

한국 청소년의 고혈압과 관련된 식사 및 생활양식요인 분석 -2005년 국민건강·영양조사 자료에 근거하여-

김길례 · 손숙미 · 김혜경[†]

가톨릭대학교 생활과학부 식품영양학전공

Dietary and Lifestyle Factors Associated with Hypertension in Korean Adolescents -Based on 2005 Korean National Health and Nutrition Examination Survey-

Killye Kim, Sook Mee Son, Hye-Kyeong Kim[†]

Department of Food Science & Nutrition, The Catholic University of Korea, Bucheon, Korea

Abstract

This study was performed to determine dietary and lifestyle factors associated with hypertension in Korean adolescents. Study subjects were 12~19 years (n=521) adolescents who participated in the 2005 Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III). Subjects were divided into the hypertensive group (HG, n=102) and normotensive group (NG, n=419) by '2007 Korean children and adolescents growth standard' and the relationships between blood pressure and physical measurement, nutrients intakes, eating behaviors and health related factors were analyzed. HG showed significantly higher levels in weight, waist circumference and BMI than NG. The amount of nutrient intakes was not different between NG and HG. Index of nutritional quality (INQ) for phosphate was higher in HG compared with NG. In both male and female HG, INQ for iron was higher but INQ for vitamin B1 was lower than NG. HG revealed higher consumption frequencies of snack, yoghurt, and ice cream compared with NG. In eating and behavioral factors, 'dinner with family', 'eat proper amount', 'keep Korean traditional diet', alcohol drinking, and mean alcohol intake were significantly different between the two groups. By logistic regression method, risk factors for hypertension revealed in this study were gender (male), age (15~19 years), BMI (≥85 percentile), and not keeping Korean traditional diet. These results suggest that education program for hypertension prevention in adolescents should include eating habits improvement and lifestyle modification as well as weight control. (*Korean J Community Nutr* 16(4) : 439-453, 2011)

KEYWORDS : hypertension · adolescent · nutrients intake · lifestyle factor · KNHANES 2005

서 론

2009년 한국의 사망원인통계연보에 의하면 1위인 암에 이어 2위 뇌혈관질환, 3위 심장질환 등 심혈관 질환이 전체 사망자의 19.5%를 차지하고 있다(The Korean National Statistical Office 2009). 고혈압은 심혈관 질환의 주요 위

험요인으로, 미국 국립보건원(NIH, National Institutes of Health) 산하 고혈압 합동위원회(JNC, Joint National Committee)에서 발표한 7차 보고서에 의하면 115/75 mmHg부터 수축기 혈압이 20 mmHg, 이완기 혈압이 10 mmHg 증가할 때마다 심혈관 질환의 위험도가 2배씩 증가한다고 하였으며(Chobanian 등 2003), 우리나라에서 고혈압이 뇌혈관 질환 발생에 기여하는 정도는 35%, 허혈성 심장질환 발생에 기여하는 정도는 21%로 알려져 있다(Jee 등 1999). 2009년 국민건강영양조사에 의하면 고혈압은 우리나라 30세 이상의 성인 30.7%에서 발견되는 높은 유병률을 보이는 질환으로 점점 증가 추세에 있으며, 발병 연령이 낮아지고 있다.

청소년기의 혈압은 청소년기를 지나 성인이 되어서까지 지속되는 'Tracking' 현상을 보이므로 성인기의 혈압을 예측

접수일: 2011년 7월 5일 접수
수정일: 2011년 7월 22일 수정
채택일: 2011년 8월 16일 채택

[†]Corresponding author: Hye-Kyeong Kim, Department of Food Science & Nutrition, The Catholic University of Korea, 43-1 Yeokgok 2-dong, Wonmi-gu, Bucheon, Gyeonggi-do 420-743, Korea

Tel: (02) 2164-4314, Fax: (02) 2164-4314

E-mail: hkyeong@catholic.ac.kr

할 수 있는 예보자의 역할을 한다(Chen & Wang 2008). 소아 때부터 초기 성인기까지 8~12년간 추적 관찰한 연구에서 소아기 혈압과 초기 성인기 혈압은 수축기 혈압 0.53, 이완기 혈압 0.45로 양의 상관관계를 나타내었으며(Gillman & Ellison 1993), 소아 청소년의 혈압이 90 백분위수 이상일 경우 성인이 되어 고혈압이 발병할 가능성이 2.5배 상승한다고 보고되어(Falkner & Sadowski 1995) 고혈압의 발병 가능성이 소아 및 청소년 때부터 상승함을 나타내었다. 또한 소아 및 청소년기의 고혈압 발생은 생애주기에서 고혈압 지속기간이 길어져 합병증 발병률이 더욱 높아지게 되므로(Falkner 등 1995) 소아 및 청소년의 혈압관리의 중요성이 강조되고 있다. 그러므로 소아 및 청소년기에 혈압이 높은 사람을 파악하고 그들이 갖는 위험요인을 관리한다면 성인기의 고혈압 유병률과 고혈압으로 인한 합병증을 줄일 수 있을 것이다. 그러나 그동안 고혈압에 대한 연구는 거의 발병률이 높은 성인, 노인을 대상으로 주로 이루어져 왔으며 청소년을 대상으로 한 연구는 부족한 실정이다.

