韓國營養學會誌 2007 ; 40(3) : 249~258

전립선비대증에 영향을 미치는 식생활 및 생활습관 요인

김은정 · 박혜숙 · 김혜숙 · 장남수§

이화여자대학교 생활환경대학 식품영양학과, 의과대학 예방의학교실

Diet and Lifestyle Risk Factors of Benign Prostatic Hyperplasia

Kim, Eunjung · Park, Hyesook · Kim, Hyesook · Chang, Namsoo§

Department of Nutritional Sciences and Preventive Medicine, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

ABSTRACT

Benign prostatic hyperplasia (BPH) is one the most common prostate diseases in middle aged and elderly men. This study was conducted to investigate diet and lifestyle risk factors for benign prostatic hyperplasia in a community-dwelling free-living population group. The dietary data were collected from the 601 male subjects aged 50 - 79 years using the 24-hour recall method. The mean age of the BPH group (63.0 ± 7.9 years) was significantly higher than that of the non-BPH (58.8±7.4 years). Among many nutrients, the amount of animal fat intake was increased while that of carbohydrate intake decreased in subjects with BPH compared to those with non-BPH. In BPH subjects, the proportion of energy from fat was also greater than in subjects with non-BPH. The logistic regression analysis on the food consumption data showed that the consumption of total animal food was increased while that of mushrooms was decreased in patients with BPH compared to the subjects with non-BPH. The age-adjusted odds ratios and 95% confidences limits for BPH incidence in subjects whose milk and milk products, beverages and alcoholic liquors intake was greater than the median were 1.796 (1.167 - 2.782) and 1.738 (1.129 - 2.676) respectively, compared to those in subjects whose intakes were below the median. These results may be applicable in the development of a nutrition intervention and education program toward a reduction in the risk for benign prostatic hyperplasia. (*Korean J Nutr* 2007; 40(3): 249~258)

KEY WORDS : benign prostatic hyperplasia, animal fat, diet, lifestyle risk factors.

서 론

전립선비대증은 노년기 남성에게 가장 흔히 발생하며 연령이 증가하면서 유병률이 높아지는 질환으로 약물요법이나 수술요법 등의 치료를 받지 않으면 환자는 배뇨장애와 하부 요로증상이 심각해져 어려움을 겪게 된다. 2005년 말 이미 노인인구 비율 9.1%의 고령사회에 진입한 우리나라의 경우 남성 노인의 삶의 질에 좋지 않은 영향을 미치는 전립선비대증은 중요한 의료문제로 부각이 되고 있다.[1]

전립선비대증의 발생 위험인자에 대하여는 아직 정확하게 알려져 있지는 않으나 연령, 인종, 민족, 가족력, 흡연, 고혈압 · 관상동맥질환 · 당뇨 등의 만성질환 등이 관련되어 있는 것으로 보인다.[2] 전립선비대증의 발생률에 대한 인종간의 연구에서 흑인의 발생률이 가장 높고 일본인이 가장 낮은 것으로 보고되고 있으나 서구 국가로 이민 온 일본 및 중국계 사람들의 전립선비대증 발생률이 높아지는 것으로 보아 식사요인을 포함한 환경적 요인의 영향이 클 것으로 추정된다.[3]

식이와 영양 인자는 다양한 기전을 통하여 전립선비대증 병인에 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며, 전립선비대증의 잠재적 위험요인 중 개선가능한 대표적인 요인이라는 점에서 관심이 커지고 있다.[4] 총에너지, 단백질과 지질 등 에너지영양소의 섭취량과 섭취비율은 신경계와 호르몬 농도에 영향을 미치는 것으로 보인다.[5] 총에너지 섭취의 증가는 교감신경계에 영향을 미치며 테스토스테론의 농도를 상승시켜 전립선비대증의 유병위험도를 높이며 증상을 악화시킨다.[6] 버터나 마가린같은 지방과 미량 영양소 중 아연의 과다 섭취는 전립선비대증의 유병위험도를 높이는 것으로 보고되었다.[7]

전립선비대증과 관련된 식품섭취실태를 분석한 연구를 보면 쇠고기 등 육류와 우유의 섭취가 많은 경우에는 전립선

접수일 : 2006년 4월 1일
채택일 : 2007년 4월 18일
§To whom correspondence should be addressed.
E-mail : nschang@ewha.ac.kr

© 2007 The Korean Nutrition Society

비대증의 위험이 증가하며,[8,9] 과일과 채소의 섭취가 많은 경우에는 전립선비대증의 유병률이 감소되는 것으로 나타났다. 알코올 소비 및 카페인이 포함된 음료의 섭취는 관상동맥질환자에게서 전립선 비대증의 발생 위험도를 증가시키는 것으로 보고되었다.[10] 그러나 이러한 연구 결과는 모두 외국에서 이루어진 것으로 우리나라 사람들과 식사특성이 외국과 다르기 때문에 이 결과를 우리나라 사람들에게 그대로 적용하는 데는 무리가 있을 수 있다.

전립선비대증에 대하여 이루어졌던 국내 연구는 유병률 연구와 약물 및 외과적 치료에 대한 내용이 대부분이다. 전립선비대증 환자의 식사특성에 관한 국내 연구로는 지방섭취가 전립선비대증의 위험요인으로 나타났음을 보고한 본 연구진의 논문[11]이 있을 뿐, 아직까지 우리나라의 사람의 식품 섭취나 식생활습관과 전립선비대증 유병율 간의 연관성을 분석한 연구는 없었다. 이에 본 연구에서는 우리나라 지역사회에 거주하는 50세 이상의 중 · 노년 남자를 대상으로 하여 음주, 흡연, 운동 등 생활습관과 식품섭취실태를 조사하여 전립선비대증의 유병률과 식품 섭취 및 식생활습관과의 연관성을 파악하고자 단면적 연구를 수행하였다.

연구방법

연구대상자

서울시 Y구에 거주하는 50세 이상 성인 남성 표본추출 대상자 1,021명 중 본 역학조사에 참여의사를 밝힌 659명을 대상으로 전립선비대증과 위험요인 평가를 위한 역학조사를 2003년 1월 10~18일까지의 기간 동안 수행하였다. 이들 중 역학조사에 참여의사를 밝혔으나 참여희망자 중 이미 전립선 수술을 받은 자 (6명), 거동불능자 (5명), 비거주자 (7명)를 제외하고 641명을 대상으로 검진과 설문조사를 실시하였으며 식사 섭취 조사에 성실히 응답한 601명을 본 연구의 최종 연구 대상자로 하였다.

