

# 대사증후군과 전립샘비대증: 대사증후군 개별요소와 전립샘용적, 전립샘특이항원의 상관관계를 통한 고찰

## Metabolic Syndrome and Benign Prostatic Hyperplasia: A Study Focused on the Correlation between Metabolic Syndrome Factors and Prostate Volume and Prostate-specific Antigen

Taek Hwan Jang, Jeong Hwan Son, Jae Il Kim, Seok Heun Jang

From the Department of Urology, Bundang Jesaeng Hospital, Seongnam, Korea

**Purpose:** To evaluate the relationship between metabolic syndrome and benign prostatic hyperplasia in Korean men, we investigated the relation between prostate volume and the serum prostate specific-antigen (PSA) level with the factors for metabolic syndrome.

**Materials and Methods:** We reviewed the data of 1,412 men who had a general health check-up without significant evidence of disease between January 2004 and May 2007. The age, prostate volume, PSA, PSA density and metabolic factors were measured, and the relationships of these factors were evaluated. We also compared the prostate-related data between the metabolic syndrome (MS) group and non-metabolic syndrome (NMS) group.

**Results:** The prostate volume was significantly larger in the MS group ( $23.0 \pm 7.1$  ml) than that in the NMS group ( $20.9 \pm 6.1$  ml) ( $p < 0.001$ ). There was no statistically significant difference of the PSA level between the two groups (MS group:  $0.86 \pm 0.66$ , NMS group:  $0.90 \pm 0.81$ ), but the PSAD was significantly different between the two groups (MS group:  $0.038 \pm 0.027$ , NMS group:  $0.044 \pm 0.031$ ) ( $p = 0.0035$ ). We concluded that there was a significant correlation between the prostate volume and the metabolic syndrome factors. However, when analyzing the influence of each metabolic syndrome factor on the prostate volume, only the BMI was a relatively influential factor.

**Conclusions:** Our study showed that there was significant correlation between each metabolic syndrome factor and the prostate volume. This seemed to be the result of the commonly related pathophysiology of MS and an enlarged prostate volume, and obesity was a significant factor. It was meaningful that the PSA level in the MS group was lower than that of the NMS group in case of the same prostate volume. (Korean J Urol 2008;49:986-991)

**Key Words:** Prostate volume, Prostate-specific antigen, Metabolic syndrome

대한비뇨기과학회지  
제 49 권 제 11 호 2008

분당제생병원 비뇨기과

장택환 · 손정환 · 김재일 · 장석훈

접수일자 : 2008년 4월 29일  
채택일자 : 2008년 10월 1일

교신저자: 장석훈  
분당제생병원 비뇨기과  
경기도 성남시 분당구 서현동  
255-2  
☎ 463-824  
TEL: 031-779-0165  
FAX: 031-779-0169  
E-mail: shjang@dmc.or.kr

### 서론

최근 우리나라는 급격한 고령화와 더불어 지방질의 과다 섭취와 식이섬유의 섭취부족, 인스턴트 식품의 섭취 같은 식생활문화의 서구화에 따라 고혈압, 당뇨, 이상지방혈증,

비만 등의 질환들이 함께 나타나는 대사증후군이 급증하고 있다. 또한 전립샘 질환도 노년층의 삶의 질 향상과 진단 기술의 발달로 인하여 증가하고 있다. 전립샘비대증은 기질세포와 상피세포가 과형성되는 병태생리를 가지는 질환으로 노화와 남성호르몬이 주요 원인이고, 이외에도 가족력, 인종, 고혈압, 인슐린 저항성 당뇨, 비만, 키, 흡연, 낮은

