

# 한국 노령층의 전립선비대증 유병률: 지역기반 연구

## The Prevalence of Benign Prostatic Hyperplasia in Elderly Men in Korea: A Community-Based Study

Hyoung Keun Park, Hongzoo Park<sup>1</sup>, Sung Yong Cho<sup>1</sup>, Jungbum Bae<sup>1</sup>, Seong Jin Jeong<sup>1</sup>, Sung Kyu Hong<sup>1</sup>, Cheol Yong Yoon<sup>1</sup>, Seok-Soo Byun<sup>1</sup>, Sang Eun Lee<sup>1</sup>, Ki Woong Kim<sup>2</sup>

From the Department of Urology, Dongguk University Ilsan Hospital, Goyang, Departments of <sup>1</sup>Urology and <sup>2</sup>Pathology, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea

**Purpose:** The incidence of benign prostatic hyperplasia (BPH) is increasing in Korea. However, there are few reports about the prevalence of BPH in elderly men in Korea. We report the prevalence of BPH in elderly men through a community-based study.

**Materials and Methods:** We collected data from the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA), which was designed as a population-based, prospective study in populations aged >65 years living in Seongnam, Korea. We selected 301 male participants by random sampling. The selected participants were interviewed with the International Prostate Symptom Score (IPSS) questionnaire and were evaluated by physical examination, blood tests, and transrectal ultrasound. The number of analyzed subjects was 236. The definition of BPH was a combination of moderate (8-19) to severe (>19) IPSS and prostate enlargement (>30 g on transrectal ultrasound).

**Results:** The prevalence of BPH was 40% overall and 36% in men in their late 60s (65-69 years), 43% in men in their 70s (70-79 years), and 53% in men over 80 (≥80 years). BPH prevalence increased according to age but showed no statistically significant differences among the groups ( $p>0.05$ ).

**Conclusions:** The overall prevalence of BPH in this study was 40%, which was higher than in other previous epidemiologic studies in Korea. This study suggests an increasing tendency of BPH prevalence in Korea. (Korean J Urol 2009;50:843-847)

**Key Words:** Prostatic hyperplasia, Prevalence

Korean Journal of Urology  
Vol. 50 No. 9: 843-847, September 2009

DOI: 10.4111/kju.2009.50.9.843

동국대학교 일산병원 비뇨기과,  
분당서울대학교병원  
<sup>1</sup>비뇨기과, <sup>2</sup>신경정신과

박형근 · 박홍주<sup>1</sup> · 조성웅<sup>1</sup> · 배정범<sup>1</sup>  
정성진<sup>1</sup> · 홍성규<sup>1</sup> · 윤철웅<sup>1</sup>  
변석수<sup>1</sup> · 이상은<sup>1</sup> · 김기웅<sup>2</sup>

Received : April 17, 2009  
Accepted : August 26, 2009

Correspondence to: Seok-Soo Byun  
Department of Urology, Seoul  
National University Bundang  
Hospital, 166, Gumi-ro, Bundang-  
gu, Seongnam 463-707, Korea  
TEL: 031-787-7342  
FAX: 031-787-4057  
E-mail: ssbyun@snuh.org

This work was supported by an Independent Research Grant (IRG) from Pfizer Global Pharmaceuticals (Grant No. 06-05-039) and by a Grant for the Developing Seongnam Health Promotion Program for the Elderly from the Seongnam City Government in the Republic of Korea (grant No. 800-20050211).

© The Korean Urological Association, 2009

### 서론

전립선비대증은 다양한 배뇨 증상과 전립선 크기의 증가, 방광출구 폐색 등이 복합된 질환이며, 50세 이상의 남자에서 가장 흔한 질환 중의 하나이다. 전립선비대증은 특히 연령이 증가함에 따라 그 유병률이 증가하며, 60대 이상에서는 40-70%에서 발생한다고 알려져 있다 [1,2]. 따라서 전립선비대증은 인구의 노령화 추세와 함께 중요한 국민보건 문제로 그 중요성이 점차 증가하고 있는 실정이다. 이러한 상황에서 전체인구에서와 특히 고령인구에서의 전립선비

대증의 유병률을 파악하는 것이 반드시 필요하나 우리나라에서 전립선비대증의 유병률에 대한 역학조사는 많지 않은 실정이다.

