

용적이 큰 전립선비대증에서 경요도전립선절제술의 효용성과 안전성: 장기추적결과

Long-Term Results of Transurethral Resection of the Prostate for Large Benign Prostatic Hyperplasia: A Comparative Study with Open Prostatectomy

Dong Yun Kwak, Hyuk Soo Chang, Choal Hee Park, Chun Il Kim

From the Department of Urology, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: We compare the effectiveness and safety of transurethral resection of the prostate (TURP) with those of open prostatectomy for large benign prostatic hyperplasia (BPH), that was over 70cc of prostate volume.

Materials and Methods: Seventy-one patients with a prostate volume of more than 70cc and who received TURP were classified to group A, while 41 patients who received open prostatectomy were classified to group B. The International Prostate Symptom Score (IPSS), maximal flow rate (Qmax) and post-voiding residual urine (PVR) volume were evaluated preoperatively and at 1, 3, 5 and over 5 years postoperatively.

Results: The postoperative IPSS, Qmax and PVR were significantly improved after 1 year ($p < 0.05$). The IPSS and Qmax showed no significant differences between the two groups for 1, 3, 5 and over 5 years after operation ($p > 0.05$). The PVR was significantly lower in group B at 1 year post-operation ($p < 0.05$), but there were no significant difference between the groups for 3, 5 and over 5 years after operation ($p > 0.05$). There were 7 cases (9.8%) of re-operation and 3 cases (4.2%) of re-medication after 5 years of operation. There were no major complications for each group.

Conclusions: On comparison between TURP and open prostatectomy for the patients with large BPH, there were no significant difference in effectiveness and safety for 5 years. Even for the patients with BPH that showed a high volume, TURP is an effective operation that can replace open prostatectomy. (Korean J Urol 2008;49:31-36)

Key Words: Benign prostatic hyperplasia, Transurethral resection of prostate, Prostatectomy

대한비뇨기과학회지
제 49 권 제 1 호 2008

계명대학교 의과대학 비뇨기과학교실

곽동윤 · 장혁수 · 박철희 · 김천일

접수일자 : 2007년 7월 27일
채택일자 : 2007년 11월 14일

교신저자: 김천일
계명대학교 동산의료원
비뇨기과
대구시 중구 동산동 194번지
☎ 700-712
TEL: 053-250-7646
FAX: 053-250-7643
E-mail: cikim@dsmc.or.kr

이 논문은 2007년도 계명대학교 대학원 학생 학술연구 장학금에 의해 연구되었음.

서 론

최근 20년간 약물요법과 레이저 등과 같은 여러 저침습적 치료방법의 개발로 경요도전립선절제술(transurethral resection of prostate; TURP)은 점차 감소되고 있는 추세이다. 그러나 전립선비대증은 전립선의 증식으로 인해 하부요로 폐색이 발생하여 증상이 유발되는 질병으로 수술적인 방법으로 폐색을 일으키는 전립선을 제거하는 것이 가장 효과적인 치료법이다. 수술 방법으로는 대표적으로 경요도전립

선절제술과 관혈적 전립선절제술(open prostatectomy)이 있는데 일반적으로 70-100cc 이상의 용적이 큰 전립선비대증의 경우 선종의 완전한 절제가 가능하고 재치료율이 낮은 장점을 가지는 관혈적 전립선절제술이 시행되고 있지만 입원 기간이 길고 창상 감염 등의 합병증이 있으며 환자가 개복수술에 대해 거부감을 가진다는 단점이 있다.^{1,2}

최근 큰 용적의 전립선비대증에서 경요도전립선절제술을 시행하여 심각한 합병증 없이 좋은 결과를 얻었다는 보고가 많으나 이는 단기간의 성적을 비교한 것으로 장기간의 결과에 대한 보고는 아직 많지 않다.^{3,4} 저자들은 전립선

용적이 70cc 이상인 환자에서 시행되었던 경요도전립선절제술과 관혈적 전립선절제술의 효용성과 안전성에 대해 단기간 및 장기간의 결과를 비교하였다.

