

충남 농촌 지역 주민의 고혈압 전단계와 고혈압의 위험요인*

엄지숙¹⁾ · 이태용²⁾ · 박선주³⁾ · 안운진³⁾ · 정영진^{4)§}

충남대학교 교육대학원,¹⁾ 충남대학교 의과대학 예방의학과,²⁾
질병관리본부 국립보건연구원 유전체센터,³⁾ 충남대학교 생활과학대학 식품영양학과⁴⁾

The Risk Factors of the Pre-hypertension and Hypertension of Rural Inhabitants in Chungnam-do*

Eom, Ji-Sook¹⁾ · Lee, Tae-Ryong²⁾ · Park, Seon-Joo³⁾ · Ahn, Younjin³⁾ · Chung, Young-Jin^{4)§}

School of Education,¹⁾ Department of Preventive Medicine, College of Medicine,²⁾
Center for Genome Science, National Institute of Health, KCDC,³⁾ Seoul 122-701, Korea
Department of Food and Nutrition,⁴⁾ College of Human Ecology, Chungnam National University,
Daejeon 305-764, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate risk factors of pre-hypertension and hypertension in rural residents. Nine hundred and ninety four subjects aged 40–70 yrs in Chungnam-do participated in this study. The subjects (n = 824) were classified into three groups of hypertensive, pre-hypertensive, and normotensive according to the Joint National Committee (JNC) -7 criteria. The weight, body mass index (BMI), waist-hip ratio (WHR), and serum total protein, albumin, BUN, and triglyceride (TG) were positively correlated with SBP and DBP. After adjusted by age, sex and BMI, the total protein, albumin and TG were significantly correlated with SBP and DBP (p < 0.01). There was no significant difference in eating habits according to the level of blood pressure. The serum albumin, creatinine, Glu-FBS, Glu-PP 120, and triglyceride were higher in both prehypertensive and hypertensive group than in the normotensive group. However, mean serum cholesterol was not different among three blood pressure groups. In this study, the common risk factors of pre-hypertension and hyper-tension were male, age of fifties, lower education level, ex-smoking, higher drinking frequency, higher BMI, body fat %, waist circumference, WHR, serum albumin and diabetes, even though the degree of risks in these variables were higher in the hypertensive group. The higher BUN was a risk factor of pre-hypertension, while the family history, prediabetes, serum total protein, Glu-PP 120 and higher alcohol drinking amount were the risk factors of hypertension. This result suggests that maintaining good health habit and normal range of blood parameters as well as controlling body weight have to be paid attention in order to prevent hypertension, and further reseasch on the relationship of blood pressure and BUN are needed. (Korean J Nutr 2008; 41(8): 742~753)

KEY WORDS: hypertension, prehypertension, risk factor, rural inhabitants, Chungnam-do, anthropometry, life style, blood parameters.

서 론

인구의 고령화와 생활양식의 변화는 질병 발생의 양상과 사망원인에 많은 영향을 미쳐 주요 사망원인이 전염병에서 만성퇴행성 질환으로 바뀌었다. 그 중 뇌혈관질환을 비롯한

순환기계 질환이 가장 중요한 사망원인으로 나타나고 있으며, 그 사망률은 인구 10만명당 120.4명으로 사망률 135.1인 악성신생물 다음으로 주요한 사망원인이 되고 있다.¹⁾ 이들 질환의 주요 원인 중 하나가 고혈압으로, 일단 고혈압이 되면 완치가 힘들어 고혈압의 예방, 진단 및 치료의 중요성이 강조되어 왔으나, 아직껏 고혈압의 유병율은 여전히 높은 상태이다.

고혈압은 그 원인이 분명하지 않고 유전적 경향이 큰 본태성 고혈압과 특정 원인이나 질환으로 인한 2차성 고혈압이 있으며 고혈압 환자의 90% 이상이 본태성 고혈압으로 알려져 있어 효과적인 고혈압 관리를 위해 위험요인을 파악하는 것이 중요하다.²⁾ 현재까지 알려진 고혈압의 위험요

접수일 : 2008년 10월 20일 / 수정일 : 2008년 10월 25일

채택일 : 2008년 12월 10일

*This study was supported by a grant of the Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2005-347-2400-2440-215.

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail : yjchung@cnu.ac.kr

인으로는 연령, 성, 유전과 고혈압 가족력, 비만, 운동부족, 알코올, 정신적 스트레스, 소금섭취, 칼륨섭취 등이 있다. 연령은 고혈압의 가장 큰 위험요인으로서 연령이 많아질수록 혈압이 높아진다는 보고가 많으며,²⁻⁵⁾ 특히 60세 이상에서 발생률이 60세 이전보다 2배 이상 증가하는 것으로 알려져 있다. 유전적 요인 역시 유병률을 증가시키는 원인으로 가족력이 있는 군에서 고혈압이 많았으며,⁶⁾ 특히 남자는 부친의 고혈압 가족력과 여자는 모친의 고혈압 가족력과 밀접한 관련이 있다는 보고도 있다.^{7,8)} 비만도가 높을수록 혈압이 상승하는 것은 여러 연구에서 보고되고 있으며,⁹⁻¹¹⁾ 과체중은 고혈압의 위험을 2~6배까지 증가시킨다는 연구 보고가 있다.¹²⁾ 알코올은 혈압과 밀접한 양의 상관관계를 가지는데, 특히 음주의 빈도나 횟수보다는 음주량이 더 큰 영향을 미치고 있으며,¹³⁾ 1주일에 섭취하는 에탄올 양이 160 g (하루 맥주 3잔) 이상 일 때 전혀 술을 먹지 않는 사람에 비해 수축기 및 이완기 혈압이 WHO의 고혈압 기준치 이상으로 증가한다고 한다.¹⁴⁾

고혈압 관련 연구가 지속됨에 따라 고혈압의 진단 기준도 개정되어왔다. 혈압을 구분하는 가장 최근의 기준으로는 2003년 미국의 국립보건원에서 JNC-VII¹⁵⁾에 제시한 기준으로 정상혈압과 고혈압 사이에 고혈압 전단계를 추가하였다. 고혈압 전단계는 하나의 질환 범주가 아니고 고혈압으로 이행 가능성이 높다는 것을 의미하며, 고혈압의 예방 및 치료 접근방법에 대하여 새로운 개념으로 경각심을 높여려는 의도에서 JNC-VII이 고안되었으며, 이는 1997년에 출간된 JNC-VI보다 임상에 효율적으로 적용할 수 있도록 혈압의 분류가 간결하게 구분되어 있다.

우리나라 농촌지역의 만 40세 이상 보건진료소 관할 주민을 대상으로 한 연구에서 고혈압 전단계의 유병률이 여자 43.9%, 남자 37.1%, 전체 41.0%로 높게 나타나,¹⁶⁾ 고혈압 전단계에서 고혈압으로의 진행을 막을 수 있도록 고혈압 전단계의 위험요인을 파악하는 것이 필요하다. 즉 고혈압으로 되기전의 고혈압 전단계의 위험요인이 고혈압의 위험요인과 종류와 위험도에서 차이가 있는지를 파악하는 것은 고혈압의 사전예방 및 관리에 도움이 될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 농촌 지역 주민 중 정상혈압군, 고혈압 전단계군과 고혈압군에 속한 사람들의 인구사회학적 특성과 신체계측치 및 혈액성분의 농도, 생활습관을 비교하여 유의적 차이를 밝히고, 고혈압 전단계군과 고혈압의 위험요인을 파악하여 정상혈압에서 고혈압 전단계 및 고혈압으로의 이행을 막는데 도움이 되는 자료를 얻고자 하였다.

연구방법

연구대상 및 기간

본 연구는 보건복지부 질병관리본부 지원 한국인 유전체 역학조사 사업의 40~70세 사이의 금산군 주민을 대상으로 2005년 12월~2006년 1월 사이에 조사한 자료를 이용하여 수행되었다. 프로그램 참여자 994명 중 이미 고혈압 진단을 받아 혈압약을 복용하여 혈압을 조절중인 170명을 제외한 824명 (남자 354명, 여자 470명)을 대상으로 선정하였다.

