

알파차단제 투여 후 하부요로증상 및 성기능의 개선 효과

Improvement of Lower Urinary Tract Symptoms and Sexual Function after Treatment with Alpha-Blocker

Sung Uk Jeh, Ky Hyun Chung, Jae Hun Jung, Jae Seog Hyun

From the Department of Urology, College of Medicine, Gyeongsang National University, Jinju, Korea

Purpose: The association of lower urinary tract symptoms (LUTS) and erectile dysfunction has not been investigated comprehensively concerning which LUTS are associated with sexual function. Therefore, we investigated the association of each domain of the International Prostate Symptom Score (IPSS), nocturia, prostate volume, and uroflowmetry with each domain of the International Index of Erectile Function (IIEF)-5.

Materials and Methods: The correlation of sexual function and LUTS was investigated in 365 men with benign prostatic hyperplasia. To measure the level of LUTS, the IPSS was calculated; uroflowmetry, residual urine measurement, and transrectal ultrasonography (TRUS) were performed; and the level of erectile dysfunction was assessed by the IIEF-5. Three months after treatment with α -blocker (tamsulosin 0.2 mg/day), IPSS, uroflowmetry, residual urine, nocturia, and IIEF-5 were assessed again to evaluate the effectiveness of treatment.

Results: Erectile function deteriorated more in individuals with severe LUTS (IPSS > 20) than in those with mild LUTS (IPSS < 8), and IPSS, age, and nocturia correlated significantly with all IIEF-5 domains. The maximal urine velocity and the average urine velocity on uroflowmetry correlated significantly with all IIEF domains. After the administration of α -blocker for 3 months, the changed rates of the IPSS-obst domain, average uroflow, and quality of life (QoL) correlated significantly with the improvement in the total IIEF-5.

Conclusions: Changes in the IPSS-obst domain, QoL, and average uroflow rate correlated significantly with changes in the total IIEF-5. Thus, it is expected that the improvement of obstructive symptoms could effectively improve erectile function. (**Korean J Urol** 2009;50:369-374)

Key Words: Benign prostatic hyperplasia, Erectile dysfunction, Symptoms, Urinary tract

Korean Journal of Urology
Vol. 50 No. 4: 369-374, April 2009

DOI: 10.4111/kju.2009.50.4.369

경상대학교 의과대학 비뇨기과학교실

제성욱 · 정기현 · 정재훈 · 현재석

Received : December 31, 2008
Accepted : March 24, 2009

Correspondence to: Jae Seog Hyun
Department of Urology,
Gyeongsang National University
Hospital, 90, Chilam-dong, Jinju
660-702, Korea
TEL: 055-750-8192
FAX: 055-757-4503
E-mail: hyunjs@gnu.ac.kr

© The Korean Urological Association, 2009

서 론

전세계적으로 인간의 기대 수명이 증가하면서 노인 인구의 증가 추세가 뚜렷해지고 있다. 나이가 들어감에 따라 다양한 신체적 변화가 일어나는데, 노인 남성에서 하부요로 증상 (lower urinary tract symptom; LUTS), 발기부전, 성욕 감퇴는 흔히 나타나며, 이로 인해 일상생활의 불편함을 야기한다.¹ 하부요로증상과 발기부전은 연령이 증가하면서

유병률이 증가된다는 공통점 외에도 두 질환이 공존하는 경우가 많아 두 질환 사이의 공통된 병태생리를 밝히기 위한 노력이 계속되고 있다.²

하부요로증상의 정도를 평가하기 위해 많은 방법이 개발되었지만, 현재 국제 전립선 증상 점수 (International Prostate Symptom Score; IPSS), 요속도검사, 경직장전립선초음파가 주로 이용되고 있으며, 성기능의 평가를 위해 국제 발기능 측정 설문지 (International Index of Erectile Function; IIEF)가 주로 이용되고 있다. IPSS는 세부적으로 배출증상 (IPSS obstructive

domain; IPSS-obst) 영역, 저장증상 (IPSS irritative domain; IPSS-iri) 영역, 삶의 질 (quality of life; QoL) 영역으로 분류할 수 있다.³⁴ 성기능의 평가는 국제 발기능 측정 설문지 (IIEF)가 주로 이용되고 있으며, 설문지의 간편성을 위해 IIEF-5를 주로 사용하고 있다. 한국어판 IIEF-5는 Ahn 등⁵에 의해 이미 타당성은 입증된 바 있으며, IIEF-5는 발기능 영역 (IIEF-5 EF; question 1-4), 성교 만족도 영역 (IIEF-5 IS; question 5), 전체적 성만족도 영역 (IIEF-5 OS; question 6)으로 분류할 수 있다.^{6,8}