Lee 등이 1995년 경기도 연천지역에서 최초로 전립선비대증의 역학조사를 시행한 바 있으나 이는 국제전립선증상 지수의 설문 조사만 시행한 것으로 하부요로증상을 통해 전립선비대증의 유병률을 추정한 것에 지나지 않으며 [3], Chung 등과 Rhew 등이 각각 1999년 정읍지역과 2000년 부산지역에서 전립선증상, 직장수지검사, 요속도 검사를 통해 전립선비대증의 유병률을 조사한 것이 유일하다 [4,5]. 그러나 이들 보고는 전립선의 용적 측정을 수지검사로 시행하

여 전립선 크기의 정확도에 있어 의문이 제기될 수 있고, 연구 디자인이 역학적인 인구 구성비에 따른 조사가 아니었다는 단점이 있다.

따라서 대규모 인구집단을 대상으로 인구구성비율에 따른 표본을 추출하여 전립선비대증 유병률을 조사하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 전립선초음파로 측정된 전립선 크기와 국제전립선증상지수 (International Prostate Symptom Score; IPSS)를 통해서 성남지역에 거주하는 65세 이상의 남성을 대상으로 인구구성비율에 따른 표본을 추출하여 전립선비대증의 유병률을 추정하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상군

2005년 8월부터 2006년 7월까지 성남시에 거주하는 65세 이상의 인구 중에서 무작위로 성남시의 인구비례에 맞추어 1,000명을 추출하여 문진, 이학적 검사 및 임상검사를 시행하는 Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA)을 통해 연구가 진행되었다 [6].

분당서울대병원의 윤리위원회 심의를 얻었으며 성남시에서 65세 이상의 연구 대상자를 상대로 2005년 9월에서 2006년 9월까지 기초자료를 수집하였다. 성남시의 총 인구는 2005년 현재 931,019명이었고 65세 이상의 연령은 61,730명이었다. 성남시 거주 전체 노인 인구의 주민등록원부에서 1,118명을 컴퓨터 프로그램 (SPSS 11.0)을 이용하여 나이와 성별 비례로 무작위로 추출하였다. 추출된 대상군에게 편지와 전화를 통하여 연구에 참여해줄 것을 권유하였고 1,118명 중 714명이 연구참여를 동의하였다 (응답률: 63.9%).

훈련된 조사요원이 연구에 응한 대상자들의 가정을 방문하여 국제전립선증상지수와 삶의 질 등에 관한 설문 및 개인의 과거병력을 조사하였다. 신체 계측 및 혈청 전립선특이항원 (prostate-specific antigen; PSA)를 포함한 혈액검사,

경직장초음파를 이용한 전립선용적은 대상자들이 내원하여 측정하였다.

인구비례에 의해 선정된 표본 중 설문조사와 임상 검사를 모두 응한 남성 대상자는 301명이었다. 이 대상자 중 PSA 수치가 4 ng/ml 이상이거나 직장수지검사 또는 경직장초음파검사에서 전립선암이 의심되는 경우를 제외한 총 236명을 대상으로 분석하였다.

### 2. 전립선비대증의 역학조사

하부요로증상의 정도는 IPSS의 설문조사를 통해서 배뇨증상과 배뇨로 인한 삶의 질 정도를 평가하였다.

본 연구에서는 전립선비대증의 정의를 IPSS가 8점 이상이며, 경직장초음파에서 전립선의 용적이 30 ml 이상으로 정의하고 이를 바탕으로 전립선비대증의 유병률을 조사하였다. 또한 각 연령별로 60대 후반군 (65-69세), 70대군, 80대 이상군으로 나누어 하부요로증상과 전립선비대증의 유병률을 비교하였다.

또한 IPSS를 Barry 등의 기준에 따라 총 증상점수가 0-7인 경증군, 8-19인 중등도군, 20-35인 중증군의 세 군으로 나누어 각 연령대에서 중등도 이상의 하부요로증상의 유병률을 살펴보았다 [7].