high density lipoprotein (HDL) cholesterol, 높은 인슐린 농도와 관련이 있다.<sup>1-3</sup> 대사증후군의 기본 병태생리인 복부비만은 인슐린 저항성과 그로 인한 교감신경 활성화도의 증가로 하부요로에 영향을 미쳐 배뇨증상을 일으키며, 혈청 에스트로겐, 인슐린의 증가와 유리 테스토스테론, 성호르몬 결합 글로불린의 변화를 유도하여 전립샘비대증의 발생과 악화에 영향을 미칠 수 있다.<sup>4</sup> 또한 전립샘의 성장속도는 대사질환, 제2형 당뇨, 고혈압, 비만, 지질대사이상 등이 있을 때 더 빠르고, 연평균 성장속도는 이완기 혈압, 신체질량지수와 비례하며 HDL-콜레스테롤 수치와는 반비례한다.<sup>3</sup> 이렇듯 전립샘비대증과 대사증후군은 유사한 병태생리학적 기전을 공유하는 것으로 추정되고 있다. 최근 국내외적으로 대사증후군과 전립샘 질환과의 연관성에 대한 많은 보고가 있었다. 하지만 국내에서는 최근 몇몇 보고에서<sup>5,6</sup> 대사증후군이 있는 환자들에서 대조군에 비해 전립샘용적이 더 컸으며 하부요로증상이 악화된다는 보고가 있으나 대사증후군의 각각의 요소와의 연관성에 대한 보고가 적었다. 또한, 전립샘특이항원에 대해서도 대사증후군과 관련하여 여러 보고가 있으나 일치된 견해가 확립되지는 않은 것 같다. 이에 저자들은 대사증후군 전체와 전립샘비대증의 연관성과 대사증후군 개별 구성요소와 전립샘비대증의 연관성에 대한 비교를 통하여 대사증후군 전체의 연관성이 개별 구성요소에 있어서도 나타나는지와 대사증후군 유무에 따른 전립샘특이항원, 전립샘특이항원 밀도 차이를 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

2004년 1월부터 2007년 5월까지 본원 일반 건강검진자중 경직장전립샘초음파와 전립샘특이항원을 동시에 측정한 군을 선별하였으며 전립샘염, 전립샘암, 전립샘 수술의 기왕력, 이전에 알파차단제나 5-알파 환원효소 억제제를 복용한 기왕력이 있는 환자는 제외하였다. 또한 전립샘특이항원이 4ng/ml 이상이거나 경직장 전립샘 축지 혹은 전립샘 초음파 소견에서 전립샘암이 의심되어 비뇨기과에 의뢰된 후 전립샘 조직검사를 시행하여 전립샘암으로 진단받은 환자도 제외하였다. 이렇게 선별된 30대에서 70대의 남성 1,412명을 대상으로 후향적으로 분석하였다. 모든 대상들의 대상증후군 구성요소인 체질량지수 (body mass index; BMI), 혈압, 혈중 지질 지표, 공복 시 혈당을 분석하여, 대사증후군에 해당하는 환자를 metabolic syndrome (MS) group (316명), 해당하지 않는 환자를 non-metabolic syndrome (NMS) group (1,096명)으로 구분하여 양 군 간의 나이, 전립샘특이항원치, 전립샘용적 등을 비교 분석하였다. 대사증후군 진

단기준은 2001년 5월 미국에서 발표된 제3차 콜레스테롤관리지침 (National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III; NCEP-APT)에 따라 (1) 고혈압 (수축기 혈압  $\geq 130$ mmHg or 이완기 혈압  $\geq 85$ mmHg), (2) 고혈당 (공복 시 혈당  $\geq 110$ mg/dl), (3) 비만 (허리둘레가 90cm 이상이거나 BMI  $\geq 25$ kg/m<sup>2</sup>), (4) 저HDL cholesterol혈증 (HDL  $< 45$ mg/dl), (5) 고중성지방혈증 ( $\geq 150$ mg/dl) 중에서 세 가지 이상을 만족하는 경우로 정의하였다. 전립샘용적은 경직장 초음파를 이용하여 높이x넓이x길이x  $\pi/6$ 의 공식을 사용하여 측정하였고, 전립샘특이항원은 면역적 화학발광검사법 (immunochemiluminescence)으로 측정되었다. 통계학적 분석은 Pearson 상관계수 (Pearson's correlation coefficient) 분석을 통하여 전립샘용적, 전립샘특이항원, 대사증후군의 구성요소들로 구성된 변수들 간에 존재하는 상호관련성을 확인하였고, 다중선형회귀모형 (multiple linear regression) 분석을 통하여 전립샘용적, 전립샘특이항원에 대한 대사증후군의 구성요소들이 미치는 상대적 영향력을 알아보았다. 유의성 판단은 p값이 0.05 미만인 경우를 기준으로 하였다.