설문조사 방법

본 연구에서 흡연 (흡연여부 및 흡연개피수, 기간), 음주 (음주여부, 빈도, 음주량) 커피섭취 (음용여부 및 빈도, 양), 운동 (운동여부 및 강도), 스트레스 정도 (거의 느끼지 않음, 조금 느낌, 많이 느낌, 대단히 많이 느낌) 등의 설문조사는 자가기입식으로 작성한 후 설문 요원이 무응답 항목에 대해 확인하여 설문의 완성도를 높였다.

체위는 키와 체중을 조사하였다. 연구 대상자의 키는 허리를 곧게 펴게 한 후 선 자세에서 측정하였으며, 체중은 체중계를 이용하여 0.1 kg 단위까지 측정하였다. 측정된 키와 체중 값으로부터 체질량지수 (Body Mass Index, BMI = kg/m^2)를 산출하였다.

$$\text{Body Mass Index} = \text{Weight (kg)}/\text{Height (m)}^2$$

전립선비대증 진단

전립선비대증 진단을 위하여 자가기입설문지에 의한 하부요로증상과 요속, 전립선 용적을 측정하였다. 하부요로증상은 국제전립선증상점수표 (Internatinal Prostate Symptom Score, IPSS)로써 측정하였다. 국제전립선증상점수표는 전립선증상에 대한 0점에서 최고 5점까지의 7가지 문항으로 구성되어 있으며 증상점수의 합계가 7점 이하이면 경증, 8~19점이면 중등증, 20점이상이면 중증으로 구분하고 있다. 경직장 초음파는 UROMED 회사의 Medison M90 7.5 MHz 직장 탐침을 사용하여 전체 전립선을 면밀히 관찰하여 전립선 용적을 측정하였다. 요속은 3~4시간 소변을 참은 상태에서 Himed 회사의 Medtronic model "Urodyn 1000" 이용하여 요류 측정을 시행하였다.

전립선비대증의 진단은 대한비뇨기학회에서 제시한 임상적 치료의 기준을 따랐으며 하부요로증상 (IPSS) 8점 이상, 경직장초음파상 전립선 용적 25 g 이상, 최대요속 15 ml/sec 이하 세 가지 조건을 모두 충족시키는 경우 전립선비대증 환자로 간주하였다. 이 조건을 따라 조사대상자를 진단한 결과 정상군은 487명, 전립선비대증 환자군은 114명이었다.

식이 섭취 조사 및 자료 분석

식이섭취조사는 24시간 회상법 (24hr recall method)을 이용하여 직접 면담으로 하루 전날 섭취한 모든 음식명과 각 음식에 사용된 재료명, 음식의 분량 및 음료수 섭취 등을 각각 아침, 오전간식, 점심, 오후간식, 저녁, 야간간식으로 구분하여 조사하였다.

영양소 및 식품섭취량의 식이섭취 조사자료는 CAN-Pro version 2.0 (한국영양학회, 2002)을 이용하여 분석하였다. CAN-Pro에는 엽산과 비타민 B_{12}에 관한 자료가 부족하기 때문에, 현과 한[12]의 "Comparison of folate intake and food sources in college students using the 6th vs 7th nutrient database"를 이용해서 엽산에 관한 자료를 보완하였고, 비타민 B_{12}에 관한 자료는 농촌진흥청 식품성분표 (6차 개정)[13]로부터 자료를 보완하여 이들의 섭취량을 분석하였다.

영양소 섭취량은 조사대상자의 1일 영양소 섭취량을 영양소별로 개인의 연령에 해당하는 한국인 영양섭취기준 (Dietary reference intakes for Koreans, KDRIs)[14]과 비교

하여 분석하였다.

통계적 자료의 처리 및 분석

모든 통계 분석은 SPSS program (version 11.0)으로 통계 처리하여 평균과 오차를 구하거나 백분율로 기술하였다.

전립선 비대증 환자와 정상군의 연령에 유의적인 차이가 있었고 조사대상자의 체위와 영양소 및 식품군 섭취 역시 연령에 의해 영향을 받는 것으로 나타났으므로 전립선비대증군과 정상군 사이의 영양소와 식품군별 섭취량, 영양섭취 기준의 차이는 연령을 보정한 후 Bonferroni's t-test를 이용하여 비교하였다.

Table 1. Age and anthropometric characteristics of the subjects[1]

	BPH (n = 114)	Non-BPH (n = 487)
Age (years)	63.0 ± 7.9[2]*	58.5 ± 7.4
Height (cm)[3]	167.9 ± 0.5	167.7 ± 0.2
Weight (kg)[3]	67.2 ± 0.8	66.4 ± 0.3
BMI (kg/m^2)[3]	23.8 ± 0.3	23.6 ± 0.1

1) Mean ± S.E.
2) Significantly different between BPH and non-BPH by Independent t-test (*$p < 0.05$)
3) Bonferroni's t-test after age adjusting

연구대상자의 생활습관 분포의 차이는 Chi-square test를 실시하여 유의성을 검정하였다. 전립성비대증 유병위험도에 영향을 미치는 식생활 및 생활습관 요인을 알아보고자 연령보정 후 로지스틱 회귀분석 (logistic regression analysis)을 이용하여 odds ratios (OR)와 95% 신뢰구간 (95% CI)을 구하였다.

결 과

일반사항

본 연구 대상자의 연령, 신장, 체중, Body mass index (BMI) 자료는 Table 1에 있다. 전립선비대증군 (Benign prostatic hyperplasia; BPH)과 정상군 (Non-BPH)의 평균 연령은 각각 63.0 ± 7.9세, 58.8 ± 7.4세로 전립선비대증군의 연령이 유의적으로 높았다. 연령에 따라 전립선비대증군의 유병률이 다르게 나타났기 때문에 신장, 체중, BMI 등의 모든 자료는 연령을 보정한 후 비교 분석하였다. 전립선비대증군과 정상군의 연령을 보정한 평균 신장은 각각 167.9 ± 0.5 cm, 167.7 ± 0.2 cm, 평균 체중은 각각

Table 2. Lifestyle behaviors of the subjects

n (%)