고혈압 기준

고혈압의 기준은 2003년 미국 국립보건원 (National Institute of Health; NIH)에서 발간된 JNC 7차 보고서 (The Seventh Report of the Joint National Committee; JNC 7)¹⁵⁾에서 발표한 기준을 사용하였다. 본 연구에서는 수축기혈압이 120 mmHg 미만이고 이완기혈압이 80 mmHg 미만인 경우를 정상혈압군으로, 수축기혈압이 120~139 mmHg 이거나 이완기혈압이 80~89 mmHg인 경우를 고혈압 전단계군으로, 수축기혈압이 140 mmHg 이상이거나 이완기혈압이 90 mmHg 이상인 제1기 고혈압이상인 경우를 고혈압군으로 구분하여 정상혈압군, 고혈압 전단계군, 고혈압군의 세 군으로 나누었다.

인구사회학적 특성

조사 대상자들의 인구사회학적 특성을 알기위해 연령, 교육수준, 소득수준, 고혈압가족력 유무를 조사하였다. 교육정도는 무학, 초졸, 중졸, 고졸, 대학이상으로 나누었고, 소득수준은 월 평균수입이 50만원 미만, 50~100만원, 100~150만원, 150~200만원, 200만원 이상으로 나누어 조사하였다. 고혈압가족력은 직계가족의 고혈압 진단 여부로 조사하였다. 생활습관으로는 흡연유무 및 흡연량, 음주유무 및 음주횟수와 음주량, 규칙적인 운동실시여부에 관한 사항을 조사하였다. 비만 구분은 WHO의 International Obesity Task force팀¹⁷⁾의 아시아인에 대해 제안한 기준으로 대한비만학회에서 정한 기준치를 적용하여 BMI 18.5 미만은 저체중, BMI 18.5 이상 23 미만은 정상, BMI 23 이상 25 미만은 과체중, BMI 25 이상은 비만으로 분류하였다. 당뇨병 수준은 경구 당 부하 검사 (oral glucose tolerance test: OGTT)를 실시하여 2005년 미국당뇨병학회 (America Diabetes Association: ADA)의 분류 기준에 의해 정상군은 공복 혈당이 100 mg/dL 미만이고 경구 당 부하 검사 2시간 후 혈당이 140 mg/dL 미만, 당뇨병 전단계군은 공

복 혈당이 100 mg/dL 이상, 126 mg/dL 미만이고, 2시간 후 혈당이 140 mg/dL 이상, 200 mg/dL 미만으로 하였다. 당뇨병군은 공복 혈당이 126 mg/dL 이상이거나 2시간 후 혈당이 200 mg/dL 이상인 경우로 분류하여 살펴보았다.

혈압 측정, 신체 계측 및 혈액의 생화학적 검사

조사 대상자들의 혈압은 자동혈압 측정기 BP 8800 (Colinelectronics. Co. LTD, Japan)로 측정한 자동혈압측정치를 자료로 이용하였다. 체지방 측정기 JEUS 9.9 (Jawon-medical. Co. LTD, Korea)를 사용하여 조사대상자의 신장, 체중 및 체질량지수 (Body Mass Index, BMI = 체중 (kg)/신장 (m)²)와 체지방률 (%), 허리/엉덩이 둘레비를 구하였다.

혈청 분석은 자동혈액화학분석기 ADVIA 1650 (Bayer. USA)을 이용하여 혈청 총 단백질, 혈청 알부민, 총 콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 등은 효소법 (enzymatic assay)으로 측정하였고, 혈중 요소 질소와 creatinine은 비색법으로 측정하였다. 경구당부하검사는 12시간 이상 금식 이후 공복 혈액을 채취하고 50 g의 glucose가 든 오렌지주스 150 mL (한국파메드 (주))을 복용하고 1시간 후, 2시간 후 혈액을 채취하여 혈당은 ADVIA 1650 (Bayer. USA)을 이용하여 혈당을 효소법으로 측정하였다.

자료의 분석 및 처리

자료의 통계분석에는 SPSS 12.0을 이용하였다. 정상혈압군, 고혈압 전단계군, 고혈압군에 대한 변수별 대상자의 분포의 유의성은 Chi-square 검정을 실시하였다. 세군간의 신체계측치 및 생화학적 수치의 비교는 ANOVA test를 이용하여 유의적 차이를 검정하였고, 사후검증을 위해서는 Duncan의 다중검증법을 적용하였다. 혈압과 신체계측치, 생화학적 수치간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient로 검정하였으며, 성별, 연령, 체질량지수에 의한 차이를 보정한 Partial correlation coefficient도 살펴보았다. 정상혈압군, 고혈압 전단계군, 고혈압군의 각 단계별로 영향을 주는 위험요인의 크기를 알아 보기위해 교차비 (odds ratio)를 계산하였다. 교차비의 계산은 다항로지스틱회귀분석을 실시하였고, 통계적인 유의성은 교차비의 95% 신뢰구간으로 판정하였다.

결 과

인구사회학적 특성

조사대상자는 38~72세의 성인 824명으로 남자는 43%,

여자는 57%를 차지하였다 (Table 1). 전체대상자 중 정상혈압군은 23.3%, 고혈압 전단계군은 39.7%, 고혈압군은 37.0%로 나타났다. 성별에 따른 고혈압 수준의 분포를 살펴보면, 남자에서 고혈압전단계군이 38.4%, 고혈압군이 44.6%로 전단계군에 비해 높았다. 반면에 여자에서는 고혈압전단계군이 40.6%로 고혈압군 31.3% 보다 높게 나타났다.

전체대상자의 연령분포는 60대 42.6%, 50대 36.7%, 50대 미만 17.1%, 70대 이상 3.6% 순으로 나타나 50대와 60대의 비율이 약 80%를 차지하였으며, 전체대상자의 평균연령은 57.9 ± 7.8세로 나타났다. 연령군별로 혈압군의 분포를 볼 때, 50대 미만과 50대는 고혈압정상군보다 고혈압전단계군의 비율이 높았으나 60대와 70대 이상의 고령군에서는 고혈압군의 비율이 높게 나타났다. 또한 혈압수준별 평균연령은 정상혈압군 56.4 ± 8.1세, 고혈압 전단계군 57.4 ± 7.7세, 고혈압군 59.3 ± 7.6세로 혈압증가에 따라 연령이 유의적으로 높게 나타났다 ($p < 0.001$). 교육수준과 소득수준에 따른 정상혈압군과 고혈압 전단계군, 고혈압군의 분포에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

고혈압가족력에 따른 혈압수준별 분포는 고혈압가족력을 가진 경우 고혈압군이 48.3%, 고혈압 전단계군 35.6%, 정상혈압군 15.1%로 고혈압군이 정상혈압군보다 많았다. 고혈압가족력이 없는 경우에는 고혈압전단계군이 40.4%로 고혈압군보다 많았다 ($p < 0.05$).

당뇨병단계별 혈압군의 분포는 정상군에서는 고혈압전단계가 40.2%로 다른 두군에 비해 많았고, 당뇨전단계와 당뇨군에서는 고혈압군이 각기 43%, 48.9%로 가장 많았다 ($p < 0.001$).

생활습관

혈압 수준별 생활습관의 양상의 차이는 Table 2에 나타내었다. 흡연상태에 따라 비흡연자, 과거흡연자, 현재흡연자로 나누어 혈압 수준별 분포 차이를 보았을 때 과거와 현재 흡연자에서 모두 고혈압군이 높게 나타났다.

음주여부에서도 유의한 차이는 없었으나 과거와 현재 음주하는 군에서 고혈압군이 많았다. 음주횟수별 세군간의 분포는 통계적으로 유의하게 나타났으며 ($p < 0.05$), 음주횟수가 많은 군일수록 고혈압군의 비율이 높게 나타났고 음주횟수가 한 달에 1회 미만인 군에서는 고혈압 전단계가 37.9%로 고혈압군보다 높았다. 혈압수준에 따른 1회 술 섭취량의 분포에서도 1회 술 섭취량이 많은 군에서 고혈압의 비율이 높게 나타났다.