대상 및 방법

1996년 1월부터 2005년 7월까지 본원에서 전립선비대증으로 수술을 받았던 환자 중 1년 이상 추적관찰이 가능하였던 201례의 의무기록지를 후향적으로 분석하였다. 추적관찰 기간은 최소 15개월부터 10년 6개월까지 (평균 68.4개월)였다. 경요도전립선절제술을 시행하였던 114례 중 전립선용적이 70cc 이상이었던 71례를 A군, 관혈적 전립선절제술을 시행하였던 41례를 B군으로 분류하여 각 술식의 효용성과 안전성을 비교하였다.

효용성을 평가하기 위해 국제전립선증상점수 (International Prostate Symptom Score; IPSS), 최대요속 (maximal flow rate; Qmax), 배뇨 후 잔뇨량 (post-voiding residual urine; PVR) 등의 항목을 추적관찰기간에 따라 A군은 술 후 1년 (22례), 3년 (17례), 5년 (16례), 5년 이상 (16례)으로 구분하였고 B군도 술 후 1년 (14례), 3년 (13례), 5년 (9례), 5년 이상 (5례)으로 나누어 변화를 비교하였다. 안전성을 평가하기 위해 입원 기간과 술 후 출혈로 인한 수혈, 요도협착, 요실금 및 급성요폐 등의 수술 합병증을 비교하였다. 또한 술 후 하부요로증상이 재발한 환자에서 다시 수술을 시행하였거나 약물치료를 시행하였던 경우를 조사하였다.

통계학적 유의성은 Student's t-test를 이용하여 검정하였고 p값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

대상 환자의 평균연령은 A군 68.4세, B군 69.1세였으며, 양 군 간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다 ($p > 0.05$) (Table 1). 전립선용적은 A군 87.6cc (70-131), B군 109.7cc

Table 1. Preoperative patient data

	TURP	Open prostatectomy	p-value
No. of patients	71	41	
Mean age (years)	68.4±4.7	69.1±6.8	>0.05
Prostate volume (cc)	87.6±16.1	109.7±24.4	<0.05
Resection volume (cc)	23.5±13.1	94.3±23.2	<0.05

TURP: transurethral resection of prostate

(56-179)로 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$) (Table 1). 절제량은 A군 23.5g (12-55), B군 94.3g (50-156)으로 양 군 간의 유의한 차이를 나타냈다 ($p < 0.05$) (Table 1). A군의 술 전 IPSS, Qmax, PVR은 24.5점, 6.9ml/s, 159.4cc였고, 술 후 1년째 IPSS와 PVR은 7.5점, 35.5cc로 술 전보다 유의하게 감소하였고 ($p < 0.05$), Qmax는 19.3ml/s로 유의하게 증가하였다 ($p < 0.05$). B군의 술 전 IPSS, Qmax, PVR은 24.2점, 6.7ml/s, 121.9cc였고, 술 후 1년째 IPSS와 PVR은 6.9점, 12.4cc로 술 전보다 유의하게 감소하였고 ($p < 0.05$), Qmax는 19.4ml/s로 유의하게 증가하였다 ($p < 0.05$). 술 후 1년째 PVR은 양 군 사이에 유의한 차이가 있었으나 ($p < 0.05$), IPSS와 Qmax는 양 군 간에 유의한 차이가 없었다 ($p > 0.05$) (Table 2).

효용성 평가항목을 술 후 추적관찰 기간에 따라 1년, 3년, 5년, 5년 이상으로 구분하였을 때 양 군의 IPSS는 각각 7.5/6.8, 7.5/7.1, 8.6/6.3, 8.5/6.8점이었고 (Fig. 1), Qmax는 각각 19.3/19.4, 20.8/20.0, 18.6/18.4, 18.0/18.6ml/s (Fig. 2), PVR은 각각 35.5/12.4, 35/15.2, 37.5/10.0, 28.6/12.5cc로 (Fig. 3) 술 후 1년째 PVR 항목에서만 A군이 통계적으로 유의하게 높았고 ($p < 0.05$) 이외의 항목에서는 양 군 간에 유의한 차이는 없었다 ($p > 0.05$).

평균 입원기간은 A군 5.9일, B군 9.8일로 양 군 간의 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$) (Table 2).

