

전립샘비대증 발생에 미치는 대사 요인의 영향: 국민건강보험공단자료를 이용하여

고태화¹, 김혜심², 강대용³, 정재흥^{4,5}, 권성원⁶, 김세철⁶, 송재만⁶, 정현철⁴, 고상백⁷

¹연세대학교 원주외과대학 의학통계학과 박사과정, ²연세대학교 원주외과대학 인공지능빅데이터의학센터 연구교수, ³연세대학교 원주외과대학 정밀의학과 교수, ⁴연세대학교 원주외과대학 비뇨의학과 교수, ⁵연세대학교 미래융합연구원 근거중심의학 연구센터 교수, ⁶한국전립샘관리협회 교수, ⁷연세대학교 원주외과대학 예방의학교실 교수

Metabolic Factors Associated with Incidence of Benign Prostatic Hyperplasia in Korea: Using National Health Insurance Service Data

Tae-Hwa Go¹, Hye Sim Kim², Dae Ryong Kang³, Jae Hung Jung^{4,5}, Sung Won Kwon⁶, Sae Chul Kim⁶, Jae Mann Song⁶, Hyun Chul Chung⁴, Sang Baek Koh⁷

¹Doctoral Student, Department of Biostatistics, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju; ²Professor, Artificial Intelligence BigData Medical Center, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju; ³Professor, Department of Precision Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju; ⁴Professor, Department of Urology, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju; ⁵Professor, Center of Evidence Based Medicine, Institute of Convergence Science, Yonsei University, Seoul; ⁶Professor, Korea Prostate Health Council, Seoul; ⁷Professor, Department of Preventive Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Korea

Objectives: To investigate the effect of metabolic factors on benign prostatic hyperplasia (BPH) by age in Korean men. **Methods:** This study confirmed the occurrence of BPH from 2013 to 2017 in men over 40 years of age who had undergone general health checkups from 2009 to 2010 using the National Health Insurance Corporation data. They were divided into 10-year-olds from 40s to 80s or over, and the effect of BMI and waist circumference on BPH was confirmed using the Cox proportional hazard model. **Results:** As a result of the analysis, in the 40s and 50s, the effect of BMI on BPH was not statistically significant. However, in the 60s, 70s, and 80s or over, the risk of BPH incidence was 1.41 times, 1.22 times, and 3.01 times, respectively, in obese people compared to underweight. In addition, waist circumference had a statistically significant effect on BPH in all age groups except for the 40s. As a result of analysis of hypertension, diabetes, and hyperlipidemia, the risk of BPH was higher in the group compared to the group without a history, but as a result of analyzing by age group, statistically significant results were found only in the 50s and 60s. **Conclusions:** Metabolic factors such as obesity, hypertension, diabetes mellitus, and hyperlipidemia was associated with the incidence of BPH. To improve quality of life in elderly, the management plan for metabolic factors should be considered.

Key words: Benign prostatic hyperplasia, Metabolic factors, Risk factors

Corresponding author: Sang Baek Koh
20 Ilsan-ro, Wonju 26426, Korea
Tel: +82-33-741-0210, E-mail: kohhj@yonsei.ac.kr

Received: November 11, 2020 Revised: November 24, 2020 Accepted: November 27, 2020

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

How to cite this article:

Go TH, Kim HS, Kang DR, Jung JH, Kwon SW, Kim SC, et al. Metabolic factors associated with incidence of benign prostatic hyperplasia in Korea: using National Health Insurance Service data. J Health Info Stat 2020;45(4):418-425. Doi: <https://doi.org/10.21032/jhis.2020.45.4.418>

© It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2020 Journal of Health Informatics and Statistics

서론

전립샘비대증(benign prostatic hyperplasia, BPH)은 중년 남성과 노인에서 흔히 발생하는 질환으로 남성의 요도를 둘러싸고 있는 전립샘이 비대해지면서 요도를 압박하여 하부요로 증상(lower urinary tract symptom, LUTS)을 유발하는 질환이다[1,2]. 전립샘비대증은 중년남성과 노인에서 잔뇨감, 빈뇨, 간헐뇨, 요절박, 약뇨, 야뇨 등의 증상을 유발하고 우울하거나 불안한 기분에 이르는 정신건강상의 문제를 일으켜 일상생활 전반에 걸쳐 삶의 질을 급격히 감소시킨다[3-5].

전립샘비대증은 연령이 증가함에 따라 발생률이 증가하는 질환으로 2014년 국내 노인 실태조사에 의하면 65세 이상의 남성에서 고혈압, 당뇨 다음으로 높은 유병률을 가지는 만성질환으로 건강보험심사평가원의 조사 결과에 따르면 2014년에 전립샘비대증으로 치료를 받은 환자는 최근 5년 동안 약 32%가 증가하였다[6,7]. 이미 고령사회로 접어든 한국은 2025년 초고령 사회로의 진입이 예상되고 있으며 고령화와 함께 사회 전반에 걸쳐 중년 이후의 건강과 질병예방에 대한 관심이 높아지고 있다[8].

전립샘비대증의 위험요인은 아직 정확히 밝혀지지는 않았지만 이전 연구에서는 연령, 비만, 신체활동, 만성질환상태, 흡연, 음주, 교육수준 등과 같은 교정 가능한 위험요인과 전립샘비대증과의 관련성을 조사하였다. 위험요인 중 연령과 BMI는 증가할수록 전립샘비대증에 미치는 영향이 증가한다고 잘 알려져 있으며, 이와 반대로 흡연, 음주, 신체활동의 경우 흡연과 음주, 신체활동을 하지 않거나 적게 하는 군에서 전립샘비대증을 증가시키는 결과를 제시한 논문도 상당수 보고되었다. 이와 같이 아직까지 대부분의 위험요인에 대한 논란이 지속되고 있으며, 특히 국내연구들은 일부 지역에 국한되어 조사된 연구들이 주류를 이루고 있다[9-19]. 또한, 연령의 경우 다른 요인들에 비해 전립샘비대증에 상당히 크게 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며, 이는 대부분의 연구에서 모형의 보정변수를 추가하는 것으로 반영되어 왔지만 이처럼 영향이 큰 요인을 함께 고려하여 다른 위험요인의 영향을 파악하는 것으로 한계가 있다.