	BPH	Non-BPH	
Smoking status			
Non-smoker	22 (19.3)	113 (23.3)	χ^2 = 0.865
Ex-smoker and smoker	92 (80.7)	371 (76.7)	df = 1
Total	114 (100.0)	484 (100.0)	p = 0.352
Alcohol drinking status			
Nondrinker	18 (15.8)	67 (13.9)	χ^2 = 0.278
Ex-drinker and drinker	96 (84.2)	416 (86.1)	df = 1
Total	114 (100.0)	483 (100.0)	p = 0.598
Alcohol intake frequency			
≤ 2/week	62 (76.5)	243 (65.5)	χ^2 = 3.696
≥ 3/week	19 (23.5)	128 (34.5)	df = 2
Total	81 (100.0)	371 (100.0)	p = 0.055
Coffee consumption			
Never	16 (14.0)	74 (15.3)	χ^2 = 0.252
≤ 3~4 cups/week	31 (27.2)	122 (25.2)	df = 2
Almost everyday	67 (58.8)	289 (59.6)	p = 0.881
Total	114 (100.0)	485 (100.0)	
Exercise frequency***[1]			
<2회/week	78 (70.3)	337 (70.9)	χ^2 = 13.582
3~5회/week	10 (9.0)	90 (18.9)	df = 2
Almost everyday	23 (20.7)	48 (10.1)	p = 0.001
Total	111 (100.0)	475 (100.0)	
Stress			χ^2 = 0.001
No	92 (80.7)	390 (80.6)	df = 1
Yes	22 (19.3)	94 (19.4)	p = 0.976
Total	114 (100.0)	484 (100.0)	

1) Difference in the distribution by Chi-square test (***$p < 0.001$)

67.2 ± 0.8 kg, 66.4 ± 0.3 kg, BMI는 각각 23.8±0.3 kg/m^2, 23.6 ± 0.1 kg/m^{2}으로 두 군간에 유의적인 차이는 없었다.

생활습관

전립선비대증군과 정상군의 흡연, 음주, 커피섭취, 운동, 스트레스 정도 등의 생활습관을 비교한 자료는 Table 2에 있다. 전립선비대증군과 정상군의 운동빈도는 주 2회 이하가 각각 78명 (70.3%), 337명 (70.9%), 주 3~5회가 각각 10명 (9%), 90명 (18.9%), 거의 매일이 각각 23명 (20.7%), 48명 (10.1%)로 두 군의 운동횟수의 분포가 유의적으로 달랐다. 흡연, 음주, 커피섭취, 스트레스 유무의 분포에는 전립선비대증군과 정상군 사이에 유의적 차이가 없었다.

생활습관과 전립선비대증 유병의 위험도

연구 대상자의 연령을 보정한 다음 이들의 생활습관이 전립선비대증 유병에 영향을 주는 요인의 OR과 95% CI을 구한 결과를 Table 3에 제시하였다.

전립선비대증의 유병률은 커피를 마실 경우 (OR = 1.616), 스트레스가 있을 경우 (OR=1.910) 유의적으로 증가되었고, 음주빈도가 주 2회이하일 경우에 비해 주 3회이상 섭취할 경우에 감소되었다. 운동을 주 3~5회 하는 경우에는 주 2회미만에 비해 전립선비대증의 유병률이 감소되었다.

Table 3. Odds ratios of the lifestyle behaviors for BPH

	OR	95% CI	p-value
Smoking status			
Non-smoker	1.000		
Ex-smoker and smoker	1.215	0.722 – 2.046	0.463
Alcohol drinking status			
Non-drinker	1.000		
Drinker	1.072	0.642 – 1.791	0.789
Alcohol intake frequency*[1)]			
≤ 2/week	1.000		
≥ 3/week	0.506	0.284 – 0.903	0.021
Coffee*			
No	1.00		
Yes	1.616	1.019 – 2.562	0.041
Coffee consumption			
Never	1.000		
≤ 3~4cups/week	1.330	0.669 – 2.643	0.416
Almost everyday	1.521	0.798 – 2.898	0.202
Green tea			
No	1.00		
Yes	0.762	0.346 – 1.677	0.499
Exercise frequency			
<2회/week	1.000		
3~5회/week*	0.534	0.302 – 0.943	0.031
Almost everyday	1.717	0.843 – 3.496	0.137
Stress**			
No	1.000		
Yes	1.910	1.217 – 2.997	0.005

1) After adjusting age, significantly different between BPH and non-BPH by logisitic regression analyses (*p < 0.05, **p < 0.01)

영양소 섭취량

전립선 비대증 환자군과 정상군의 영양소 평균 섭취량과 평균필요량 (Estimated average requirement: EAR), 충분섭취량 (Adequate intake: AI) 대비 섭취율은 연령을 보정한 후 비교 분석하여 Table 4에 제시하였다.

전립선비대증군과 정상군의 탄수화물 섭취량은 각각 266.1 ± 6.9 g과 282.2 ± 3.3 g으로 정상군의 섭취량이 유의적

Table 4. Nutrient intakes of the subjects[1)]

		BPH (n = 114)	Non-BPH (n = 487)
Energy (kcal)		1884.0 ± 48.2	1930.0 ± 23.0
Protein (g)	Total	79.0 ± 2.5	78.2 ± 1.2
	Animal	39.6 ± 2.1	36.8 ± 1.0
	Plant	39.4 ± 1.2	41.4 ± 0.6
Fat (g)	Total	44.7 ± 2.0	42.9 ± 1.0
	Animal	24.7 ± 1.5*	21.0 ± 0.7
	Plant	20.0 ± 1.2	22.0 ± 0.5
Cholesterol (mg)		281.4 ± 18.6	258.5 ± 8.9
Carbohydrate (g)		266.1 ± 6.9*	282.2 ± 3.3
Calcium (mg)	Total	627.0 ± 27.3	626.8 ± 13.0
	Animal	265.2 ± 20.3	238.6 ± 9.7
	Plant	361.7 ± 15.2	388.3 ± 7.3
Iron (mg)	Total	15.1 ± 0.5	15.6 ± 0.3
	Animal	3.3 ± 0.2	3.1 ± 0.1
	Plant	11.8 ± 0.5	12.4 ± 0.2
Phosphorus (mg)		1131.2 ± 37.3	1124.1 ± 17.8
Sodium (mg)		5309.0 ± 187.8	5517.8 ± 89.5
Potassium (mg)		3088.4 ± 105.3	3170.7 ± 50.2
Zinc (mg)		9.9 ± 0.5	9.8 ± 0.3
Vitamin A (μg RE)		779.4 ± 53.1	778.0 ± 25.3
Retinol (μg)		91.6 ± 13.5	81.3 ± 6.5
β-carotene (μg)		3868.8 ± 288.1	3947.5 ± 137.3
Vitamin B_1 (mg)		1.2 ± 0.1	1.3 ± 0.1
Vitamin B_2 (mg)		1.1 ± 0.1	1.2 ± 0.1
Vitamin B_6 (mg)		2.4 ± 0.1	2.4 ± 0.1
Niacin (mg NE)		17.4 ± 0.6	17.1 ± 0.3
Folic acid (μg DFE)		515.5 ± 20.5	549.9 ± 9.8
Vitamin C (mg)		140.5 ± 11.7	161.1 ± 5.6
Vitamin E (mg a-TE)		12.2 ± 0.8	12.3 ± 0.4
Vitamin B_{12} (μg)		5.9 ± 0.6	5.4 ± 0.3
Energy distribution			
% Carbohydrate		57.9 ± 1.1	59.8 ± 0.5
% Protein		16.8 ± 0.3	16.2 ± 0.2
% Fat		20.8 ± 0.7*	19.4 ± 0.3

1) Mean ± S.E.
After adjusting age, significantly different between BPH and non-BPH by Bonferroni's t-test (*p < 0.05)

으로 높았다. 동물성 지질의 섭취량은 전립선비대증군과 정상군이 각각 24.7 g과 21.0 g으로 전립선비대증군의 섭취량이 유의적으로 더 높았다. 단백질, 총지방, 비타민, 무기질 등의 다른 영양소의 평균 섭취량에는 두 군 간에 차이가 없었다.

탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 영양소의 섭취비율은 전립선비대증군의 경우 57.9 : 16.8 : 20.8이었고, 정상군의 경우 59.8 : 16.2 : 19.4로 전립선비대증군의 총 에너지섭취량 중 지방이 차지하는 비율이 정상군에 비해 유의적으로 높았다.

전립선 비대증 환자군과 정상군의 평균필요량 (EAR), 충분섭취량 (AI) 대비 섭취율은 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

전립선 비대증 환자군과 정상군의 평균 영양소 섭취량을 한국인의 영양섭취기준의 평균 필요량, 권장 섭취량, 충분섭취량, 상한 섭취량과 비교하여 영양섭취상태를 평가한 결과는 Table 5에 있다. 전립선 비대증 환자군의 평균 섭취량이 평균필요량 (EAR)보다 적은 사람들의 비율은 비타민 B_2 (69.3%), 칼슘 (47.4%), 비타민 B_1 (37.7%), 비타민 A (36.0%), 아연 (32.5%), 비타민 C (32.5%), 비타민 B_{12} (32.5%) 으로 나타났고, 정상군의 경우 평균 섭취량이 평균필요량 (EAR)보다 적은 사람들의 비율은 비타민 B_2 (64.5%,) 칼슘 (51.3%), 비타민 B_1 (32.2%), 아연 (31.0%), 비타민 A (31.0%,), 비타민 C (28.1%), 비타민 B_{12} (28.1%)으로 나타나 미량 영양소의 섭취 상태가 양호하지 않은 것으로 나타났다. 그러나 두 군 간의 백분율에는 유의적인 차이는 없었다.

식품섭취량

전립선비대증군과 정상군의 연령이 유의적으로 다르고 본 연구대상자의 식품섭취량이 연령에 따라서 유의적으로 다르게 나타났기 때문에 식품군별 식품 섭취량 자료 역시 연령을 보정하여 Table 6에 제시하였다.

전립선비대증군과 정상군의 총 동물성 식품의 섭취는 265.5 ± 14.7 g로 정상군의 235.8 ± 7.0 g보다 유의적으로 많았다. 개별식품 중에서는 버섯류의 섭취가 전립선비대증군 0.5 ± 1.4 g, 정상군 3.4 ± 0.6 g으로 정상군의 섭취량이 유의적으로 높았고, 다른 식품군의 평균섭취에는 두 군 간에 유의적인 차이가 없었다.

전립선비대증의 식생활 위험요인

연구 대상자의 영양소 섭취량과 식품군별 섭취량이 전립선비대증 유병에 영향을 주는 위험도와 95% 신뢰구간을 구한 결과는 Table 7, 8에 있다.

조사대상자의 영양소 섭취량을 연령을 보정한 후 중앙값을 기준으로 섭취량이 중앙값보다 높은군과 낮은군 두 군으로 나누어 전립선비대증의 유병위험도를 비교하였다. 그 결과 유의수준 5%에서 유의적으로 영향을 미친 영양소는 없었다.

조사대상자의 식품 섭취량을 연령을 보정한 후 중앙값을 기준으로 하여 섭취량이 중앙값 높은군과 낮은군 두 군으로 나누어 전립선비대증의 유병위험도를 비교하였다. 전립선비대증 유병률은 우유 및 그 제품과 음료 및 알코올 섭

Table 5. Assessment of Nutrient intakes: Proportions of subjects whose intakes are below the EAR or AI and above the UL[1] n (%)

	BPH				Non-BPH			
	EAR	RI	AI	UL	EAR	RI	AI	UL
Protein (g)	7 (6.1)	13 (11.4)			26 (5.3)	58 (11.9)		
Calcium (mg)	54 (47.4)	73 (64.0)		0	250 (51.3)	327 (67.1)		0
Iron (mg)	7 (6.1)	16 (14.0)		0	26 (5.3)	74 (15.2)		0
Phosphorus (mg)	5 (4.4)	11 (9.6)		0	23 (4.7)	58 (11.9)		0
Potassium (mg)			107 (93.9)				443 (91.0)	
Zinc (mg)	37 (32.5)	62 (54.4)		2 (1.8)	152 (31.2)	262 (53.8)		5 (1.0)
Vitamin A (μg RE)	41 (36.0)	69 (60.5)		1 (0.9)	151 (31.0)	258 (53.0)		3 (0.6)
Vitamin B_1 (mg)	43 (37.7)	58 (50.9)			157 (32.2)	241 (49.5)		
Vitamin B_2 (mg)	79 (69.3)	92 (80.7)			314 (64.5)	380 (78.0)		
Vitamin B_6 (mg)	12 (10.5)	21 (18.4)		0	49 (10.1)	76 (15.6)		0
Niacin (mg NE)	26 (22.8)	64 (56.1)		2 (1.8)	113 (23.2)	226 (46.4)		7 (1.4)
Foic acid (μg DFE)	19 (16.7)	33 (28.9)		1 (0.9)	65 (13.3)	131 (26.9)		15 (3.1)
Vitamin C (mg)	37 (32.5)	53 (46.5)		0	137 (28.1)	200 (41.1)		0
Vitamin E (mg a-TE)			50 (43.9)	0			222 (45.6)	0
Vitamin B_{12} (μg)	37 (32.5)	43 (37.7)			137 (28.1)	194 (39.8)		

1) No difference in the distribution by Chi-square test

Table 6. Daily intake of food groups of the subjects[1)]