국내외에 하부요로증상이 발기부전과 연관성이 있다는 연구는 많으나 아직 구체적으로 IPSS의 어떤 영역 (domain)이 IIEF의 어떤 영역과 상관관계가 있는 것인지에 대한 보고는 많지가 않다. 그리고 LUTS 중 어떤 증상을 감소시키는 것이 성기능을 향상시키는 지를 알 수 있다면 발기부전이 동반된 하부요로증상을 호소하는 환자에서 보다 효과적인 치료가 가능할 것으로 생각한다. 따라서 본 연구는 LUTS와 성기능과의 관계를 알아보기 위해 LUTS의 정도를 나타내는 인자인 IPSS 각 세부 영역의 점수, 요속도, 잔뇨, 야간뇨, 그리고 전립선의 크기에 따른 IIEF-5의 세부영역과의 상관관계를 알아보았다. 그리고 3개월간 알파차단제로 치료한 후에 LUTS의 정도를 나타내는 인자의 변화량과 IIEF-5 각 세부영역의 변화량 간의 상관관계도 알아보았다.

대상 및 방법

하부요로증상을 호소하는 환자 중 LUTS와 성기능에 대한 검진 및 자가 설문작성 자료가 완전한 환자 365명을 대상으로 하부요로 증상과 발기부전의 상관관계에 대해 조사하였다.

환자들의 과거력에서 고혈압은 42명 (11.5%)이었으며, 뇌 질환, 척추질환, 골반손상 혹은 수술, 내분비 이상, 당뇨 등 같은 성기능장애나 배뇨장애를 초래할 수 있는 병력이 확인된 환자와 현재 고정된 성파트너가 없는 남성은 본 연구에서 제외하였다. 첫 방문 시 하부요로증상의 정도를 측정하기 위하여 IPSS, 요속도검사와 경직장전립선초음파를 시행하였고, 발기부전의 정도는 설문작성의 편이를 위해 국제 발기능 지수-5 (IIEF-5)로 확인하였으며, 지난 3개월간의 증상을 바탕으로 설문작성을 하도록 지도하였다. 365명의 환자들은 알파 차단제 (tamsulosin 0.2 mg/day)를 3개월 투여하였으며, 치료 효과 판정을 위해 IPSS, 요속도 검사와 잔뇨, IIEF-5를 다시 측정하였다. 이들 중 3개월 후 추적 검사 및 설문작성 자료가 완전한 환자는 304명이었으며, 치료 전과 후 IPSS, IIEF-5의 각 영역별 변화를 비교하였다. IPSS 항목 중 1, 3, 5, 6번 설문을 IPSS-obst 영역 (obstructive or voiding symptom; incomplete emptying, intermittency, weak stream and straining), 2, 4, 7번 설문은 IPSS-iri 영역 (irrita-

tive or storage symptom; voiding frequency, urgency and nocturia), 마지막 설문은 QoL 영역으로 구분하였고, IIEF-5는 1, 2, 3, 4번 설문을 IIEF erectile function domain (IIEF-EF) 영역, 5번 설문을 IIEF intercourse satisfaction domain (IIEF-IS) 영역으로 구분하였으며, 마지막 설문은 IIEF overall satisfaction domain (IIEF-OS) 영역으로 구분하여, IPSS 전체 총점 및 각 영역과 IIEF-5 전체 총점 및 각 영역 간의 상관관계를 분석하였다. 또한 연령, 전립선크기, 요속도검사에서의 최고요속, 평균요속, 잔뇨 등을 IIEF-5 전체 총점 및 각 영역 간의 상관관계 여부를 알아보았다.