이에 본 연구는 국민건강보험공단의 맞춤형자료를 이용하여 건강검진을 시행한 전체 환자를 대상으로 전립샘비대증 발생에 미치는 위험요인을 확인하고자 하며 그 결과를 연령별로 파악하고자 한다.

연구 방법

연구자료 및 연구대상

본 연구는 국민건강보험공단 맞춤형자료에서 2009년 1월부터 2017년 12월까지의 자료를 이용하였으며 2009-2010년 일반건강검진 대상

자 중 40세 이상의 남성을 연구대상으로 구성하였다. 새로 발생한 전립샘비대증 대한 위험요인을 확인하기 위하여 연구대상자 중 2009년부터 2012년까지 전립샘비대증을 진단받았던 환자와 암을 진단받았던 환자를 제외한 후 최종 6,118,816명을 연구에 포함하여 2009년부터 2012년에는 전립샘비대증이 발생하지 않은 연구대상자에서 2013년부터 2017년까지 전립샘비대증의 발생한 환자를 확인하였다.

전립샘비대증의 정의는 한국표준질병사인분류(Korean Standard Classification for Disease, KCD-7)에 기반하여 주상병 및 부상병 진단 코드가 'N40'이며 진단과 함께 약물치료 혹은 수술을 시행받은 경우로 정의하였다. 추가적인 질병정의 요인으로 전립샘비대증의 대표적인 치료 약물과 수술법을 고려하였다. 약물은 알파차단제(Prazosin, Tamsulosin, Alfuzosin, Doxazosin, Terazosin, Naftopidil)와 5-알파환원효소억제제(Finasteride, Dutasteride)를, 수술은 경요도적 전립샘절제술(transurethral resection of prostate), 전립샘적출술(prostatectomy), 광선택적 전립샘 기화술(photo-vaporization of prostate), 홀뮴레이저를 이용한 전립샘 광적출술(Holmium laser enucleation of the prostate), 경요도 전립샘 절개술(transurethral incision of prostate)을 고려하였다.

위험요인

본 연구에서 분석에 이용한 변수는 인구학적 요인으로 연령, 거주지, 음주(음주상태, 음주일수, 일일음주량), 흡연(흡연상태, 흡연량), 신체활동을 포함하였다. 거주지는 실거주지주소를 시도별로 구분하였고 음주상태는 국민건강영양조사의 기준을 참조하여 주 2회 이상이면서 1회 평균 음주량이 7잔 이상인 사람을 고위험군 그렇지 않은 군을 비교위험군으로 정의하였다. 또한, 흡연량은 일일흡연량과 흡연기간(년)을 사용하여 20갑 미만과 이상으로 구분하였으며 신체활동은 걷기, 중등도 활동, 고강도 활동 모두 포함하여 신체활동을 하는 군과 아닌 군으로 구분하였다. 대사증후군과 관련이 깊은 요인으로 고혈압, 당뇨, 고지혈증에 대한 검진 설문 문항의 과거력, 체질량지수(body mass index, BMI), 수축기혈압, 이완기혈압, 공복혈당, 총콜레스테롤, 허리둘레, 중성지방, 고밀도지단백콜레스테롤, 저밀도지단백콜레스테롤을 포함하였으며 수축기혈압(systolic blood pressure, SBP), 이완기혈압(diastolic blood pressure, DBP)의 경우, SBP 140 mmHg 이상 혹은 DBP 90 mmHg 이상인 그룹과 아닌 그룹으로 구분하여 일반건강검진을 받은 시점의 결과를 이용하였다. 연령별 발생률을 확인하기 위하여 40대, 50대, 60대, 70대, 80세 이상으로 구분하였다.

통계분석

전립샘비대증 환자군과 아닌 군에서의 일반적 특성을 확인하기 위하여 범주형 변수에 대해서는 카이제곱 검정, 연속형 변수에 대해서는

t-검정을 시행하였다. 전립샘비대증에 미치는 위험요인을 확인하기 위하여 콕스비례위험모형(Cox proportional hazard model)을 이용하였고 위험비는 조위험비(Crude hazard ratio, Crude HR; 95% confidence interval, 95% CI)와 보정위험비(adjusted HR, 95% CI)로 확인하였다. 이때 보정변수로는 거주지, 혈압그룹, 공복혈당, 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도지단백콜레스테롤, 저밀도지단백콜레스테롤을 사용하였다. 추적 기간은 2009-2010년에 건강검진을 시행한 시점을 연구시작시점으로 하였으며, 전립샘비대증이 발생한 환자는 전립샘비대증 첫 발생진단시점을 종료시점으로, 전립샘비대증이 발생하지 않은 환자는 마지막 진료시점 또는 사망시점을 연구종료시점으로 분석에 이용하였다.

모든 분석은 SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) 프로그램을 사용하였으며, 유의수준은 0.05 미만으로 하였다.

연구 결과

연구대상자의 일반적 특성

전체 대상자 6,118,816명 중 전립샘비대증 환자군은 93,128명(1.5%), 전립샘비대증이 발생하지 않은 비질환군은 6,025,688명(98.5%)이었다. 두 군에서의 일반적 특성을 비교분석한 결과, 전립샘비대증 환자군의 평균 연령이 65.8세, 비질환군에서는 54.0세로 전립샘비대증 환자군에서 연령이 높게 나타났으며 생활습관의 경우, 전립샘비대증 환자군이 흡연량이 많고, 운동량은 적게 나타났다. 또한, 과거병력의 경우 전립샘비대증 환자군에서 고혈압, 당뇨 과거력의 비율이 높게 나타났다(Table 1).