고혈압의 90% 정도를 차지하는 본태성 고혈압의 발병에는 인종, 연령, 가족력, 성별 등의 유전적 요인과 비만, 식사 요인, 신체활동 감소, 음주 및 흡연, 스트레스 등의 환경적 요인이 함께 관여하는 것으로 알려져 있다(Whelton 1994). 고혈압의 환경적 요인 중 비만은 사회경제적인 발전과 이에 따른 생활과 생활양식의 변화로 인해 증가추세에 있으며, 우리나라의 소아 및 청소년의 비만 유병률은 최근 10년(1997~2007) 동안 2배 증가하였다(KNHANES 1997~2007). 서울지역 초, 중, 고교 학생의 23년간(1979~2002) 조사에 의하면 비만율이 남학생의 경우 1.7%에서 17.9%로, 여학생의 경우 2.4%에서 10.9%로 증가하였고, 남학생의 경우 증가 속도 또한 증가하고 있다(Park 등 2004). 또한 에너지와 탄백질의 섭취과잉, 포화지방산의 섭취과다, 나트륨의 섭취과잉(Dahl 2005)과 칼륨, 칼슘, 마그네슘의 섭취부족(Paolo 등 2002) 등이 고혈압과 관련된 식사요인으로 알려져 있다. 우리나라는 특히 과잉의 나트륨 섭취가 주요한 고혈압 위험요인으로 제시되었고(Son & Heo 2002), 최근 가공식품 섭취의 증가로 인한 나트륨 함유 식품첨가물도 소금과 함께 나트륨의 섭취를 증가시키는 중요한 요인이 되고 있다(Chang 2006). 그러나 소아 및 청소년의 비만과 영양소 및 생활 패턴이 청소년 혈압에 미치는 영향에 대해서는 연구가 부족한 형편이다.

청소년의 혈압에 대한 선행연구는 건강관련 요인과의 관련성을 조사한 결과가 일부 보고되었다. 비만한 소아 청소년을 대상으로 혈압 상승에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과 체중이 남녀 모두 가장 강력한 관련성을 보이며, 남자는 고

혈압의 가족력과 성성속도가 여자는 체지방률이 혈압 상승과 양의 관련성을 가진다고 하였다(Lee 등 2007a). 또한 고등학생을 대상으로 한 연구에서는 흡연군의 수축기 혈압이 비흡연군 보다 높고, 흡연 청소년에서 고혈압에 해당하는 대상자가 비흡연군 보다 많은 것으로 보고되었다(Byeon & Lee 2007). 이러한 선행연구들은 조사대상자의 수가 많지 않고 식생활관련 위험요인에 대한 연구가 제한적으로 이루어져 혈압 상승과 관련된 요인을 종합적으로 고려하지 못한 제한점이 있다. 이에 본 연구에서는 2005년 국민건강영양조사의 12~19세 청소년을 대상으로 신체계측, 영양섭취 및 식생활, 건강관련 요인들과 혈압의 관련성을 분석하여, 대표적 샘플링을 통한 청소년 전체의 특성을 나타낼 수 있는 연구결과를 도출하고 청소년 고혈압 예방 및 관리를 위한 기초 자료를 제공하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 분석 대상

본 연구에서는 '2005년 국민건강영양조사' 전체 대상자 34,152명 중 12~19세 청소년에 해당하는 3,642명에서 건강면접조사, 보건식행태조사, 건강검진조사 및 영양조사를 완료한 자로서, 분석을 위해 선정된 변수에 결측치가 없는 525명을 선정하고, 극단 식품섭취량에 의한 오류를 피하기 위해 1일 에너지 섭취량이 600 kcal 미만(3명)이거나 6,000 kcal 이상(1명)인 대상자를 제외한 521명(남자 280명, 여자 241명)을 최종 선정하였다.

2. 분석 내용 및 방법

1) 청소년 신체 계측치 및 고혈압 분류 기준

혈압 및 신체계측치는 건강검진자료의 수축기 혈압(SBP, Systolic Blood Pressure), 이완기 혈압(DBP, Diastolic Blood Pressure), 체중, 신장, 허리둘레를 활용하였다. 청소년들의 고혈압의 분류기준은 12~18세는 '2007년 한국 소아 및 청소년 신체발육표준치'에 근거하여 수축기 또는 이완기 혈압이 연령 · 신장 백분위별 혈압분포에서 95백분위수를 초과하는 경우로 하였고, 19세는 성인과 같이 미국 국립보건원(NIH, National Institutes of Health)산하 고혈압 합동위원회 7차보고서(JNC-7, The Seventh Report of the Joint National Committee)에 의해 140/90 mmHg 이상으로 분류하였다. 수축기 및 이완기 혈압 90~95 백분위수 또는 연령별 백분위수 분포와 무관하게 130/80 mmHg 이상은 고혈압 위험이 높으므로 고혈압군과 정상군의 각 군에서 그 분포를 조사하였다.

2) 영양소 섭취상태

영양소 섭취량은 영양조사의 식품섭취량조사 자료를 활용하였다. 식품섭취량조사는 개인별로 24시간 회상법을 적용하여 1일간 실시하여, 영양소 섭취량은 식품성분표(National Rural Living Science Institute 2001)를 이용하여 산출되었다.