통계처리는 SPSS 12.0프로그램을 사용하여 연령대별 하부요로증상의 중증도와 IIEF-5 점수의 비교는 ANOVA test를, IPSS점수, 요속도검사, 전립선초음파검사와 IIEF-5 점수와의 연관성은 Pearson correlation analysis를 하였으며 p값이 0.05 미만인 경우 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

전체 대상 환자 365명의 평균연령은 62.04±8.26세였으며, 50세 이하가 20명 (5.5%), 50-59세가 119명 (32.7%), 60-69세가 155명 (42.5%), 70세 이상이 71명 (19.3%)이었다. IPSS 평균점수는 17.27±8.58이었으며, 7점 이하가 55명 (15.3%), 8-19점이 177명 (48.2%), 20점 이상이 133명 (36.5%)이었다. IIEF-5 평균점수는 11.30±6.71, 평균 전립선 용적은 34.82±17.35 cc였다. 전체 환자의 평균 야간뇨 횟수는 2.67±1.46회/night였으며, 최대요속과 평균요속의 평균은 각각 13.66±6.72 ml/sec, 7.34±3.80 ml/sec였다 (Table 1, 2).

1. IPSS 점수에 따른 연령대별 IIEF-5 점수 비교

50세 미만 환자에서 IPSS에 따른 IIEF-5 점수의 평균은 경증 (IPSS 7점 이하), 중증도 (IPSS 8-19점), 중증군 (IPSS 20점 이상)에서 각각 17.00±3.61, 15.00±4.92, 7.33±3.27이었으며, 50대 환자에서 17.18±5.81, 15.29±4.93, 11.21±6.68, 60대 환자에서 12.14±7.82, 11.94±5.78, 10.05±5.66, 70대 환자에서 8.62±9.12, 6.61±5.76, 3.68±3.84였다. 이는 나이가 들수록, 그리고 IPSS 점수가 높을수록 IIEF-5 점수는 낮아지는 경향을 보였다. 그리고 분산분석 검정 (ANOVA test) 결과 각 집단 간 (나이구간에 따른 IPSS 범주 집단 간) IIEF의 평균 점수 차이는 p<0.001로 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (Table 2).

2. 상관분석을 통한 IPSS 총점 및 각 영역, 연령, 요속도검사 결과, 전립선용적과 IIEF-5 총점 및 각 영역과의 상관관계

IPSS 각 영역, 요속도, 잔뇨, 나이와 전립선 용적이 IIEF-5

각 영역에 어떤 연관성이 있는지 살펴보기 위해 상관분석을 시행하였다. IPSS 총점과 IIEF-5 총점의 상관계수는 -0.235 ($p < 0.0001$), IPSS 총점과 IIEF-EF의 상관계수는 -0.239 ($p < 0.0001$), IPSS 총점과 IIEF-IS의 상관계수는 -0.208 ($p < 0.0001$)로 통계적으로 유의한 음의 상관관계, 즉 하부요로증상이 심할수록 발기능이나 성교 만족도가 떨어지는 경향이 있었다. 또한 IPSS 총점과 IIEF-OS의 상관계수는 0.220 ($p < 0.0001$)로 하부요로증상이 심할수록 IIEF-OS의 점수는 높아지는, 즉 전체적 성 만족도가 떨어지는 경향이 있었다. IPSS-obst, IPSS-irri, QoL 영역과 IIEF-5 각 영역의 상관관계 분석에서도 유사한 연관성을 보였다. 또한 요속도 검사의 최고 요속 및 평균 요속과 IIEF-5 각 영역의 상관관

계 분석에서, 통계적으로 유의하게 IIEF-5 총점, IIEF-EF, IIEF-IS는 양의 상관관계, 즉 요속이 증가할수록 발기능, 성교만족도가 높아지는 경향을 보였고, IIEF-OS는 음의 상관관계, 즉 요속도가 증가할수록 전체적 성 만족도가 증가하는 경향을 보였다 ($p < 0.01$). 또한, 연령과 IIEF-5 총점의 상관계수는 -0.409 ($p < 0.0001$), IIEF-EF의 상관계수는 -0.406 ($p < 0.0001$), IIEF-IS의 상관계수는 -0.394 ($p < 0.0001$)로 통계적으로 유의하게 음의 상관관계를 보였으며, 연령인자가 다른 변수에 비해 가장 높은 연관성을 보였다 (Table 3).