규칙적으로 운동하는 횟수를 살펴보았을 때, 주 3~4회 운동하는 군에서 정상혈압군이 40.4%로 높았고, 주 5회

Table 1. General characteristics of the subjects

Variable		Normotensive	Pre-hypertensive	Hypertensive	Total	p value
Sex	Male	60 (17.0) ¹⁾	136 (38.4)	158 (44.6)	354 (100)	0.000
	Female	132 (28.1)	191 (40.6)	147 (31.3)	470 (100)	
Age (yrs)	< 50	49 (34.8)	55 (39.0)	37 (26.2)	141 (100)	0.000
	50-60	66 (21.9)	135 (44.7)	101 (33.4)	302 (100)	
	60-70	73 (20.8)	125 (35.6)	153 (43.6)	351 (100)	
	≥ 70	4 (13.3)	12 (40.0)	14 (46.7)	30 (100)	
	Mean ± SD	56.43 ± 8.14 ^{a2)}	57.38 ± 7.68 ^a	59.30 ± 7.61 ^b	57.87 ± 7.84	
Education level	Illiteracy	17 (14.0)	45 (37.2)	59 (48.8)	121 (100)	0.060
	Elementary school	119 (24.5)	203 (41.9)	163 (33.6)	485 (100)	
	Middle school	30 (27.3)	37 (33.6)	43 (39.1)	110 (100)	
	High school	20 (26.0)	31 (40.2)	26 (33.8)	77 (100)	
	College or above	6 (23.0)	8 (30.8)	12 (46.2)	26 (100)	
Income (10,000 won /month)	< 50	63 (20.3)	119 (38.4)	128 (41.3)	310 (100)	0.253
	50-100	46 (25.6)	69 (38.3)	65 (36.1)	180 (100)	
	100-150	24 (28.0)	44 (45.8)	28 (29.2)	96 (100)	
	150-200	19 (33.9)	18 (32.2)	19 (33.9)	56 (100)	
	≥ 200	18 (23.7)	33 (43.4)	25 (32.9)	76 (100)	
Family history of hypertension	Have	19 (16.1)	42 (35.6)	57 (48.3)	118 (100)	0.012
	None	171 (25.0)	276 (40.4)	236 (34.6)	683 (100)	
Diabetes ³⁾	Normal	136 (28.1)	194 (40.2)	153 (31.7)	483 (100)	0.000
	Prediabetes	48 (19.3)	94 (37.7)	107 (43.0)	249 (100)	
	Diabetes mellitus	8 (8.7)	39 (42.4)	45 (48.9)	92 (100)	
Total		192 (23.3)	327 (39.7)	305 (37.0)	824 (100)	

1) N (%)

2) Means with different letters within a row are significantly different from each other at p < 0.05 as determined by Duncan's Multiple Range Test

3) Cut off point of Normal: fasting blood glucose < 100 mg/dL and 2hr blood glucose < 140 mg/dL

Prediabetes: fasting blood glucose 100-125 mg/dL or 2hr blood glucose 140-199 mg/dL

Diabetes mellitus: fasting blood glucose ≥ 126 mg/dL or 2hr blood glucose ≥ 200 mg/dL

이상 운동하는 군에서는 고혈압 전단계가 51.6%로 다른 두 군보다 높았다. 이는 고혈압군보다는 고혈압 전단계군에서 자신의 혈압 증가를 우려하여 건강습관에 신경쓰는 비율이 높은 것으로 유추해 볼 수 있다.

신체계측치 및 혈액의 생화학적 성분

조사대상자들의 혈압수준별 신체계측치의 차이는 Table 3에 제시하였다. 체질량지수는 고혈압군이 24.5, 고혈압전 단계군이 24.0으로 두 군 간에는 차이가 없었으나 두 군 모두 정상 혈압군의 23.1에 비해 유의적으로 높았다 (p < 0.001). 체지방율과 허리둘레에서는 세 군간에 유의적인 차이가 없었으나, 허리-엉덩이 둘레비는 고혈압군이 0.89, 고혈압 전단계군 0.87, 정상혈압군 0.85로 고혈압, 고혈압 전단계군, 정상혈압군의 순으로 나타나 (p < 0.001) 본 농촌주민에 대한 조사 결과에서 볼 때 체질량지수나 허리둘레에 비해 허리-엉덩이 둘레비가 혈압의 차이를 반영하는 더 나은 지표로 보인다.

조사대상자들의 혈압수준에 따른 혈액의 생화학적 성분은 Table 4에 나타내었다. 혈청 총 단백질 농도는 고혈압군에서 가장 높게 나타났으며 세군간에 유의적인 차이를 보였다 (p < 0.001). 혈청 알부민 농도는 고혈압군 (4.82 g/dL)과 고혈압 전단계군 (4.78 g/dL) 간에 차이를 보이지 않았고 정상혈압군 (4.70 g/dL)이 두군에 비해 유의적으로 낮았다 (p < 0.001). 신장기능 상태를 나타내는 혈중 크리아티닌 농도도 고혈압 전단계군 0.97 mg/dL와 고혈압군 0.98 mg/dL간에는 차이가 나타나지 않았으나 정상혈압군 0.93 mg/dL과 이 두군간에 유의적 차이를 보였다 (p < 0.01). 그러나 혈중요소질소 농도와 혈중요소질소/크리아티닌비에서는 세군간에 차이가 없었다.

공복 혈당과 당부하검사 2시간 후 혈당에서는 정상혈압군에 비해 고혈압 전단계군과 고혈압군이 유의적으로 높게 나타났으나, 고혈압 전단계군과 고혈압군간에는 차이를 보이지 않았다. 이는 앞에서 살펴본 당뇨병단계에 따른 혈압 수준별 분포에서 고혈압군이 다른 두군에 비해 당뇨 전단

Table 2. Life style of the three groups of the subjects

Variable		Normotensive	Pre-hypertensive	Hypertensive	Total	p value
Smoking	None	141 (25.5) ¹⁾	227 (41.4)	184 (33.3)	552 (100)	0.003
	Ex-smoking	19 (12.8)	61 (41.2)	68 (45.9)	148 (100)	
	Current smoking	28 (24.3)	38 (33.0)	49 (42.6)	115 (100)	
Smoking amount (pack)	< 1/2	6 (16.2)	9 (24.3)	22 (59.5)	37 (100)	0.454
	1/2-1	12 (21.4)	24 (42.9)	20 (35.7)	56 (100)	
	≥ 1	29 (18.2)	59 (37.1)	71 (44.7)	159 (100)	
Alcohol drinking	None	88 (24.0)	154 (42.1)	124 (31.9)	366 (100)	0.068
	Ex-drinking	39 (23.8)	61 (37.2)	64 (39.0)	164 (100)	
	Current drinking	61 (21.8)	109 (38.9)	110 (39.3)	280 (100)	
Drinking frequency (times)	≤ 1per month	42 (31.8)	50 (37.9)	40 (30.3)	132 (100)	0.019
	2-4per month	18 (18.0)	39 (39.0)	43 (43.0)	100 (100)	
	2-3per week	19 (20.9)	32 (35.2)	40 (44.0)	91 (100)	
	≥ 4 per week	9 (12.2)	26 (35.1)	39 (52.7)	74 (100)	
Drinking amount per serving (glass)	1-2	40 (29.9)	50 (37.3)	44 (32.8)	134 (100)	0.034
	3-6	38 (21.6)	65 (36.9)	73 (41.5)	176 (100)	
	≥ 7	11 (13.9)	28 (35.4)	40 (50.6)	79 (100)	
Exercise	Irregularly	154 (23.1)	263 (39.5)	249 (37.4)	666 (100)	0.983
	Regularly	36 (24.0)	61 (40.7)	53 (35.3)	150 (100)	
Exercise frequency per week (times)	< 2	11 (21.2)	20 (38.5)	21 (40.4)	52 (100)	0.000
	3-4	22 (53.7)	11 (26.8)	8 (19.5)	41 (100)	
	≥ 5	6 (9.4)	33 (51.6)	25 (39.1)	64 (100)	

1) N (%)

Table 3. Anthropometric data by hypertension status of the subjects

Variable	Normotensive	Pre-hypertensive	Hypertensive	p value
Systolic blood pressure	112.1 ± 5.7 ^{1) a2)}	128.1 ± 6.2 ^b	151.6 ± 11.6 ^c	0.000
Diastolic blood pressure	69.7 ± 5.4 ^a	78.7 ± 5.8 ^b	90.5 ± 9.0 ^c	0.000
BMI ³⁾ (kg/m ²)	23.0 ± 2.9 ^a	23.9 ± 2.6 ^b	24.4 ± 3.2 ^b	0.000
Percentage of body fat (%)	27.0 ± 6.7	28.1 ± 6.1	28.0 ± 6.3	0.400
Waist circumference (cm)	82.2 ± 67.1	88.6 ± 88.0	82.7 ± 8.0	0.415
WHR ⁴⁾	0.85 ± 0.06 ^a	0.87 ± 0.06 ^b	0.89 ± 0.06 ^c	0.000

1) Mean ± SD, 2) Means with different letters within a row are significantly different from each other at p < 0.05 as determined by Duncan's Multiple Range Test, 3) BMI (Body Mass Index) = Weight (kg)/Height (m)², 4) WHR: Waist-Hip Ratio

계와 당뇨병의 비율이 높았던 결과와 유사하다.