술 후 합병증으로 수혈이 필요할 정도의 출혈이 있는 경우가 A군에서 2례 (2.8%), B군에서 3례 (7.3%)가 있었으며, 요도협착은 A군에서 3례 (4.2%)가 발생하였으나 B군에서는 발생하지 않았다. 그 외 요실금이 각각 4례 (5.6%)와 3례 (4.2%)에서 발생하였으나 추적관찰기간 중 자연 소실되었고 급성요로폐색은 A군에서 5례 (7.0%)가 발생하였으나 B

Table 2. Postoperative patient data

	TURP	Open prostatectomy	p-value
IPSS			
Preop.	24.5	24.2	>0.05
1 year postop.	7.5*	6.9*	>0.05
Qmax (ml/sec)			
Preop.	6.9	6.7	>0.05
1 year postop.	19.3*	19.4*	>0.05
PVR (ml)			
Preop.	159.4	121.9	>0.05
1 year postop.	35.5*	12.4*	<0.05
Hospital stay (days)	5.9	9.8	<0.05

*: $p < 0.05$, TURP: transurethral resection of prostate, IPSS: International Prostate Symptom Score, Qmax: maximal flow rate, PVR: post-voiding residual urine

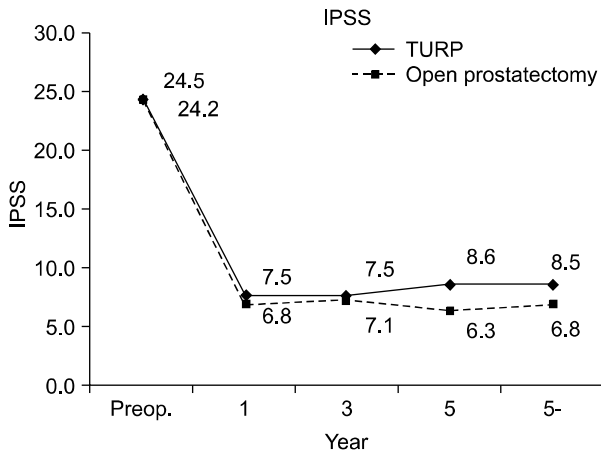


Fig. 1. Postoperative International Prostate Symptom Score (IPSS) of each group for 1, 3, 5 and over 5 years after operation ($p > 0.05$). TURP: transurethral resection of prostate.

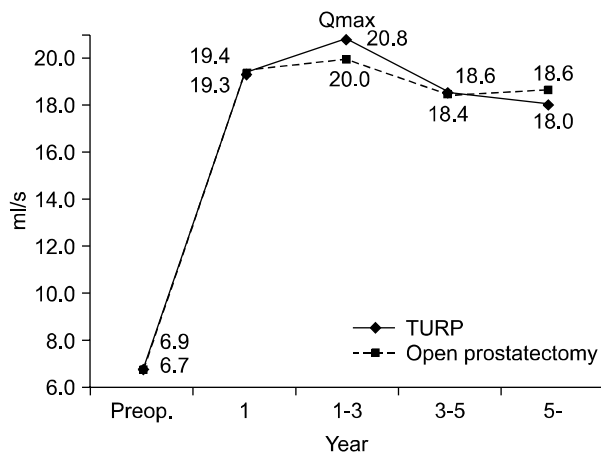


Fig. 2. Postoperative maximal flow rate (Qmax) of each group for 1, 3, 5 and over 5 years after operation ($p > 0.05$). TURP: transurethral resection of prostate.

군에서는 발생하지 않았다.

A군에서 추가 치료가 필요한 하부요로폐색증상이 재발 하였던 경우는 10례 (14.1%)였으며 이 중 재수술하였던 경우는 7례 (9.8%)로 경요도전립선절제술을 5례, 관혈적 전립선절제술을 2례에서 시행하였다. 재수술을 하였던 시기는 술 후 5년째 3례, 7년째 1례, 9년째 2례, 10년째 1례였고 전립선의 용적은 111cc, 113cc, 83cc, 80cc, 76cc, 74cc, 70cc로 전립선 용적의 크기에 따른 차이는 없었다. 약물치료를 다시 시작한 경우는 3례 (4.2%)로 모두 술 후 5년 이상 지난 후에 발생하였다 (Table 3).

