

근치적 전립선절제술 후 배뇨증상의 변화: 초기 연구

Lower Urinary Tract Symptoms after Radical Retropubic Prostatectomy: Preliminary Study

Hyang Sik Choi, Chang Min Im, Sun Ouck Kim, Myung Ki Kim¹, Dong Deuk Kwon, Soo Bang Ryu

From the Department of Urology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, ¹Chonbuk National University Medical School, Jeonju, Korea

Purpose: The primary objective of this study was to evaluate the impact of radical retropubic prostatectomy (RRP) on lower urinary tract symptoms (LUTS) in patients with clinically localized prostate cancer.

Materials and Methods: Between 2000 and 2006, 82 men with clinically localized prostate cancer underwent RRP. The International Prostate Symptom Score (IPSS) and the IPSS quality of life (QoL) score, and uroflowmetry were administered both prior to and 1 year after RRP.

Results: The overall mean total IPSS, maximal flow rate, and postvoid residual volume did not change over time after RRP. Prior to and after RRP, the mean maximal flow rate and residual urine changed from 17.6ml/sec to 17.9ml/sec ($p=0.566$) and 16.9ml to 15.8ml ($p=0.777$), respectively. Total IPSS also changed after RRP, from 12.8 to 12.5 ($p=0.731$). The reduction of the IPSS was more prominent in patients with severe symptoms ($IPSS \geq 20$), whereas in those with moderate symptoms ($8 \leq IPSS < 20$), the score did not change significantly after RRP. Furthermore, in those patients with no or mild symptoms ($IPSS < 8$), the score increased after RRP.

Conclusions: RRP was not shown to improve uroflowmetric parameters, including maximal flow rate, postvoid residual urine, and IPSS, in cases of moderate LUTS. However, RRP may exert a beneficial effect in those patients with severe LUTS, and may also have adverse effects on some individuals with no or mild symptoms. We believe that these results might be utilized when counseling patients about treatment options for localized prostate cancer. (Korean J Urol 2008;49:715-719)

Key Words: Prostate cancer, Radical prostatectomy, Lower urinary tract symptoms

대한비뇨기과학회지
제 49 권 제 8 호 2008

전남대학교 의과대학 비뇨기과학교실,
¹전북대학교 의과대학 비뇨기과학교실

최항식 · 임창민 · 김선옥
김명기¹ · 권동득 · 류수방

접수일자 : 2008년 5월 9일
채택일자 : 2008년 6월 17일

교신저자 : 류수방
전남대학교병원 비뇨기과
광주시 동구 학동 8번지
☎ 501-757
TEL : 062-220-6702
FAX : 062-227-1643
E-mail : sbryu@chonnam.ac.kr

서 론

전립선암은 노령인구의 증가와 함께 임상적 비중이 점차로 커지고 있으며, 전립선특이항원과 초음파를 이용한 전립선 조직 생검의 발달로 조기 진단율이 높아지면서 국소 전립선암에 대한 적극적인 치료가 활발해졌다. 근치적 전립선절제술은 국소전립선암에서 많이 이용되는 치료법으로¹ 과거에는 이환율 및 사망률이 높았으나 현재는 수술 술기의 발달로 생명을 위협할만한 중대한 합병증은 매우 드

물며² 그 중 요실금과 발기부전이 가장 흔한 합병증으로 요실금은 수술 후 5-30%,^{3,4} 발기부전은 18-69%까지 보고되고 있다.⁵⁻⁷ 이전 연구들에서 근치적 전립선절제술 후 환자 평가에 있어 주로 요실금과 발기부전에 편중되어 있으며 배뇨증상의 변화에 관한 연구는 미미한 실정이다. 70세 이하에서 여명이 10년 이상 남은 국소전립선암 환자라면 암에 대한 적극적 치료를 계획하게 된다. 전립선암 환자에서 근치적 전립선절제술을 시행받기 전에도 방광출구폐색과 배뇨근 과활동성의 증가로 인하여 자각증상과 폐색증상 등의 하부요로증상은 흔하게 관찰된다.⁸⁻¹⁰ 그러나 대부분의 임상