혈압 수준에 따른 혈중 지질 농도별 차이를 보면 혈청중성지방에서 고혈압군이 188.3 mg/dL, 고혈압 전단계군이 173.5 mg/dL로 정상혈압군의 148.2 mg/dL보다 유의적으로 높은 값을 보였다. 그러나 총콜레스테롤, HDL콜레스테롤, LDL콜레스테롤과 동맥경화지수에서도 세 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 4).

혈압과 신체계측치, 혈액의 생화학적 성분간의 상관관계

혈압과 신체계측치 및 혈액의 생화학적 성분간의 상관관계 분석 결과는 Table 5에 제시하였다. 신체계측치에서는 체중, 체질량지수, 허리-엉덩이 둘레비가 수축기혈압, 이완기혈압과 유의적인 양의 상관관계를 나타내었다. 그러나 이

들을 성, 연령, BMI로 보정했을 때 체지방률과 허리-엉덩이 둘레비에서 이완기 혈압과 비록 약하긴 하나 유의적인 양의 상관관계를 보였다.

혈청 생화학 성분 중에서는 혈청 총 단백질, 혈청 알부민, 혈중요소질소, 당부하검사 2시간 후 혈당, 중성지방이 수축기혈압과 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 이완기혈압은 혈청 총 단백질, 혈청 알부민, 혈중요소질소, 크리아티닌, 중성지방과 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 혈청 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 동맥경화지수는 앞에서의 고혈압단계별 혈액성분의 평균치 결과에서와 같이 수축기혈압이나 이완기혈압과 유전적인 상관관계를 보이지 않았다. 이들을 성, 연령, BMI로 보정했을

때 혈청 총 단백질과 혈청 알부민이 수축기, 이완기 혈압과 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 이 결과는 혈압수준별 혈액성분을 성, 연령, BMI로 보정하여 차이를 보았을 때 고혈압군이 정상혈압군과 고혈압 전단계군보다 혈청 총 단백질, 혈청 알부민, 공복혈당이 유의적으로 높은 결과를 보인 것과 일치한다.

혈압수준에 따른 관련 요인들의 위험도

인구사회학적 요인의 혈압단계에 따른 위험도 비교
 인구사회학적 요인의 정상혈압에 대한 고혈압 전단계와 고혈압의 발생에 미치는 위험도를 교차비로 계산하였다 (Table 6). 성별로는 여자에 비해 남자에서 고혈압 전단계의 위험도가 1.57배 높았으며, 고혈압의 위험도는 남자에

Table 4. Biochemical parameters by hypertension status of the subjects

Variable	Normotensive	Pre-hypertensive	Hypertensive	p value
Total protein (g/dL)	7.76 ± 0.42 ¹⁾²⁾	7.84 ± 0.54 ^b	7.98 ± 0.49 ^c	0.000
Albumin (g/dL)	4.70 ± 0.24 ^a	4.78 ± 0.30 ^b	4.82 ± 0.27 ^b	0.000
BUN ³⁾ (mg/dL)	15.72 ± 3.54	16.04 ± 4.32	16.20 ± 3.89	0.425
Creatinine (mg/dL)	0.93 ± 0.13 ^a	0.97 ± 0.15 ^b	0.98 ± 0.16 ^b	0.001
BUN/Creatinine ratio	17.01 ± 3.99	16.69 ± 4.69	16.71 ± 4.39	0.687
Glu-FBS ⁴⁾ (mg/dL)	89.75 ± 11.76 ^a	96.89 ± 23.67 ^b	99.00 ± 23.34 ^b	0.000
Glu-PP120 ⁵⁾ (mg/dL)	120.62 ± 40.15 ^a	131.54 ± 52.50 ^b	139.09 ± 56.29 ^b	0.001
Triglyceride (mg/dL)	148.22 ± 75.75 ^a	173.48 ± 104.86 ^b	188.26 ± 106.73 ^b	0.000
Total cholesterol (mg/dL)	215.76 ± 34.95	221.57 ± 41.46	218.89 ± 39.41	0.262
HDL-cholesterol (mg/dL)	49.02 ± 10.58	47.26 ± 9.96	48.31 ± 13.08	0.210
LDL-cholesterol (mg/dL)	127.28 ± 30.48	131.19 ± 35.01	125.46 ± 35.34	0.101
Atherogenic Index ⁶⁾	0.40 ± 0.13	0.40 ± 0.31	0.42 ± 0.20	0.554

1) Mean ± SD, 2) Means with different letters within a row are significantly different from each other at p < 0.05 as determined by Duncan's Multiple Range Test, 3) BUN: Blood urea nitrogen, 4) Glu-FBS: Glucose Fasting Blood Sugar, 5) Glu-PP120: Glucose Postprandial 120minutes, 6) Atherogenic Index = HDL cholesterol/LDL cholesterol

Table 5. Correlation coefficients between blood pressure and anthropometric and biochemical factors

Variable	Pearson's correlation		Partial correlation ¹⁾	
	SBP	DBP	SBP	DBP
Anthropometric factors				
Weight	0.336**	0.321**	0.039	0.060
BMI ²⁾ (kg/m ²)	0.274**	0.167*		
Percentage of body fat (%)	0.085	-0.074	0.064	0.088*
Waist circumference (cm)	0.045	0.071	-0.045	-0.014
WHR ³⁾	0.230**	0.233**	0.060	0.069*
Biochemical factors				
Total Protein (g/dL)	0.248**	0.226**	0.188***	0.200***
Albumin (g/dL)	0.211**	0.252**	0.156***	0.169***
BUN ⁴⁾ (mg/dL)	0.193*	0.185*	-0.012	-0.012
Creatinine (mg/dL)	0.134	0.230**	0.014	0.057
BUN/Creatinine	0.119	0.056	-0.011	-0.032
Glu-FBS ⁵⁾ (mg/dL)	0.085	0.137	0.099**	0.034
Glu-PP120 ⁶⁾ (mg/dL)	0.175*	0.137	0.059	-0.004
Triglyceride (mg/dL)	0.222*	0.236**	0.090*	0.098**
Total cholesterol (mg/dL)	0.083	0.045	0.019	-0.010
HDL-cholesterol (mg/dL)	-0.020	-0.018	0.051	0.025
LDL-cholesterol (mg/dL)	0.033	-0.028	-0.029	-0.055
Atherogenic Index ⁷⁾	0.001	0.024	0.057	0.058

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001. 1) Partial correlation by sex, age, BMI adjusted, 2) BMI (Body Mass Index) = Weight (kg) / Height (m)², 3) WHR: Waist-Hip Ratio, 4) BUN: Blood urea nitrogen, 5) Glu-FBS: Glucose Fasting Blood Sugar, 6) Glu-PP120: Glucose Postprandial 120minutes, 7) Atherogenic Index = HDL cholesterol/LDL cholesterol

Table 6. Comparison of risk factors of hypertensive and prehypertensive vs normotensive by odds ratio