통계분석은 SPSS 11.0 프로그램을 이용하였고, one-way ANOVA, chi-square test와 Pearson 상관분석을 사용하였으며, p값이 0.05 미만일 때 유의하다고 판정하였다.

## 결 과

### 1. 분석군 특성

총 236명을 대상으로 분석하였고 평균연령은 71.0±4.8세, 60대 후반군은 111명 (47%), 70대군 110명 (47%), 80대 이상군이 15명 (6%)이었다. 인구구성비는 65세 이상을 대상으로 하였을 때 2005년 통계청 전국자료는 65-69세 39%, 70대 46%, 80대 이상이 15%로 분석군과 연령별 인구구성비에서

Table 1. Characteristics of the population and prevalence of BPH

	Age group				p-value
	All patients	65-69 (n=111)	70-79 (n=110)	≥80 (n=15)	
IPSS	10.7±8.4	9.7±8.0	11.6±8.8	10.9±7.8	0.21 <sup>b</sup>
QoL	2.2±1.5	2.0±1.5	2.3±1.5	1.7±1.2	0.25 <sup>b</sup>
Prostate volume (ml)	37.9±14.4	36.8±15.2	38.3±13.5	43.3±14.8	0.24 <sup>b</sup>
PSA (ng/ml)	1.3±0.9	1.1±0.7	1.4±0.9	1.7±1.1	<0.001 <sup>b</sup>
BPH prevalence <sup>a</sup> (%)	40	36	43	53	0.341 <sup>c</sup>

IPSS: International Prostate Symptom Score, QoL: quality of life, PSA: prostate-specific antigen, BPH: benign prostatic hyperplasia,

<sup>a</sup>: definition of BPH: IPSS, >7 and prostate volume, >30 cc on transrectal ultrasonography, <sup>b</sup>: one-way ANOVA, <sup>c</sup>: chi-square test

차이가 있었다.

전체 대상군의 전립선용적은  $37.9 \pm 14.4$  ml, 평균 PSA 수치는  $1.29 \pm 0.86$  ng/ml였다 (Table 1).

## 2. 전립선비대증의 역학조사

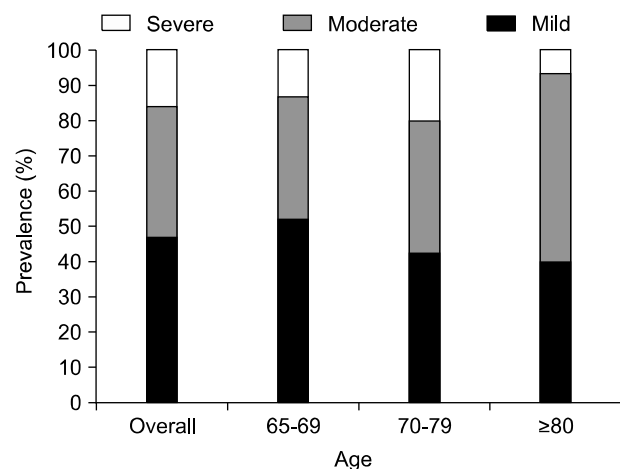
**1) 전립선비대증의 유병률:** 본 연구의 정의에 따른 전립선비대증은 모두 95명 (40%)에서 나타났으며, 연령별로는 60대 후반군에서는 111명 중 40명 (36%), 70대군 110명 중 47명 (43%), 80대 이상군 15명 중 8명 (53%)으로 연령대가 증가할수록 유병률이 증가하는 경향을 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다 ( $p=0.341$ ) (Table 1).

인구구성에 따른 연령조정 유병률을 구하기 위해 연령군별 직접표준화법을 이용하여 연령군별 기대수를 구해서 계산한 연령조정 유병률은 42%로 추정되었다.

**2) 하부요로증상의 유병률:** 평균 IPSS는 평균  $10.7 \pm 8.4$ 점, 삶의 질 점수는  $2.2 \pm 1.5$ 점이었다. 평균 IPSS와 삶의 질 점수는 연령군에 따라 큰 차이가 없었다 (Table 1).