가들은 술 전 하부요로증상의 유무 및 술 후의 변화에 대한 고려는 많이 하지 않는 것으로 보인다. 이에 저자들은 국소 전립선암 환자에서 근치적 전립선절제술이 하부요로증상에 미치는 영향에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2000년부터 2006년까지 임상적으로 국소전립선암 (T1-T2N0M0)으로 진단되어 근치적 전립선절제술을 시행 받은 환자를 대상으로 하였다. 근치적 전립선절제술 후 1년 이상 추적 관찰이 가능하였던 100명 중, 요실금이 남아있는 12명과 방광경부협착으로 추가적으로 수술을 받은 6명을 제외한 82명을 대상으로 하였다. 모든 환자에서 술 전 및 술 후 1년째 요속검사 (uroflowmetry) 및 배뇨 후 잔뇨검사를 시행하였으며 국제전립선증상점수 (International Prostate Symptom Score; IPSS)는 총 점수, 폐색증상점수, 자극증상점수, 삶의 질 점수로 나누어 각각 평가하였다. 잔뇨감, 단속뇨, 세뇨, 배뇨 지연 등을 묻는 폐색증상은 문항 1, 3, 5, 6의 점수를 합산하여 구하였고 빈뇨, 요절박, 야간뇨 등을 묻는 자극증상은 문항 2, 4, 7의 점수를 합산하였다. 증상점수가 7점 이하일 때를 경증, 8-19점은 중등도, 20점 이상을 중증으로 분류하였다. 요속검사는 배뇨량이 150ml 이상일 경우에서 최고요속을 측정하였다. 국소전립선암은 PSA와 직장수지

검사 그리고 경직장 초음파하 전립선 생검을 통해 진단하였으며 추가적으로 전립선 자기공명영상 및 골주사를 시행하였다. 모든 환자에서 전립선암의 진단과 치료에 관한 상담이 이루어졌으며 수술은 단일 술자에 의해 시행되었다. 통계학적 검증은 SPSS for windows version 12를 사용하였으며 paired t-test와 ANOVA test로 분석하였고 통계학적인 유의성은 p값이 0.05 미만일 때 의의가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

대상 환자의 평균 나이는 평균 64.4세 (51-74)였으며 술 전 PSA는 평균 13.6ng/ml (1.0-39)였다. 전립선암의 임상적 병기는 T1a/b가 2명 (2.4%), T1c가 60명 (73.2%), T2가 20명 (24.4%)이었으며 전립선 용적은 20g 미만이 14명 (17.2%), 20-40g이 50명 (60.9%), 40g 이상이 18명 (21.9%)이었다. 평균 추적 관찰 기간은 27.7개월 (12-80)이었다 (Table 1).

근치적 전립선절제술 시행 전후의 최고요속은 각각 17.6 ± 5.4 ml/sec와 17.9 ± 4.0 ml/sec으로 변화가 없었으며 ($p=0.566$), 배뇨 후 잔뇨량도 16.9 ± 19.8 ml에서 15.8 ± 27.8 ml로 수술 후 약간 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다 ($p=0.777$) (Table 2). IPSS의 총 점수는 수술 전 12.8 ± 6.8 에서 12.5 ± 4.5 로 감소하는 경향을 보였고 ($p=0.731$), 이 중 폐색증상점수는 8.0 ± 5.0 에서 7.5 ± 4.1 점으로 감소하는 경향을 ($p=0.548$), 자극증상점수는 4.8 ± 3.4 에서 4.9 ± 2.3 으로 증가하는 경향을 보였으나 ($p=0.788$) 수술에 따른 이들 IPSS의 총점수, 폐색증상점수 그리고 자극증상점수 모두 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 삶의 질 점수에는 2.4 ± 0.8 에서 2.7 ± 0.9 로 증가하는 양상을 보였으나 이 역시 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다 ($p=0.653$) (Table 2).

술 전 IPSS 점수에 따른 분류에서 경증은 18명 (22.0%), 중등도 52명 (63.4%), 중증 12명 (14.6%)이었다. IPSS 점수별

Table 1. Baseline characteristics of patients

Characteristics	Values
Mean age (years)	64.4±5.7
Mean PSA (ng/dl)	13.6±9.7
No. of PSA (ng/dl) (%)	
Less than 4.0	10 (12.2)
4.0-9.9	26 (31.7)
10 or greater	46 (56.1)
No. of Gleason score (%)	
5-6	14 (17.2)
7	38 (46.3)
8 or greater	30 (36.5)
No. of clinical T stage (%)	
T1a/b	2 (2.4)
T1c	60 (73.2)
T2	20 (24.4)
No. of prostate volume* (g) (%)	
Less than 20	14 (17.2)
20-40	50 (60.9)
40 or greater	18 (21.9)