Food groups	BPH (N = 114)	Non-BPH (N = 487)
Cereals and cereal products	279.8 ± 9.3	290.4 ± 4.4
Potatoes and starch products	27.1 ± 6.0	27.8 ± 2.8
Sugar and sugar products	11.8 ± 1.3	11.9 ± 0.6
Beans and bean products	50.8 ± 5.6	55.4 ± 2.7
Nut, seeds and products	2.0 ± 0.9	2.9 ± 0.4
Vegetables	358.7 ± 15.1	379.2 ± 7.2
Mushrooms	0.5 ± 1.4*	3.4 ± 0.6
Fruits	179.1 ± 24.0	196.7 ± 11.5
Meat and meat products	66.9 ± 6.6	55.5 ± 3.1
Eggs and egg products	13.2 ± 2.8	15.4 ± 1.3
Fishes and shellfish	104.9 ± 9.7	102.5 ± 4.6
Seaweeds	6.7 ± 1.9	7.7 ± 0.9
Milk and milk products	73.2 ± 10.5	55.3 ± 5.0
Fats and oils	7.2 ± 0.7	8.1 ± 0.3
Beverages and alcoholic liquors	288.6 ± 31.6	238.1 ± 15.0
Seasonings	35.8 ± 2.2	37.9 ± 1.0
Total plant foods	914.6 ± 35.0	972.5 ± 16.7
Total animal foods	265.5 ± 14.7*	236.8 ± 7.0

1) Mean ± S.E.
After adjusting age, significantly different between BPH and non-BPH by Bonferroni's t-test (*$p < 0.05$)

취량이 중앙값이상인 경우 중앙값 미만인 경우에 비해 유의적으로 증가되었으며, 해조류는 섭취량이 중앙값이상인 경우 중앙값 미만인 경우에 비해 유의적으로 감소되었다.

고 찰

본 연구에서 전립선비대증군 (Benign prostatic hyperplasia, BPH)의 평균 연령은 63.0 ± 7.9세로 정상군 (Non-BPH)의 평균 연령 58.8 ± 7.4세보다 유의적으로 높았다. 전립선 비대증군과 정상군 간의 키, 체중, BMI의 신체계측치의 차이가 있었으나 연령을 보정한 후에는 유의적인 차이가 없었다. 다른 역학 조사에서는 비만하거나 BMI가 높아질수록 전립선비대증의 발병이 증가하는 것으로 보였는데,[15,16] 이는 연령을 보정하지 않은 결과이다. 이는 BMI가 증가하면 estrone, estradiol의 농도가 증가하는 등 호르몬 분비에 영향을 미치게 되는 것과 연관이 있는 것으로 보인다.[17]

본 연구 대상자의 영양소 섭취량을 보면, 전립선비대증군의 총에너지 중 지방 섭취비율과 동물성 지방 섭취량이 정상군에 비해 유의적으로 많았으며, 탄수화물 섭취량이 유의적으로 낮았다. 에너지의 주요 공급원인 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취비율에 있어서, 지방으로부터의 에너지 섭

Table 7. Odds ratios of nutrient intake for BPH[1)]

	OR	95% CI	p-value
Energy (kcal)			
<median (1869.10)	1.00		
≥ median (1869.10)	0.827	0.542 – 1.261	0.377
Protein (g)			
Total			
<median (75.39)	1.000		
≥ median (75.39)	1.138	0.749 – 1.731	0.544
Animal			
<median (34.37)	1.00		
≥ median (34.37)	1.354	0.888 – 2.063	0.159
Plant			
< median (39.63)	1.00		
≥ median (39.63)	0.716	0.470 – 1.091	0.120
Fat (g)			
Total			
<median (40.06)	1.00		
≥ median (40.60)	1.175	0.772 – 1.787	0.452
Animal			
<median (18.39)	1.00		
≥ median(18.39)	1.452	0.951 – 2.217	0.084
Plant			
<median (18.79)	1.00		
≥ median (18.79)	0.772	0.507 – 1.175	0.227
Cholesterol (mg)			
<median (220.69)	1.00		
≥ median (220.69)	1.204	0.791 – 1.833	0.387
Carbohydrate (g)			
<median (274.78)	1.00		
≥ median (274.78)	0.622	0.434 – 1.011	0.056
Calcium (mg)			
Total			
<median (573.46)	1.00		
≥ median (573.46)	1.192	0.784 – 1.813	0.411
Animal			
<median (184.20)	1.00		
≥ median (184.20)	1.468	0.962 – 2.240	0.075
Plant			
<median (360.89)	1.00		
≥ median (360.89)	0.914	0.602 – 1.390	0.675
Iron (mg)			
Total			
<median (14.91)	1.00		
≥ median (14.91)	1.077	0.709 – 1.637	0.728
Animal			
<median (2.81)	1.00		
≥ median (2.81)	1.503	0.984 – 2.296	0.060
Plant			
<median (11.62)	1.00		
≥ median (11.62)	1.053	0.693 – 1.600	0.808
Zinc (mg)			
<median (5286.37)	1.00		
≥ median (5286.37)	1.003	0.660 – 1.525	0.987

1) Age-adjusted, non-significantly different between BPH and non-BPH by logistic regression analyses

Table 8. Odds ratios of daily food group intake for BPH[1)]

Food group	OR	95% CI	p-value
Cereals and cereal products (g)			
<median (270.00)	1.00		
≥ median (270.00)	0.948	0.622 – 1.443	0.802
Potatoes and starch products (g)			
<median (30.00)	1.00		
≥ median (30.00)	0.886	0.536 – 1.466	0.639
Sugar and sugar products (g)			
<median (9.50)	1.00		
≥ median (9.50)	1.235	0.810 – 1.884	0.326
Soy bean products (g)			
<median (71.50)	1.00		
≥ median (71.50)	0.891	0.585 – 1.355	0.891
Nut, seeds and products (g)			
<median (1.50)	1.00		
≥ median (1.50)	0.636	0.351 – 1.155	0.137
Vegetables (g)			
<median (348.75)	1.00		
≥ median (348.75)	0.770	0.506 – 1.172	0.223
Mushrooms (g)			
<median (10.00)	1.00		
≥ median (10.00)	0.137	0.351 – 1.155	0.053
Fruits (g)			
<median (100.00)	1.00		
≥ median (100.00)	1.177	0.773 – 1.792	0.447
Meat and meat products (g)			
<median (40.00)	1.00		
≥ median (40.00)	1.097	0.720 – 1.671	0.667
Eggs and egg products (g)			
<median (30.00)	1.00		
≥ median (30.00)	0.887	0.502 – 1.567	0.679
Fishes and shellfish (g)			
<median (80.00)	1.00		
≥ median (80.00)	1.435	0.939 – 2.193	0.095
Seaweeds (g)*			
<median (2.00)	1.00		
≥ median (2.00)	0.559	0.357 – 0.875	0.011
Milk and milk products (g)*			
<median (20.00)	1.00		
≥ median (20.00)	1.715	1.094 – 2.689	0.019
Fats and oils (g)			
<median (6.150)	1.00		
≥ median (6.150)	0.824	0.541 – 1.254	0.367
Beverages and alcoholic liquors (g)*			
<median (135.00)	1.00		
≥ median (135.00)	1.738	1.129 – 2.676	0.012
Seasonings (g)			
<median (34.35)	1.00		
≥ median (34.35)	0.968	0.637 – 1.472	0.880
Total plant foods (g)			
<median (884.50)	1.00		
≥ median (884.50)	0.944	0.621 – 1.434	0.787
Total animal foods (g)			
<median (228.25)	1.00		
≥ median (228.25)	1.484	0.971 – 2.268	0.068