영양소 섭취의 적정도를 평가하기 위하여 ‘한국인 영양섭취기준(The Korea Nutrition Society 2005)’에 제시되어 있는 9가지 영양소(단백질, 칼슘, 인, 철, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C)에 대하여 영양소 적정 섭취비율(NAR, Nutrient Adequacy Ratio)을 구하였고, 영양소 적정 섭취비율의 값은 1을 상한치로 설정하여 1 이상이 될 경우 1로 간주하였다. 영양소의 전반적인 섭취 상태를 평가하기 위해 평균 영양소 적정 섭취비율(MAR, Mean Adequacy Ratio)을 구하였다. 또한 식사 질을 평가하기 위해 각 영양소에 대하여 영양밀도지수(INQ, Index of Nutritional Quality)를 계산하였다.

$NAR = \frac{\text{개인의 특정 영양소 섭취량}}{\text{특정 영양소의 권장 섭취량}}$

$MAR = \frac{\sum NAR(n\text{개 영양소에 대한 NAR의 합})}{n}$

$INQ = \frac{1000 \text{ kcal 당 영양소 섭취량}}{1000 \text{ kcal 당 영양소 권장섭취량}}$

3) 식품섭취빈도와 식생활

2005년 국민건강영양조사에서 63종의 식품목록을 사용하여 조사한 지난 1년간의 식품섭취빈도 조사결과를 이용하였다. 식품섭취빈도 조사 결과는 1주 1회 섭취를 1점으로 기준하여 ‘1일 3회’ 21점, ‘1일 2회’ 14점, ‘1주 4~6회’ 5점, ‘1주 2~3회’ 2.5점, ‘한 달 2~3회’ 0.6점, ‘한 달 1회’ 0.25점, ‘일 년 6~11회’를 0.18점, ‘거의 먹지 않음’을 0점으로 점수화하여 식품 또는 음식의 섭취빈도를 나타내었다. 식생활조사는 영양조사의 아침결식 여부, 가족과 저녁식사 여부, 외식 횟수, 간식 횟수, 간식의 유형, 식생활 지침의 실천 여부에 관한 변수에 대하여 비교하였다.

4) 건강관련 특성 및 신체활동

건강면접조사, 보건의식행태 조사의 자료를 이용하여 흡연 여부, 음주 관련 특성 및 운동 실천 여부, TV 시청, 컴퓨터/게임 시간 등의 신체활동과 관련된 건강관련 특성을 비교하였으며, 필요한 경우 연속변수들을 범주화하였다.

5) 통계처리

본 연구의 자료는 SAS(statistical analysis system,

version 9.1) package program(Inc., Cary, NC, USA)을 이용하여 통계처리 및 분석하였다. 고혈압군과 정상군의 유의차 검증은 비연속 변수들에 대해서는 chi-square test를, 연속변수들에 대해서는 t-test로 하였으며, 성별과 연령을 보정하기 위해 ANCOVA(analysis for covariance) test를 실시하였다. 변수들 간의 상관관계는 Pearson's correlation과 성별과 연령을 보정하기 위해 Partial correlation을 실시하였다. 로지스틱 회귀분석을 이용하여 위험도(odds ratio)를 구하였다. 모든 분석에서 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

결 과

1. 일반적 특성

대상자 중 고혈압군이 102명(19.58%), 정상군이 419명(80.42%)으로 나타났으며, 고혈압 여부에 따른 대상자의 일반적인 특징은 Table 1과 같다. 고혈압군의 성별은 남자 72.55%, 여자 27.45%로 남자가 유의적으로 높았다($p < 0.001$). 평균 연령은 고혈압군 15.02세, 정상군 14.37세로 고혈압군이 정상군에 비해 유의적으로 높으며($p < 0.01$), 연령별 분포는 고혈압군은 12~14세 41.18%, 15~19세 58.82%로 나타나 연령이 높아질수록 고혈압의 비율이 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.01$). 대상자들의 가족 수, 가정수입은 고혈압군과 정상군 간에 유의적 차이가 없었다. 보호

Table 1. General characteristics of the subjects

Variables	Total (N = 521)	
	Hypertension (n = 102)	Normal (n = 419)
Gender (%)		
Boys	74 (72.55) ^{1)***}	206 (49.16)
Girls	28 (27.45)	213 (50.84)
Age (years)	15.02 ± 1.92 ^{2)***}	14.37 ± 1.89
12~14	42 (41.18)**	240 (57.28)
15~19	60 (58.82)	179 (42.72)
Number of family (N)	4.07 ± 0.96	4.08 ± 0.94
Family income (10,000 won/month)	287.51 ± 175.16	267.19 ± 155.37
Guardian's education		
Under Middle school	19 (18.63)	56 (13.37)
High school	51 (50.00)	204 (48.69)
Over University (college)	32 (31.37)	159 (37.95)
Family history of hypertension		
Yes	16 (15.69)	44 (10.50)
No	86 (84.31)	375 (89.50)

1) N (%): by χ^2 -test. 2) Mean ± SD: by t-test, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

자의 교육수준별 분포를 보면, 정상군과 고혈압군 모두 ‘고등학교 졸업’, ‘전문대 이상’, ‘중학교 이하’ 순으로 나타났으며, 고혈압 가족력은 고혈압군이 15.69%로 정상군 10.50%보다 높은 경향을 보였으나 통계적으로 유의적인 차이는 아니었다.