PSA: prostate-specific antigen, *: prostate volume was calculated from transrectal ultrasound data using the ellipse fomula

Table 2. Comparison of uroflowmetry and IPSS prior to and after surgery

	Baseline	After RRP	p-value
Maximal flow rate (ml/sec)	17.6±5.4	17.9±4.0	0.566
Residual urine (ml)	16.9±19.8	15.8±27.8	0.777
Total IPSS	12.8±6.8	12.5±4.5	0.731
Obstructive	8.0±5.0	7.5±4.1	0.548
Irritative	4.8±3.4	4.9±2.3	0.788
Qulaity of life	2.4±0.8	2.7±0.9	0.653

IPSS: International Prostate Symptom Score, RRP: radical retro-pubic prostatectomy

Table 3. Comparison of IPSS prior to and after surgery

IPSS (range) N		Baseline (Mean±SD)	After RRP (Mean±SD)	p-value	Prostate volume* (Mean±SD, g)
Mild (≤7) 18	Total	4.24±1.30	8.67±4.33	0.014	28.4±8.9
	Obstructive	2.89±1.05	5.33±4.00	0.125	
	Irritative	1.33±1.00	3.33±1.65	0.012	
Moderate (8-19) 52	Total	13.11±3.12	13.00±3.90	0.880	31.7±21.6
	Obstructive	8.07±3.80	7.84±3.86	0.806	
	Irritative	5.03±2.76	5.03±2.18	0.998	
Severe (≥20) 12	Total	24.33±4.92	16.16±3.81	0.004	33.6±15.2
	Obstructive	15.50±3.50	9.50±4.72	0.019	
	Irritative	8.83±3.65	6.66±2.42	0.189	

IPSS: International Prostate Symptom Score, RRP: radical retropubic prostatectomy, *: statistically insignificant among the groups of mild, moderate, and severe IPSS

로 전립선 크기를 비교하였을 때 각 군 간에 크기의 차이는 보이지 않았다 ($p=0.855$) (Table 3). 대상군의 수가 가장 많았던 중등도의 증상을 보인 군에서 IPSS 총점수는 13.11 ± 3.12 에서 13.00 ± 3.18 로 감소하는 양상을 보였으나 통계적 유의성은 없었다 ($p=0.880$). 폐색증상 점수 역시 8.07 ± 3.80 에서 7.84 ± 3.86 으로 감소하는 양상을 보였으나 통계적 유의성은 없었고 ($p=0.806$), 자극증상 점수는 5.03 ± 2.76 에서 5.03 ± 2.18 로 변화가 없었다 ($p=0.998$) (Table 3).

IPSS 7점 이하의 무증상 또는 경증의 증상을 보인 군의 경우, 술 후 IPSS가 오히려 증가하는 양상으로 관찰되었는데, 총점수가 4.24 ± 1.30 에서 8.67 ± 4.33 으로 의의 있게 증가하였으며 ($p=0.014$) 이 중 폐색증상점수는 2.89 ± 1.05 에서 5.33 ± 4.00 으로 증가하는 양상이었으나 통계적 의의는 없었고 ($p=0.125$), 자극 증상 점수는 1.33 ± 1.00 에서 3.33 ± 1.65 로 의의 있게 증가하였다 ($p=0.012$) (Table 3). 이와는 반대로, IPSS 20점 이상의 중증의 증상을 보인 경우에는 IPSS 총점수가 24.33 ± 4.92 에서 16.16 ± 3.81 로 의의 있게 감소하였으며 ($p=0.004$) 폐색증상 점수는 15.50 ± 3.50 에서 9.50 ± 4.72 로 감소하였으나 ($p=0.019$) 자극증상 점수는 8.83 ± 3.65 에서 6.66 ± 2.42 로 감소하는 양상이었으나 통계적 유의성은 없었다 ($p=0.189$) (Table 3).