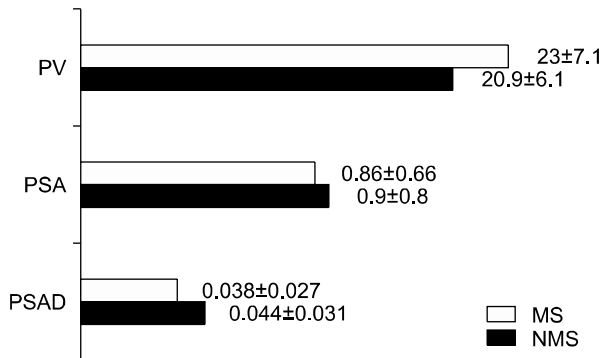
## 결 과

평균 나이는 전체 46.3세 (30-78), MS group 47.6 $\pm$ 9.0세, NMS group 45.7 $\pm$ 8.5세였다. 평균 전립샘용적은 전체 21.3ml (8-58), MS group 23.0 $\pm$ 7.1ml, NMS group 20.9 $\pm$ 6.1ml로 통계

**Table 1.** Comparison of the factors between the MS group and the NMS group

	Mean $\pm$ SD		p-value
	MS group (n=316)	NMS group (n=1096)	
Age (years)	47.6 $\pm$ 9.0	45.7 $\pm$ 8.5	0.175
PV (ml)	23.0 $\pm$ 7.1	20.9 $\pm$ 6.1	<0.001
PSA (ng/ml)	0.86 $\pm$ 0.66	0.90 $\pm$ 0.81	0.216
PSAD	0.038 $\pm$ 0.027	0.044 $\pm$ 0.031	0.0035
SBP (mmHg)	119.6 $\pm$ 15.7	115.3 $\pm$ 15.7	<0.001
DBP (mmHg)	79.7 $\pm$ 12.2	76.0 $\pm$ 12.1	<0.001
FBS (mg/dl)	94.4 $\pm$ 22.3	91.4 $\pm$ 18.5	0.014
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.1 $\pm$ 2.5	24.0 $\pm$ 2.4	<0.001
TG (mg/dl)	179.5 $\pm$ 118.8	138.0 $\pm$ 86.2	<0.001
HDL (mg/dl)	51.9 $\pm$ 10.9	54.1 $\pm$ 12.3	0.005

MS: metabolic syndrome, NMS: non-metabolic syndrome, SD: standard deviation, PV: prostate volume, PSA: prostate-specific antigen, PSAD: prostate-specific antigen density, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, FBS: fasting blood sugar, BMI: body mass index, TG: triglyceride, HDL: high density lipoprotein



**Fig. 1.** The PV, PSA and PSAD between the MS group and the NMS group. PV: prostate volume, PSA: prostate-specific antigen, PSAD: prostate-specific antigen density, MS: metabolic syndrome, NMS: non-metabolic syndrome.

학적으로 유의하게 MS group이 크게 나타났다 ( $p < 0.001$ ). 전립샘특이항원이 MS group에서 낮게 나타났지만 통계적 유의성은 없었다. 하지만 전립샘특이항원밀도는 두 군 간에서 유의한 차이가 있었고, MS group에서 더 낮았다. 이런 결과로 같은 전립샘용적이라도 MS group에서 전립샘특이항원이 더 낮은 경향을 보이는 것을 알 수 있었다 (Table 1) (Fig. 1).

전체를 대상으로 전립샘용적, 전립샘특이항원, 대사증후군의 구성요소들로 구성된 변수들 간에 존재하는 상호관련성을 알아보기 위하여 Pearson 상관계수분석을 시행한 결과, 전립샘용적과 대사증후군의 각 구성요소들 사이에서 HDL ( $r = -0.026$ )을 제외하고, SBP ( $r = 0.132$ ), DBP ( $r = 0.130$ ), FBS ( $r = 0.111$ ), BMI ( $r = 0.126$ ), TG ( $r = 0.120$ )에서 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 확인할 수 있었다 ( $p < 0.001$ ). 그리고, 이러한 각 변수들 사이의 상관관계는 대사증후군 구성요소들 사이에서도, TG와 BMI ( $r = 0.295$ ), SBP와 DBP ( $r = 0.867$ )의 경우를 제외하고  $r = 0.1-0.2$ 범위에서 유의하게 확인되었다. 그러나, 전립샘특이항원의 경우에는 대사증후군의 모든 구성요소들과 유의한 상관관계를 보이지 않았다 (SBP;  $r = 0.012$ , DBP;  $r = 0.019$ , FBS;  $r = -0.022$ , BMI;  $r = -0.038$ , TG;  $r = -0.048$ , HDL;  $r = -0.017$ ).