3. 3개월간 알파 차단제 투여 후 IPSS 점수, 요속도의 변화와 IIEF-5점수 변화

3개월간 알파 차단제 (tamsulosin) 투여 후 추적검사 및 설문 작성 자료가 완전한 환자는 304명이었고, IPSS의 총점 및 각 domain의 개선 정도가 IIEF-5 총점 및 각 domain의 개선 정도와 어느 정도 상관관계가 있는지 알기 위해 변화량 간의 상관분석을 시행하였다. 그 결과 삶의 질 변화량이 모든 IIEF-5 세부영역 변화량과 유의한 음의 상관관계를 보였고, IPSS-obst 영역의 변화량은 IIEF 총점 및 EF, IS 영역의 변화량과 유의한 음의 상관관계를 보였다 ($p < 0.05$). 또한 평균요속도의 변화량은 IIEF-5 총점, EF 영역 및 OS 영역의 변화량과 유의한 상관관계를 보였다 (Table 4). 그 외에 IPSS 총점, IPSS-irri, 야간뇨 횟수, 최고 요속도 그리고 잔뇨의 변화량은 IIEF-5 총점 및 각 영역의 변화량과는 유의한 상관관계가 없었다.

Table 1. Mean IPSS, age, uroflowmetry, prostate volume, and IIEF-5 score at the first visit (n=365) and after treatment (n=255)

	Average±SD (first visit)	Average±SD (after treatment)
IPSS total	17.27±8.58	12.40±6.26
IPSS-obst	9.92±5.47	6.85±3.99
IPSS-irri	7.36±4.00	5.55±2.88
QoL	3.83±1.26	2.89±1.04
Age	62.04±8.26	58±7.0
Qmax	13.66±6.72	14.05±5.53
Average flow rate	7.34±3.80	12.58±36.57
Residual urine	25.76±51.28	19.09±31.52
Nocturia	2.67±1.46	2.07±1.25
Prostate size	34.82±17.35	
IIEF-5 total	11.30±6.71	14.13±5.92
IIEF-5 EF	9.10±5.25	11.41±4.62
IIEF-5 IS	2.20±1.56	2.71±1.40
IIEF-OS	2.50±0.95	2.11±0.76

IPSS total: International Prostate Symptom Score total score, IPSS-obst: IPSS obstructive domain, IPSS-irri: IPSS irritative domain, QoL: quality of life, Qmax: maximal urine flow velocity, Average flow rate: average urine flow velocity, IIEF-5 total: International Index of Erectile Function total score, IIEF-5 EF: IIEF erectile function domain, IIEF-5 IS: IIEF intercourse satisfaction domain, IIEF-OS: IIEF overall satisfaction domain, SD: standard deviation

고 찰

나이가 들에 따라 생길 수 있는 대표적 비뇨기계 신체변화로 하부요로증상이나 발기부전을 들 수 있다.³ 이 두 질환이 단순히 연령에 영향을 받는 노화의 산물이 아니라, 공통된 병태생리가 존재하며, 한 질환을 치료함으로써 다른 질환의 치료가 동반되는 시너지 효과를 얻을 수 있을 것이라 기대되고 있다. Wessells 등⁹은 BPH를 치료함으로써 성기능

Table 2. Mean IIEF-5 scores by age and severity of LUTS

IPSS	< 50 years		50-59 years		60-69 years		> 70 years		Total
	No. of patients	IIEF-5	No. of patients	IIEF-5	No. of patients	IIEF-5	No. of patients	IIEF-5	
Mild symptom (1-7)	3	17.00±3.61	17	17.18±5.81	22	12.14±7.82	13	8.62±9.12	55
Moderate symptom (8-19)	11	15.00±4.92	63	15.29±4.93	78	11.94±5.78	25	6.61±5.76	177
Severe symptom (20-35)	6	7.33±3.27	39	11.21±6.68	55	10.05±5.66	33	3.68±3.84	133
	20		119		155		71		365

IIEF-5: International Index of Erectile Function-5, IPSS: International Prostate Symptom Score, LUTS: lower urinary tract symptom