전립샘비대증의 위험요인

전체대상자에서 전립샘비대증 발생에 미치는 위험요인을 확인한 결과(Table 2), 조위험비의 경우 40대와 비교하였을 때 전립샘비대증이 발생할 위험이 50대에서 5.03 (95% CI = 4.87-5.20), 60대 17.79 (95% CI = 17.23-18.36), 70대 32.49 (95% CI = 31.47-33.54), 80세 이상에서 44.28 (95% CI = 42.52-46.12)로 연령이 증가할수록 전립샘비대증이 발생할 위험이 급격히 증가하는 경향을 보였다. 흡연의 경우 연 20갑 미만을 흡연하는 그룹에 비해 20갑 이상을 흡연하는 그룹에서 전립샘비대증이 발생할 위험이 1.18배로 나타났으며, 음주의 경우에는 비고위험음주군에 비해 고위험음주군에서 오히려 전립샘비대증 발생위험이 0.51 배 감소함을 확인하였다. 운동습관은 신체활동을 하지 않는 군에 비해 하는 군에서 전립샘비대증 발생위험이 1.25배로 나타났다. 대사증후군 관련 요인들 중 허리둘레는 정상인 군에 비해 복부비만인 군에서 1.34배 더 높은 전립샘비대증 발생위험을 보였다. 또한 고혈압, 당뇨의 과거력이 없는 경우에 비해 있는 군에서 전립샘비대증이 발생할 위

Table 1. Baseline characteristics of without and with BPH

Variables	Without BPH (n=6,025,688) n (%) or Mean±SD	With BPH (n=93,128) n (%) or Mean±SD	P
Age (y)	54.0±10.5	65.8±9.0	<0.001
40-49	2,402,591 (39.9)	4,315 (4.6)	
50-59	1,844,009 (30.6)	16,677 (17.9)	
60-69	1,157,680 (19.2)	37,029 (39.8)	
70-79	541,357 (9.0)	30,046 (32.3)	
≥80	80,051 (1.3)	5,061 (5.4)	
Drinking status			<0.001
Non-high risk	4,564,787 (75.8)	80,085 (86.0)	
High risk	1,460,901 (24.2)	13,043 (14.0)	
Smoking status			<0.001
Non-smoker	1,888,883 (31.5)	37,207 (40.1)	
Former smoker	1,810,439 (30.2)	30,521 (32.9)	
Current smoker	2,301,462 (38.4)	25,051 (27.0)	
Smoking volumes (a pack of cigarettes)			0.010
<20 packs	27,286 (1.2)	254 (1.0)	
≥20 packs	2,218,725 (98.8)	24,324 (99.0)	
Physical exercise	4,592,748 (76.8)	67,171 (72.7)	<0.001
Previous disease			
Hypertension	1,203,891 (29.5)	32,454 (45.5)	<0.001
Diabetes mellitus	500,346 (12.3)	12,590 (17.7)	<0.001
Dyslipidemia	227,063 (5.6)	4,006 (5.6)	0.497
BMI (kg/m ²)	24.2±2.9	24.0±2.9	
Underweight (<18.5)	125,244 (2.1)	2,688 (2.9)	<0.001
Normal weight (18.5-24.9)	3,595,945 (59.7)	56,727 (60.9)	
Overweight (25.0-29.9)	2,126,880 (35.3)	31,447 (33.8)	
Obese (≥30)	174,574 (2.9)	2,225 (2.4)	
SBP	126.0±14.9	128.1±15.6	<0.001
DBP	78.7±10.0	78.3±9.9	<0.001
Fasting glucose	103.0±28.5	104.5±29.1	<0.001
Total cholesterol	196.8±42.0	190.3±40.6	<0.001
Waist circumference	84.5±8.2	85.4±8.1	<0.001
Triglyceride	159.0±125.2	142.9±105.5	<0.001
HDL-cholesterol	53.3±33.1	53.0±42.6	0.040
LDL-cholesterol	116.0±82.2	112.8±75.1	<0.001

BPH, benign prostatic hyperplasia; BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; HDL, high density lipoprotein; LDL, low density lipoprotein; SD, standard deviation.

험이 각각 2.03배, 1.57배 높게 나타났으며 고지혈증의 경우 0.98배로 통계적으로 유의하지 않게 나타났다.

공변량을 모두 보정한 모형의 분석결과에서도 연령은 40대와 비교하여 50대에서 4.95배, 60대에서 17.71배, 70대에서 31.46배, 80세 이상에서 40.42배로 연령이 증가할수록 전립샘비대증 발생 위험이 증가하였으며 모두 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 하지만 흡연은 연 20갑 미만을 흡연하는 그룹에 비해 20갑 이상을 흡연하는 그룹에서 위험비