Variable		Prehypertensive vs normotensive	Hypertensive vs normotensive
		OR (95% CI)	OR (95% CI)
Sex	Female	1.0	1.0
	Male	1.57 (1.08~2.28) *	2.37 (1.62~3.45) ***
Age (Yrs)	< 50	1.0	1.0
	50~59	1.82 (1.12~2.96) *	2.03 (1.20~3.44) **
	60~69	1.53 (0.94~2.47)	2.78 (1.67~4.62) ***
	> 70	2.67 (0.81~8.83)	4.64 (1.41~15.24) *
Education level	Illiteracy	1.0	1.0
	Elementary school	0.64 (0.35~1.18)	0.40 (0.22~0.71) **
	Middle school	0.47 (0.223~0.97) *	0.41 (0.20~0.84) *
	High school	0.59 (0.27~1.29)	0.38 (0.17~0.83) *
	College or above	0.50 (0.15~1.67)	0.58 (0.19~1.76)
Income (10,000 won/ month)	< 50	1.0	1.0
	50~100	0.79 (0.49~1.29)	0.70 (0.43~1.13)
	100~150	0.97 (0.54~1.74)	0.57 (0.31~1.07)
	150~200	0.50 (0.25~1.02)	0.49 (0.24~1.00)
	> 200	0.97 (0.51~1.86)	0.68 (0.35~1.35)
Family history of hypertension	None	1.0	1.0
	Have	1.37 (0.77~2.43)	2.17 (1.25~3.79) **

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

서 2.37배로 높게 나타나 남자의 위험도가 여자에 비해 더 높게 나타났다. 연령별로는 50대 미만을 기준으로 하였을 때 고혈압 전단계의 위험도가 50대에서 1.82배로 나타났고 60대와 70대 이상에서는 통계적인 유의성이 없었다. 고혈압에서는 50대 2.03배, 60대 2.78배, 70대 이상 4.64배로 연령이 증가함에 따라 교차비가 증가하였을 뿐 만 아니라 고혈압 전단계에 비하여 위험도가 높게 나타났다.

교육수준별 고혈압 전단계의 위험도는 무학 기준대비 초졸, 고졸, 대학 이상 수준에서는 차이가 없었으나 중졸수준에서 0.47배로 낮았고, 고혈압은 무학 수준대비 초졸에서 0.40배, 중졸 0.41배, 고졸에서 0.38배로 나타나 무학에 비해 초졸 이상의 교육받은 군에서 고혈압의 위험도가 유의적으로 낮았다.

소득수준별로 살펴보면 월수입 50만원 미만을 기준으로 하였을 때 50~100만원, 100~150만원, 150~200만원, 200만원 이상 수준에서 고혈압 전단계와 고혈압의 발생에 관련이 없는 것으로 나타나, 소득수준은 고혈압의 영향인자는 아닌것으로 보인다.

고혈압 가족력이 있는 군의 고혈압 전단계 위험도는 가족력이 없는 군에 비해 1.37배였으나 통계적인 유의성이 없었고, 고혈압은 2.17배로 유의적으로 높게 나타났다.

흡연, 음주, 운동 특성별 혈압수준에 따른 위험도 비교
흡연, 음주, 운동 특성별 혈압수준에 따른 위험도를 Table

7에서 살펴보았다. 흡연여부별로는 고혈압 전단계의 위험도가 비흡연자를 기준으로 하였을 때 과거 흡연자에서는 1.99배로 현재 흡연자에서의 0.84배보다 높게 나타났으며, 고혈압으로의 위험도는 과거 흡연자에서 2.74배로 현재 흡연자에서의 1.34배보다 높게 나타나 과거 흡연자의 위험이 더 높았다. 흡연량별로는 반갑미만을 기준으로 하였을 때 반갑~한갑미만과 한갑 이상의 경우 고혈압 전단계와 고혈압의 위험도 모두에서 통계적인 유의적인 차이가 없었다.

음주여부별로는 비음주자를 기준으로 하였을 때 과거음주자보다 현재음주자의 위험도가 고혈압 전단계와 고혈압에서 높아졌으나 통계적인 유의성은 없었다. 음주횟수별로는 한달에 한번 이하의 음주를 기준으로 하였을 때 일주일에 4번 이상 음주하는 사람에서 고혈압 전단계의 위험도가 2.43배 높게 나타났다. 고혈압의 위험도는 한달에 2~4회에서 2.51배, 일주일에 2~3회에서 2.21배로 약간 낮아졌으나, 일주일에 4번 이상에서 4.55배로 일주일에 2~3회보다 두배 정도 증가하였으며, 고혈압 전단계에 비하여 위험도가 높았다. 음주량별로는 1~2잔을 기준으로 하였을 때 고혈압 전단계의 위험도가 통계적인 유의성이 없었고, 고혈압은 7잔 이상의 경우에서 3.31배로 높게 나타났다.

운동의 규칙성 여부에서는 고혈압 전단계와 고혈압의 위험도에 각기 통계적인 유의성이 없었으나 운동횟수별로는 일주일에 2회 미만을 기준으로 일주일에 3~4회일 때 고혈

Table 7. Comparison of risk factors related to smoking, alcohol drinking, exercise of hypertensive and prehypertensive vs normotensive group by odds ratio

Variable	Prehypertensive vs normotensive		Hypertensive vs normotensive	
		OR (95% CI)		OR (95% CI)
Smoking	None	1.0		1.0
	Ex-smoking	1.99 (1.14~3.48) *		2.74 (1.58~4.77) ***
	Current smoking	0.84 (0.50~1.43)		1.34 (0.80~2.24)
Smoking amount (pack)	< 1/2	1.0		1.0
	1/2-1	1.33 (0.38~4.63)		0.46 (0.14~1.44)
	≥ 1	1.36 (0.44~4.18)		0.67 (0.25~1.82)
Alcohol drinking	None	1.0		1.0
	Ex-drinking	0.89 (0.55~1.44)		1.17 (0.72~1.89)
	Current drinking	1.02 (0.68~1.54)		1.28 (0.85~1.94)
Drinking frequency (times)	≤ 1 per month	1.0		1.0
	2-4 per month	1.82 (0.91~3.64)		2.51 (1.25~5.05) *
	2-3 per week	1.42 (0.70~2.85)		2.21 (1.10~4.44) *
	≥ 4 per week	2.43 (1.03~5.75) *		4.55 (1.96~10.59) ***
Drinking amount per serving (cups)	1-2	1.0		1.0
	3-6	1.37 (0.77~2.44)		1.75 (0.98~3.12)
	≥ 7	2.04 (0.90~4.59)		3.31 (1.50~7.31) **
Exercise	Regular	1.0		1.0
	Irregular	1.01 (0.64~1.59)		1.10 (0.69~1.76)
Exercise frequency per week (times)	≤ 2	1.0		1.0
	3-4	0.28 (0.10~0.77) *		0.19 (0.06~0.57) **
	≥ 5	3.03 (0.97~9.45)		2.18 (0.69~6.90)

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

압 전단계의 위험도가 0.28배, 고혈압의 위험도는 0.19배로 유의적으로 낮았다.

신체측치 및 혈액의 생화학성분별 혈압수준에 따른 위험도 비교

신체측치 및 혈액의 생화학 성분의 수준에 따른 혈압에 미치는 위험도를 살펴보기 위하여 정상혈압을 기준으로 고혈압 전단계와 고혈압의 교차비를 구하였다 (Table 8). 체질량지수는 WHO의 International Obesity Task Force 팀 (2000)이 아시아인 기준¹⁷⁾이며, 대한비만학회 기준으로 정상은 23 kg/m² 미만, 23 kg/m² 이상부터 25 kg/m² 미만을 과체중, 25 kg/m² 이상을 비만으로 분류하였고, 허리둘레와 허리-엉덩이 둘레비는 WHO 서태평양 지역회의에서 정한 아시아인을 위한 기준치¹⁷⁾인 허리둘레는 남자 90 cm, 여자 80 cm, 허리-엉덩이 둘레비는 남자 0.9, 여자 0.8을 기준으로 살펴보았다. 공복시 혈당과 경구 당 부하 검사 2시간 후 혈당은 2005년 미국당뇨병학회 (America Diabetes Association: ADA)의 분류 기준에 따라 cutoff point를 당뇨병 기준치인 공복시혈당 126 mg/dL와 당부하검사 2시간후 혈당 200 mg/dL로 살펴보았다. 혈청지질

농도의 cut off point는 National Cholesterol Education Program (2002) 기준¹⁸⁾에 따라 높은 수준에 해당하는 값인 중성지방 200 mg/dL, 총 콜레스테롤 240 mg/dL, HDL 콜레스테롤 40 mg/dL, LDL콜레스테롤 160 mg/dL으로 살펴보았다. 그 외 나머지 변수들은 정상범위를 기준¹⁹⁾으로 정상범위 미만과 초과일 때를 비정상범위로 하여 살펴보았다.

