

양극성 경요도전립선절제술의 유용성: 단극성 경요도전립선절제술과의 비교

Efficacy of Bipolar Transurethral Resection of the Prostate: Comparison with Standard Monopolar Transurethral Resection of the Prostate

Hyeong Gon Kim, Byung Ki Lee, Sung Hyun Paick, Yong Soo Lho

From the Department of Urology, Konkuk University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: We wanted to assess the efficacy of bipolar transurethral resection of the prostate (TURP) compared with standard monopolar TURP. **Materials and Methods:** All 25 patients with symptomatic benign prostatic hyperplasia (BPH) who underwent TURP from July 2004 to June 2005 were retrospectively reviewed. Thirteen consecutive patients underwent standard monopolar TURP and 12 underwent bipolar TURP using the Gyrus PlasmaKinetic system.

Results: The mean weight of resection was 29.7g for the bipolar TURP and 22.5g for the monopolar TURP. The operative time was shorter (82.5 vs 98.1 minutes, respectively), the estimated blood loss was less (252 vs 268cc, respectively) and the mean post-operative hospital stay was shorter (5.3 vs 5.7 days, respectively) in the bipolar TURP group. However, these differences were not statistically significant. The acute complications were significant hyponatremia in one patient and clot retention in one patient after monopolar TURP, but no complications occurred after bipolar TURP. The maximal flow rate increased from 6.4 to 14.7ml/sec in the bipolar TURP group, and it increased from 6.7 to 15.2ml/sec in the monopolar TURP group.

Conclusions: Compared to monopolar TURP, bipolar TURP can be easily and safely used for treating symptomatic BPH with less morbidity. (Korean J Urol 2006;47:377-380)

Key Words: Bipolar disorder, Transurethral resection of prostate

대한비뇨기과학회지
제 47 권 제 4 호 2006

건국대학교 의과대학 비뇨기과학교실

김형곤 · 이병기 · 백성현 · 노용수

접수일자 : 2005년 8월 30일
채택일자 : 2005년 11월 2일

교신저자: 노용수
건국대학교병원 비뇨기과
서울시 광진구 화양동 1번지
☎ 143-914
TEL: 02-2030-7671
FAX: 02-2030-5324
E-mail: yslho@kuh.ac.kr

서 론

전립선비대증은 50대 남성의 40%, 80대 남성에서는 80%에서 나타날 정도로 나이를 먹음에 따라 증가하는 대표적인 남성노인성 질환이다.¹ 이 질환은 생명을 위협하는 질환은 아니나 하부요로폐색에 따른 하부요로증상을 유발하여 삶의 질을 크게 악화시킨다. 최근에는 전반적인 생활수준의 향상과 삶의 질에 대한 관심이 증가함에 따라 전립선비대증에 대한 치료 또한 중요한 문제로 대두되고 있다.^{2,3}

현재 전립선비대증에 대한 치료는 알파수용체차단제나 항남성호르몬제를 이용한 약물요법이 일차적으로 사용되

고 있다.^{4,5} 하지만 약물요법은 전립선비대증의 병태생리를 근본적으로 해결할 수 없으며 비대된 전립선을 내시경적으로 제거하여 방광하부폐색을 근본적으로 해결해주는 경요도전립선절제술이 표준적인 치료법으로 인정되고 있다.

하지만 경요도전립선절제술은 침습적인 치료법으로 출혈 및 수술 중 관류액 흡수에 따른 혈압 변화, 서맥, 혼수 등의 경요도절제증후군과 심근손상까지도 일으킬 수 있다고 알려져 있다.^{6,8} 양극성 (bipolar) 경요도전립선절제술은 비전해질 관류액 대신에 생리식염수를 관류액으로 사용함으로써 경요도절제증후군을 예방할 수 있어 안전하게 수술을 할 수 있다고 보고되었다.⁹⁻¹² 하지만 아직까지 국내에서는 이에 대한 보고는 없는 실정이다. 이에 저자들은 Gyrus

PlasmaKinetic system (Gyrus Medical, Maple Grove, USA)을 이용한 양극성 경요도전립선절제술을 다수 경험하였던 바 이 수술성적을 일반적인 단극성 (monopolar) 경요도전립선절제술 성적과 비교하여 양극성 경요도전립선절제술의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2004년 7월부터 2005년 6월까지 본원 비뇨기과를 방문하여 전립선특이항원 (prostate-specific antigen; PSA), 경직장전립선초음파, 직장수지검사, 최대요속검사, 국제전립선증상 점수에 의해 방광출구폐색이 있는 전립선비대증으로 진단 받고 경요도전립선절제술을 받은 25명의 환자를 대상으로 하였다. 경요도전립선절제술은 척추 마취하에 시행하였으며 첫 13명은 24Fr Storz 절제경을 사용하여 단극성 경요도전립선절제술을 시행하였고 이후 12명은 27Fr Gyrus PlasmaKinetic system을 이용한 양극성 절제경을 사용하여 양극성 경요도전립선절제술을 시행하였다. 모든 수술은 단일 술자에 의해 시행되었다.