2. 혈압 및 신체계측

대상자들의 고혈압 유무에 따른 혈압 및 신체계측 분석 결과는 Table 2와 같다. 고혈압군은 수축기 혈압 115.47 mmHg, 이완기 혈압 80.16 mmHg로 정상군보다 유의적으로 높았으며 ($p < 0.001$), ‘2007년 한국소아 및 청소년 신체발육표준치’의 분류기준을 적용하면 고혈압군은 수축기 고혈압 3.92%, 이완기 고혈압 99.02%의 분포를 보였다. 체중은 고혈압군 59.70 kg, 정상군 55.81 kg으로 고혈압군이 정상군보다 유의적으로 높았으며 ($p < 0.01$), 남자의 경우 고혈압군이 정상군보다 유의적으로 높았다 ($p < 0.05$). BMI는 고혈압군 22.04, 정상군 20.74로 고혈압군이 정상군보다 유의적으로 높았으며 ($p < 0.01$), ‘2007년 한국 소아 및 청소년 신체 발육 표준치’를 기준으로 85백분위수 이상 95백분위수 미만을 과체중으로 정의하였고, 95백분위수 이상 또는 성인의 비만 기준인 BMI 25 (kg/m^2) 이상인 경우는 백분위

수와 무관하게 비만으로 정의하여 그 분포를 보면, 고혈압군은 과체중 18.63%, 비만 10.78%로 정상군의 과체중 10.50%, 비만 6.92%보다 비율이 높아 유의적인 차이를 보였다 ($p < 0.05$). 평균 허리둘레는 전체 대상자에서 고혈압군과 정상군이 각각 72.77 cm, 69.86 cm로 유의적인 차이 ($p < 0.01$)를 나타냈고 남자 대상자는 고혈압군이 75.26 cm, 정상군이 72.34 cm로 고혈압군이 정상군보다 유의하게 높았으며, 허리둘레의 90백분위수 이상을 복부비만으로 보았을 때 분포를 보면 복부비만의 비율은 고혈압군이 정상군보다 높은 경향을 보이나 유의적인 차이를 보이지 않았다.

3. 영양소 섭취상태

대상자들의 고혈압 유무에 따른 1일 평균 영양소 섭취량과 3대 영양소의 에너지비율은 Table 3과 같다. 일일 영양소 섭취량 중에서 여자 고혈압군의 철분섭취량만 정상군에 비해 높았고 다른 영양소 섭취량에서는 정상군과 고혈압군 간에 유의한 차이가 없었다. 섭취한 탄수화물, 단백질, 지방이 전체 에너지 섭취에 기여하는 비율은 정상군은 전체 중 탄수화물 61%, 단백질 15%, 지방 24%였으며, 고혈압군은 탄수화물 62%, 단백질 15%, 지방 23%로서 두 군 간에 차

Table 2. Blood pressure and anthropometric data of the subjects

Variables	Boys (n = 280)		Girls (n = 241)		Total (N = 521)	
	Hypertension (n = 74)	Normal (n = 206)	Hypertension (n = 28)	Normal (n = 213)	Hypertension (n = 102)	Normal (n = 419)
SBP (mmHg) ³⁾	117.82 ± 1.16 ^{1)***}	106.76 ± 0.69	112.64 ± 1.69 ^{***}	102.06 ± 0.61	115.47 ± 0.95 ^{***}	104.60 ± 0.46
< 90 th	65 (87.84) ^{2)***}	202 (98.06)	24 (85.71) ^{***}	210 (98.59)	89 (87.25) ^{***}	412 (98.33)
90 th ≤ SBP ≤ 95 th or ≥ 130 mmHg	7 (9.46)	4 (1.94)	2 (7.14)	3 (1.41)	9 (8.82)	7 (1.67)
> 95 th	2 (2.70)	0 (0.00)	2 (7.14)	0 (0.00)	4 (3.92)	0 (0.00)
DBP (mmHg) ⁴⁾	80.13 ± 0.77 ^{***}	65.93 ± 0.46	80.77 ± 1.24 ^{***}	64.81 ± 0.45	80.16 ± 0.66 ^{***}	65.40 ± 0.32
< 90 th	1 (1.35)	179 (86.89)	0 (0.00) ^{***}	191 (89.67)	1 (0.98) ^{***}	370 (88.31)
90 th ≤ DBP ≤ 95 th or ≥ 80 mmHg	0 (0.00)	27 (13.11)	0 (0.00)	22 (10.33)	0 (0.00)	49 (11.69)
> 95 th	73 (98.65)	0 (0.00)	28 (100.00)	0 (0.00)	101 (99.02)	0 (0.00)
Weight (kg)	62.96 ± 1.52 [*]	59.16 ± 0.90	54.87 ± 1.67	52.06 ± 0.61	59.70 ± 1.14 ^{**}	55.81 ± 0.55
Height (cm)	167.48 ± 0.85	166.98 ± 0.50	158.66 ± 1.03	159.32 ± 0.37	163.95 ± 0.68	163.35 ± 0.33
BMI (kg/m^2) ⁵⁾	22.31 ± 0.50 [*]	20.99 ± 0.29	21.67 ± 0.58 [*]	20.45 ± 0.21	22.04 ± 0.36 ^{**}	20.74 ± 0.17
< 15 th	3 (4.05)	19 (9.22)	2 (7.14)	18 (8.45)	5 (4.90) [*]	37 (8.83)
15 th ≤ BMI < 85 th	51 (68.92)	148 (71.84)	16 (57.14)	161 (75.59)	67 (65.69)	309 (73.75)
85 th ≤ BMI < 95 th	13 (17.57)	21 (10.19)	6 (21.43)	23 (10.80)	19 (18.63)	44 (10.50)
≥ 95 th	7 (9.46)	18 (8.74)	4 (14.29)	11 (5.16)	11 (10.78)	29 (6.92)
Waist (cm) ⁶⁾	75.26 ± 1.20 [*]	72.34 ± 0.71	69.53 ± 1.39	67.02 ± 0.50	72.77 ± 0.91 ^{**}	69.86 ± 0.44
< 90 th	66 (89.19)	186 (90.29)	24 (85.71)	199 (93.43)	90 (88.24)	385 (91.89)
≥ 90 th	8 (10.81)	20 (9.71)	4 (14.29)	14 (6.57)	12 (11.76)	34 (8.11)