Table 2. Risk factors of incident BPH

Variables	Crude HR (95% CI)	Adjusted HR (95% CI)
Age (y)		
40-49	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
50-59	5.03 (4.87-5.20)	4.95 (4.62-5.30)
60-69	17.79 (17.23-18.36)	17.71 (16.58-18.92)
70-79	32.49 (31.47-33.54)	31.46 (29.36-33.70)
≥ 80	44.28 (42.52-46.12)	40.42 (36.41-44.87)
Drinking status		
Non-high risk	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
High risk	0.51 (0.50-0.52)	0.81 (0.78-0.84)
Smoking volumes (a pack of cigarettes)		
< 20 packs	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
≥ 20 packs	1.18 (1.05-1.34)	0.89 (0.77-1.02)
Physical exercise		
No	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Yes	1.25 (1.23-1.27)	1.08 (1.04-1.11)
Previous disease		
Hypertension		
No	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Yes	2.03 (2.00-2.06)	1.12 (1.09-1.16)
Diabetes mellitus		
No	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Yes	1.57 (1.54-1.60)	1.14 (1.10-1.19)
Dyslipidemia		
No	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Yes	0.98 (0.95-1.01)	1.10 (1.03-1.18)
BMI (kg/m ²)		
Underweight (< 18.5)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Normal weight (18.5-24.9)	0.70 (0.67-0.73)	1.09 (1.01-1.18)
Overweight (25.0-29.9)	0.65 (0.63-0.68)	1.13 (1.03-1.23)
Obese (≥ 30)	0.57 (0.54-0.60)	1.12 (0.98-1.28)
Waist circumference (cm)		
Normal (< 90)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Abnormal (≥ 90)	1.34 (1.33-1.36)	1.18 (1.14-1.23)

BPH, benign prostatic hyperplasia; BMI, body mass index; HR, hazard ratio; CI, confidence interval.

Additionally, adjusted for area, blood pressure, fasting glucose, total cholesterol, triglyceride, high density lipoprotein cholesterol, low density lipoprotein cholesterol.

가 0.89로 나타났으며 통계적으로 유의하지 않은 결과를 보였고, 음주는 0.81배로 비고위험음주군에 비해 고위험음주군에서 전립샘비대증 발생위험이 0.81배 감소함을 확인하였다. 허리둘레는 정상인 군에 비해 복부비만인 군에서 1.18배 전립샘비대증 발생위험이 높게 나타났으며, 고혈압, 당뇨, 고지혈증의 과거력은 없는 군에 비해 있는 군에서 각각 1.12배, 1.14배, 1.10배 전립샘비대증 발생위험이 높게 나타났다. 또한, BMI가 저체중에 비해 정상체중, 과체중인 경우 전립샘비대증이 발생할 위험이 1.09, 1.13으로 통계적으로 유의하게 높게 나타났다.

연령별 전립샘비대증에 미치는 대사요인

전립샘비대증에 미치는 대사요인을 확인하기 위해서 연령을 층화하여 분석하였다(Table 3). 공변량을 보정한 모형의 결과, 모든 연령대에서 흡연량과 전립샘비대증 발생의 관계는 통계적으로 유의하지 않았으며, 음주상태의 경우 비고위험군에 비해 고위험군에서 전립샘비대증 발생 위험이 감소하는 결과를 보였다. BMI는 저체중과 비교하였을 때 60대, 70대, 80세 이상에서 BMI가 증가할수록 전립샘비대증이 발생할 위험이 높게 나타났으며, 40대와 50대에서는 통계적으로 유의하지는 않았지만 연령이 증가할수록 BMI가 전립샘비대증에 미치는 영향이 크게 나타났다(Figure 1). 허리둘레는 40대를 제외한 모든 연령대에서 허리둘레가 증가할수록 전립샘비대증이 발생할 위험이 높게 나타났다. 고혈압, 당뇨, 고지혈증의 과거력은 연령에 따른 차이가 뚜렷하지 않았지만 50대와 60대에서는 통계적으로 유의한 결과가 나타났으며, 당뇨의 경우에는 40대에서도 통계적으로 유의한 결과를 보였다.

고찰 및 결론

전립샘비대증에는 나이와 유전학이 주된 원인으로 알려져 있으나, 교정 가능한 요인인 대사 증후군이나 심혈관 질환, 즉 대사증후군 관련 요인이 전립샘비대증의 자연적 진행에 영향을 미친다는 보고가 이루어지고 있다[17]. 이와 따라 전립샘비대증의 가장 적절한 예방으로 교정 가능한 위험요인을 통해 질병을 예방하는 것이 가장 좋은 치료로 대두되고 있다[14].

본 연구는 국민건강보험공단자료를 통해 우리나라 40세 이상의 남성에서 전립샘비대증 발생에 미치는 위험요인을 확인하고자 하였다. 전체인자에서 전립샘비대증에 미치는 위험요인을 분석한 결과, 40대에 비해 연령이 증가할수록 전립샘비대증이 발생할 위험이 급격히 증가하는 경향을 보였으며 고혈압, 당뇨, 고지혈증의 과거력을 가진 군에서 전립샘비대증이 발생위험이 더 높게 나타났다. 또한, BMI의 경우 저체중에 비해 정상체중과 과체중인 경우 전립샘비대증 발생위험이 더 높게 나타났으며, 허리둘레의 경우 복부비만인 군에서 전립샘비대증 발생 위험이 더 높았다. 연령대별로 분석한 결과, 모든 연령대에서 흡연량과 전립샘비대증과의 관계는 나타나지 않았고 음주상태는 비고위험군에 비해 고위험군에서 전립샘비대증 발생 위험이 감소하는 음의 관계를 보였다. BMI는 40대와 50대에서 전립샘비대증과의 관계가 보이지 않았지만, 60대 이상으로 연령이 증가할수록 BMI가 전립샘비대증에 미치는 영향이 증가함을 확인하였다. 또한, 허리둘레의 경우, 허리둘레가 증가할수록 전립샘비대증에 미치는 영향이 증가하였으며 40대의 경우 통계적으로 유의하지는 않았지만 유의수준의 경계선상에 있었다.