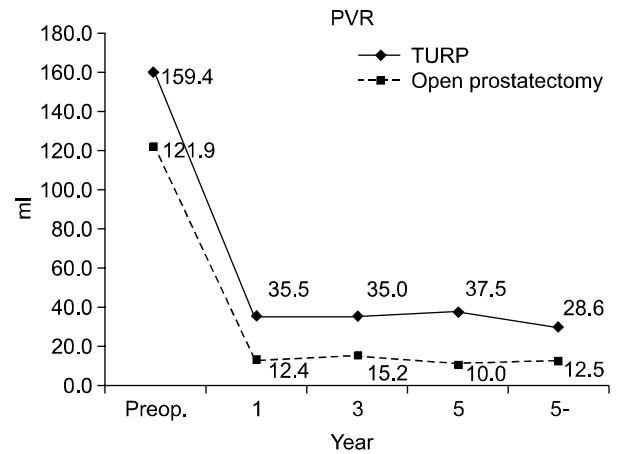


Fig. 3. Postoperative post-voiding residual urine (PVR) of each group for 1 ($p < 0.05$) and 3, 5 and over 5 years after operation ($p > 0.05$). TURP: transurethral resection of prostate.

Table 3. Complications

Complications	No. of patients (%)	
	TURP (n=71)	Open prostatectomy (n=41)
Bleeding (transfusion)	2 (2.8)	3 (7.3)
Urethral stricture	3 (4.2)	0
AUR	5 (7.0)	0
Re-operation		
TURP	5 (7.0)	0
Open prostatectomy	2 (2.8)	0
Re-medication	3 (4.2)	0

TURP: transurethral resection of prostate, AUR: acute urinary retention

고 찰

전립선비대증의 치료는 과거에는 대기요법과 수술방법 이외에는 다른 대안이 없었지만 최근에는 여러 가지 약물요법과 함께 저침습적인 수술치료법이 등장하여 치료 선택의 폭이 넓어지게 되어 경요도전립선절제술의 빈도가 점차 감소하는 추세에 있다. 하지만 경요도전립선절제술은 아직도 대표적인 치료법으로 선호되고 있다.

전립선비대증의 치료방법 선택에 있어 전립선 용적은 중요한 역할을 한다. 일반적으로 약물요법에서 알파 차단제와 5-알파환원효소억제제 병용요법을 하게 되는 전립선 용적의 기준은 아직 논란이 많으나 서양에서는 40cc, 한국인에서는 35cc 이상에서 흔히 사용되고 있다.^{5,6} 전립선비대증 환자에게 수술적 치료를 고려할 때 경요도전립선절제술로

시행할 수 있는 전립선용적은 점차 커지고 있으나 일반적으로 전립선용적이 70-100cc 이상인 경우에는 관혈적 전립선절제술을 고려하게 된다.⁷ Park과 Chung⁸은 치골후전립선절제술과 경요도전립선절제술을 비교하였을 때 술 후 IPSS 점수와 최대요속의 호전 정도는 치골후전립선절제술이 더 우수하였다고 보고하였는데, 그 원인으로 선종이 완전히 절제되어 근위부 전립선 요도의 너비가 더 넓어진다는 것과 근위부 전립선 요도가 대칭형태가 되기 때문에 더 효과적이라고 주장하였다. 그러나 치골후전립선절제술은 절개창이 남으며 회복시간이 길고 출혈의 위험성이 있다는 단점이 있다.⁹

전립선용적에 따라 개개인의 환자에게 어떤 수술법이 가장 적절한 선택인지에 대해서는 현재 명확히 규명되어 있지 않은 상태이며 술자의 숙련도와 환자의 선호도 같은 주관적인 요소에 따라 좌우될 수도 있다. 그러나 술기가 발전되고 수술기구가 개선됨에 따라 경요도전립선절제술로 시행할 수 있는 전립선용적은 점차 커지고 있으며 실제로 관혈적 전립선절제술을 시행하여야 할 만큼 큰 전립선에서 경요도전립선절제술을 시행하여 좋은 결과를 얻었다는 보고가 많이 발표되고 있다. Muzzonigro 등³의 연구에서는 전립선용적이 70cc 이상이었던 57례에서 경요도전립선절제술을 시행하여 IPSS는 18점에서 2점, Qmax는 10.9ml/s에서 19.1ml/s로 호전을 보였다고 보고하였고, 합병증으로 수혈(5.3%), 요도협착(1.8%) 등이 있었으나 관혈적 전립선절제술 시의 수혈(8.9%), 요도협착(3.6%), 요실금(1.8%) 등과 비교하였을 때 낮은 합병률을 나타냈다고 보고하였다. 또한 Lee 등¹⁰은 전립선 용적이 50cc 이상인 전립선비대증 환자에서 경요도전립선절제술을 시행하여 IPSS가 술 전 18점에서 술 후 8.7점으로 감소하였고, Qmax는 술 전 3.2ml/s에서 24.8ml/s로 증가하였으며, 합병증으로 수혈이 필요한 출혈은 없었고 단기 요로감염과 요실금이 각각 1례(7.1%)에서만 발생하여 경요도전립선절제술이 관혈적 전립선절제술의 많은 부분을 대체할 수 있는 유용한 술기가 될 수 있을 것이라고 주장하였다.