1) Mean ± SD; by ANCOVA (adjusted by sex, age)

2) N (%): by χ^2 -test, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

3) SBP: Systolic Blood Pressure, 4) DBP: Diastolic Blood Pressure, 5) BMI: Body Mass Index, 6) Waist: Waist Circumference

이가 없었다.

대상자들의 고혈압 유무에 따른 영양소 적정 섭취비율 (NAR, Nutrient Adequacy Ratio)과 평균영양소 적정 섭

취비율 (MAR, Mean Adequacy Ratio), 그리고 영양밀도 지수 (INQ, Index of Nutritional Quality)에 대한 결과는 Table 4와 같다. 영양소 적정 섭취비율이 0.75 미만인 영양

Table 3. Nutrients intakes for hypertensive and normotensive in Korean adolescents

Variables	Boys (n = 280)		Girls (n = 241)		Total (N = 521)	
	Hypertension (n = 74)	Normal (n = 206)	Hypertension (n = 28)	Normal (n = 213)	Hypertension (n = 102)	Normal (n = 419)
Nutrients intakes						
Energy (kcal)	2315.58 ± 100.36 ¹⁾	2454.32 ± 59.50	2142.73 ± 134.47	1999.15 ± 48.70	2202.29 ± 79.99	2238.96 ± 38.78
Carbohydrate (g)	352.48 ± 14.13	365.72 ± 8.38	323.98 ± 19.43	294.29 ± 7.04	333.96 ± 11.37	332.01 ± 5.51
Protein (g)	86.94 ± 4.59	89.75 ± 2.72	79.01 ± 5.71	72.84 ± 2.07	82.45 ± 3.56	81.72 ± 1.73
Fat (g)	57.86 ± 4.62	66.74 ± 2.74	55.81 ± 6.22	56.23 ± 2.25	55.83 ± 3.68	61.75 ± 1.78
Fiber (mg)	6.86 ± 0.42	6.66 ± 0.25	5.67 ± 0.59	5.66 ± 0.21	6.34 ± 0.34	6.15 ± 0.16
Calcium (mg)	580.43 ± 39.01	606.24 ± 23.13	568.24 ± 57.99	508.32 ± 21.00	563.95 ± 32.35	559.66 ± 15.68
Phosphorus (mg)	1415.14 ± 65.40	1400.51 ± 38.78	1280.82 ± 87.14	1164.04 ± 31.56	1344.06 ± 51.96	1288.63 ± 25.19
Iron (mg)	13.33 ± 1.04	14.45 ± 0.61	15.37 ± 1.42*	11.05 ± 0.52	13.58 ± 0.84	12.80 ± 0.41
Sodium (mg)	5032.03 ± 297.35	5461.49 ± 176.30	4696.85 ± 427.97	4535.01 ± 154.99	4802.87 ± 243.22	5023.90 ± 117.92
Potassium (mg)	2851.25 ± 142.22	2949.14 ± 84.32	2707.75 ± 190.09	2423.97 ± 68.84	2735.02 ± 113.12	2700.87 ± 54.84
Vitamin A (RE)	748.49 ± 64.10	794.13 ± 38.00	712.87 ± 88.95	640.27 ± 32.22	713.17 ± 51.64	722.13 ± 25.04
Vitamin B ₁ (mg)	1.59 ± 0.11	1.71 ± 0.06	1.20 ± 0.14	1.38 ± 0.05	1.43 ± 0.08	1.55 ± 0.04
Vitamin B ₂ (mg)	1.41 ± 0.08	1.46 ± 0.05	1.19 ± 0.12	1.23 ± 0.04	1.31 ± 0.06	1.35 ± 0.03
Niacin (mg)	18.99 ± 1.25	19.27 ± 0.74	17.62 ± 1.66	15.43 ± 0.60	18.05 ± 0.99	17.45 ± 0.48
Vitamin C (mg)	99.89 ± 9.02	96.66 ± 5.35	92.08 ± 15.51	90.74 ± 5.62	96.41 ± 7.99	93.98 ± 3.87
Contribution to total energy intake (%)						
Carbohydrate	62.36 ± 1.10	61.29 ± 0.65	62.61 ± 1.81	60.66 ± 0.65	62.36 ± 0.95	60.99 ± 0.46
Protein	15.30 ± 0.44	14.81 ± 0.26	14.93 ± 0.71	14.75 ± 0.26	15.21 ± 0.38	14.78 ± 0.18
Fat	22.34 ± 0.96	23.90 ± 0.57	22.47 ± 1.59	24.59 ± 0.58	22.43 ± 0.84	24.24 ± 0.40
C : P : F ratio	63 : 15 : 22	61 : 15 : 24	63 : 15 : 22	61 : 15 : 24	62 : 15 : 23	61 : 15 : 24

