 찰

경요도적 전립선절제술은 기구와 술기의 발전에도 불구하고 여전히 출혈, 피막천공, 경요도절제술 후 증후군, 술 후 배뇨장애, 역행성 사정, 요도협착, 요실금 등의 위험도는 크게 변함이 없어^{7,8} 경요도적 전립선절제술을 대체하는 비수술요법과 최소침습적 수술요법들이 연구되고 있고 합병증의 발생률이 낮은 다른 방법으로 대처하려는 시도가 이루어지고 있다.

양극성 경요도적 전립선절제술은 이론적으로 기존의 단극성 경요도적 전립선절제술과 동일하게 시술되어 동일한 수술 결과를 얻을 수 있으며 비전해질 관류액 대신 생리식염수를 사용할 수 있어 관류액 흡수에 따른 문제점을 피할 수 있다. 또한 일차활동전극과 이차활동전극의 사이가 매

우 가까워 적은 용적의 조직에만 전류가 흐르게 되어 필요한 조직에만 강하게 효과를 줄 수 있어 지혈을 잘 시키면서도 시술 시 전기에 의해 손상되는 조직을 줄일 수 있다.¹⁰⁻¹² 하지만 용적이 큰 전립선에 대하여 양극성 경요도적 전립선절제술을 시행할 경우에 절제면이 작아 시간이 오래 걸리는 단점이 있다.

양극성 경요도적 전립선절제술 외에 대체 방법 중 하나로 최소침습적 요법인 레이저를 이용하여 전립선기화술을 시행하려는 시도가 1990년대 초반부터 꾸준히 연구되어 일부는 상용화되고 있다. 처음에 개발된 20W, 34W의 저출력 KTP 레이저는 기화시키는 속도가 너무 느려 주목을 받지 못하였으나 80W 고출력 KTP 레이저가 나오면서 기화 속도가 향상되어 최근 적극 상용화되고 있다. KTP 레이저에 대해 여러 연구가 보고되었는데, Malek 등¹³은 평균 용적이 45cc인 94명의 환자들을 대상으로 80W고출력 KTP 레이저를 이용하여 전립선기화술을 시행하였고 5년간 추적 관찰한 결과 전립선비대증의 국제전립선증상점수와 삶의 질 평가, 평균 최대요속 그리고 배뇨 후 잔뇨량이 의미 있게 호전되었으며, 평균 수술 시간은 47분 소요되었다고 보고하였다. 또한 Sandhu 등¹⁴은 전립선용적이 60cc 이상인 환자들을 대상으로 KTP 레이저를 이용하였을 때 수술 후 1년째까지 IPSS와 Qmax의 증가를 보였다고 하였고, Bouchier-Hayes 등⁸은 경요도전립선절제술과 80W 고출력 KTP 레이저를 이용한 전립선기화술을 시행한 환자 각각 38명을 대상으로 1년간 추적한 결과에서 출혈량이나 수술시간, 도뇨관 유치기간에 관한 인자도 KTP 레이저를 이용한 전립선기화술을 시행한 군에서 경요도전립선절제술을 시행한 군보다 의미 있게 감소하는 결과를 보였다.

하지만 전립선용적이 큰 경우 KTP 레이저 전립선기화술은 수술 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 최근에 Sandhu 등¹⁴은 KTP 레이저 전립선기화술과 경요도적 전립선절제술 수술 시간을 비교하였을 때 평균 전립선 용적과 수술 시간이 각각 108cc에 126분, 101cc에 126분으로 수술 시간이 거의 비슷하였다고 보고하였다. 그러나 위의 보고와 상반되게 Horasanli 등⁹의 보고에 의하면 70-150cc의 전립선 용적을 가진 81명의 환자를 대상으로 KTP 레이저 전립선기화술과 경요도적 전립선절제술을 비교하였을 때 평균 수술 시간이 각각 126.2±17.4분, 77.0±8.3분으로 KTP 레이저를 이용한 전립선기화술이 약 1.6배 길었으며 통계학적으로 유의함을 보고하였고, 이는 “경요도적 전립선절제술에 비해 조직의 제거효과가 미흡하고 지혈 효과는 우수하나 한번 출혈이 발생하면 수술을 진행하기 어렵다”는 점을 이유로 주장하였다. 본 연구에서는 경요도적 전립선절제술과 KTP 레이저와 경요도적 전립선절제술 병행 수술 간의 수술

시간을 비교하였을 때 경요도적 전립선절제술만 시행한 경우가 평균 수술시간 약 11분 짧았으나 통계학적 유의성을 보이지 않았다.

따라서 전립선용적이 큰 경우 KTP 레이저가 수술 시간이 더 오래 걸린다는 것과 출혈이 시작되면 시야로 인해 수술 진행이 어렵다는 부담은 환자나 술자로 하여금 아직까지 경요도적 전립선절제술을 선호하게 한다. 하지만 앞에서 언급한 바와 같이 경요도적 전립선절제술은 합병증이 약 20%의 환자에서 보고되고 있어⁶ 이 문제점은 환자의 치료 선택에 있어 고민으로 남게 된다.

아직까지 경요도적 전립선절제술과 KTP 레이저와 경요도적 전립선절제술 병행 수술 간의 치료효과 및 안정성에 대한 비교 연구는 드문 실정이다.

본 연구에서는 전립선용적이 45cc 이상인 환자를 대상으로 하였는데, 이는 Roehrborn 등^{15,16}이 Proscar Long Term Efficacy and Safety Study (PLESS)를 포함한 여러 연구에서 5알파 환원효소억제제에 대한 전립선의 반응을 근거로 큰 전립선용적을 40cc로 정의하였고, Mebust 등⁶이 전립선용적 45cc 이상인 경우 경요도적절제술 후 증후군 위험이 증가한다는 보고에 근거하였다.