본 연구에서는 고혈압, 당뇨, 고지혈증에 대한 연관성을 분석한 결

Table 3. Risk factors of incident BPH by age group

Variables	Adjusted HR (95% CI)				
	40s	50s	60s	70s	≥ 80
Age (y)	1.22 (1.19-1.24)	1.15 (1.14-1.16)	1.09 (1.08-1.09)	1.06 (1.05-1.07)	0.98 (0.95-1.01)
Drinking status					
Non-high risk	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
High risk	0.79 (0.70-0.90)	0.82 (0.77-0.89)	0.83 (0.78-0.88)	0.84 (0.77-0.91)	1.16 (0.90-1.50)
Smoking volumes (a pack of cigarettes)					
< 20 packs	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
≥ 20 packs	1.03 (0.64-1.66)	0.84 (0.64-1.11)	0.88 (0.70-1.10)	0.79 (0.60-1.04)	1.64 (0.61-4.40)
Physical exercise					
No	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Yes	0.98 (0.85-1.14)	1.06 (0.98-1.14)	1.10 (1.05-1.16)	1.03 (0.97-1.09)	0.95 (0.80-1.14)
Previous disease					
Hypertension					
No	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Yes	1.10 (0.93-1.31)	1.15 (1.07-1.24)	1.09 (1.03-1.14)	1.04 (0.98-1.10)	0.99 (0.83-1.17)
Diabetes mellitus					
No	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Yes	1.41 (1.13-1.75)	1.12 (1.02-1.23)	1.18 (1.11-1.25)	1.07 (0.99-1.16)	0.81 (0.61-1.06)
Dyslipidemia					
No	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Yes	1.20 (0.92-1.57)	1.15 (1.01-1.31)	1.12 (1.02-1.24)	0.98 (0.83-1.16)	1.08 (0.55-2.09)
BMI (kg/m ²)					
Underweight (< 18.5)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Normal weight (18.5-24.9)	0.90 (0.57-1.40)	1.08 (0.85-1.36)	1.10 (0.96-1.25)	1.14 (1.01-1.28)	1.59 (1.17-2.15)
Overweight (25.0-29.9)	1.01 (0.63-1.60)	1.15 (0.90-1.48)	1.17 (1.01-1.35)	1.19 (1.04-1.37)	1.82 (1.22-2.70)
Obese (≥ 30)	0.77 (0.44-1.37)	0.97 (0.70-1.33)	1.41 (1.15-1.74)	1.22 (0.91-1.62)	3.01 (1.24-7.29)
Waist circumference (cm)					
Normal (< 90)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)
Abnormal (≥ 90)	1.18 (0.99-1.40)	1.23 (1.13-1.34)	1.14 (1.07-1.22)	1.14 (1.06-1.24)	1.28 (1.01-1.62)

BPH, benign prostatic hyperplasia; BMI, body mass index; HR, hazard ratio; CI, confidence interval. Additionally, adjusted for area, blood pressure, fasting glucose, total cholesterol, triglyceride, high density lipoprotein cholesterol, low density lipoprotein cholesterol.

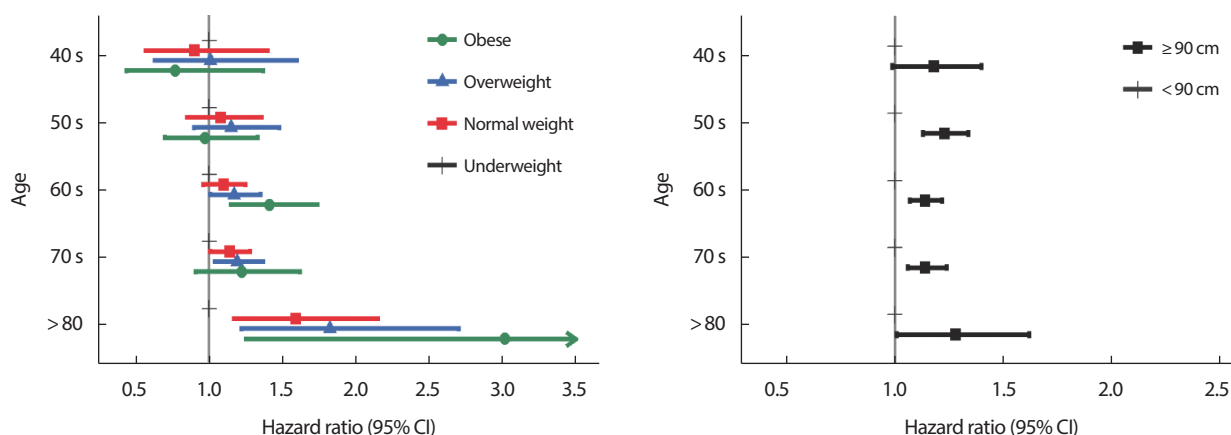


Figure 1. Hazard ratios according to body mass index and waist circumference by age groups. CI, confidence interval.

과, 질병 과거력이 없는 군에 비해 있는 군에서 전립선비대증일 위험이 각각 1.12, 1.14, 1.10배 높게 나타났으며 연령대별로 구분한 결과, 고혈압과 고지혈증의 경우 50대, 60대에서만 과거력이 없는 군에 비해 있는 군에서 전립선비대증일 위험이 높게 나타났고 당뇨의 경우 40-60대에서 과거력이 없는 군에 비해 있는 군에서 전립선비대증일 위험이 높게 나타났다. 몇몇 선행연구들에서는 고혈압, 당뇨, 고지혈증과 전립선비대증과의 연관성이 없는 것으로 보고된 바가 있지만[8,19] 대부분의 연구들에서는 고혈압, 당뇨와 전립선비대증 사이에 연관성이 있다는 본 연구와의 동일한 결과를 보였으며[20-23], 고지혈증의 경우에도 Hammarsten and Högestedt [20] 연구에서는 고밀도 지단백 콜레스테롤이 낮을수록 전립선 부피가 더 크고 연간 전립선 용적 증가율이 더 높다고 보고하였다. 이는 만성질환 환자에서 인슐린 저항성이나 고인슐린 혈증은 교감신경을 활성화시킴으로써 하부요로에 영향을 미치며, 배뇨증상을 일으켜 전립선비대증 발생 혹은 질환 진행에 영향을 줄 수 있다고 설명하고 있다[24,25]. 전립선비대증 예방을 위해서는 심혈관계 만성질환의 위험을 높일 수 있는 식습관과 생활습관 관리가 필요할 것으로 사료된다.