전립샘용적, 전립샘특이항원에 대해 대사증후군의 구성요소들이 미치는 상대적 영향력을 알아보기 위해 다중선형회귀모형분석 결과, 전립샘용적에 대해 구성요소 중 BMI만이 상대적 영향력이 있는 변수인 것으로 나타났으며 (coefficient=0.288,  $p < 0.001$ ), 전립샘특이항원에 대하여 유의한 구성요소는 없는 것으로 나타났다 ( $p > 0.05$ ).

## 고찰

일반적으로 전립샘은 연령에 따라 그 크기가 증가하며 30대 남성에서 전립샘비대증은 8% 정도에서 관찰되나 70대에서는 그 빈도가 82%에 이른다.<sup>7</sup> 한국인에 있어서 전립샘의 용적은 연령에 따라 통계적으로 유의하게 증가하나 서구 백인이나 일본인과는 상당히 다른 결과를 나타낸다. 즉 Lee 등<sup>8</sup>은 전립샘 공개강좌에 참석한 618명을 대상으로 한 보고에서 전체 대상 환자의 전립샘용적의 평균값은 27.1ml였으며 전립샘용적과 연령 사이에 0.32의 상관관계지수를 나타내어 서구 백인에 비해서는 낮으나 일본인보다는 높은 상관성을 나타내어 인종에 따른 차이가 있다고 하였다. 저자들 역시 이 점을 확인하였으나 전립샘 질환이 없는 일반 검진자를 대상으로 하여서 전립샘용적의 중간값이 21.3ml로 상대적으로 낮은 수치를 보였다. 2002년 미국에서 발표된 보고에 의하면 대사증후군도 마찬가지로 연령에 강한 영향을 받으며 60대의 유병률이 43.5%였으며<sup>9</sup> 우리나라의 경우 20세 이상 인구에서 21.5%가 이환되어 있음이 보고되었으나,<sup>10</sup> 식습관 및 생활습관의 서구화와 고령화 현상으로 인해 대사증후군 유병률이 증가하는 추세이다.<sup>11</sup>

인슐린 저항성에 의한 고인슐린혈증과 대사증후군의 구성성분들이 전립샘비대증 발달의 위험인자이고, 대사증후군이 전립샘비대증의 병태생리에 영향을 미칠 것으로 추측하고 있다.<sup>12,13</sup> 남성의 배뇨장애와 가장 밀접하고 대사증후군의 근간이 되는 제2형 당뇨병은 배뇨장애와 관련이 있는 교감신경 및 부교감신경계에 영향을 미쳐서 배뇨근 장애를 일으키고, 평활근의 교감신경 수용체에도 작용하여 방광출구 폐색증상을 유발한다. 또한 고인슐린혈증은 전립샘이 비대해지는 과정에 관여하는 전신적 호르몬 분비 이상과 연관이 있어 해부학적 폐쇄에도 관여하는 것으로 추측된다.<sup>14,15</sup> 전립샘비대증 치료에 사용되는 알파차단제의 원리는 전립샘피막과 방광경부의 교감신경계 활성을 감소시켜 소위 말하는 동적 폐쇄를 완화시키고, 인슐린 민감도를 증가시켜 혈중 인슐린 감소를 유발하여 전립샘 성장을 억제하는 역할을 하는 것으로 이를 뒷받침하고 있다.<sup>13,16</sup> 최근 역학 연구는 증가된 육체활동, 금연, 포화지방산 섭취감소, 식이섬유가 풍부한 음식 섭취가 인슐린의 민감도를 증가시킬 수 있음을 보여 주고 있다.<sup>17</sup>

또한 대사증후군의 중요 요소인 복부비만은 혈청 내 여성호르몬과 인슐린을 증가시키고, 성호르몬 결합 글로불린을 감소시키고, 감소된 성호르몬 결합 글로불린에 의해 안드로겐과 여성호르몬이 전립샘 내로 진입이 증가되고, 전립샘 내부로 진입한 안드로겐은 안드로겐 수용체와 결합하