Verger-Kuhnke 등¹⁷은 KTP 레이저 전립선기화술만 시행한 경우와 경요도적 전립선절제술과 병행 수술한 경우를 151명의 환자를 대상으로 치료효과와 안정성에 대해 비교 연구하였는데, 특히 “용적이 큰 전립선의 경우 병행 수술이 KTP 레이저 수술 시간에 비해 약 2배 짧았으며, 수술 시 조직 검체를 얻을 수 있다는 점, 그리고 KTP 레이저의 지혈 효과와 경요도적 전립선절제술의 우수한 조직 제거효과를 동시에 취할 수 있는 장점이 있다”고 주장하였다.

본 연구 결과에서는 병행 수술은 단독 경요도적 전립선절제술에 비해 비슷한 치료효과를 보였고, 안정성 측면에서는 혈색소 감소 정도가 병행 수술에서 경요도적 전립선절제술 단독치료보다 의미 있게 낮은 것으로 나타나는 우수한 면을 보여주었다. 다른 연구 결과들과 본 연구의 결과로 볼 때 KTP 레이저와 경요도적 전립선절제술 병행 수술의 장점은 KTP 레이저 단독보다는 수술 시간의 감소와 수술 시 조직을 얻을 수 있다는 점, TURP 단독보다는 KTP 레이저의 우수한 지혈작용으로 실혈량이 더 적게 나타나 이는 수술 시 시야가 좋게 나타난다는 점을 들 수 있으며 전립선용적이 큰 경우에 KTP 레이저 단독으로는 수술 시간이 오래 걸린다는 단점이 있지만 TURP와 병행한다면 충분히 TURP 단독 못지않게 해 볼만한 술식이라고 생각한다.

결론

전립선용적이 45cc 이상인 전립선비대증 환자에서 KTP 레이저 전립선기화술과 경요도적 전립선절제술 병행 수술은 경요도적 전립선절제술 단독치료와 유사한 치료 성적을 나타내면서도, 출혈이 적고 시야가 좋아 수술의 용이함과 높은 안정성을 보인 좋은 방법으로 생각한다.

REFERENCES

1. Lu-Yao GL, Barry MJ, Chang CH, Wasson JH, Wennberg JE. Transurethral resection of the prostate among medicare beneficiaries in the United States: time trends and outcomes. Prostate Patient Outcomes Research Team (PORT). *Urology* 1994; 44:692-8
2. Gu F. Epidemiological survey of benign prostatic hyperplasia and prostatic cancer in China. *Chin Med J (Engl)* 2000;113: 299-302
3. National Health Insurance Yearly Book. 20th, 21th, 22th, 23th ed. National Health Insurance Cooperation
4. AUA Practice Guidelines Committee. AUA guideline in management of benign prostatic hyperplasia (2003). Chapter 1: Diagnosis and treatment recommendations. AUA Practice Guidelines Committee. *J Urol* 2003;170:530-47
5. Perrin P, Barnes R, Hadley H, Bergman RT. Forty years of transurethral prostatic resections. *J Urol* 1976;116:757-8
6. Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters PC. Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complications. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. *J Urol* 1989;141:243-7
7. Borboroglu PG, Kane CJ, Ward JF, Roberts JL, Sands JP. Immediate and postoperative complications of transurethral prostatectomy in the 1990s. *J Urol* 1999;162:1307-10
8. Bouchier-Hayes DM, Anderson P, Van Appledorn S, Bugeja P, Costello AJ. KTP laser versus transurethral resection: early results of randomized trial. *J Endourol* 2006;20:580-5
9. Horasanli K, Silay MS, Altay B, Tanriverdi O, Sarica K, Miroglu C. Photoselective potassium titanyl phosphate (KTP) laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for prostates larger than 70ml: a short-term prospective randomized trial. *Urology* 2008;71:247-51
10. Alschibaja M, May F, Treiber U, Paul R, Hartung R. Transurethral resection for benign prostatic hyperplasia. Current developments. *Urologe A* 2005;44:499-504
11. Singh H, Desai MR, Shrivastav P, Vani K. Bipolar versus monopolar transurethral resection of prostate: randomized controlled study. *J Endourol* 2005;19:333-8
12. Jepsen JV, Bruskewitz RC. Recent developments in the surgical management of benign prostatic hyperplasia. *Urology*

- 1998;51:23-31
13. 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;174:1344-8
 14. Sandhu JS, Ng C, Vanderbrink BA, Egan C, Kaplan SA, Te AE. High-power potassium-titanyl-phosphate photoselective laser vaporization of prostate for treatment of benign prostatic hyperplasia in men with large prostates. *Urology* 2004;64:1155-9
 15. Roehrborn CG, McConnell JD, Lieber M, Kaplan S, Geller J, Malek GH, et al. Serum prostate-specific antigen concentration is a powerful predictor of acute urinary retention and need for surgery in men with clinical benign prostatic hyperplasia. *Urology* 1999;53:473-80
 16. Roehrborn CG. Meta-analysis of randomized clinical trials of finasteride. *Urology* 1998;51:46-9
 17. Verger-Kuhnke AB, Reuter M, Epple W, Ungemach G, Beccarìa ML. Combined treatment of prostate adenoma with the 80 Watt KTP-laser and low-pressure transurethral resection. *Urol Esp* 2006;30:394-401
-