1) Age-adjusted, significantly different between BPH and non-BPH by logistic regression analyses (*$p < 0.05$)

취량이 높을수록 탄수화물로부터의 에너지 섭취량은 줄어든다. 성인 쥐의 경우 저탄수화물 고지방 식이를 먹이면 체중 증가량과 체지방 축적량, 혈청 지질 상승폭이 보다 큰 것으로 보고된 바 있다.[18] 지방은 같은 양의 탄수화물보다 에너지 밀도가 높고 체내 저장을 위한 필요열량이 탄수화물과 단백질에 비하여 적기 때문에 지방 섭취비율이 높으면 비만증이 발생하기 쉽다.[19] 동물성 지방의 섭취량 역시 본 연구대상자의 전립선비대증군에서 유의적으로 많았는데 동물성 지방을 많이 섭취하면 성호르몬 분비가 증가하여[20,21] 전립선비대증의 발병률을 높이는데 관여하는 것으로 보인다. 남성의 생식기관, 뇌, 골격 등 다양한 표적기관에서 작용하는 안드로겐의 수용체는 피하보다 복부지방세포에서 더 많이 발현되는데 동물성 지방 섭취량의 증가와 복부비만에 따른 이러한 안드로겐의 지속적인 자극은 노화가 되면서 남성에게 나타나는 에스트로겐 호르몬 작용의 상승과 함께 연령이 증가함에 따라 전립선의 크기를 증가시키는데 관여하는 것으로 유추된 바 있다.[22] 최근 우리나라 사람의 지방 섭취량은 증가하고 탄수화물의 섭취량은 지속적으로 감소되는 식생활의 급격한 변화를 겪고 있다. 이러한 추세는 앞으로도 계속될 것임을 감안할 때 전립선 비대증 예방을 위한 식사 지침과 권고 사항 등 대책 마련을 서둘러야 할 것으로 사료된다.

조사대상자의 연령을 보정한 후 영양소 섭취량이 중앙값보다 높은 군과 낮은 군 두 군으로 나누어 전립선비대증의 유병률을 비교한 결과 유의수준 5%에서 유의적으로 영향을 미친 영양소는 없었다. 식품군 섭취량에서는 전립선비대증 유병률은 우유 및 유제품과 음료 및 알콜 섭취량이 중앙값이상인 경우 중앙값 미만인 경우에 비해 유의적으로 증가되었으며, 해조류는 유의적으로 감소되었다.

우유는 약 3.5%의 유지방과 14 mg/dL의 콜레스테롤을 함유하고 있으며 유지방에는 저급과 중급 포화지방산이 많아 심혈관계질환과의 관련이 주목되어 왔다.[23] 미국에서 행해진 역학조사에서 유지방을 많이 섭취하면 혈청 콜레스테롤이 증가되고 관상동맥심장질환의 발생율이 높아진다고 보고하였으며[24] 다른 연구에서는 하루 세 잔 이상의 우유를 마셨을 경우 체중 증가와 심혈관계 질환 위험도가 높아지는 것을 볼 수 있었다.[25] 이는 아마도 우유를 통한 동물성 지방 섭취 증가가 위에서 논한 바와 같이 안드로젠을 자극하는 기전에 의해 전립선 비대증의 유병률과 관련이 있을 것으로 생각된다. 본 연구에서는 우유 및 유제품의 중앙값이 20 g으로 굉장히 소량인데도 불구하고 전립선 비대증의 유병율에 영향을 미친 것으로 나타났는데 이는 우유를 마시는 사람의 식사 패턴 및 생활 습관이 우유를 마시지

않는 사람에 비해 다르기 때문인 것으로 생각되며 앞으로 이 부분에 대한 연구가 더 필요하다고 하겠다.

음료 및 알코올 섭취량이 중앙값 이상인 경우 전립선비대증의 유병률 위험도를 증가시켰다. 다른 연구에서도 음주량이 많아짐에 따라 전립선비대증 유병률이 높아진다는 보고가 있다.[26] 알코올 빈도의 증가는 유병률의 위험도를 감소시켰는데 이는 국내의 다른 연구보고와 일치하는 결과이다.[27] 이러한 현상은 전립선비대증환자들의 경우 증상악화를 두려워하여 음주량을 줄였기 때문일 수도 있으나, 본 연구에서 음주빈도의 증가가 음주량의 증가라고 볼 수는 없기 때문에 음주량과 음주횟수 및 음료와 알코올 종류의 분류를 통한 전립선비대증 유병률과의 관계를 알아보는 것이 필요하겠다.

해조류 섭취량이 중앙값이상인 경우 중앙값 미만인 경우에 비해 전립선 비대증 유병률이 유의적으로 감소되었다. 해조류에는 수용성 식이섬유가 풍부한 것으로 알려져 있으며 우리 사람들이 주로 상용하는 김과 미역에는 각각 31.4%과 37.8%의 높은 총 식이섬유소를 함유하고 있다.[28] 고식이섬유식이 혈청 중성지방을 저하시키고, HDL-콜레스테롤을 증가시키며[29] 혈청 총 콜레스테롤을 저하시켰음이 보고되고 있어 전립선 유병률을 낮추는데[30] 효과를 가져온다고 생각된다.

동물성 식품군과 육류군, 어류군 섭취량이 중앙값이상인 군의 전립선비대증 유병률이 증가하였으나 유의하지는 않았다. 미국으로 이민한 일본계 미국인을 대상으로 조사한 연구[8]에서는 쇠고기 소비량 증가가 전립선비대증의 유병률을 증가시켰다. 어육류군은 아연의 좋은 급원식품으로 그리스인을 대상으로 이루어졌던 연구에서는 아연이 여러 식이요인 중 유일하게 전립선비대증의 발병위험을 유의하게 높인 것으로 보고된 바 있다.[7] 본 연구에서는 아연 섭취의 증가가 전립선비대증 발병에 유의적이지는 않았으나, 전립선의 아연 농도가 높으며 노인[31]과 전립선비대증 환자[32]의 혈중 아연농도가 상승한다는 것과 아연의 혈중농도가 테스토스테론농도와 밀접하게 관련있다는 점을 고려할 때 어육류군을 통한 아연의 섭취량이 전립선비대증의 발병에 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 사료된다.[33]

커피섭취는 유병률 위험도를 유의적으로 증가시켰으나 커피빈도에서는 유병률 위험도에 영향을 미치지 않았다. 커피 섭취자에게 비섭취에 비해 전립선비대증 유병률이 증가한다는 다른 연구들과 일치하는 결과이며,[34,35] 커피섭취는 혈청 저밀도지단백 콜레스테롤을 상승시킴으로써 전립선비대증을 유발시키는 것으로 유추된 바 있다. 본 연구에서 커피섭취 빈도가 유병률 위험도에 영향을 미치지 않는 것으로 보이는 것은 커피섭취종류 및 섭취량에 대한 통제가 이루어지지 않았기 때문인 것으로 생각된다.