여 전립샘을 증식시켜 배뇨증상이 악화된다.<sup>12</sup> 또한 비만으로 인해 증가된 인슐린은 전립샘의 기질과 상피를 포함한 많은 조직에서 세포성장과 세포자멸사 유도에 중요한 역할을 하는 IGF-1의 수용체와 결합하여 전립샘의 증식에 관여하고, 교감신경계의 과활성도 일으켜 하부요로증상의 악화에 영향을 미친다.<sup>12</sup>

고혈압이 있는 환자는 혈중 카테콜아민이 증가하여 요추 천골 척수(lumbosacral cord)에 영향을 미쳐 배뇨근 수축과 관련이 있는 빈뇨 및 야간뇨 등의 증상을 유발하고, 전립샘 및 방광경부 평활근 긴장도를 증가시켜 방광출구폐색을 유발한다.<sup>18</sup>

이처럼 대사증후군의 개별 구성요소들이 다양한 직간접적 기전을 통하여 전립샘비대증과 하부요로증상의 병태생리에 영향을 미치는 것으로 알려져 있고, 이러한 개별 구성요소나 개별 구성요소들의 적용에 의해서 진단되는 대사증후군과 전립샘비대증의 연관성에 대해서 전립샘용적과 전립샘특이항원을 중심으로 여러 가지 의견들이 제시되고 있다.

Hammarsten 등<sup>13</sup>은 대사증후군과 전립샘비대증과의 관련을 평가한 첫 번째 저자이다. 그들의 연구에서 제2형 당뇨병, 고혈압, 비만, 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증 등의 대사증후군 구성요소를 가진 환자들이 그렇지 않은 환자들에 비해 유의하게 큰 전립샘용적을 가지며 한 해의 전립샘용적의 성장속도도 유의하게 높음을 보이며 (1.019ml/year vs 0.699ml/year) 하부요로증상의 악화를 나타내는 것을 볼 수 있었다고 하여 대사증후군과 전립샘비대증은 서로 연관성이 있다고 하였다. 그러나, 그들이 사용한 대사증후군의 진단기준은 최근의 NCEP ATP III와는 차이가 있었다. Ozden 등<sup>19</sup>은 전립샘비대증 환자에서 대사증후군이 있는 군이 연간 전립샘 용적 증가율이 높았으며, 전립샘 용적 증가율이 고인슐린혈증과 높은 상관관계를 보인다고 하였다. 하지만 이와 다른 연구 결과들도 발표되었다. 전향적 연구를 시행한 Seitter와 Barrett-Connor<sup>20</sup>는 전립샘비대증이 비만과 관련이 없음을, Gupta 등<sup>21</sup>은 대사증후군이 전립샘비대증에 기여함이 없음을 보고하였다. 또한 후향적 분석을 시행한 Gann 등<sup>22</sup>도 연관성이 없음을 주장하였다. 이와는 다르게 Kwon 등<sup>23</sup>은 연령이 전립샘비대증과 대사증후군의 공통적인 위험인자라는 사실로 연령이 교란변수가 될 가능성을 배제하기 위해 연령층을 층화분석을 수행한 결과 50세 이하의 연령군에서 대사증후군의 유무에 따라 전립샘용적, 연간전립샘용적증가율, 전립샘특이항원이 차이가 있음을 보여주었다. Kim 등<sup>24</sup>은 전립샘용적은 체질량지수보다 체표면적이 더 높은 상관성을 보이며 동시에 분석 시 체표면적만이 의미가 있다고 하였으며, 다변량 분석에서 나이,

체표면적, 전립샘특이항원과 양의 상관관계를, HDL과 음의 상관관계를 보였다고 보고하였다. 반면 저자들의 경우 다중선형회귀모형(multiple linear regression) 분석을 통하여 전립샘용적에 대한 대사증후군의 구성요소들이 미치는 상대적 영향력을 알아본 결과 BMI만이 상대적 영향력이 있는 변수였고 ( $p < 0.001$ ), HDL을 비롯한 기타 대사증후군 요소들은 유의한 영향력이 없어 차이를 보였다.