저자들의 연구에서도 전립선용적이 70cc 이상인 전립선비대증 환자에게 경요도전립선절제술을 시행하였을 때 관혈적 전립선절제술의 결과에 필적할 만한 증상의 개선과 최대요속, 배뇨 후 잔뇨량의 개선을 나타냈고, 특히 술 후 5년 이상 추적관찰하였을 때도 양 군 간에 유의한 차이가 없었다.

경요도전립선절제술의 합병증에 대한 대규모 연구¹¹에서 조기 합병증으로는 출혈, 수혈, 폐혈증, 요실금, 역행성 사정, TUR 증후군 등이 있으며, 후기 합병증으로는 요도협착, 방광경부협착, 긴장성 요실금, 증상의 재발 등이 나타날 수

있다고 보고하였다. 그리고 Serretta 등¹²은 관혈적 전립선절제술 시행 시 합병증으로 과다출혈(11.6%)이나 수혈(8.2%), 폐혈증(8.6%), 요실금(3.7%) 등의 단기 합병증과 요도 및 방광경부협착(4.8%) 등의 장기 합병증을 보고하였다. 저자들의 연구에서는 경요도전립선절제술 시 수혈이 필요한 경우가 2례(2.8%)로 관혈적 전립선절제술 시보다 적었으나, 요도협착이 3례(4.2%)에서 발생하였으며, 급성 요로폐쇄가 5례(7.0%)로 관혈적 전립선절제술에 비해 많았다. 3례(4.2%)에서 발생한 요도협착은 외래 추적관찰 도중 배뇨곤란증상 호소로 요속검사에서 Qmax 10ml/s 이하일 때 역행성 요도조영술 등으로 확인되었고 모두 구부요도에 발생하였으며 발생 시기는 각각 술 후 2년, 4년, 6년에 발생되었다. 4례(5.6%)의 환자에서 발생하였던 요실금의 경우 3례는 절박 요실금이었고 1례는 복압요실금으로 외래 추적관찰 2주 후에 항콜린성 약제가 필요할 정도로 요실금을 계속 호소하는 경우로 정의하였으며 술 후 3개월 이내에 모두 소실되었다. 이는 술기의 발전과 술자의 숙련도 축적, 새로운 항생제의 개발 및 술 후 관리의 개선에 기인한 것으로 생각한다. 관혈적 전립선절제술 시에는 출혈에 의해 수혈이 필요한 경우가 6.1%였고 이외의 합병증은 발생하지 않았다. 이에 비해 입원기간은 경요도전립선절제술이 5.9일, 관혈적 전립선절제술은 9.8일로 경요도전립선절제술이 짧은 재원기간 및 사회생활로의 빠른 복귀, 미용적 측면 등에서 장점이 있었다.

경요도전립선절제술 후 대부분의 환자들이 만족할 만한 성과를 얻고 있으나 10-25%의 환자들에서는 수술 후에도 배뇨장애가 지속된다.¹³ AUA Cooperative Study¹²에서는 술 후 배뇨장애가 지속되는 가장 주된 이유를 신경인성방광이라고 하였는데 이는 수술의 적응증에 문제가 있었기 때문으로 생각된다. 따라서 수술 치료를 계획한 경우에는 해부학적 폐색이외에 배뇨장애를 일으킬 만한 다른 질병의 유무를 파악하는 것이 중요하다.