체질량지수에서는 23 kg/m² 미만을 기준으로 하였을 때 고혈압 전단계의 위험도가 과체중일 때 2.20배, 25 kg/m² 이상인 비만일 때 2.31배로 위험도가 점차 높아진 반면에 고혈압의 위험도는 과체중일 때 2.31배로 나타났으며 비만일 때는 통계적인 유의성이 나타나지 않았다. 체지방율은 정상체지방율인 남자 25%, 여자 30%을 기준으로 하였을 때 그 이상에서 고혈압 전단계의 위험도가 1.59배로 나타났으나, 고혈압의 경우에는 통계적인 유의성이 없었다. 허리둘레는 남자 90 cm, 여자 80 cm을 기준으로 하였을 때 그 이상인 경우 고혈압 전단계의 위험도가 1.53배, 고혈압은 1.96배로 증가하였다. 허리-엉덩이 둘레비는 남자 0.9, 여자 0.8을 기준으로 하였을 때 그 이상인 경우 고혈압 전단계의 위험도가 1.77배, 고혈압의 위험도는 1.70배로 고혈압 전단

Table 8. Comparison of risk factors related to anthropometric and biochemical parameters of hypertensive and prehypertensive vs normotensive group by odds ratio

Variable	Cut off point	Prehypertensive vs normotensive	Hypertensive vs normotensive
		OR (95% CI)	OR (95% CI)
BMI (kg/m ²)	< 23	1.0	1.0
	23-25	2.20 (1.28~3.79)**	2.31 (1.32~4.03)**
	≥ 25	2.31 (1.32~3.98)**	1.44 (0.79~2.62)
Percentage of body fat (%) ¹⁾	< 25 [†] , < 30 [‡]	1.0	1.0
	≥ 25 [†] , ≥ 30 [‡]	1.59 (1.11~2.28)*	1.49 (1.04~2.14)*
Waist circumference (cm) ¹⁾	< 90 [†] , < 80 [‡]	1.0	1.0
	≥ 90 [†] , ≥ 80 [‡]	1.53 (1.03~2.28)*	1.96 (1.31~2.92)**
WHR ¹⁾	< 0.9 [†] , < 0.8 [‡]	1.0	1.0
	≥ 0.9 [†] , ≥ 0.8 [‡]	1.77 (1.19~2.61)**	1.70 (1.14~2.52)**
Total protein (g/dL)	6~8.4	1.0	1.0
	< 6 or > 8.4	1.74 (0.88~3.45)	2.46 (1.26~4.80)**
Albumin (g/dL)	3.5~5	1.0	1.0
	< 3.5 or > 5	2.37 (1.25~4.50)**	3.37 (1.80~6.33)***
BUN (mg/dL)	8~25	1.0	1.0
	< 8 or > 25	7.91 (1.03~60.93)*	4.49 (0.55~36.75)
Creatinine (mg/dL) ¹⁾	0.8~1.2 [†] , 0.6~0.9 [‡]	1.0	1.0
	< 0.8 or > 1.2 [†] , < 0.6 or > 0.9 [‡]	1.33 (0.78~2.25)	1.240 (0.72~2.14)
Glu-FBS (mg/dL)	< 126	1.0	1.0
	≥ 126	1.66 (0.31~8.82)	1.43 (0.27~7.51)
Glu-PP120 (mg/dL)	< 200	1.0	1.0
	≥ 200	2.08 (0.76~5.69)	3.00 (1.11~8.13)*
Diabetes	Normal	1.0	1.0
	Prediabetes	1.37 (0.91~2.07)	1.98 (1.31~2.99)**
	Diabetes mellitus	3.42 (1.55~7.54)**	5.00 (2.28~10.98)***
Triglyceride (mg/dL)	< 200	1.0	1.0
	≥ 200	1.06 (0.66~1.69)	1.53 (0.95~2.45)
Total cholesterol (mg/dL)	< 240	1.0	1.0
	≥ 240	1.32 (0.71~2.47)	1.22 (0.64~2.30)
HDL-cholesterol (mg/dL)	≥ 40	1.0	1.0
	< 40	1.57 (0.99~2.50)	1.58 (0.99~2.51)
LDL-cholesterol (mg/dL)	< 160	1.0	1.0
	≥ 160	1.02 (0.49~2.12)	0.71 (0.33~1.54)

*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001

1) The variables showing sex difference in out off point was represented without symbol in total, with † in male and ‡ in female

계의 위험도가 고혈압보다 약간 높게 나타났다.

혈액의 생화학 성분에서는 혈청 알부민의 경우 정상범위를 기준으로 정상범위를 벗어날 때 고혈압 전단계의 위험도가 2.37배, 혈중요소질소의 경우 7.91배로 나타났으며, 고혈압의 위험도는 혈청 총 단백질 농도에서도 정상범위를 기준으로 정상범위를 벗어난 경우 2.46배, 혈청 알부민 이상범위에서 3.37배, 당부하검사 2시간 후 혈당치가 200 mg/dL 이상에서 3.00배로 나타났다. 한편 혈압수준별 유의적인 차이를 보였던 혈중중성지방에서는 200 mg/dL 이상일 때 그 미만에 비해 고혈압의 위험도에 유의적인 차

이가 나타나지 않았다. 당뇨병 기준치인 공복시 혈당 126 mg/dL와 당부하검사 2시간 후 혈당 200 mg/dL로 고혈압 전단계와 고혈압의 위험도를 살펴봤을 때 고혈압에서만 위험도가 유의적으로 높게 나타난 반면에, 공복시 혈당과 당부하검사 2시간 후 혈당을 모두 고려한 당뇨병수준별 혈압수준에 따른 위험도에서는 고혈압 전단계의 위험도가 당뇨병에서 3.42배로 나타났고, 고혈압은 당뇨병 전단계에서 1.98배, 당뇨병에서 5.00배로 나타나 당뇨병으로 진행될수록 고혈압의 위험도가 유의적으로 증가하였다.

고 찰

본 연구는 우리나라 40~70세 중남 금산군 주민을 대상으로 실시한 한국인유전체역학조사 자료를 이용하여 농촌지역주민의 고혈압전단계군의 위험요인을 파악하여 고혈압의 진전을 억제하는데 도움이 되는 자료를 얻고자 실시되었다. 조사대상자의 혈압수준별 평균연령은 정상혈압군 56.4세, 고혈압 전단계군 57.4세, 고혈압군 59.3세로 혈압수준 증가에 따라 유의적으로 증가하였으나 세군 모두 50대에 속하였다. 또한 50대 미만을 기준으로 연령대별 위험도를 살펴보았을 때 고혈압 전단계의 위험도가 50대에서 1.82배로 나타났고, 고혈압에서는 50대 2.03배, 60대 2.78배, 70대 이상 4.64배로 연령이 증가함에 따라 교차비가 증가하였을 뿐 만 아니라 고혈압 전단계에 비하여 위험도가 높게 나타났다. 연령이 고혈압의 중요한 위험요인이라는 것은 많은 연구를 통하여 이미 알려져 있으며 본 연구 결과에서도 50대부터 고혈압뿐 아니라 고혈압 전단계의 위험도가 높게 나타났고, 70대 이후 고혈압의 위험도가 크게 증가하기 시작하였으므로 특히 50대 이전부터 고령층에 대비한 철저한 혈압관리가 필요한 것으로 보인다.