이렇듯 아직도 관련성에 대한 찬반이 진행 중이라 할 수 있고 국내에서 한국인을 대상으로 한 논문들은 대체적으로 연관성이 있음에 무게를 두고 있는 상황이다. 또한 연구 대상군의 선정이 중요하며 상당히 다른 결과를 초래할 수 있다. 이전에 발표된 상당수의 연구들은 병원에서 하부요로증상과 전립샘비대증으로 진단과 치료를 받아 전립샘용적에 이미 영향을 미쳤을 환자들을 대상으로 하였음을 관찰할 수 있었다. 이와 비교하여 저자들의 연구에서는 이전에 비뇨기과적 치료를 받은 병력이 없는 건강한 남성을 대상으로 하여 대사증후군 구성요소와 전립샘용적, 전립샘특이항원 간의 전반적인 상관관계를 Pearson 상관계수분석을 통해서 알아본 후, 다중선형회귀모형분석을 통해서 전립샘용적 및 전립샘특이항원에 대한 대사증후군 구성요소들의 상대적 영향력에 대한 분석하여 보았다. 그 결과, 전립샘용적과 대사증후군 구성요소들 사이뿐만 아니라 대사증후군 각 구성요소들 사이에서도 비슷한 정도의 상관관계가 확인되었고, 상대적 영향력에 대한 분석에서는 BMI만이 다른 변수들에 비해 유의한 영향력이 있는 것으로 나타났다 ( $p < 0.001$ ). 이는 대사증후군이 인슐린 저항성과 보상성 고인슐린혈증으로 대표되는 다발성 대사이상, 호르몬 불균형의 복합체이며, 대사증후군의 가장 중요한 요소로 인식되는 비만이 이러한 병태생리에 미치는 영향을 고려하여 볼 때, 비만을 근간으로 하여 대사증후군 각 요소들이 상호 영향을 미치게 되고, 이러한 병태생리가 전립샘의 성장에도 공유되는 결과라 생각한다.

이론적으로 혈청 전립샘특이항원은 정상 전립샘과 비대된 전립샘조직 및 악성조직 등 모든 종류의 전립샘조직에서 생산될 수 있어 혈중 전립샘특이항원 수치는 전립샘용적과 비례한다고 알려져 있다. Chung 등<sup>25</sup>은 전립샘용적과 나이는 밀접한 관계가 있고 전립샘특이항원과 전립샘용적도 밀접한 관계가 있어, 전립샘용적이 1ml 증가할 때마다 전립샘특이항원의 3.2% 증가를 예상하였다. 한국인에서는 동일한 연령군의 서구 백인에 비해 낮은 전립샘특이항원 수치를 나타냈으며 연령에 따른 전립샘특이항원 수치 변화에 대한 상관관계를 조사해 보았을 때 통계적으로 유의한 상관성을 보이기는 하였으나 서구 백인에 비해 낮은 상관관계지수를 나타냈다.<sup>8</sup> Roehrborn 등<sup>26</sup>은 전립샘비대증의 최