Gyrus 양극성 절제경은 일반적인 단극성 절제경과 유사한 구조를 가지고 있으나 고주파를 이용한 특수발생기로 인해 고리전극 (loop electrode)에 강력한 에너지를 가지는 plasma corona가 생성되어 양극성으로 조직을 절제할 수 있다. 양극성 경요도전립선절제술은 일반적인 단극성 경요도전립선절제술과 동일한 수술 방법으로 시행하였으며 방광경부에서 정구 사이의 비대된 전립선조직을 절제하였다. 관류액으로 단극성 경요도전립선절제술은 Urione 용액 (d-Mannitol 0.54g, d-Sorbitol 2.7g/100ml, 3,000ml, 중외제약)을 사용하였고 양극성 경요도전립선절제술은 생리식염수를 사용하였다. 수술 후에는 22Fr 3-way 30cc balloon Foley 카테터를 유치하였다.

Table 1. Characteristics of the patients before the transurethral resection of the prostate (TURP)

	Bipolar TURP	Monopolar TURP
Age (yr)	66.7±9.0	70.1±7.4
Prostate volume (g)	66.7±49.3	61.4±41.8
IPSS	26.3±3.5	24.5±4.8
QoL	4.3±1.2	4.3±0.6
Qmax (ml/sec)	6.4±2.7	6.7±2.5

IPSS: International Prostatic Symptom Score, QoL: quality of life; QoL score in IPSS, Qmax: maximal flow rate. All values presented are average±standard deviation.

경요도전립선절제술에 의한 합병증을 파악하기 위해 술 전 및 수술 직후 혈색소치, 혈중 전해질 수치, 변화 등 생화학적 검사를 시행하였다. 경요도전립선절제술의 효과를 분석하기 위하여 수술 전과 수술 후 3개월에 최대요속검사를 시행하였으며, 배뇨량의 차이에 의한 오차를 줄이기 위해 1회 배뇨량이 150ml 이상인 경우만 의미가 있는 것으로 하였다.

통계 분석은 윈도우용 SPSS 10.0 프로그램 (SPSS, Chicago, USA)을 사용하였다. 결과는 평균값과 표준편차로 표시하였고 통계 검정은 비모수검정법인 Mann Whitney U-test를 시행하였으며, p값이 0.05 미만일 때 통계적 유의성을 가진 것으로 판정하였다.

결 과

대상 환자의 평균연령은 양극성 경요도전립선절제술군이 66.7세, 단극성 경요도전립선절제술군이 70.1세였다. 술 전 전립선 용적과 최대요속은 양극성 경요도전립선절제술군이 66.7g, 6.4ml/sec, 단극성 경요도전립선절제술군이 61.4g, 6.7ml/sec이었다. 수술 전 환자의 상태는 Table 1과 같다.

수술시간은 양극성 경요도전립선절제술군의 경우 평균 82.5분이었으며 단극성 경요도전립선절제술군은 98.1분이었다. 절제된 조직의 무게는 양극성 경요도전립선절제술군은 29.7g으로 수술시간을 고려하면 분당 0.36g의 조직이 절제되었으며 단극성 경요도전립선절제술군은 22.5g으로 분당 0.23g의 조직이 절제되었다. 평균 실혈량은 양극성 경요도전립선절제술군이 252.0ml, 단극성 경요도전립선절제술군은 268.0ml였다. 수술 후 재원일은 양극성 경요도전립선절제술군이 5.3일, 단극성 경요도전립선절제술군이 5.7일이었다. 하지만 양 군의 모든 결과에서 통계학적으로 의미있

Table 2. Results of bipolar transurethral resection of the prostate (TURP) compared with monopolar TURP

	Bipolar TURP	Monopolar TURP
Resected dry weight (g)	29.7±22.9	22.5±8.7
Operative time (min)	82.5±34.2	98.1±33.8
Estimated blood loss (ml)	252.0±127.8	268.0±230.0
Postoperative hospital stay (days)	5.3±1.4	5.7±1.6
Postoperative Qmax (ml/sec)	14.7±3.4	15.2±4.5
Acute complications	None	Hyponatremia Severe hematuria

Qmax: maximal flow rate. All values presented are average±standard deviation.

는 차이는 없었다.

술 후 합병증으로 단극성 경요도전립선절제술군에서 술 후 심한 저나트륨혈증이 1례 (혈중 나트륨 125mmol/l), 심한 혈뇨로 재수술이 필요한 경우가 1례 발생하였으나 양극성 경요도전립선절제술군에서는 아무런 합병증이 나타나지 않았다.