Table 3. Correlation analysis of IPSS, nocturia, prostate volume, and uroflowmetry with each domain of the IIEF-5

		IIEF total	IIEF-5 EF	IIEF-5 IS	IIEF-OS
IPSS total	r	-0.235 ^a	-0.239 ^a	-0.208 ^a	0.220 ^a
	p-value	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
IPSS-obst	r	-0.204 ^a	-0.208 ^a	-0.176 ^a	0.195 ^a
	p-value	<.0001	<.0001	<0.001	<.0001
IPSS-irri	r	-0.226 ^a	-0.228 ^a	-0.205 ^a	0.206 ^a
	p-value	<.0001	<.0001	<0.0001	<.0001
QoL	r	-0.166 ^a	-0.159 ^a	-0.175 ^a	0.168 ^a
	p-value	0.002	0.002	0.001	0.001
Age	r	-0.409 ^a	-0.406 ^a	-0.394 ^a	0.280 ^a
	p-value	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Qmax	r	0.183 ^a	0.179 ^a	0.185 ^a	-0.133 ^a
	p-value	0.002	0.0003	0.002	0.0061
Average flow	r	0.224 ^a	0.222 ^a	0.216 ^a	-0.137 ^a
	p-value	<.0001	<.0001	<.0001	0.009
Residual urine	r	-0.099 ^a	-0.0989 ^a	-0.095 ^a	0.046 ^a
	p-value	<.0001	<.0001	<0.001	0.001
Nocturia	r	-0.210 ^a	-0.209 ^a	-0.199 ^a	0.174 ^a
	p-value	<.0001	<.0001	<0.0001	0.001
Prostate volume	r	-0.051	-0.049	-0.055	0.044
	p-value	0.333	0.354	0.297	0.406

IPSS total: International Prostate Symptom Score total score, IPSS-obst: IPSS obstructive domain, IPSS-irri: IPSS irritative domain, QoL: quality of life, Qmax: maximal urine flow velocity, Average flow: average urine flow velocity, IIEF-5 total: IIEF total score, IIEF-5 EF: IIEF erectile function domain, IIEF-5 IS: IIEF intercourse satisfaction domain, IIEF-OS: IIEF overall satisfaction domain, r: coefficient of correlation, ^a: p<0.05 by correlation test

Table 4. Correlation between changes in the IPSS, nocturia, prostate volume, and uroflowmetry with changes on each domain of the IIEF-5 (n=304)

		ΔIIEF-5 total	ΔIIEF-5 EF	ΔIIEF-5 IS	ΔIIEF-OS
ΔIPSS total	r	-0.102	-0.122	-0.015	0.088
	p-value	0.454	0.372	0.915	0.519
ΔIPSS-obst	r	-0.321 ^a	-0.302 ^a	-0.349 ^a	0.089
	p-value	0.017	0.025	0.009	0.517
ΔIPSS-irri	r	-0.148	-0.173	-0.034	0.161
	p-value	0.277	0.204	0.803	0.237
ΔQoL	r	-0.385 ^a	-0.391 ^a	-0.293 ^a	0.342 ^a
	p-value	0.003	0.003	0.028	0.010
ΔNocturia	r	0.032	0.012	0.099	0.077
	p-value	0.814	0.933	0.466	0.572
ΔQmax	r	-0.113	-0.118	-0.074	-0.012
	p-value	0.411	0.390	0.591	0.931
ΔAverage flow	r	-0.286 ^a	-0.283 ^a	-0.246	0.328 ^a
	p-value	0.034	0.037	0.071	0.015
ΔResidual urine	r	-0.166	-0.181	-0.082	0.109
	p-value	0.227	0.187	0.552	0.430

IPSS total: International Prostate Symptom Score total score, IPSS-obst: IPSS obstructive domain, IPSS-irri: IPSS irritative domain, QoL: quality of life, Qmax: maximal urine flow velocity, Average flow: average urine flow velocity, IIEF-5 total: IIEF total score, IIEF-5 EF: IIEF erectile function domain, IIEF-5 IS: IIEF intercourse satisfaction domain, IIEF-OS: IIEF overall satisfaction domain, Δ: change rate, r: coefficient of correlation, ^a: p<0.05 by correlation test