고 찰

전립선비대에 의한 하부요로증상은 나이가 증가함에 따라 증가하여 55세 이상에서 25%의 남성이 요속 저하 등 하부요로증상을 보이고 이후 지속적으로 증가하여 75세가 되면 50%에서 하부요로증상을 나타낸다.¹¹ 전립선암으로 근치적 전립선절제술을 시행하는 환자의 하부요로증상에 대한 보고에 따르면 수술 전부터 이미 중등도 또는 중증의

하부요로증상을 호소하는 사람이 44% 정도라고 보고하고 있으며 40%는 최고요속이 10ml/sec 이하로 방광출구폐색을 시사하는 소견을 보였다고 하였다.⁸ 따라서, 전립선비대증에서 경요도적 전립선절제술 후 배뇨증상이 호전되기를 기대하듯¹² 술 전에 하부요로증상을 호소하는 환자에서는 전립선암에 대하여 근치적 전립선절제술 후 배뇨증상이 호전될 수 있음을 환자에게 알려주고 임상가 또한 관심을 기울이는 것은 환자 삶의 질의 증진 측면에서 매우 중요할 것이다. 이를 뒷받침하는 연구들로 Schwartz 등⁸도 중등도 또는 고도의 하부요로증상을 가진 환자에서 근치적 전립선절제술이 총 IPSS를 현저히 감소시키며 전립선절제술로 인한 요실금 등의 부정적인 효과보다는 하부요로증상에 미치는 긍정적 효과가 더 크다고 보고하였다. 그러나 이와는 상반된 연구보고에 의하면, Namiki 등¹³은 빈뇨나 야간뇨와 같은 자극 증상들은 근치적 전립선절제술 후에 호전되지 않거나 일부에서는 오히려 빈뇨나 야간뇨를 악화시킨다고 하였다. 빈뇨나 야간뇨는 전립선비대증과 관련하여 가장 특이성이 떨어지며 치료에도 잘 반응하지 않는 것으로 알려져 있다.^{14,15} 최근에는 몇몇 연구에서 근치적 전립선절제술 후에 많은 환자에서 배뇨근 수축력 감소 및 괄약근 약화와 방광 과활동성을 보이며 유순도가 감소한다고 보고하고 있으며¹⁶ Hellstrom 등¹⁷은 수술 후 방광의 중심 이동에 따라 방광벽의 유순도의 감소와 배뇨 시 방광 및 복압의 증가를 보인다고 하였다. 본 연구결과에서도 전립선절제술 후 방광 자극 증상은 오히려 증가하는 양상으로 관찰되었는데 이와 같은 현상에 대한 원인으로 Jung 등¹⁸은 방광의 유순도 감소와 배뇨근 과활동성이 전립선절제술 동안의 신경 손상이나 괄약근 손상으로 인한 요누출이 요도를 자극하여 발생한다고 하였다. 또한 전립선절제술 도중에 전립선 주위를 광범위하게 절개하는 것은 방광의 삼각부나 새로운 방광 경부의

원심성 및 구심성 신경에 손상을 줄 것이며 배뇨근을 조절하는 신경에도 일부 손상을 주어 폐색 증상과 달리 자극 증상은 전립선절제술 후에 더 악화될 수 있을 것으로 제안하였다.

Kumar 등¹⁹은 중등도 이상의 하부요로증상을 호소하는 국소전립선암 환자에서 수술 후 배뇨증상과 삶의 질 점수가 현저히 개선되었다고 보고하였다. 그리고 전립선절제술 후 생길 수 있는 부작용으로 요실금 등의 배뇨증상을 악화시킬 수 있는 인자가 있으나 이는 그 발생률이 낮으며 대체로 경증을 호소하는 경우가 많아 수술 후 하부요로증상 개선의 긍정적 효과에 비하면 낮은 발생률을 보이므로 하부요로증상 개선에 있어 전립선절제술의 장점을 강조하였다. Namiki 등²⁰은 전립선암에 대한 근치적 전립선절제술 후 하부요로증상에 대한 수술 후 1년 그리고 수술 후 2년 이상 경과한 후의 결과를 비교하였는데 수술 후 1년 이내의 초기에는 빈뇨와 야간뇨 증상이 증가하는 양상을 보였으나 2년 이상 경과한 후부터는 오히려 하부요로증상이 감소하였다고 하였다. 본 연구는 주로 수술 후 1년에서 2년 사이에 추적 관찰한 연구로서 향후 장기적인 추적관찰이 필요하며 본 연구에서 자극 증상이 증가하는 양상을 보인 것은 아마도 수술 후 1년 이내의 단기변화를 관찰하였기 때문으로 생각한다.