연령별 음주상태에 따른 전립선비대증 발생과의 관계를 확인한 결과, 40대부터 70대까지 비음주군에 비해 음주군에서 전립선비대증 발생위험이 더 낮게 나타났다. 이전 선행연구들 중 19개의 음주와 전립선비대증 간의 연구를 이용하여 메타분석을 진행한 연구에서는 연구들 중 14건은 음주 섭취가 증가함에 따라 전립선비대증 또는 요로증상이 현저히 감소한다는 결과를 보였고 전립선비대증을 주요 결과변수로 하여 분석하였을 때 음주량이 증가할수록 전립선비대증일 가능성이 낮게 나타났지만 하부요로증상에 대해서는 연관성이 없다고 보고되었다[20]. 이는 본 연구의 분석결과와 일치하였는데 음주와 전립선비대증 사이의 예방적인 효과를 보이는 것을 의미하며 선행연구들에서는 적당한 음주 섭취가 관상동맥 질환의 위험 감소와 관련이 있으므로 심혈관 건강과 관련된 동일한 대사 변동에 유익한 효과를 일으켜 전립선비대증 위험을 완화한 것이라고 언급하였다.

또한 흡연과 전립선비대증과의 연관성을 분석한 결과, 연관성이 확인되지 않았다. Platz et al. [27] 연구에서는 비흡연과 과거흡연 그리고 현재흡연을 하루 흡연량(1-14, 15-34, 35 이상 cigarettes)으로 구분하여 전립선비대증과의 연관성을 확인한 결과, 비흡연과 비교하여 하루에 35개 시가렛 이상의 흡연량을 가진 군에서만 1.45배 정도 전립선비대증 위험 높다고 보고하였다. 하지만 Lee et al. [2]와 Kang et al. [28] 연구에서는 흡연에 따른 전립선비대증과의 연관성은 없는 것으로 보고하였다. 음주와 흡연은 건강에 부정적 영향을 주는 것으로 널리 알려져 있으나, 본 연구결과는 일반적인 위험요인 연구 결과와 상이한 결과가 도출되지 않았으며 위와 같은 논문들에서는 이와 같은 결과를 기존의

신체적 질환과 뚜렷하지 못한 인과관계 때문으로 보고 있으며, 이에 추적기간을 더 길게 확보하여 장기추적에서의 전립선비대증 위험요인을 보아야 더 정확할 것으로 언급하고 있다. 또한, 본 연구에서는 암을 진단받은 사람을 모두 제외하였는데 이는 음주 및 흡연이 직접적으로 영향을 미치는 간암, 폐암 환자가 제외되었을 가능성이 있고 그로 인해 비교적 건강한 고위험군이 포함되었을 가능성이 있다. 이에 현재로서는 흡연과 전립선비대증간의 명확한 결론을 내릴 순 없으며 보다 정확한 매커니즘을 파악하기 위해서는 추후 연구가 요구된다고 보여진다.

본 연구에서는 2009년부터 2012년 사이에 암 혹은 전립선비대증을 진단받은 사람을 모두 제외하였다. 때문에 음주 및 흡연이 직접적으로 영향을 미치는 간암, 폐암 환자는 본 연구에서 제외되었을 가능성이 있고, 그로 인해 비교적 건강한 고위험 음주군, 건강한 흡연자만 본 연구에 포함되었을 수 있다[29]. 또한 해당 자료에서의 음주와 흡연은 건강검진 설문문항을 통해 조사된 내용으로 자료 정확성에 바이어스가 존재할 수 있다. 이에 전립선비대증과의 연관성을 보다 정확하게 확인하기 위해서는 음주량과 흡연량을 정확하고 세부적으로 조사하여 연구가 진행되어야 한다고 사료된다.

Goh et al. [8] 연구에서는 BMI와 전립선비대증 간의 연관성이 없다고 보고하였으나 단면연구설계로 전립선비대증의 발생이 아닌 유병에서 확인된 결과이며, 반대로 이전 다른 연구에서는 정상군에 비해 비만군과 고도비만군에서 전립선비대증이 발생할 위험이 높다는 양의 관계를 보고하였다[14,17,18,30,31]. 이와 같은 결과는 BMI가 증가할수록 전립선 크기가 증가한다는 기존의 결과와 부합한다. 하지만 위와 같이 대부분의 연구들은 전체 대상자에서의 위험요인을 확인한 연구로 연령에 따라 BMI가 전립선비대증에 미치는 영향은 고려하지 못하였다. 나이가 들어감에 따라 필연적으로 신체적 기능 감퇴가 발생하며 그 정도가 다르기 때문에 전립선비대증과 같이 연령에 막대한 영향을 받는 질환의 경우 연령별 전립선비대증에 미치는 위험요인 연구가 요구된다. 본 연구의 분석 결과, 60대의 경우 저체중에 비해 비만군에서 전립선비대증이 발생할 위험이 1.41배이었고 80대의 경우 저체중에 비해 비만군에서 전립선비대증의 발생할 위험이 3.01배이었다. 이는 BMI의 증가가 전립선비대증에 미치는 영향이 중년남성에 비해 노년남성에서 더 크다고 해석가능하며, 노인비만의 위험성을 시사한다고 볼 수 있다.

허리둘레는 40대를 제외한 모든 연령대에서 복부비만인 경우 전립선비대증 위험이 더 높아진다는 결과가 확인되었다. 이는 Wang et al. [32], Lee et al. [33] 연구의 결과와 일치하였으며 본 연구들에서는 더 나아가 BMI와 허리둘레의 상호작용을 통해 전립선비대증에 미치는 영향을 확인하였고 그 결과 BMI와 허리둘레가 모두 높은 군에서 전립선비대증 위험이 약 2-5배 높게 나타났다. 이러한 결과를 토대로 전립선비대증을 예방하기 위해서는 BMI와 더불어 허리둘레까지 같이 관리가

이루어져야하며 이를 위한 식습관개선이 이루어져야 함을 시사한다.