본 연구에서는 교육수준에 따른 위험도는 무학수준에 기준하여 고혈압전단계군은 중졸군에서, 고혈압군은 초졸이상, 고졸학력군에서 위험도가 낮아져서 전반적으로 고혈압에서 교육의 영향이 더 크게 나타나는 것으로 보인다. Noh의 연구²⁰⁾에서는 교육수준이 높아질수록 고혈압의 교차비가 낮아졌으며, 이는 고혈압 전단계보다 고혈압에서 더 크게 나타났다. 소득수준별 위험도의 경우 월수입 50만원 미만을 기준으로 하였을 때 50만원 이상의 소득군에서 고혈압 전단계 위험도가 낮아지긴 하였으나, 통계적인 유의성을 보이지 않아서, 소득수준이 혈압에 영향을 미치는 위험요인은 아닌것으로 보인다.

고혈압가족력에 따른 혈압수준별 분포는 고혈압가족력을 가진 경우가 고혈압군이 19.5%, 고혈압 전단계군 13.2%, 정상혈압군 10.0%로 고혈압군에서 정상혈압군에 비해 2배 가량 많았다. 정상혈압군에서도 고혈압 가족력을 가진 경우가 10.0%를 나타냈으며, 고혈압군에서조차 가족력을 갖지 않는 경우가 80.5%로 가족력을 가진 경우보다 4배 가량 많아서 ($p < 0.05$), 고혈압가족력 유무에 관계없이 식생활 및 생활습관을 잘 관리해야 할 필요가 있음을 나타냈다. 고혈압 가족력이 있는 군의 고혈압 전단계 위험도는 가족력이 없는 군에 비해 1.37배였으나 통계적인 유의성이 없었고, 고혈압은 2.17배로 유의적으로 높게 나타났다. 이는 대전

지역 성인을 대상으로 고혈압의 위험요인을 조사한 Noh²⁰⁾의 연구결과에서도 고혈압 가족력이 있는 경우에 고혈압 전단계의 위험도 3.40배와 고혈압의 위험도 7.10배에 비해 낮은 수준이지만, 고혈압 가족력이 위험요인으로 작용한다는 결과는 본 연구결과와 일치하였다.

흡연에 따른 혈압 수준별 분포 차이에서는 비흡연자, 과거흡연자, 현재흡연자로 나누어 봤을 때 과거와 현재 흡연자의 비율이 모두 고혈압군에서 높게 나타났다. 이는 Seo²¹⁾의 연구에서 흡연여부에 대한 혈압의 위험도가 0.72로 고혈압과의 연관성이 없다는 결과와는 상반되나, 과거흡연자에서 고혈압 유병률이 높게 나타난 Jung²⁾의 연구결과와 일치하였다.

알코올은 혈압과 밀접한 양의 상관관계를 가진 것으로 보고되고 있다. Moreira¹³⁾의 연구에서는 음주의 빈도 보다는 음주량이 혈압에 더 큰 영향을 미치고 있다고 하였으며, 본 연구에서도 음주빈도와 음주량에 따른 혈압수준별 분포에서 유의적인 차이가 나타났다. 또한 음주빈도별 위험도에서 한달에 한번 이하의 음주를 기준으로 하였을 때 일주일에 4번 이상 음주하는 사람에서 고혈압 전단계의 위험도가 2.43배 높게 나타났다. 고혈압의 위험도는 한달에 2~4회에서 2.51배, 일주일에 2~3회에서 2.21배로 약간 낮아졌으나, 일주일에 4번 이상에서 4.55배로 일주일에 2~3회보다 두배 정도 증가하였으며, 고혈압 전단계에 비하여 위험도가 높았다. 음주빈도에 의한 고혈압 발생률을 비교한 Oh³⁾의 연구에서는 음주빈도를 주 2회 미만을 기준으로 2회 이상에서 1.1배의 발생률을 보여 본 연구결과 보다 낮게 나타났지만 음주빈도가 클수록 고혈압 위험도는 높아진다고 볼 수 있다.

운동의 규칙성 여부에서는 고혈압 전단계와 고혈압의 빈도 분포나 위험도에 각기 통계적인 유의성이 없었으나 운동횟수별로는 빈도분포 뿐아니라 일주일에 2회 미만을 기준으로 고혈압 전단계의 위험도가 일주일에 3~4회에서 0.28배로 유의적으로 낮았으나, 일주일에 5회 이상에서는 3.03배로 위험도가 증가하였다. 고혈압은 일주일에 5회 이상에서 2.18배로 증가하였다. 이는 Wannamethee²²⁾의 연구에서 운동량이 증가함에 따라 고혈압의 위험도가 감소하는 결과와 다르게 나타났지만 앞서 살펴본 혈압수준별 운동횟수의 분포에서 고혈압 전단계군과 고혈압군에서 정상혈압군보다 운동횟수가 더 많은 것으로 나타나 두 집단에서 자신의 혈압을 인지한 바람직한 건강관련행위로 추측해 볼 수 있다.

신체계측치에서는 체중, 체질량지수, 허리-엉덩이 둘레비가 수축기혈압이나 이완기혈압과 유의적인 양의 상관관

계를 나타내었다. 특히 체중과는 상관계수 0.3 이상의 높은 상관성을 보였는데 과체중은 고혈압의 위험을 2~6배까지 증가시키는 것으로 알려져 있으며,¹²⁾ 체중이 증가할수록 혈액량 자체가 증가하면서 심장의 운동부하를 높이는 한편, 말초혈관의 저항성을 증가시킴으로써 혈압을 상승시키며 따라서 체중이 감소하면 혈압이 떨어지게 된다. 이들을 성, 연령, BMI로 보정했을 때 체지방률 ($r = 0.088$)과 허리-엉덩이 둘레비 ($r = 0.069$)가 이완기혈압과 유의적인 양의 상관관계를 보여 체지방률과 허리-엉덩이 둘레비는 체중이나 체질량지수와 무관하게 혈압 상승과 관련 될 수 있는 것으로 알 수 있었다.

혈청 성분 중에서는 혈청 총 단백질, 혈청 알부민, 혈중 요소질소, 당부하 2시간 후 혈당, 중성지방이 수축기혈압과 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 이완기혈압은 혈청 총 단백질, 혈청 알부민, 혈중요소질소, 크리아티닌, 중성지방과 유의적인 양의 상관관계를 보였다. Selby²³⁾의 연구에서는 혈청 콜레스테롤이 고혈압과 양의 상관관계를 가지고 있다고 했으나 Donma²⁴⁾의 연구에서는 관련이 없다고 보고했으며, 본 연구에서도 혈청 총 콜레스테롤이 수축기혈압이나, 이완기혈압과 유의적인 상관관계를 보이지 않았다. 혈중 요소질소는 혈압단계별 평균치에는 유의적인 차이가 보이지 않았으나, 혈압과의 상관계수가 높았고, 고혈압전단계에서 BUN이 정상일때를 기준으로 비정상범위일때의 교차비가 7.91로 유의성있게 높았다. 따라서 BUN이 고혈압전단계의 주요 위험요인이 될 수 있는 가능성을 보였다.

이상의 결과를 살펴보면 고혈압 전단계와 고혈압의 공통의 위험요인으로 나타난 것은 체질량지수, 체지방율, 허리둘레, 허리-엉덩이 둘레비, 혈청알부민, 혈중 요소질소이었다. 혈청콜레스테롤은 혈압의 위험 요인은 아니며 당부하 2시간 후 혈당과 당뇨병 보유는 고혈압의 위험도를 고혈압 전단계 보다 더 크게 높이는 것으로 나타났다. 이는 고혈압으로의 진행은 흡연과 음주 등의 생활습관과 함께 비만, 혈청 단백질 지표들의 요인들이 축적되면서 당뇨병세가 있으면 상승적으로 작용할 수 있기 때문에 당뇨병에 대한 각별한 주의가 필요함을 나타낸다.