개선을 유도하는 효과가 있다고 보고하였으며, Sairam 등¹⁰은 sildenafil을 사용한 성기능개선이 하부요로증상을 개선하는 효과가 있다고 보고하였다. 또한 두 질환의 연관성을 알기 위해 미국 및 유럽에서 50세 이상 남성 12,815명을 대상으로 시행된 다국적 설문연구에서도, 두 질환 사이에 연관성이 있으며, 나이와 하부요로증상이 당뇨, 고혈압, 고지질혈증 등의 기질적 인자보다 더 위험한 인자로 나타났다.¹¹ 본 연구에서도 연령이 IIEF-5 점수와 가장 높은 상관관계를 보였으며, 연령이외에도 배출증상, 저장증상, 삶의 질, 야간뇨 증상, 잔뇨, 최고요속도, 그리고 평균요속도가 발기능 뿐만 아니라 성교만족도에도 유의한 상관 관계가 있는 것으로 나타났다.

하부요로증상과 발기부전의 연관성에 대한 병태 생리적 원인에 대해 아직도 확실한 설명은 어려우나 몇 가지 가설이 제기되고 있다.

먼저, 자율신경계의 과활성화와 교감신경 긴장도의 증가를 들 수 있다.^{12,13} 하부요로증상이 교감신경 활성을 높이고 이로 인해 전립선 평활근 및 방광 평활근의 수축시켜 저장증상을 유발하며, 음경해면체의 평활근의 수축으로 발기부전이 된다는 가설이다. 그 외에도 Rho-kinase activity의 증가로 myosin light chain이 인산화되어 평활근의 수축을 일으킬 수 있으며,¹⁴ 전립선과 음경해면체 내 내피세포의 기능이상,¹⁵ 호르몬 이상¹⁶ 등이 하부요로증상과 발기부전의 연관성의 생리적 원인으로 제시되고 있다. 생리적 원인과 더불어 정신사회적인 원인도 제기되었다. Frankel 등¹⁷은 요실금이나 배뇨 시 통증이 사회적 자신감을 떨어뜨리고 성적 자신감을 떨어뜨릴 수 있으며, 발기부전이 생기기 쉽다고 하였으며, Elliott 등¹⁸은 depression이 성기능에 부정적 영향이 있다고 하였다. 또한 야간뇨로 인한 생활양상의 변화, rapid eye movement sleep (REM) 수면장애가 발기부전 발생에 영향을 준다는 연구도 있었다.¹⁹ 본 연구에서도 야간뇨, IPSS의 삶의 질 영역과 IIEF-5 총점 및 각 영역이 유의하게 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 또한 전립선 용적이 의미 있는 성기능과의 연관성은 보이지 않았는데, 이는 전립선 용적이 비교적 크더라도 환자가 느끼는 하부요로증상이 심하지 않다면 발기능에 영향을 주지 않는다는 것을 의미한다. 하부요로증상 하부영역 중 저장증상과 배출 증상, 삶의 질 영역 모두가 성기능과 유의한 연관성을 보였다.

그러나 3개월간 알파 차단제로 하부요로증상 치료 후에는 여러 변수 중에서 배출증상, 삶의 질, 평균 요속도의 개선만이 성기능의 개선과 유의한 상관관계를 보였다. 그러므로 하부요로증상을 호소하는 발기부전의 환자에서 효과적인 성기능 개선을 위해서는 하부요로증상의 치료가 필요하며, 특히 배출증상의 개선에 초점을 맞추어 치료하는 것

이 효과적일 것이라고 생각한다.

결 론

하부요로증상 중 배출증상, 저장증상, 삶의 질 그리고 요속도는 발기능 (erectile function), 성교만족도 (intercourse satisfaction), 전체적 성만족도 (overall satisfaction)와 유의한 상관관계가 있고, 특히 연령은 다른 인자에 비해 성기능과 가장 높은 상관관계를 보였다. 또한 알파 차단제를 이용한 하부요로증상 치료 시 배출증상, 삶의 질, 그리고 요속도의 개선이 성기능의 개선과 유의한 상관관계를 보였다. 따라서 하부요로증상을 호소하는 발기부전 환자에서 효과적인 성기능 개선을 위해서는 하부요로증상에 대한 치료를 동시에 시행하는 것이 필요하며, 특히 배출증상의 개선에 초점을 맞추어 치료하는 것이 효과적일 것이라고 생각한다.