술 후 3개월째에 측정한 최고요속은 양극성 경요도전립선절제술군의 경우 14.7ml/sec, 단극성 경요도전립선절제술군의 경우 15.2ml/sec로 술 전보다 각각 8.3, 8.5ml/sec의 요속호전이 있었다(Table 2).

고찰

경요도전립선절제술은 전립선비대증에 대한 근본적인 치료법이나 침습적인 방법으로 술 후 심한 출혈과 비전해질 관류액의 흡수로 인한 합병증 등이 발생할 수 있다.⁶⁻⁸ 최근에는 이러한 경요도전립선절제술의 문제점을 극복하기 위하여 전립선요도 부목유치, 풍선 확장술, 전기 기화술, 레이저 전립선절개술, 고주파 침박리술, 온열 요법, 고온 열 치료, 경요도전립선 내 알코올주입요법, KTP 레이저 기화술 등 다양한 저침습적 치료법이 시도되었다. 하지만 상대적으로 시술비용이 고가이면서도 배뇨증상 및 요속의 개선 정도가 좋지 못하며 재시술률도 높다는 한계가 있어 아직까지는 경요도전립선절제술을 대체하지 못하고 있는 실정이다.¹²⁻¹⁶

양극성 경요도전립선절제술은 이론적으로 기존의 단극성 경요도전립선절제술과 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 매우 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.⁹⁻¹² Wendt-Nordahl 등¹⁷은 돼지의 신장을 이용한 동물실험을 시행하여 양극성 절제경을 사용한 경우 단극성 절제경을 사용한 경우보다 출혈은 적으면서도 응고된 조직의 두께가 얇다고 보고한 바 있다. 임상적으로도 Singh 등¹¹은 30례의 양극성 경요도전립선절제술의 성적과 30례의 단극성 경요도전립선절제술의 성적과 비교한 결과 수술시간, 절제무게, 실혈량, 술 후 요속변화 등의 수술 성적에 차이가 없으면서도 술 후 혈중나트륨치 감소가 적었다고 보고하였다 (1.2 vs 4.6mEq/l). Starkman 등⁹도 18례의 단극성 경요도전립선절제술과 25례의 Gyrus PlasmaKinetic system을 이용한 양극성 경요도전립선절제술의 결과를 비교한 결과 양극성 경요도

전립선절제술군이 출혈, 저나트륨혈증 등의 급성 합병증이 적으면서도 술 후 출혈이 적어 도뇨관 유치기간도 짧고 재원기간도 짧았다고 하였다. Botto 등¹⁸도 42례의 Gyrus 양극성 경요도전립선절제술을 시행하고 급성 합병증이 없었으며 평균 1.4일만에 도뇨관을 제거하고 2.2일 만에 퇴원이 가능하였다고 보고하였다. Dunsmuir 등¹⁹은 Gyrus 양극성 경요도전립선절제술과 단극성 경요도전립선절제술의 수술 결과를 1년 동안 추적한 결과를 보고하였는데 최고요속, 국제전립선증상점수, 삶의 질 점수 모두 차이를 보이지 않았다고 하였다.

저자들이 양극성 경요도전립선절제술에 사용한 Gyrus PlasmaKinetic system은 생리식염수를 관류액으로 사용한다는 장점 외에도 독특한 plasma corona가 발생하여 조직을 기화시켜 줌으로써 쉽게 전립선 조직을 절제할 수 있으며 남은 조직의 혈관을 봉합시켜 준다. 이는 조직을 적은 힘으로도 쉽게 절제할 수 있고 출혈을 적게 하여 편안한 수술을 가능하게 해준다. 또한 기존의 단극성 절제경이나 타사의 양극성 절제경과 달리 고리전극에 조직이 달라붙지 않아 이를 제거하기 위하여 수술을 중단할 필요가 없어 빠른 수술을 가능하게 해준다.

실제 저자들의 수술 경험으로도 출혈이 적어 시야를 확보하기가 편하였고 기존의 절제경보다는 적은 힘으로도 쉽게 조직이 절제되었다. 그리고 고리전극에 조직이 잘 붙지 않으며 가끔 조직이 일부 붙는다 하더라도 plasma corona를 잠시만 발생시키면 바로 조직이 고리전극에서 분리가 되어 매우 편리하였다. 이러한 편리함은 실제 결과에서도 양극성 경요도전립선절제술군이 더 짧은 수술시간 (82.5 vs 98.1 분)에 더 많은 조직 (29.7 vs 22.5g)을 절제한 것으로 나타나 같은 시간에 약 1.6배 더 많은 조직을 절제한 것으로 나타났다. 또한 술 후 합병증에서도 생리식염수를 관류액으로 사용하였기 때문에 저나트륨혈증이 나타나지 않았으며 출혈도 적고 (252.0 vs 268.0cc) 재원기간도 단축할 수 있었다 (5.3 vs 5.7일). 비록 이러한 결과는 통계학적으로 의미있는 차이는 아니나 대상수가 증가한다면 의미있는 차이를 보일 수 있을 것으로 보여진다.