초 진단 시의 나이와 전립샘용적보다 전립샘특이항원 수치가 높을수록 매년 증가하는 전립샘용적의 비율이 높다고 하였다. Ozden 등<sup>19</sup>은 전립샘비대증 환자들에서 대사증후군이 있는 군이 없는 군에 비해 유의하게 전립샘특이항원 높음을 보고하였다 ( $p < 0.05$ ). Freedland 등<sup>27</sup>은 전립샘암으로 근치적 전립샘적출술을 시행 받은 환자들을 대상으로 분석한 결과 체질량지수는 단지 상대적으로 젊은 층에서만 전립샘크기와 정비례하였고 체질량지수와 전립샘특이항원과는 관련이 없다고 보고하였다. 하지만 Baillargeon 등<sup>28</sup>은 전립샘암이 없는 환자들을 대상으로 인종, 연령을 보정하였을 때 체질량지수와 전립샘특이항원 간의 유의한 음의 관계를 보고하였다. 또한 국내에서 Sohn 등<sup>29</sup>은 건강검진센터를 방문한 남자환자 26,912명을 대상으로 하여 체질량지수가 증가할수록 평균 전립샘특이항원이 통계적으로 유의하게 감소함을 보였다. 이렇듯 상반된 주장이 나오는 상황에서 저자들은 전립샘특이항원에 대해 체질량지수를 포함한 전체 대사증후군의 유무에 따른 차이를 알아본 결과 대사증후군이 있는 군과 대사증후군이 없는 군 간의 유의한 차이를 보이지 않았다 ( $0.86 \pm 0.66$  vs  $0.9 \pm 0.8$ ) ( $p > 0.05$ ). 그리고 여러 분석을 한 결과 대사증후군 구성요소 중 개별적으로 전립샘특이항원과 유의한 상관관계가 있거나 상대적 영향력을 보이는 변수는 없었다 ( $p > 0.05$ ). 하지만, Kim 등<sup>24</sup>의 비만한 집단군에서는 상대적으로 전립샘의 크기가 비슷하더라도 비만하지 않은 체형군에 비해 전립샘특이항원치가 낮다는 가설을 전립샘특이항원밀도를 이용한 전립샘의 단위 부피당 전립샘특이항원 비교를 통하여 대사증후군이 있는 군에서 유의하게 낮다는 것을 확인할 수 있었다 (BMI  $27.1 \pm 2.5$  vs  $24.0 \pm 2.4$ ) ( $p < 0.001$ ), (PSAD  $0.038 \pm 0.027$  vs  $0.044 \pm 0.031$ ) ( $p = 0.0035$ ).

## 결론

전립샘용적과 대사증후군의 각 구성요소들 사이에 유의한 연관성이 확인되었다. 하지만, 대사증후군의 구성요소 각각이 전립샘용적에 미치는 상대적 영향력을 평가해 본 결과, BMI 외에 상대적으로 차별화되게 전립샘비대증에 영향을 미치는 단일 요소는 없었다. 이는 비만을 근간으로 하는 대사증후군 병태생리가 대사증후군 각 요소 및 전립샘비대증에서 서로 영향을 미치기 때문이라고 해석될 수 있으며, 더 나아가 전립샘비대증을 비롯한 병태 생리를 공유하는 대사증후군의 일부분으로 이해하고 치료방침을 정하는 데 도움이 될 것으로 생각한다.

전립샘특이항원은 대사증후군이 있는 군과 대사증후군이 없는 군 사이에서 유의한 차이를 확인할 수는 없었다.

하지만, 같은 전립샘용적에서 대사증후군이 있는 군의 전립샘특이항원이 더 낮은 경향을 보임을 확인할 수 있었으며, 이는 대사증후군 환자의 전립샘질환의 진단 및 치료에 있어서 고려되어야 할 것으로 생각한다.

## REFERENCES

1. Lee C, Kozlowski JM, Grayhack JT. Etiology of benign prostatic hyperplasia. *Urol Clin North Am* 1995;22:237-46
2. Ziada A, Rosenblum M, Crawford ED. Benign prostatic hyperplasia: an overview. *Urology* 1999;53(3 Suppl 3a):1-6
3. Hammarsten J, Hogstedt B. Clinical, anthropometric, metabolic and insulin profile of men with fast annual growth rates of benign prostatic hyperplasia. *Blood Press* 1999;8:29-36
4. Matsuda T, Abe H, Suda K. Relation between benign prostatic hyperplasia and obesity and estrogen. *Rinsho Byori* 2004;52:291-4
5. Kim JH, Shim BS, Kim JS, Hong YS. Voiding dysfunction of men is associated with metabolic syndrome. *Korean J Urol* 2006;47:257-62
6. Sohn JC, Chang HS, Kim CI. The correlation between metabolic syndrome and the prostate volume. *Korean J Urol* 2007;48:603-7
7. Collins GN, Lee RJ, McKelvie GB, Rogers AN, Hehir M. Relationship between prostate specific antigen, prostate volume and age in the benign prostate. *Br J Urol* 1993;71:445-50
8. Lee SE, Kim DY, Kwak C. Interrelationship among age, prostate specific antigen and prostate volume in Korean men living at the metropolitan area. *Korean J Urol* 1999;40:1311-7
9. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002;287:356-9
10. Lym YL, Hwang SW, Shim HJ, Oh EH, Chang YS, Cho BL. Prevalence and risk factors of the metabolic syndrome as defined by NCEP-APT III. *J Korean Acad Fam Med* 2003;24:135-43
11. Lim S, Park KS, Lee HK, Cho SI. Changes in the characteristics of metabolic syndrome in Korea over the period 1998-2001 as determined by Korean National Health and Nutrition Examination Surveys. *Diabetes Care* 2005;28:1810-2
12. Dahle SE, Chokkalingam AP, Gao YT, Deng J, Stanczyk FZ, Hsing AW. Body size and serum levels of insulin and leptin in relation to the risk of benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 2002;168:599-604
13. Hammarsten J, Hogstedt B, Holthuis N, Mellstrom D. Components of the metabolic syndrome-risk factors for the development of benign prostatic hyperplasia. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 1998;1:157-62
14. McNeal J. Pathology of benign prostatic hyperplasia. Insight into etiology. *Urol Clin North Am* 1990;17:477-86