그 외 선종의 재성장, 방광경부협착, 요도협착 등의 이유로 나타날 수 있다는 보고가 있다. Park과 Chung⁸은 수술 시 선종의 제거가 비대칭적이고 절제면이 균일하지 않을 경우 남은 선종의 재성장으로 인해 요도의 비대칭과 표면의 울퉁불퉁함이 보다 심해질 것으로 생각하며 경요도전립선절제술의 경우에는 어느 정도의 선종이 제거될 수는 있지만 대칭적이고 균일하게 제거하는 데에는 한계가 있다고 보고하였고 Yoon 등¹⁴은 전체 전립선 용적크기에 관계없이 비대된 이행대 용적 중 70% 이상을 제거하면 주관적 및 객관적인 술 후 결과가 좋았다고 보고하였다. 비록 저자들은 전립선의 평균 절제량은 23.5g으로 다른 연구에 보고된 70cc 이상의 큰 전립선에 비해 절제량은 충분하지 못하였으

나 경요도전립선절제술을 시행할 때 수술시간을 최소화하고 선종의 완벽한 제거보다 대칭적이고 표면을 평평하게 만드는데 주력하였다. 결과적으로 5년 이상 추적관찰 시 재수술률은 9.8%였고 약물치료를 재실시한 경우를 포함한 재치료율은 14.1%로 다른 연구와 큰 차이가 없었으며¹⁵⁻²⁰ 술 후 5년간의 치료효과는 유지할 수 있었고 합병증의 비율은 최소화할 수 있었다.

전립선비대증의 재발로 인한 재수술률은 매우 다양하게 보고되고 있다. 최근에 오스트리아의 Madersbacher 등¹⁵은 경요도전립선절제술을 시행하였던 20,671명을 조사하여 8년 후의 재수술률은 7.4%라고 하였는데 이는 과거 1989년 Roos 등¹⁶이 보고하였던 영연방의 TURP 재수술률 12-15.5%보다 많이 감소된 것을 알 수 있다. 또한 Aagaard 등¹⁷은 최소 절제, 즉 통로화(channeling)를 한 경우 매년 재수술률은 2.5%, 완전 절제를 한 경우 매년 0.5%로 보고하여 절제의 정도가 재수술률과 상관이 있다고 하였다. Meyhoff와 Nordling¹⁸은 75례의 환자에서 경요도전립선절제술을 시행하여 6례(8%)의 재수술률을 보고한 바 있으며, 그 외 Sidney 등¹⁹은 8,000명의 환자를 대상으로 경요도전립선절제술을 시행한 후의 잔존 선종으로 인해 술 후 1년에 1.3%, 5년째에 4.2%, 7년째에 7.6%가 재수술을 받았다고 보고하였고, Lu-Yao 등²⁰은 나이에 따라 75세 이상에서 5.7%, 75세 이하에서 5.4%에서 재수술을 받았다고 보고하였다. 저자들은 큰 전립선비대증의 경우에도 단계적 경요도전립선절제술을 계획하거나 시행하지 않았으나 대부분 배뇨증상의 개선은 잘 이루어졌다. 그러나 5년 이상 추적 관찰한 결과 경요도전립선절제술이나 관혈적 전립선절제술을 한 번 더 시행한 경우가 7례로 이 중 1례는 첫 수술에서 중간엽만 절제한 경우이며 2례는 중간엽과 한쪽 엽만을 절제한 경우였고, 나머지 4례는 불충분한 절제나 선종의 재성장으로 인한 것으로 생각한다. 재수술은 모두 5년 이상 추적 관찰하여 발생된 경우이며 재수술률은 추적연도별로 술 후 5년째 4.2%, 7년째 5.6%, 9년째 8.5%, 10년째 9.8%로 다른 연구들의 재수술률과 큰 차이를 보이지 않았다.

결 론

전립선용적이 70cc 이상인 전립선비대증 환자에서 경요도전립선절제술의 경우 관혈적 전립선절제술에 비해 절제의 정도가 충분하지 못하고 술 후 합병증이 약간 많았지만, 치료의 효과는 술 후 5년까지 차이가 없었고 술 후 10년 동안 장기간 추적관찰 하였을 때 9.8%의 재수술률을 나타냈다.

그러므로 전립선 용적이 70-100cc 이상인 전립선비대증

환자에서도 경요도전립선절제술은 관혈적 전립선절제술을 대체할 수 있는 유용한 수술방법으로 좀 더 많은 증례에서 장기적인 추적 관찰이 필요하지만 적극적으로 경요도전립선절제술을 시도할 필요가 있다고 생각한다.