요 약

본 연구는 우리나라 충청지역 농촌 주민을 대상으로 고혈압전단계와 고혈압의 위험 요인을 파악하고자 2006년 1~2월 사이에 보건복지부 질병관리본부 한국인유전체역학조사사업에 참여한 40~70세 사이의 금산군 주민 994명에 대한 자료를 분석하였다. 전체 대상자 중 이미 고혈

압의 진단을 받아 혈압강하제를 복용하는 170명을 제외한 824명을 대상으로 선정하고, 2003년 JNC7 보고서에서 발표한 고혈압 기준에 따라 정상혈압군, 고혈압 전단계군, 고혈압군으로 나누어 세 군간의 일반적 특성, 식습관 및 생활습관, 신체계측치와 체구성 및 혈액의 생화학성분의 농도차이를 살펴보았다.

조사대상자들 중 정상혈압군은 23.3%, 고혈압 전단계군은 39.7%, 고혈압군은 37.0%로 분포하였고, 혈압이 높을수록 평균연령이 높았다. 고혈압 전단계군에서는 여자와 50대의 비율이 높았고, 고혈압군에서는 남자와 60대와 70대, 그리고 당뇨병전단계와 당뇨병에 속한 사람의 비율이 다른 두 군에 비해 높았다. 혈압수준별로 과거와 현재 흡연, 음주빈도, 음주량, 운동횟수의 백분율은 유의적인 차이를 보였으나, 흡연량, 음주유무, 운동의 규칙성, 식습관의 분포에서는 유의적인 차이를 보이지 않아 흡연, 음주, 운동 등 생활습관은 빈도가 양적인 면 보다 혈압에 더 영향을 미칠수 있는 것으로 나타났다.

체질량지수는 정상혈압군에 비해 고혈압 전단계군과 고혈압군이 높았고, 허리-엉덩이 둘레비는 고혈압군, 고혈압 전단계군, 정상혈압군 순으로 높게 나타났으며, 체중과 체질량지수, 허리-엉덩이 둘레비와 혈압간에는 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 혈청성분 중에서 혈청 알부민, 크레아티닌, 공복혈당, 당부하 2시간 후 혈당, 혈청중성지방농도가 고혈압 전단계군과 고혈압군에서 정상혈압군에 비해 모두 높게 나타났고, 혈청 총단백은 혈압 단계별로 높았다. 혈압과 양의 상관성을 나타낸 요인은 위에서 언급된 요인들과 함께 혈중요소질소이었다.

혈압수준에 영향을 주는 위험요인에 대한 고혈압 전단계군과 고혈압군의 교차비 계산 결과, 남자, 50대 연령 과 거흡연, 음주빈도, 체질량지수, 체지방율, 허리둘레, 허리-엉덩이둘레비, 당뇨병, 혈청 알부민농도는 고혈압 전단계와 고혈압의 공통 위험요인으로 나타났으며, 이들 모든 변수에서 고혈압의 위험도가 고혈압 전단계보다 더 높았다. 혈압수준별로 각기 다르게 나타난 위험요인은 고혈압 전단계의 경우 25 이상의 BMI와 혈청요소질소이었고, 고혈압의 경우, 60~70대 연령, 교육유무, 고혈압 가족력, 당뇨전단계, 당부하 2시간 후 혈당, 혈청 총단백, 음주량이었다. 즉 고혈압전단계의 예방을 위해서는 음주, 흡연, 체중 관리 외에 50대 연령에서 혈청 요소질소가 증가하지 않도록 섭취와 운동, 체중관리에 주의가 요구되며, 고혈압의 예방을 위해서는 특히 고혈압의 가족력이 있는 경우, 당뇨 및 혈당 증가 방지나 음주량의 제한등 위험 요인을 줄이는 것이 중요하다. 결론적으로 고혈압 전단계의 위험요인에는 생활습

관, 체지방, 혈청성분등 상대적으로 회복이 가능한 요인들이 관련되나, 고혈압은 회복하기 힘든 가족력이나 당뇨병 전단계 등이 위험요인으로 작용할 수 있음을 나타내었다.

Literature cited

- 1) National Statistical Office. Annual report of the cause of death statistics (2005); 2006
- 2) Jung KO, Chun JO, Sohn HS, Kang JH, Kim HD, Cho KI, Lee CU. Risk factors of hypertension and the effect of these factors on blood pressure. *Korean J Epidemiology* 1995; 17(2): 201-213
- 3) Oh HS, Chun BY, Kan S, Yeh MH, Kang YS, Kim KY, Lee YS, Park KS, Son JH, Lee SW, Ahn MY. The risk factors for the development of hypertension in a rural area -An 1-year prospective cohort study-. *Korean J Prev Med* 2000; 33(2): 199-207
- 4) Elliot P, Rogers S, Scalli G, Beevers DG, Lichtenstein MJ, Keenan G, Hornby R, Evans A, Shipley MJ, Elwood PC. Sodium, potassium, body mass, alcohol and blood pressure in three United Kingdom centers (The INTERSALT Study). *Eur J Clin Nutrition* 1990; 44: 637-645
- 5) Park CY, Lee WC, Meng KH. The effects of age, birth cohort and body mass index on blood pressure in Korean young adults. *Korean J Epidemiology* 1987; 9(2): 228-235
- 6) Van Hoof IMS, Grobbee DE, Manning HJW, Hofman A. Hemodynamic characteristics of the early phase of primary hypertension. *Circulation* 1933; 87: 1100
- 7) Kan S, Yeh MH, Lee SK, Chun BY. A case-control study for risk factor related to hypertension. *Korean J Prev Med* 1991; 24(2): 221-231
- 8) Huh YH, Kim KM, Song UK, Choi JH, Lee JW, Lee SY, Kim YJ. Factors related to awareness of hypertension. *J Korean Acad Fam Med* 1999; 20(12): 1761-1768
- 9) Suh HS, Lee CH, Park HS, Kim CJ. Relationship of several obesity indices to blood pressure. *J Korean Acad Fam Med* 1993; 14(8): 594-600
- 10) Cho AK, Park JS, Cho KH. Correlative study of systolic and diastolic blood pressure with body mass index and age. *J Korean Acad Fam Med* 1993; 14(3): 156-166
- 11) Lee KS, Choi WS, Shin HC, Park CY. The relative risk of hypertension for overweight, hyperglycemia, hypercholesterolemia. *J Korean Acad Fam Med* 1992; 13(40): 364-375
- 12) Van Itallie TB. Health implications of overweight and obesity in the United States. *Ann Intern Med* 1985; 103: 983-988
- 13) Moreira LB, Fuches FD, Moras RS. Alcohol intake and blood pressure - The importance of time elapsed since last drink. *J Hypertension* 1998; 16(2): 175-180
- 14) Peter DA, Lawrence JB, Ian RB, Bruce KA, Robert V. Effect of alcohol use and other aspects of lifestyle on blood pressure levels and prevalence of hypertension in working population. *Circulation* 1982; 66(1): 60-66
- 15) The seventh report of the Joint National Committee on prevention, evaluation and treatment of high blood pressure; 2003
- 16) Lee TS. Prevalence of hypertension and related factors of resident's in rural area [Dissertation]. Gyeongbuk: Kyongbuk National University; 2004
- 17) Report on the asia-pacific perspective: redefining obesity and its treatment. International Obesity Task Force; 2000
- 18) National cholesterol education program / National heart, lung and blood institute of health. Third report of the expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III) full Report; 2002
- 19) Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment 3rd. Mc GrawHill; 2003
- 20) Noh HS. Prevalence rate and risk factors of hypertension related to level of blood pressure in a metropolitan city[Dissertation]. Chungnam: Chungnam National University; 2006
- 21) Seo JH, Kim JJ, Nam TS. A case-control study on the risk factors related with hypertension in a human dock center. *J Korean Acad Fam Med* 1990; 11(3): 31-36
- 22) Wanna-methee SG, Shaper AG, Walker M, Ebrahim S. Lifestyle and 15-year survival free of heart attack, stroke and diabetes in middle-aged British men. *Arch Intern Med* 1998; 158-243
- 23) Selby JV, Schwartz J, Landis R, Harlan WR. The relationship between blood lead levels and blood pressure and its cardiovascular risk implications. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 246-258
- 24) Donma O, Donma MM, Kahraman D, Uygur H, Sagliker Y. Serum lipids, lipoproteins and apolipoproteins in unratated essential hypertension. *J Hum Hypertension* 1993; 7: 311-313