본 연구 결과 흡연자나 과거흡연자의 전립선비대증 위험률은 흡연경험이 없는 사람보다 높지 않았으며 이는 흡연이 전립선비대증의 위험요인이 아니라는 Kristal AR[36]의 연구결과와 일치한다. 그러나 다른 연구에서는 하루에 35개피 이상의 흡연이 금연에 비해 전립선비대증 위험도를 1.45배 높였으며, 흡연은 전립선비대증 환자의 평균전립선 용적은 흡연자보다 비흡연자에서 높이는 것으로 나타났다.[37] 흡연은 혈중 테스토스테론의 수준을 높이며,[38] 흡연자는 비흡연자에 비하여 평균 안드로겐 수준이 유의하게 높았다.[39] 흡연자의 혈중 androgenic, estrogenic steroid 호르몬 수준의 변화는 전립선비대증을 유도하거나 유지시킨다고 보고되고 있고,[31] 한 역학연구에서 안드로겐과 에스트로겐 비율의 변화가 전립선 용적을 증가시키는 것으로 예측된 바 있다.[40] 이처럼 흡연이 전립선비대증의 위험요인인지에 대한 연구결과가 일관성이 없으므로 앞으로 이에 대한 더 많은 연구가 필요하다고 하겠다.

전립선비대증의 유병률은 운동을 주 3~5회 하는 경우에는 주 2회 미만에 비해 감소되었다. 일주일에 2~3시간씩 걷기와 같은 신체활동을 하는 사람의 전립선 비대증 위험도가 25% 낮게 나타났으며,[41] 또 다른 연구에서는 일주일에 한 번 이상 운동을 하는 사람은 앉아만 있는 사람에 비해 전립선비대증 발병률이 낮았고[42] 수술율도 낮았다[43]는 보고가 있다.

전립선비대증에 영향을 미치는 식생활과 생활습관 요인을 밝히는 것은 전립선비대증의 예방에 매우 중요하다. 영양소를 대사하는 능력은 나이가 증가함에 따라 점차 감소하는데 이러한 변화 과정에서 영양은 매우 중요한 인자로 작용하여 노화속도에 변화를 초래할 수 있으며 노화에 따른 여러 가지 질병에도 영향을 미친다. 영양소와 식품군 섭취 및 생활습관과 전립선 비대증 유병률을 알아본 본 연구결과를 통해 전립선비대증의 발생 위험을 감소시킬 수 있는 식이요인에 대한 더 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구는 전립선비대증 유병에 관련된 식이와 생활습관 요인을 규명하고자 서울의 한 구에 거주하는 50대 이상 성인 남성을 대상으로 설문조사와 24시간 회상법으로 식사섭취실태자료를 조사하였다. 전립선비대증군의 평균 연령이 정상군보다 유의적으로 높게 나타났으므로 환자군과 정상군의 모든 식이 자료는 연령을 보정한 후 비교분석 하였

고, 로지스틱회귀분석을 이용하여 전립선비대증 유병위험도에 영향을 미치는 식이요인을 알아보았다.

전립선비대증 환자군은 정상군보다 동물성 지방을 많이 섭취하고 탄수화물은 적게 섭취하였다. 조사대상자의 영양소 섭취량을 연령을 보정한 후 중앙값을 기준으로 섭취량이 중앙값보다 높은 군과 낮은 군 두 군으로 나누어 비교한 전립선비대증의 유병률에 영향을 미친 영양소는 없었다. 식품군 중에서는 우유 및 유제품의 중앙값 이상 섭취자의 OR이 1.796 (95% CI: 1.167~2.762), 음료 및 알콜 섭취량의 중앙값 이상 섭취자의 OR이 1.738 (95% CI: 1.129~2.676)로 전립선비대증 위험도가 유의적으로 증가하였다. 해조류의 중앙값 이상 섭취자의 OR은 0.559 (95% CI: 0.357~0.875)로 전립선비대증 위험도가 유의적으로 감소하였다.

본 연구결과 식이요인이 전립선비대증의 발병에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 우리나라 국민의 식이섭취 패턴의 변화와 관련하여 각각의 영양소와 식품의 섭취와 전립선비대증의 관련성에 대한 지속적인 연구가 필요하다고 생각된다. 노인 인구의 증가에 따른 의료비의 증가가 예상되고 있으므로 영양관리 프로그램을 개발하여 교육과 지속적인 관리를 실시한다면 전립선비대증의 유병률을 낮출 수 있고 노년기의 삶의 질을 개선할 수 있으리라 기대된다.