전립샘비대증에 가장 중요한 위험인자는 연령으로 알려져 있다 [34,35]. 연령의 증가가 전립샘 부피 증가에 영향을 미치기도 하지만, 안드로젠(androgen)과 에스트로젠(estrogen)과 같은 호르몬에 영향을 줌으로써 전립샘비대증을 초래하기도 한다[30]. 앞서 언급한 내용과 같이 연령에 따른 영향을 많이 받는 질환의 경우 해당 부분을 고려하여 분석을 진행해야 보다 정확한 분석이 가능하다.

본 연구에서는 비록 전립샘비대증의 진단기준으로 가장 많이 사용되는 전립샘 부피, 국제전립샘증상점수(International Prostate Symptom Score, IPSS), 최대 유속과 같은 임상기록이 아닌 진단명과 약물치료 혹은 수술로만 진단을 정의하였지만 전립샘비대증의 표준화된 정의는 없다. 또한 본 연구에서는 대사증후군과 관련된 요인을 이용하여 전립샘비대증에 미치는 영향을 확인하였지만, 직접적으로 대사증후군이 전립샘비대증에 미치는 영향이 있는지, 대사증후군 진단기준의 구성요소의 개수가 전립샘비대증에 미치는 영향이 있는지 결과를 확인하지 못하였다. 이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 한국 40세 이상 남성 전체를 대상으로 이루어진 위험요인 연구라는데 의의가 있으며 향후 추가적으로 대사증후군과 그 요소들의 구체적으로 구분하여 연구가 이루어진다면 보다 명확한 결과를 도출할 수 있을 것이다.

고령화가 더욱 심각해지고 있는 지금, 연령의 영향을 많이 받는 전립샘비대증과 같은 질환은 더욱더 세부적인 관리와 예방지침이 필요하다. 본 결과를 토대로 비만 남성에게 전립샘비대증에 대한 고려 및 적절한 관리가 요구되는 바이며, 이를 통해 전립샘비대증을 예방하기 위한 관리계획에 도움이 될 것으로 기대한다.

ORCID

Tae Hwa Go <https://orcid.org/0000-0003-4386-0134>
Hye Sim Kim <https://orcid.org/0000-0002-7431-9722>
Dae Ryong Kang <https://orcid.org/0000-0002-8792-9730>
Jae Hung Jung <https://orcid.org/0000-0002-4990-7098>
Sang Baek Koh <https://orcid.org/0000-0001-5609-6521>

REFERENCES

1. Calogero AE, Burgio G, Condorelli RA, Cannarella R, La Vignera S. Epidemiology and risk factors of lower urinary tract symptoms/benign prostatic hyperplasia and erectile dysfunction. *Aging Male* 2019;22(1):12-19. DOI: 10.1080/13685538.2018.1434772
2. Lee S. Factors related to clinical management in the incidence of benign prostatic hyperplasia among middle-aged and older men. *AJMAHS* 2017;7(5):501-508 (Korean).
3. Hunter DJ, McKee M, Black NA, Sanderson CF. Health status and quality of life of British men with lower urinary tract symptoms: results from the SF-36. *Urology* 1995;45(6):962-971. DOI: 10.1016/s0090-4295(99)80116-2
4. Kim D, Lee SK. Factors affecting health-related quality of life in middle-aged male patients with benign prostatic hyperplasia. *Korean J Health Prom* 2017;17(3):199-208 (Korean).
5. Kim JS, Moon VN. Factors influencing health-related quality of life in patients with benign prostatic hyperplasia. *J Korean Acad Nurs* 2010;40(2):287-297 (Korean). DOI: 10.4040/jkan.2010.40.2.287
6. Lee JW, Lee SW. Benign prostatic hyperplasia and diet. *Korean J Urol Oncol* 2013;11(3):122-127 (Korean).
7. Kim HS, Go TH, Kang DR, Jung JH, Kwon SW, Kim SC, et al. The prevalence of benign prostate hyperplasia in Korea: using National Health Insurance Service data. *J Health Info Stat* 2018;43(3):208-216 (Korean). DOI: 10.21032/jhis.2018.43.3.208
8. Goh HJ, Kim SA, Nam JW, Choi BY, Moon HS. Community-based research on the benign prostatic hyperplasia prevalence rate in Korean rural area. *Korean J Urol* 2015;56(1):68-75 (Korean). DOI: 10.4111/kju.2015.56.1.68
9. Choo MS, Han JH, Shin TY, Ko K, Lee WK, Cho ST, et al. Alcohol, smoking, physical activity, protein, and lower urinary tract symptoms: prospective longitudinal cohort. *Int Neurourol J* 2015;19(3):197-206. DOI: 10.5213/inj.2015.19.3.197
10. Mondul AM, Giovannucci E, Platz EA. A prospective study of obesity, and the incidence and progression of lower urinary tract symptoms. *J Urol* 2014;191(3):715-721. DOI: 10.1016/j.juro.2013.08.110
11. Parsons JK, Messer K, White M, Barrett-Connor E, Bauer DC, Marshall LM. Obesity increases and physical activity decreases lower urinary tract symptom risk in older men: the Osteoporotic Fractures in Men study. *Eur Urol* 2011;60(6):1173-1180. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.07.040
12. Penson DF, Munro HM, Signorello LB, Blot WJ, Fowke JH. Obesity, physical activity and lower urinary tract symptoms: results from the Southern Community Cohort Study. *J Urol* 2011;186(6):2316-2322. DOI: 10.1016/j.juro.2011.07.067
13. St Sauver JL, Sarma AV, Hollingsworth JM, Jacobson DJ, McGree ME, Dunn RL, et al. Associations between modest weight changes and on-