전체 집단 중 경증군은 47%, 중등도군은 37%, 중증군은 16%로 조사 대상의 과반수가 중등도 이상의 배뇨증상을 가진 것으로 나타났다. 또한 중등도 이상의 배뇨증상을 가진 비율은 60대 후반군에서는 47% (53명/111명), 70대군 57% (63명/110명), 80대 이상군 60% (9명/15명)로 연령대가 증가할수록 유병률이 증가하는 경향을 보였다 ( $p=0.31$ ) (Fig. 1).

**3) 증상지수 항목별 점수와 삶의 질에 대한 분석:** IPSS의 항목별로는 세뇨가 가장 증상점수가 높았고 (2.0점), 야뇨 (1.8점), 빈뇨 (1.6점), 요중단 (1.6점), 잔뇨감 (1.4점), 급박뇨 (1.2점), 요주저 (1.1점)의 순서였다 (Fig. 2).



**Fig. 1.** Prevalence and severity of lower urinary tract symptoms (LUTS) in different age groups of the study population. Prevalence of moderate to severe LUTS increased according to age, but showed no statistically significant differences among the groups.

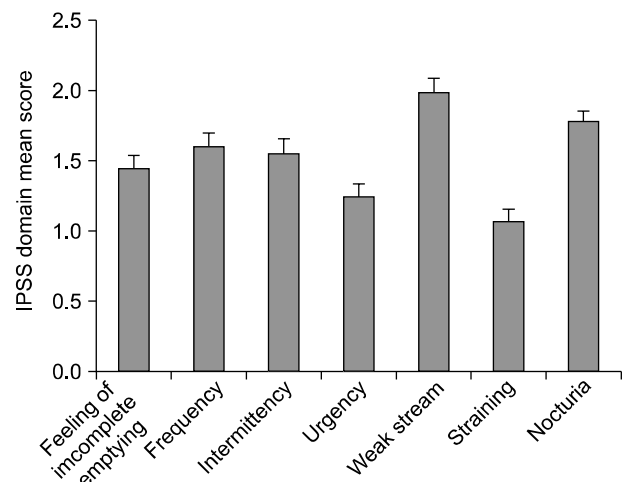
삶의 질에 대한 설문은 매우 만족하다는 0점에서 매우 불만이라는 6점까지 7단계로 구분되어 있으며 중등도군에서는 약 2% (2명/87명)가 5점 이상이었고 중증군에서는 29% (11명/38명)가 5점 이상이였다. 전체 IPSS와 삶의 질에 관한 상관분석에서 상관계수는 0.74로 유의한 상관관계를 보여 ( $p<0.001$ ) 증상지수가 높을수록 삶의 질이 감소하는 것을 보였다.

또한 IPSS의 항목은 각각 삶의 질 감소와 유의하게 상관관계를 보였으며 이 중 삶의 질 감소와 가장 관련이 있었던 항목은 세뇨항목이었다 (Pearson 상관계수  $r^2=0.69$ ,  $p<0.001$ ).

## 고 찰

전립선비대증은 고령의 남성에서 유병률이 비교적 높은 질환으로 서구의 보고에서는 60대 이상의 남성 중 40-70%에서 전립선비대증의 증상이 발생한다고 알려져 있다 [1,2]. Lee 등의 조사에 의하면 우리나라에서도 50세 이상 성인 남성의 22%에서 전립선비대증으로 인한 배뇨장애 증상을 보이는 것으로 추정되고 있다 [3]. 더구나 최근 국내 인구의 노령화 추세가 가속되면서 전립선비대증 등 배뇨곤란을 주소로 병원을 찾는 환자가 급격히 증가하고 있다. 이러한 상황에서 효과적인 진료방침의 설정에 있어 전립선비대증의 병태생리 뿐 아니라 전체인구에서의 전립선비대증의 유병률을 파악하는 것이 반드시 필요하다.

아직까지 국내에서 전립선비대증에 대한 체계적인 역학적 조사는 매우 미약한 실정으로, 지금까지 3편의 논문만이



**Fig. 2.** Severity of each domain of the International Prostate Symptom Score questionnaire. The score on the "weak stream" domain was the highest among the IPSS domains.