REFERENCES

1. Son H, Byun SS, Park E, Cho KS, Jo MK, Kim SW, et al. Prevalence of sexual dysfunction in men older than 40 living in Seoul: epidemiologic survey using questionnaire. *Korean J Urol* 2002;43:52-61
2. Cha JS, Park JK. Association between lower urinary tract symptoms and erectile dysfunction. *Korean J Urol* 2005;46:1023-7
3. Barry MJ, Fowler FJ Jr, O'Leary MP, Bruskewitz RC, Holtgrewe HL, Mebust WK, et al. The American Urological Association symptom index for benign prostatic hyperplasia. The Measurement Committee of the American Urological Association *J Urol* 1992;148:1549-57
4. Stief CG, Porst H, Neuser D, Beneke M, Ulbrich E. A randomized, placebo-controlled study to assess the efficacy of twice-daily vardenafil in the treatment of lower urinary tract symptoms secondary to benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol* 2008;53:1236-44
5. Ahn TY, Lee DS, Kang W, Hong JH, Kim YS. Validation of an abridged Korean version of International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile function. *Korean J Urol* 2001;42:535-40
6. Rosen RC, Cappelleri JC, Gendrano N 3rd. The International Index of Erectile Function (IIEF): a state-of-the-science review. *Int J Impot Res* 2002;14:226-44
7. Rosen RC, Cappelleri JC, Smith MD, Lipsky J, Peña BM. Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction. *Int J Impot Res* 1999;11:319-26
8. Cappelleri JC, Rosen RC. Reply to 'The sexual health inventory for men (IIEF-5)' by JA Vroeghe. *Int J Impot Res* 1999;11:353-4

9. Wessells H, Roy J, Bannow J, Grayhack J, Matsumoto AM, Tenover L, et al. Incidence and severity of sexual adverse experiences in finasteride and placebo-treated men with benign prostatic hyperplasia. *Urology* 2003;61:579-84
 10. Sairam K, Kulinskaya E, McNicholas TA, Boustead GB, Hanbury DC. Sildenafil influences lower urinary tract symptoms. *BJU Int* 2002;90:836-9
 11. Rosen R, Altwein J, Boyle P, Kirby RS, Lukacs B, Meuleman E, et al. Lower urinary tract symptoms and male sexual dysfunction: the multinational survey of the aging male (MSAM-7). *Eur Urol* 2003;44:637-49
 12. Walden PD, Gerardi C, Lepor H. Localization and expression of the alpha1A-1, alpha1B and alpha1D-adrenoceptors in hyperplastic and non-hyperplastic human prostate. *J Urol* 1999; 161:635-40
 13. Zlotta AR, Schulman CC. BPH and sexuality. *Eur Urol* 1999; 36(Suppl 1):107-12
 14. Schiff JD, Mulhall JP. The link between LUTS and ED: clinical and basic science evidence. *J Androl* 2004;25:470-8
 15. McVary KT, McKenna KE. The relationship between erectile dysfunction and lower urinary tract symptoms: epidemiological, clinical, and basic science evidence. *Curr Urol Rep* 2004;5: 251-7
 16. Cho JJ, Cadet P, Salamon E, Mantione K, Stefano GB. The nongenomic protective effects of estrogen on the male cardiovascular system: clinical and therapeutic implications in aging men. *Med Sci Monit* 2003;9:RA63-8
 17. Frankel SJ, Donovan JL, Peters TI, Abrams P, Dabhoiwala NF, Osawa D, et al. Sexual dysfunction in men with lower urinary tract symptoms. *J Clin Epidemiol* 1998;51:677-85
 18. Elliott SP, Gulati M, Pasta DJ, Spitalny GM, Kane CJ, Yee R, et al. Obstructive lower urinary tract symptoms correlate with erectile dysfunction. *Urology* 2004;63:1148-52
 19. Ponholzer A, Temml C, Obermayr R, Madersbacher S. Association between lower urinary tract symptoms and erectile dysfunction. *Urology* 2004;64:772-6
-