15. Michel MC, Mehlburger L, Schumacher H, Bressel HU, Goepel M. Effect of diabetes on lower urinary tract symptoms in patients with benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 2000; 163:1725-9
16. Shieh S, Sheu WH, Shen DC, Fuh MM, Chen YD, Reaven GM. Glucose, insulin, and lipid metabolism in doxazosin-treated patients with hypertension. *Am J Hypertens* 1992;5: 827-31
17. Nilsson PM, Lindholm LH, Schersten BF. Life style changes improve insulin resistance in hyperinsulinaemic subjects: a one-year intervention study of hypertensives and normotensives in Dalby. *J Hypertens* 1992;10:1071-8
18. Sugaya K, Kadekawa K, Ikeharama A, Nakayama T, Gakiya M, Nashiro F, et al. Influence of hypertension on lower urinary tract symptoms in benign prostatic hyperplasia. *Int J Urol* 2003;10:569-74
19. Ozden C, Ozdal OL, Urgancioglu G, Koyuncu H, Gokkaya S, Memis A. The correlation between metabolic syndrome and prostatic growth in patients with benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol* 2007;51:199-203
20. Seitter WR, Barrett-Connor E. Cigarette smoking, obesity, and benign prostatic hypertrophy: a prospective population-based study. *Am J Epidemiol* 1992;135:500-3
21. Gupta A, Gupta S, Pavuk M, Roehrborn CG. Anthropometric and metabolic factors and risk of benign prostatic hyperplasia: a prospective cohort study of Air Force veterans. *Urology* 2006;68:1198-205
22. Gann PH, Hennekens CH, Longcope C, Verhoek-Oftedahl W, Grodstein F, Stampfer MJ. A prospective study of plasma hormone levels, nonhormonal factors, and development of of benign prostatic hyperplasia. *Prostate* 1995;26:40-9
23. Kwon NS, Jo MK, Park K. The relationship between the metabolic syndrome and the risk of benign prostatic hyperplasia: a hospital-based study from a health screening population. *Korean J Urol* 2007;48:1016-21
24. Kim YD, Yang WJ, Song YS, Park YH. Correlation between prostate volume and metabolic or anthropometric factors in male visitors to a health promotion center. *Korean J Urol* 2008;49:139-44
25. Chung BH, Hong SJ, Lee SE, Lee DH. Serum PSA concentration, prostate specific antigen density with aging. *Korean J Urol* 1996;37:257-62
26. Roehrborn CG, McConnell J, Bonilla J, Rosenblatt S, Hudson PB, Malek GH, et al. Serum prostate specific antigen is a strong predictor of future growth in men with benign prostatic hyperplasia. PROSCAR long-term efficacy and safety study. *J Urol* 2000;163:13-20
27. Freedland SJ, Platz EA, Presiti JC Jr, Aronson WJ, Amling CL, Kane CJ, et al. Obesity, serum prostate specific antigen and prostate size: implications for prostate cancer detection. *J Urol* 2006;175:500-4
28. Baillargeon J, Pollock BH, Kristal AR, Bradshaw P, Hernandez J, Basler J, et al. The association of body mass index and prostate-specific antigen in a population-based study. *Cancer* 2005;103:1092-5
29. Sohn JC, Lim MS, Chang HS, Park CH, Kim CI. The association of body mass index and prostate-specific antigen. *Korean J Urol* 2007;48:1121-4