- set and progression of lower urinary tract symptoms in two population-based cohorts. *Urology* 2011;78(2):437-441. DOI: 10.1016/j.urology.2011.03.054
14. Hong J, Kwon S, Yoon H, Lee H, Lee B, Kim HH, et al. Risk factors for benign prostatic hyperplasia in South Korean men. *Urol Int* 2006;76(1):11-19. DOI: 10.1159/000089729
 15. Maserejian NN, Kupelian V, Miyasato G, McVary KT, McKinlay JB. Are physical activity, smoking and alcohol consumption associated with lower urinary tract symptoms in men or women? Results from a population based observational study. *J Urol* 2012;188(2):490-495. DOI: 10.1016/j.juro.2012.03.128
 16. Parsons JK. Modifiable risk factors for benign prostatic hyperplasia and lower urinary tract symptoms: new approaches to old problems. *J Urol* 2007;178(2):395-401. DOI: 10.1016/j.juro.2007.03.103
 17. Parsons JK. Benign prostatic hyperplasia and male lower urinary tract symptoms: epidemiology and risk factors. *Curr Bladder Dysfunct Rep* 2010;5(4):212-218. DOI: 10.1007/s11884-010-0067-2
 18. Parsons JK, Carter HB, Partin AW, Windham BG, Metter EJ, Ferrucci L, et al. Metabolic factors associated with benign prostatic hyperplasia. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91(7):2562-2568. DOI: 10.1210/jc.2005-2799
 19. Rohrmann S, Katzke VA, Kaaks R. Lifestyle and progression of lower urinary tract symptoms in German Men-results from the EPIC-Heidelberg Cohort. *Urology* 2018;120:192-196. DOI: 10.1016/j.urology.2018.06.013
 20. Hammarsten J, Högstedt B. Hyperinsulinaemia as a risk factor for developing benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol* 2001;39(2):151-158. DOI: 10.1159/000052430
 21. Hammarsten J, Högstedt B, Holthuis N, Mellström D. Components of the metabolic syndrome-risk factors for the development of benign prostatic hyperplasia. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 1998;1(3):157-162. DOI: 10.1038/sj.pcan.4500221
 22. Joseph MA, Harlow SD, Wei JT, Sarma AV, Dunn RL, Taylor JM, et al. Risk factors for lower urinary tract symptoms in a population-based sample of African-American men. *Am J Epidemiol* 2003;157(10):906-914. DOI: 10.1093/aje/kwg051
 23. Nandeesh H. Benign prostatic hyperplasia: dietary and metabolic risk factors. *Int Urol Nephrol* 2008;40(3):649-656. DOI: 10.1007/s11255-008-9333-z
 24. Wang JY, Fu YY, Kang DY. The association between metabolic syndrome and characteristics of benign prostatic hyperplasia: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2016;95(19):e3243. DOI: 10.1097/MD.0000000000003243
 25. Abdollah F, Briganti A, Suardi N, Castiglione F, Gallina A, Capitanio U, et al. Metabolic syndrome and benign prostatic hyperplasia: evidence of a potential relationship, hypothesized etiology, and prevention. *Korean J Urol* 2011;52(8):507-516 (Korean). DOI: 10.4111/kju.2011.52.8.507
 26. Parsons JK, Im R. Alcohol consumption is associated with a decreased risk of benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 2009;182(4):1463-1468. DOI: 10.1016/j.juro.2009.06.038
 27. Platz EA, Rimm EB, Kawachi I, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, et al. Alcohol consumption, cigarette smoking, and risk of benign prostatic hyperplasia. *Am J Epidemiol* 1999;149(2):106-115. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a009775
 28. Kang D, Andriole GL, Van De Vooren RC, Crawford D, Chia D, Urban DA, et al. Risk behaviours and benign prostatic hyperplasia. *BJU Int* 2004;93(9):1241-1245. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2004.04839.x
 29. Kim HS, Go TH, Kang DR, Jung JH, Kwon SW, Kim SC, et al. A study on risk factors of the incidence of prostate cancer using National Health Insurance Service: effects of BMI on age. *J Health Info Stat* 2019;44(4):410-418 (Korean). DOI: 10.21032/jhis.2019.44.4.410
 30. Kang BS, Ma SJ, Choi HH. Effect of obesity index on prostatic hyperplasia. *Korean J Fam Pract* 2018;8(2):164-168 (Korean). DOI: 10.21215/kjfp.2018.8.2.164
 31. Lim KB. Epidemiology of clinical benign prostatic hyperplasia. *Asian J Urol* 2017;4(3):148-151. DOI: 10.1016/j.ajur.2017.06.004
 32. Wang HH, Hsieh CJ, Lin KJ, Chu SH, Chuang CK, Chen HW, et al. Waist circumference is an independent risk factor for prostatic hyperplasia in Taiwanese males. *Asian J Surg* 2011;34(4):163-167. DOI: 10.1016/j.asjsur.2012.02.001
 33. Lee S, Min HG, Choi SH, Kim YJ, Oh SW, Kim YJ, et al. Central obesity as a risk factor for prostatic hyperplasia. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14(1):172-179. DOI: 10.1038/oby.2006.21
 34. Berry SJ, Coffey DS, Walsh PC, Ewing LL. The development of human benign prostatic hyperplasia with age. *J Urol* 1984;132(3):474-479. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)49698-4
 35. Lee E, Park MS, Shin C, Lee H, Yoo K, Kim Y, et al. A high-risk group for prostatism: a population-based epidemiological study in Korea. *Br J Urol* 1997;79(5):736-741. DOI: 10.1046/j.1464-410x.1997.0014