REFERENCES

1. Mebust WK. Transurethral surgery. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein AJ, editors. Campbell's urology. 7th ed. Philadelphia: Saunders; 1998;1511-28
2. Mearini E, Marzi M, Mearini L, Zucchi A, Porena M. Open prostatectomy in benign prostatic hyperplasia: 10-year experience in Italy. Eur Urol 1998;34:480-5
3. Muzzonigro G, Milanese G, Minardi D, Yehia M, Galosi AB, Dellabella M. Safety and efficacy of transurethral resection of prostate glands up to 150 ml: a prospective comparative study with 1 year of followup. J Urol 2004;172:611-5
4. Waaddegaard P, Hansen BJ, Christensen SW, Andersen JT, Iversen-Hansen R, Iversen HG. Transurethral resection of very large prostates. A retrospective study. Int Urol Nephrol 1991;23:245-50
5. 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. PLESS Study Group. Urology 1999;53:473-80
6. Cho JS, Kim CI, Seong DW, Kim HS, Kim YS, Kim SJ, et al. Cut-off point of large prostate volume for the patients with benign prostatic hyperplasia. Korean J Urol 2005;46:1246-50
7. Yoon JH. Open prostatectomy. In: The Korean Prostate Society, editor. Textbook of benign prostatic hyperplasia. Seoul: Ilchokak; 2004;299-321
8. Park SW, Chung MK. The results of retropubic prostatectomy and transurethral resection of prostate; compare both results, and then investigate the cause of different results. Korean J Urol 2004;45:309-14
9. Oesterling JE. Retropubic and suprapubic prostatectomy. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein AJ, editors. Campbell's urology. 7th ed. Philadelphia: Saunders; 1998; 1529-41
10. Lee TH, Hong SJ, Lee MS. Staged transurethral resection of prostate for large benign prostatic hyperplasia: a comparative study with open prostatectomy. Korean J Urol 2001;42:1171-4
11. Mebust WK, Holtgrewe HL, Cockett AT, Peters PC. Transurethral prostatectomy: immediate and postoperative complication. A cooperative study of 13 participating institutions evaluating 3,885 patients. J Urol 1989;141:243-7
12. Serretta V, Morgia G, Fondacaro L, Curto G, Lo bianco A, Pirritano D, et al. Open prostatectomy for benign prostatic enlargement in southern Europe in the late 1990s: a contemporary series of 1,800 interventions. Urology 2002;60:623-7

13. Kim HH, Kwak C, Seo SI, Chung H, Lee ES, Lee CW. The effects and complications of transurethral resection for benign prostatic hyperplasia: results of long-term follow-up. *Korean J Urol* 1996;37:268-80
 14. Yoon JH, Chung JI, Choi SH. The effect of a transition zone resection rate of the transurethral resection of prostate (TURP) according to the prostate volume. *Korean J Urol* 2005;46: 49-56
 15. Madersbacher S, Lackner J, Brossner C, Rohlich M, Stancik I, Willinger M, et al. Prostate Study Group of the Austrian Society of Urology. Reoperation, myocardial infarction and mortality after transurethral and open prostatectomy: a nation-wide, long-term analysis of 23,123 cases. *Eur Urol* 2005;47:499-504
 16. Roos NP, Wennberg JE, Malenka DJ, Fisher ES, McPherson K, Andersen TF, et al. Mortality and reoperation after open and transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia. *N Engl J Med* 1989;320:1120-4
 17. Aagaard J, Jonler M, Fuglsig S, Christensen LL, Jorgensen HS, Norgaard JP. Total transurethral resection versus minimal transurethral resection of the prostate--a 10-years follow-up study of urinary symptoms, uroflowmetry and residual volume. *Br J Urol* 1994;74:333-6
 18. Meyhoff HH, Nordling J. Long term results of transurethral and transvesical prostatectomy. A randomized study. *Scand J Urol Nephrol* 1986;20:27-33
 19. Sidney S, Quesenberry CP, Sadler MC, Cattolica EV, Lydick EG, Guess HA. Reoperation and mortality after surgical treatment of benign prostatic hypertrophy in a large prepaid medical care program. *Med Care* 1992;30:117-25
 20. 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 Reserch Team (PORT). *Urology* 1994;44:692-8
-