Namiki 등²⁰은 근치적 전립선절제술 후 하부요로증상의 개선 정도의 변화에 대하여, IPSS가 높고 증상이 중등도 이상을 보이는 환자에서 현저하게 IPSS의 개선을 보였다고 하였으며 IPSS가 낮은 환자에서는 수술 후 하부요로증상의 개선이 미미하다고 보고하였으며 Matsubara 등²¹은 국소전립선암에 대한 근치적 회음부 전립선절제술을 시행 받은 환자에 대한 하부요로증상의 변화를 관찰하였는데 IPSS 8-35점의 중등도 이상의 하부요로증상을 보였던 군에서는 수술 후 현저한 증상의 호전을 관찰하였지만 IPSS 7점 이하의 하부요로증상이 경미한 환자에서는 오히려 증상이 악화되었다고 하였다.

Sciarra 등²²은 전립선의 용적과 IPSS의 연관성이 없다고 하였으며 Vesely 등²³도 전립선 용적과 하부요로증상은 유의한 관계가 없다고 하였다. 본 연구에서는 IPSS 경증도에 따라 분류한 군 간의 전립선 크기 차이가 없었으며 실제 대부분의 환자가 전립선이 40g 미만으로 전립선의 크기는 그리 크지 않았고 40g 이상의 환자는 18명으로 환자수가 적었다. 또 전립선 크기에 따른 분석을 하였을 때도 각 전립선 크기별로 분류한 군 간에 IPSS, 요속검사, 배뇨 후 잔뇨량의 변화에 통계학적 유의성은 보이지 않았다. 따라서 전립선 크기가 증상점수에 미치는 영향은 미미하다고 생각한다.

본 연구에서는 최고요속은 평균 17.6ml/s이고 IPSS도 평

균 12.8점으로 하부요로증상이 심하지 않은 대상자들이 많아 근치적 전립선절제술이 하부요로증상에 통계학적으로 유의 있는 변화를 주지는 않은 것으로 생각한다. 따라서 본 연구를 바탕으로 하부요로증상이 심하지 않은 젊은 남성이나 전립선절제술과 그 합병증에 대한 두려움을 갖고 있는 국소전립선암 환자에 있어 치료 방법을 결정할 때 수술 후 하부요로증상 변화에 대한 걱정을 덜어 줄 수 있을 것으로 생각한다. 또한 근치적 전립선절제술은 전립선비대증에 대한 전립선 조직을 절제하거나 제거하는 다른 수술과 비슷한 효과를 보일 것으로 생각되며 기본적으로 중등도 이상의 증상을 가지고 있는 경우 그 효과는 더 클 것으로 생각한다. 본 연구는 전체적인 대상군의 수가 적고 중등도 증상을 보인 군이 대부분이며 중증의 증상을 갖는 환자군이 적은 것이 제한점으로 지적되며 추후 보다 대규모의 장기적 연구가 필요하리라 생각한다.

결 론

수술 전 중등도의 하부요로증상을 보였던 전립선암 환자는 근치적 전립선절제술이 하부요로증상에 큰 영향을 미치지 않는다. 그러나 수술 전 하부요로증상이 경미하거나 없던 사람은 오히려 근치적 전립선절제술로 하부요로증상을 악화시킬 수 있으며 수술 전에 하부요로증상이 심했던 환자에서는 오히려 현저한 증상 개선 효과를 보였다. 특히 수술 전 하부요로증상이 경미했던 경우 수술 후 자극증상이 의미 있게 악화되었으며 수술 전 하부요로증상이 중증이었던 경우는 수술 후 폐색증상이 의미 있게 호전되었다. 본 연구 결과는 국소전립선암 수술 전 및 수술 후의 하부요로증상에 대한 환자의 상담에 유용하게 이용될 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Lepor H. Selecting candidates for radical prostatectomy. In: Raus SN, editor. Urology annual. Norwalk: Appleton and Lange; 1997;1-13
2. Catalona WJ, Han M. Definitive therapy for localized prostate cancer-an overview. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, editors. Campbell-Walsh urology. 9th ed. Philadelphia: Saunders; 2007;2932-46
3. Catalona WJ, Smith DS. 5 year tumor recurrence rates after anatomical radical retropubic prostatectomy for prostate cancer. J Urol 1994;152:1837-42
4. Leandri P, Rossignol G, Gautier JR, Ramon J. Radical retropubic prostatectomy: morbidity and quality of life. Experience with 620 consecutive cases. J Urol 1992;147:883-7
5. Graefen M, Haese A, Pichlmeier U, Hammerer PG, Noldus J,