1) Mean ± SD; by ANCOVA (adjusted by sex, age), *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

Table 4. NAR, MAR, and INQ for hypertensive and normotensive in Korean adolescents

Variables	Boys (n = 280)		Girls (n = 241)		Total (N = 521)	
	Hypertension (n = 74)	Normal (n = 206)	Hypertension (n = 28)	Normal (n = 213)	Hypertension (n = 102)	Normal (n = 419)
NAR²⁾						
Protein	0.96 ± 0.01 ¹⁾	0.97 ± 0.01	0.97 ± 0.02	0.96 ± 0.01	0.96 ± 0.01	0.96 ± 0.01
Calcium	0.56 ± 0.03	0.58 ± 0.02	0.59 ± 0.05	0.53 ± 0.02	0.57 ± 0.03	0.55 ± 0.01
Phosphorus	0.94 ± 0.01	0.95 ± 0.01	0.95 ± 0.03	0.93 ± 0.01	0.94 ± 0.01	0.94 ± 0.01
Iron	0.81 ± 0.03	0.80 ± 0.02	0.80 ± 0.04*	0.70 ± 0.02	0.79 ± 0.02	0.75 ± 0.01
Vitamin A	0.75 ± 0.03	0.76 ± 0.02	0.74 ± 0.05	0.74 ± 0.02	0.74 ± 0.03	0.75 ± 0.01
Vitamin B ₁	0.47 ± 0.03	0.47 ± 0.02	0.86 ± 0.03	0.90 ± 0.01	0.69 ± 0.03	0.66 ± 0.01
Vitamin B ₂	0.76 ± 0.03	0.78 ± 0.02	0.62 ± 0.05	0.64 ± 0.02	0.69 ± 0.02	0.72 ± 0.01
Niacin	0.88 ± 0.02	0.87 ± 0.01	0.88 ± 0.04	0.87 ± 0.01	0.88 ± 0.02	0.87 ± 0.01
Vitamin C	0.70 ± 0.03	0.68 ± 0.02	0.69 ± 0.06	0.68 ± 0.02	0.70 ± 0.03	0.68 ± 0.02
MAR³⁾	0.76 ± 0.02	0.76 ± 0.01	0.79 ± 0.03	0.77 ± 0.01	0.77 ± 0.02	0.77 ± 0.01
INQ⁴⁾						
Protein	1.64 ± 0.08	1.62 ± 0.03	1.64 ± 0.08	1.62 ± 0.03	1.70 ± 0.04	1.67 ± 0.02
Calcium	0.60 ± 0.05	0.56 ± 0.02	0.60 ± 0.05	0.56 ± 0.02	0.61 ± 0.03	0.60 ± 0.01
Phosphorus	1.41 ± 0.06	1.37 ± 0.02	1.41 ± 0.06	1.37 ± 0.02	1.50 ± 0.03*	1.42 ± 0.01
Iron	1.06 ± 0.09*	0.82 ± 0.03	1.06 ± 0.09*	0.82 ± 0.03	1.02 ± 0.05	0.96 ± 0.03
Vitamin A	0.97 ± 0.11	0.96 ± 0.04	0.97 ± 0.11	0.96 ± 0.04	1.04 ± 0.06	1.02 ± 0.03
Vitamin B ₁	1.10 ± 0.09**	1.37 ± 0.03	1.10 ± 0.09**	1.37 ± 0.03	1.27 ± 0.05	1.36 ± 0.02
Vitamin B ₂	0.91 ± 0.07	1.03 ± 0.03	0.91 ± 0.07	1.03 ± 0.03	0.94 ± 0.03	0.97 ± 0.02
Niacin	1.25 ± 0.08	1.17 ± 0.03	1.25 ± 0.08	1.17 ± 0.03	1.25 ± 0.04	1.19 ± 0.02
Vitamin C	0.93 ± 0.16	0.98 ± 0.06	0.93 ± 0.16	0.98 ± 0.06	1.01 ± 0.08	0.97 ± 0.04

1) Mean ± SD; by ANCOVA (adjusted by sex, age), *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

2) NAR: Nutrient Adequacy Ratio, 3) MAR : Mean Adequacy Ratio, 4) INQ : Index of Nutritional Quality

소는 칼슘, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C로 나타났다. 고혈압군 여자에서 철분의 영양소 적정 섭취비율이 0.80로 정상군의 0.70보다 유의적으로 높았다(p < 0.05). 평균영양소 적정 섭취비율은 두 군 간에 유의적인 차이가 없었고, 전체 대상자의 평균이 0.77로 비교적 양호한 편이었다. 두 군 모두 단백질, 인, 철분, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C의 영양밀도지수는 1이상이거나 1에 가까웠으나 칼슘의 영양밀도지수는 정상군 0.60, 고혈압군 0.61로 두 군 모두 질적으로 불량하였다. 고혈압군은

인의 영양밀도지수가 1.50로 정상군 1.42보다 유의하게 높았다(p < 0.05). 남자와 여자 대상자 모두 고혈압군이 정상군보다 철분의 영양밀도지수가 유의하게 높았고(p < 0.05), 비타민 B₁의 영양밀도지수는 유의하게 낮았다(p < 0.01).