발표되었다 [3-5]. 그러나 이 또한 주로 농촌지역 또는 검진 센터에 내원한 환자를 대상으로 한 역학조사라는 점에서 한국인의 실태를 완전히 반영하지 못한 점이 있어 인구분포에 따른 역학조사로 받아들이기는 어렵다. 이러한 점에서 본 연구는 비교적 큰 도시인 성남시에서 단계적 무작위 추출 방법을 이용한 대단위 표본선정을 하였고, 충분히 교육되어진 면접원을 통해 설문조사를 시행하였으며, 다른 저자들이 전립선용적을 직장수지검사로 측정하는 것과는 달리 경직장초음파로 전립선용적을 측정하였으므로 매우 정확한 전립선측정이 이루어지는 등 대표성과 신뢰성이 매우 클 것으로 생각한다.

다만 이 연구는 KLoSHA의 자료를 바탕으로 하였는데, 연구 설계가 65세 이상의 고령인구를 대상으로 한 역학조사이기 때문에 다른 연구와는 달리 40-50대의 유병률을 알 수 없는 단점이 있다. 또한 인구 구성비가 60대 후반이 연구 대상군에서 전국 인구비례보다 많았고, 특히 80세 이상의 고령인구가 전국 인구비례인 15%에 미치지 못한 6%인 15명에 불과하여 80대에서는 대표성이 떨어진다고 생각한다. 이는 초기에 인구비례로 추출한 대상군 중 특히 고령층에서 응답률이 떨어졌기 때문이었다. 이에 전립선비대증의 유병률을 보정하였으나 대상군이 적다는 제한점은 여전히 존재하며, 80대 이상 고령인구의 정확한 유병률 조사는 추가적인 자료 수집을 통해 연구가 필요하다고 생각한다.

그러나 본연구가 65세 이상의 인구만 대상으로 하여 다른 연구와는 구별되는 장점도 있다. 다른 연구들의 연령별 분포를 보면 주로 40대에서 50대 환자가 많아, 65세 이상의 고령 환자 분석수가 상대적으로 적었다. 실제로 임상에서는 전립선비대증으로 인한 배뇨장애를 호소하는 환자들은 대부분 60세 이상의 고령 환자이므로 이들에 대한 자료 수집과 분석이 더욱 필요하며, 본 연구는 성남시에 거주하는 65세 이상의 환자만을 대상으로 분석하였으므로 더욱 가치가 있다.

Chung 등은 정읍지역에서 60-69세 인구의 13%, 70세 이상에서 16%의 전립선비대증 유병률을 보고하였고 [4], Rhew 등은 부산지역에서 60-69세 인구의 28%, 70세 이상에서 40%의 유병률을 보고하였다 [5]. 저자들의 결과에서 전립선비대증은 전체 조사대상자 중 40%에서 나타났으며, 연령별로는 60대 후반군에서는 36%, 70대 43%, 80대 이상은 53%로 연령대가 증가할수록 유병률이 증가하는 경향을 보였으나 통계학적인 차이를 보여주지는 않았다. 이는 본 연구에서 60대 대상군은 60대 후반군만이 포함되었으며 80대 이상은 대상군 수가 상대적으로 아주 적었기 때문으로 생각한다. 전체적인 표본이 증가하고 60대 초반까지 포함된다면 각 연령대별로 의미 있는 차이가 있을 것으로 추정한다.

본 연구에서 도출된 유병률은 다른 국내의 보고보다 높았다. 이처럼 유병률의 차이를 보이는 것은 대상 집단의 선정과 인구구성, 인구의 지역적 차이 등 역학조사의 변수에 기인할 것으로 생각되며, 대상 집단에서 전립선비대증의 진단기준이 조사마다 다른 것도 유병률의 차이의 주요 원인으로 생각한다.

이번 조사대상자는 성남시에 거주하는 인구로 정읍 등 농촌지역에 거주하는 인구에 비해 보다 서구화된 생활 등으로 인해 전립선비대증의 유병률이 높았을 가능성을 배제할 수 없다. 또한 다른 국내보고와 달리 전립선비대증의 유병률이 구미와 비슷한 결과를 보였다는 사실은 국내 고령 인구 특히 도시거주 노령 인구층에서 보다 적극적으로 전립선비대증을 진단할 필요성을 보여준다고 하겠다.