이러한 장점 외에도 단극성 절제경이 전류가 환자의 몸을 통과하여 돌아오는 반면 양극성 절제경은 고리전극과 절제경의 외피만 통과하기 때문에 신경에 대한 자극이 적다는 장점이 있다. 이는 경요도전립선절제술 외에 경요도 방광절제술 (transurethral resection of bladder; TURB)에 이용될 때 폐쇄신경 자극에 의한 위험성을 줄이고 불필요한 마취를 줄일 수 있어 유용하게 사용될 수 있다.²⁰

결 론

전립선비대증에 대한 양극성 경요도전립선절제술은 고식적인 단극성 경요도전립선절제술보다 수술 합병증이 적어 안전하면서도 효과적으로 치료할 수 있는 수술법으로 생각한다.

REFERENCES

- Berry SJ, Coffey DS, Walsh PC, Ewing LL. The development of human benign prostatic hyperplasia with age. *J Urol* 1984; 132:474-9
- Lowe FC. Treatment of lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia: sexual function. *BJU Int* 2005;95:12-8
- O'Leary MP. LUTS, ED, QOL: alphabet soup or real concerns to aging men? *Urology* 2000;56(5 Suppl 1):7-11
- Clifford GM, Farmer RD. Medical therapy for benign prostatic hyperplasia: a review of the literature. *Eur Urol* 2000;38:2-19
- Lepor H, Auerbach S, Puras-Baez A, Narayan P, Soloway M, Lowe F, et al. A randomized, placebo-controlled multicenter study of the efficacy and safety of terazosin in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 1992;148:1467-74
- Mebust WK, Holtgrewe HL, Cocken 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
- Bruskewitz RC, Larsen EH, Madsen PO, Dorflinger T. 3-year followup of urinary symptoms after transurethral resection of the prostate. *J Urol* 1986;136:613-5
- Kim KW, Yang DY, Kim HY. The effect of irrigating fluid absorption on myocardial damage in TURP. *Korean J Urol* 2003;44:1269-72
- Starkman JS, Santucci RA. Comparison of bipolar transurethral resection of the prostate with standard transurethral prostatectomy: shorter stay, earlier catheter removal and fewer complications. *BJU Int* 2005;95:69-71
- Alschibaja M, May F, Treiber U, Paul R, Hartung R. Transurethral resection for benign prostatic hyperplasia. current developments. *Urologe A* 2005;44:499-504
- Singh H, Desai MR, Shrivastav P, Vani K. Bipolar versus monopolar transurethral resection of prostate: randomized controlled study. *J Endourol* 2005;19:333-8
- Jepsen JV, Bruskewitz RC. Recent developments in the surgical management of benign prostatic hyperplasia. *Urology* 1998;51:23-31
- Blomqvist P, Ekbom A, Carlsson P, Ahlstrand C, Johansson JE. Benign prostatic hyperplasia in Sweden 1987 to 1994: changing patterns of treatment, changing patterns of costs. *Urology* 1997;50:214-9
- Schatzl G, Madersbacher S, Djavan B, Lang T, Marberger M. Two-year results of transurethral resection of the prostate versus four 'less invasive' treatment options. *Eur Urol* 2000; 37:695-701
- Djavan B, Madersbacher S, Klingler HC, Ghawidel K, Basharkah A, Hruby S, et al. Outcome analysis of minimally invasive treatments for benign prostatic hyperplasia. *Tech Urol* 1999;5:12-20
- Han KS, Hong SJ, Chung BH. Changing trends in the management of benign prostatic hyperplasia during recent 5 years. *Korean J Urol* 2005;46:458-62
- Wendt-Nordahl G, Hacker A, Reich O, Djavan B, Alken P, Michel MS. The Vista system: a new bipolar resection device for endourological procedures: comparison with conventional resectoscope. *Eur Urol* 2004;46:586-90
- Botto H, Lebre T, Barre P, Orsoni JL, Herve JM, Lugagne PM. Electrovaporization of the prostate with the Gyrus device. *J Endourol* 2001;15:313-6
- Dunsmuir WD, McFarlane JP, Tan A, Dowling C, Downie J, Kourambas J, et al. Gyrus bipolar electrovaporization vs transurethral resection of the prostate: a randomized prospective single-blind trial with 1 y follow-up. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2003;6:182-6
- Wang DS, Bird VG, Leonard VY, Plumb SJ, Konety B, Williams RD, et al. Use of bipolar energy for transurethral resection of bladder tumors: pathologic considerations. *J Endourol* 2004;18:578-82