4. 식품섭취빈도와 식생활

청소년들의 고혈압 유무에 따른 식품섭취빈도 분석 결과는 Table 5와 같다. 식품섭취빈도 조사는 각 음식의 섭취빈도를 1주 1회 섭취를 기준화하여 점수로 환산하여 1주 1회

Table 5. Food consumption frequency for hypertensive and normotensive in Korean adolescents

Variables	Boys (n = 280)		Girls (n = 241)		Total (N = 521)		
	Hypertension (n = 74)	Normal (n = 206)	Hypertension (n = 28)	Normal (n = 213)	Hypertension (n = 102)	Normal (n = 419)	
Cereals	Rice	19.09 ± 0.41 ¹⁾²⁾	18.95 ± 0.24	18.67 ± 0.88	17.77 ± 0.32	18.82 ± 0.41	18.39 ± 0.20
	Barley	9.60 ± 0.91	9.02 ± 0.54	9.26 ± 1.47	9.66 ± 0.53	9.53 ± 0.78	9.34 ± 0.38
	Ramyeon	2.53 ± 0.25*	1.94 ± 0.15	1.68 ± 0.37	1.88 ± 0.13	2.25 ± 0.21	1.92 ± 0.10
	Bread	2.73 ± 0.35	2.34 ± 0.20	2.53 ± 0.47	2.26 ± 0.17	2.64 ± 0.28	2.31 ± 0.13
	Snack	5.35 ± 0.46**	3.88 ± 0.27	5.64 ± 0.83	4.91 ± 0.30	5.56 ± 0.42*	4.37 ± 0.20
Legumes	Soybean curd	3.17 ± 0.36	2.84 ± 0.22	3.33 ± 0.62	3.02 ± 0.22	3.27 ± 0.32	2.92 ± 0.16
	Legumes	4.73 ± 0.70	3.8 ± 0.42	4.02 ± 0.96	3.39 ± 0.35	4.47 ± 0.56	3.66 ± 0.27
Potatoes	Potato	1.83 ± 0.27	1.73 ± 0.16	1.55 ± 0.41	1.99 ± 0.15	1.80 ± 0.23	1.85 ± 0.11
Meat	Beef	2.22 ± 0.33	1.87 ± 0.20	2.49 ± 0.59	2.04 ± 0.21	2.33 ± 0.30	1.95 ± 0.14
	Chicken	1.68 ± 0.23	1.29 ± 0.14	1.49 ± 0.37	1.71 ± 0.13	1.68 ± 1.00	1.49 ± 0.10
	Pork	1.96 ± 0.28	2.00 ± 0.16	2.84 ± 0.53	2.29 ± 0.19	2.26 ± 0.26	2.13 ± 0.13
Eggs	Ham, Sausage	1.16 ± 0.20	1.37 ± 0.12	2.60 ± 0.55	1.81 ± 0.20	1.69 ± 0.24	1.56 ± 0.12
	Eggs	3.59 ± 0.42	3.46 ± 0.25	5.22 ± 0.68	3.87 ± 0.25	4.14 ± 0.36	3.64 ± 0.17
Fishes	Tuna	1.49 ± 0.24	1.09 ± 0.14	1.37 ± 0.24	1.18 ± 0.09	1.48 ± 0.18	1.13 ± 0.09
	Anchovy	1.98 ± 0.32	2.04 ± 0.19	2.40 ± 0.65	2.28 ± 0.23	2.21 ± 0.31	2.13 ± 0.15
Shellfishes	Boiled fish paste	1.33 ± 0.20	1.37 ± 0.11	1.97 ± 0.48	1.79 ± 0.17	1.60 ± 0.21	1.56 ± 0.10
Vegetables	Korean cabbage	15.93 ± 0.78	14.22 ± 0.46	12.66 ± 1.35	14.19 ± 0.49	14.95 ± 0.70	14.23 ± 0.34
	Radish root	7.34 ± 0.82	7.09 ± 0.49	7.89 ± 1.22	6.27 ± 0.44	7.36 ± 0.67	6.70 ± 0.33
	Radish leaves	0.43 ± 0.24*	1.04 ± 0.14	1.70 ± 0.42	0.96 ± 0.15	0.81 ± 0.21	0.99 ± 0.10
	Soybean sprout	2.25 ± 0.26	2.00 ± 0.15	1.85 ± 0.64	2.53 ± 0.23	2.18 ± 0.29	2.26 ± 0.14
	Spinach	1.32 ± 0.21	1.50 ± 0.13	1.08 ± 0.49	1.61 ± 0.18	1.25 ± 0.22	1.56 ± 0.11
	Cucumber	1.50 ± 0.28	1.61 ± 0.17	2.06 ± 0.60	2.22 ± 0.22	1.72 ± 0.28	1.91 ± 0.14
	Hot Pepper	1.19 ± 0.25	1.30 ± 0.15	1.48 ± 0.46	1.26 ± 0.17	1.27 ± 0.23	1.28 ± 0.11
	Squash, Pumpkin	0.67 ± 0.17*	1.08 ± 0.10	1.02 ± 0.25	0.96 ± 0.09	0.76 ± 0.14	1.02 ± 0.07
	Cabbage	1.23 ± 0.42	1.69 ± 0.25	4.04 ± 0.63**	1.41 ± 0.23	2.06 ± 0.35	1.53 ± 0.17
	Tomato	1.42 ± 0.23	1.13 ± 0.14	2.71 ± 0.58	1.72 ± 0.21	1.91 ± 0.26	1.40 ± 0.12
Mushroom	Mushroom	1.44 ± 0.22	1.44 ± 0.13	2.04 ± 0.47	1.52 ± 0.17	1.65 ± 0.22	1.47 ± 0.11
	Sea mustard	1.18 ± 0.16	1.22 ± 0.10	1.86 ± 0.39	1.41 ± 0.14	1.41 ± 0.17	1.31 ± 0.08
Laver	Laver	4.11 ± 0.41	3.47 ± 0.25	4.76 ± 0.83	4.46 ± 0.30	4.37 ± 0.40	3.95 ± 0.19
	Citrus fruit	2.32 ± 0.25	1.90 ± 0.15	1.49 ± 0.43*	2.54 ± 0.15	2.18 ± 0.22	2.21 ± 0.11
Fruits	Water melon	1.36 ± 0.19	1.18 ± 0.11	1.19 ± 0.33	1.43 ± 0.12	1.35 ± 0.17	1.30 ± 0.08
	Strawberry	1.49 ± 0.17	1.11 ± 0.10	1.65 ± 0.37	1.57 ± 0.13	1.62 ± 0.17	1.32 ± 0.08
	Apple	1.93 ± 0.23	1.60 ± 0.14	1.96 ± 0.41	2.06 ± 0.15	2.01 ± 0.21	1.82 ± 0.10
	Banana	1.73 ± 0.22	1.49 ± 0.13	1.88 ± 0.41	1.68 ± 0.15	1.79 ± 0.20	1.58 ± 0.10
	Orange	2.66 ± 0.37	2.31 ± 0.22	3.55 ± 0.77	2.84 ± 0.28	3.01 ± 0.36	2.55 ± 0.18
Milk	Milk	6.84 ± 0.64	6.72 ± 0.38	6.06 ± 0.91	5.89 ± 0.33	6.46 ± 0.52	6.34 ± 0.25
	Diary products	Yoghurt	4.24 ± 0.48	3.21 ± 0.28	4.64 ± 0.71	3.67 ± 0.26	4.43 ± 0.39*
Ice-cream	Ice-cream	4.13 ± 0.42*	3.05 ± 0.25	5.35 ± 0.75	4.13 ± 0.27	4.67 ± 0.38*	3.55 ± 0.19
Beverages	Soff drinks	2.33 ± 0.41	2.65 ± 0.24	2.90 ± 0.67	2.62 ± 0.24	2.52 ± 0.35	2.63 ± 0.17
Others	Hamburger	0.79 ± 0.11*	0.50 ± 0.07	0.40 ± 0.18	0.52 ± 0.06	0.67 ± 0.10	0.51 ± 0.05