Literature cited

1) Griffiths K, Denis L, Turkes A, Morton MS. Phytoestrogens and diseases of the prostate gland. *Baillieres Clin Endocrinol Metab* 1998; 12(4) : 625-647
2) Ziada A, Rosenblum M, Crawford ED. Benign prostatic hyperplasia: an overview. *Urology* 1999; 53(sup 3A) : 1-6
3) Ekman P. BPH epidemiology and risk factors. *Prostate* 1989; 2(sup) : 23-31
4) Caine M. The present role of α-adrenergic blockers in the treatment of benign prostatic hypertrophy. *J Urol* 1986; 136: 1-4
5) Willett WC. Nutritional Epidemiology. 2nd ed. P.273-301, Oxford University Press. New York; 1998
6) Suzuki S, Platz EA, Kawachi I, Willett WC, Giovannucci E. Intakes of energy and macronutrients and the risk of benign prostatic hyperplasia. *Am J Clin Nut* 2002; 75(4) : 689-669
7) Lagiou P, Wuu J, Trichopoulou A, Hsieh CC, Adami HO, Trichopoulos D. Diet and benign prostatic hyperplasia: A study in Greece. *Urology* 1999; 54: 284-290
8) Araki H, Watanabe H, Mishina T, Nakao MI. High-risk group for benign prostatic hypertrophy. *Prostate* 1983; 4: 253-264
9) Chyou PH, Normura AM, Stemmermann GN, Hankin JH. A prospective study of alcohol, diet and other lifestyle factors in relation to obstructive uropathy. *Prostate* 1993; 22: 253-264.
10) Gass R. Benign prostatic hyperplasia: the opposite effects of alcohol and coffee intake. *BJU Int* 2002; 90(7) : 649-654
11) Park HS, Chang NS, Kim EJ, Yun HN, Lee HJ, Lee BE, Kim HH, Kwon SW, Jeong YJ. Association between nutrient intakes and benign prostate hyperplasia. *Korean J Nutr* 2004; 37(9) : 801-808
12) Hyun TS, Han YH. Comparison of folate intake and food sources in college students using the 6th vs 7th nutrient database. *Korean J Nutr* 2001; 34(7) : 797-808.
13) National Rural Living Science Institute. Vitamin B_6, Pantothenic acid, Vitamin B_{12}, Folate, Vitamin D, Vitamin E, Vitamin K Content of Food (6th revision) ; 2002
14) Dietary Reference Intakes for Koreans, The Korean Nutrition Society, Seoul; 2005
15) Soygur T, Kupeli B, Aydos K, Kupeli S, Arikan N, Muftuoglu YZ. Effect of obesity on prostatic hyperplasia: its relation to sex steroid levels. *Int Urol Nephrol* 1996; 28(1) : 55-59
16) Daniell HW. Larger prostatic adenomas in obese men with no associated increase in obstructive uropathy. *J Urol* 1993; 149: 315-317
17) Schuurman AG, Goldbohm RA, Dorant E, van den Brandt PA. Anthropometry in relation to prostate cancer risk in the Netherlands Cohort Study. *Am J Epidemiol* 2000; 151: 541-549
18) Yoon GA, Kim WY, Kim SH. The effect of the dietary carbohydrate on lipid and Ca metabolism, and the immune function in aged rats. *Korean J Nutr* 1987; 20(2) : 135-144
19) Bray GA, Popkin BM. Dietary fat intake does affect obesity. *Am J Cin Nutr* 1998; 68: 1157-1173
20) Wang Y, Corr JG, Thaler HT, Tao Y, Fair WR, Heston WD. Decreased growth of established human prostate LNCaP tumors in mice fed a low-fat diet. *J Natl Cancer Inst* 1995; 87: 1456-1462
21) Gaziano JM, Hennekens CH. Dietary fat and risk of prostate cancer. *J Natl Cancer Inst* 1995; 87: 1427-1428
22) Coffey DS, Walsh PC. Clinical and experimental studies of benign prostatic hyperplasia. *Urol Clin North Am* 1990; 17: 461-475
23) Kiyosawa H, Sugawara C, Sugawaro N, Miyake H. Effect of milk and yogurt on serum lipids and development of sudanophilic lessions cholesterol-fed rabbits. *Am J Cin Nutr* 1984; 40: 479-484
24) Wilson PWF, Castelli WP, Kannel WB. Coronary risk prediction in adults: The Framingham Heart Study. *Am J Cardiol* 1987; 59: 31-94
25) Barr SL, McCarron DA, Heaney RP. Effects of increased cinsumption of fluid milk on energy and nutrient intake, body weight, and cardiovascular risk facters in healthy older adults. *Am J Diet Assoc* 2000; 100: 810-817
26) Platz EA, Rimm EB, Kawachi I, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Giovannucci E. Alcohol consumption, cigarette smoking, and risk of benign prostatic hyperplasia. *Am J Epidemiol* 1999; 149(2) : 106-115.
27) 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: 736-741
28) Hwang SH, Kim JI, Sung CJ. Analysis of dietary fiber content of some vegetables, mushrooms, fruits and seaweeds. *Korean J Nutr* 1996; 29(1) : 89-96
29) Anderson JW, Tietyen-clark J. Dietary fiber: Hyperlipidemia, hypertension, and coronary heart disease. *Am J Gastroent* 1986;

81: 907-919
30) Anderson JW, Gustafson NJ, Bryant CA, Tietyen-clark J. Dietary fiber and diabetes: A comprehensive review and practical application. *J Am Dietetic Assoc* 1987; 87: 1189-1197
31) Dunzendorfer U, Drahovsky D. C-peptide, testosterone, estrogen, cortisol and zinc in patients with benign hyperplasia of the prostate. *Urol Int* 1980; 35(5): 369-374
32) Willden EG, Robinson MR. Plasma zinc levels in prostatic disease. *Br J Urol* 1975; 47(3): 295-299
33) Wilson JD. The pathogenesis of benign prostatic hyperplasia. *Am J Med* 1980; 68: 745-755
34) Morrison AS. Prostatic hypertrophy in Great Boston. *J Chronic Dis* 1978; 31: 357-362
35) Greenwald P, Kimss V, Polan AK, Dick VS. Cancer of the prostate among men with benign prostatic hyperplasia. *J Natl Cancer Inst* 1974; 53: 335-340
36) Kristal AR, Arnold KB, Schenk JM, Neuhouser ML, Weiss N, Goodman P, Antvelink CM, Penson DF, Thompson IM. Race/ethnicity, obesity, health related behaviors and the risk of symptomatic benign prostatic hyperplasia: results from the prostate cancer prevention trial. *J Urol* 2007; 177(4): 1395-400
37) Kupeli B, Soygur T, Aydos K, Ozdiler E, Kupeli S. The role of cigarette smoking in prostatic enlargement. *Br J Urol* 1997; 80(2): 201-204
38) Dai WS, Gutai JP, Kuller LH, Cauley JA. Cigarette smoking and serum sex hormones in men. *Am J Epidemiol* 1988; 128: 796-805
39) Barrett-Connor E, Khaw KT. Cigarette smoking and increased endogenous estrogen levels in men. *Am J Epidemiol* 1987; 126(2): 187-192
40) Krieg M, Nass R, Tunn S. Effect of aging on endogenous level of 5 alpha-dihydrotestosterone, testosterone, estradiol, and estrone in epithelium and stroma of normal and hyperplastic human prostate. *J Clin Endocrinol Metab* 1993; 77: 375-381
41) Platz EA, Kawachi I, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Giovannucci E. Physical activity and benign prostatic hyperplasia. *Arch Intern Med* 1998; 158(21): 2349-2356
42) Meigs JB, Mohr B, Barry MJ, Collins MM, McKinlay JB. Risk factors for clinical benign prostatic hyperplasia in a community-based population of healthy aging men. *J Clin Epidemiol* 2001; 54: 935-944
43) Gann PH, Hennekens CH, Longcope C, Verhoek-Oftedahl W, Grodstein F, Stampfer MJ. A prospective study of plasma hormone levels, non hormone factors, and development of benign prostatic hyperplasia. *Prostate* 1995; 26: 40-49