전립선비대증의 유병률을 조사하기 위해서 전립선비대증의 진단기준을 명확히 할 필요가 있다. 그러나 실제로 아직까지 전립선비대증의 정확한 진단기준은 없다. 전립선비대증의 진단에는 경직장초음파촬영을 비롯하여 환자의 병력 및 증상, 직장수지검사, 요속 및 잔뇨 측정 등이 이용되나 이들 모두 하부요로폐색의 정도를 객관적으로 나타내기는 어렵다. 또한 치료에 대한 효과를 분석하는 데 있어 증상 분석, 전립선 크기 측정, 잔뇨량 측정, 요류측정술 중에서 어느 것이 가장 정확하다고 할 수 없다.

임상에서는 전립선증상, 전립선용적의 증가, 요속의 감소 등의 지표를 바탕으로 전립선비대증을 추정하고 있다. Garraway 등은 전립선비대증의 정의를 전립선증상이 있으며 경직장전립선초음파에서 측정된 용적이 20 ml 이상이고 최고 요속이 15 ml/sec 이하일 때로 정의하여 전립선비대증의 유병률이 70대에서 40%라고 보고한 바 있으며 [2], Bosch 등은 전립선용적 30 ml 이상, 증상점수 8점 이상으로 전립선비대증을 정의하여 19%의 전립선비대증 유병률을 보고하였다 [8]. 국내 보고에서 Rhew 등은 전립선비대증을 IPSS 8점 이상, 최고요속을 10 ml/sec 만으로 정의하였고 [5], Chung 등은 IPSS 8점 이상, 직장수지검사서 30 ml 이상, 요속 15 ml/sec 이하로 정의하는 등 아직까지 전립선비대증 유병률 조사 시 전립선비대증의 확립된 기준이 없다 [4]. 저자들의 전립선비대증의 진단은 증상점수와 전립선비대를 기준으로 삼았고 요속도 검사는 제외하였다. Blanker 등은 증상점수와 전립선비대의 2가지 변수만으로 정의한 전립선비대증의 유병률과 증상점수, 전립선비대, 최고요속의 감소의 3가지 변수로 정의한 전립선비대증의 유병률이 각각 12%와 10%로 통계학적으로 유의한 차이가 없음을 보고한 바 있으며 [9], 또한 요속도 검사는 배뇨량에 따라 많은 변이가 있어 역학검사에서 일률적으로 10 ml/sec 또는 15 ml/sec 이하로 전립선비대증의 유무를 판단하는 것은 오차

가 많을 것으로 생각한다. 따라서 저자들은 Bosch 등과 Blanker 등의 정의에 따라 IPSS 8점 이상, 경직장 초음파에서 30 ml 이상을 기준으로 삼았다 [8,9]. 또한 저자들은 대상군 중 전립선비대증으로 진단받고 치료 중인 환자에 대해서는 확인할 수 없어 현재 치료로 인해 배뇨증상이 완화되거나 전립선용적이 감소된 환자에 대해서는 평가할 수가 없었다. 이는 추후 연구를 통해 보완되어야 할 것으로 생각한다. 그러나 전립선비대증의 임상적 진단은 다양하여 전립선비대증치료를 받는 대상군이 본 연구에서 정의한 IPSS 8점 이상, 직장수지검사에서 30 ml 이상을 만족하여 치료를 받았는지 알아보는 것은 불가능하다. 또한 배뇨에 영향을 미칠 수 있는 질환은 전립선비대증 외에 당뇨, 신경인성 질환 등 매우 많으므로 이러한 질환의 유병률 조사에 있어 어느 정도 오차는 불가피하다고 생각한다. 실제로 국내의 전립선 유병률 논문에서도 현재 전립선비대증의 약물 치료 여부는 고려하지 않았다 [3,4]. IPSS를 기준으로 한 유병률을 살펴보면 7점 이하를 경증군, 8-19점을 중등도군, 20점 이상을 중증군으로 분류하였을 때 저자들의 결과 전체 집단 중 경증군은 47%, 중등도군은 37%, 중증군은 16%로 조사 대상의 과반수가 중등도 이상의 배뇨증상을 가진 것으로 나타났으며 중등도 이상의 배뇨증상을 가진 대상군의 비율은 60대 후반군에서 47%, 70대군에서 57%로 점차 증가하는 경향을 보여주었다. 미국의 경우 Olmsted County Study의 결과를 보면 중등도 및 중증군은 60대에서 41%, 70대에서 45%로 나타났다 [10]. 또한 성남시와 비교적 비슷하리라 생각되는 서울의 경우에도 중등도 및 중증군은 60대에서 29%, 70대에서 45%로 보고하여, 성남시의 노인 남성에서 미국인이나, 서울에 거주하는 한국인보다 배뇨증상이 높으며 정읍지역과 비슷한 것으로 나타났다 [11]. 성남시 노인의 배뇨증상이 높게 나온 것은 60대 중에서도 65세 이상을 분석 대상으로 하였다는 점과 성남시와 서울시 노인의 임상적 특성 차이에 기인할 것으로 추정하지만 이를 입증하기 위해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