- Butz K, et al. A validated strategy for side specific prediction of organ confined prostate cancer: a tool to select for nerve sparing radical prostatectomy. *J Urol* 2001;165:857-63
6. Noldus J, Michl U, Graefen M, Haese A, Hammerer P, Huland H. Patient-reported sexual function after nerve-sparing radical retropubic prostatectomy. *Eur Urol* 2002;42:118-24
7. Catalona WJ, Ramos CG, Carvalhal GF. Contemporary results of anatomic radical prostatectomy. *CA Cancer J Clin* 1999; 49:282-96
8. Schwartz EJ, Lepor H. Radical retropubic prostatectomy reduces symptom scores and improves quality of life in man with moderate and severe lower urinary tract symptoms. *J Urol* 1998;161:1185-8
9. Hollenbeck BK, Lipp ER, Hayward RA, Montie JE, Schottenfeld D, Wei JT. Concurrent assessment of obstructive/irritative urinary symptoms and incontinence after radical prostatectomy. *Urology* 2002;59:389-93
10. Steineck G, Helgesen F, Adolfsson J, Dickman PW, Johansson JE, Norlén BJ, et al. Quality of life after radical prostatectomy or watchful waiting. *N Engl J Med* 2002;347:790-6
11. Lepor H, Machi G. Comparison of AUA symptom index in unselected males and females between 55 and 79 years of age. *Urology* 1993;42:36-40
12. Jung YS, Hwang TK, Kim JC. The outcome and satisfaction of patients with lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia following transurethral resection of the prostate according to urodynamic obstruction and the bladder function. *Korean J Urol* 2007;48:965-70
13. Namiki S, Saito S, Ishidoya S, Tochigi T, Ioritani N, Yoshimura K, et al. Adverse effect of radical prostatectomy on nocturia and voiding frequency symptoms. *Urology* 2005;66:147-51
14. Yoshimura K, Ohara H, Ichioka K, Terada N, Matsui Y, Terai A, et al. Nocturia and benign prostatic hyperplasia. *Urology* 2003;61:786-90
15. Joung JY, Park JK, Park CH, Lee JG, Chung BH, Hong SJ, et al. The role of alpha 1 (A) adrenoceptor antagonist tamsulosin for the treatment of patients with benign prostatic hyperplasia: the effect on lower urinary tract symptoms and nocturia. *Korean J Urol* 2006;47:1-6
16. Gomha MA, Boone TB. Voiding patterns in patients with post-prostatectomy incontinence: urodynamic and demographic analysis. *J Urol* 2003;169:1766-9
17. Hellstrom P, Lukkarinen O, Kontturi M. Urodynamics in radical retropubic prostatectomy. *Scand J Urol Nephrol* 1989;23:21-4
18. Jung SY, Fraser MO, Ozawa H, Yokoyama O, Yoshiyama M, De Groat WC, et al. Urethral afferent nerve activity affects the micturition reflex: implication for the relationship between stress incontinence and detrusor instability. *J Urol* 1999;162: 204-12
19. Kumar V, Toussi H, Marr C, Hough C, Javle P. The benefits of radical prostatectomy beyond cancer control in symptomatic men with prostate cancer. *BJU Int* 2004;93:507-9
20. Namiki S, Ishidoya S, Saito S, Satoh M, Tochigi T, Ioritani N, et al. Natural history of voiding function after radical retropubic prostatectomy. *Urology* 2006;68:142-7
21. Matsubara A, Yoneda T, Yasumoto H, Teishima J, Shiina H, Igawa M, et al. Lower urinary tract symptoms after radical perineal prostatectomy. *Jpn J Clin Oncol* 2007;37:534-9
22. Sciarra A, D'eraimo G, Casale P, Loreto A, Buscarini M, Nicola SD, et al. Relationship among symptom score, prostate volume, and urinary flow rates in 543 patients with and without benign prostatic hyperplasia. *The Prostate* 1998;34: 121-8
23. Vesely S, Knutson T, Damber JE, Dicuio M, Dahlstrand C. Relationship between age, prostate volume, prostate-specific antigen, symptom score and uroflowmetry in men with lower urinary tract symptoms. *Scand J Urol Nephrol* 2003;37:322-8