## 결론

성남시 노인남성에서 전립선비대증의 유병률은 65-69세 36%, 70대 43%, 80대 53%로 나이가 증가함에 따라 증가하는 경향을 보이며, 중등도 이상의 배뇨증상도 증가하는 경향을 보였다. 성남시의 노인남성에서 기존의 한국인에서 보고된 전립선비대증의 유병률보다 높은 유병률을 보였으며, 적극적인 전립선비대증의 진단과 치료가 필요할 것으

로 생각한다.

## REFERENCES

1. Berry SJ, Coffey DS, Walsh PC, Ewing LL. The development of human benign prostatic hyperplasia with age. *J Urol* 1984;132:474-9.
2. Garraway WM, Collins GN, Lee RJ. High prevalence of benign prostatic hypertrophy in the community. *Lancet* 1991; 338:469-71.
3. Lee ES, Yoo KY, Kim Y, Shin Y, Lee C. Prevalence of lower urinary tract symptoms in Korean men in a community-based study. *Eur Urol* 1998;33:17-21.
4. Chung TG, Chung J, Lee MS, Ahn H. Prevalence of benign prostatic hyperplasia in Jeong-Eup Area: community-based study. *Korean J Urol* 1999;40:52-8.
5. Rhew HY, Koo JH, Cho SS, Kang JS, Lee CK, Kim JC, et al. The prevalence of BPH in Busan city over age 40. *Korean J Urol* 2001;42:223-7.
6. Kim KI, Chang HJ, Cho YS, Youn TJ, Chung WY, Chae IH, et al. Current status and characteristics of hypertension control in community resident elderly Korean people: data from a Korean longitudinal study on health and aging (KLoSHA study). *Hypertens Res* 2008;31:97-105.
7. 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.
8. Bosch JL, Kranse R, van Mastrigt R, Schröder FH. Reasons for the weak correlation between prostate volume and urethral resistance parameters in patients with prostatism. *J Urol* 1995; 153:689-93.
9. Blanker MH, Groeneveld FP, Prins A, Bernsen RM, Bohnen AM, Bosch JL. Strong effects of definition and nonresponse bias on prevalence rates of clinical benign prostatic hyperplasia: the Krimpen study of male urogenital tract problems and general health status. *BJU Int* 2000;85:665-71.
10. Sarma AV, Wei JT, Jacobson DJ, Dunn RL, Roberts RO, Girman CJ, et al. Comparison of lower urinary tract symptom severity and associated bother between community-dwelling black and white men: the Olmsted County Study of Urinary Symptoms and Health Status and the Flint Men's Health Study. *Urology* 2003;61:1086-91.
11. Cho KS, Jo MK, Lim D, Son H, Park SK, Yoo KY, et al. Epidemiologic survey using International Prostate Symptom Score (I-PSS) of lower urinary tract symptoms (LUTS) in elderly men above 40 years old in Seoul area. *Korean J Urol* 2001;42:840-8.