1) Mean ± S.D.; by ANCOVA (adjusted by sex, age), *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

2) Food consumption frequency: Seldom = 0, 6~11 times/year = 0.18, 1 time/month = 0.25, 2~3 times/month = 0.6, 1 time/week = 1 (Standard score), 2~3 times/week = 2.5, 4~6 times/week = 5, 1 time/day = 7, 2 times/day = 14, 3 times/day = 21

이상 섭취되는 식품과 결과 중 유의한 차이를 보이는 항목 위주로 제시하였다. 고혈압군은 성별과 연령 보정 후 과자류, 요구르트, 아이스크림의 섭취빈도가 정상군보다 유의하게 높았다(각각 5.56 vs 4.37, 4.43 vs 3.43, 4.67 vs 3.55). 남자 대상자는 고혈압군이 정상군에 비해 라면, 과자류, 아이스크림, 햄버거의 식품섭취빈도가 유의하게 높았고(각각 2.53 vs 1.94, 5.35 vs 3.88, 4.13 vs 3.05, 0.79 vs 0.50), 무청과 호박의 섭취빈도가 유의하게 낮았다(각각

0.43 vs 1.04, 0.67 vs 1.08). 여자 대상자는 고혈압군의 양배추 섭취빈도가 4.04로 정상군의 1.41보다 유의하게 높은 반면, 고혈압군의 감귤의 섭취빈도는 1.49로 정상군의 2.54보다 유의하게 낮았다.

청소년들의 고혈압 유무에 따른 식행동의 분석 결과는 Table 6과 같다. 조사 당일과 전날 이들의 아침 결식빈도에 대한 비율은 고혈압군과 정상군이 유의적 차이 없이 비슷하였으며, 조사기간에 저녁식사를 가족과 함께 했는지 묻는 질

Table 6. Eating behaviors for hypertensive and normotensive in Korean adolescents

Variables	Boys (n = 280)		Girls (n = 241)		Total (N = 521)	
	Hypertension (n = 74)	Normal (n = 206)	Hypertension (n = 28)	Normal (n = 213)	Hypertension (n = 102)	Normal (n = 419)
Skipped breakfast (for 2 day)						
None	51 (68.92) ¹⁾	153 (74.27)	19 (67.86)	141 (66.20)	70 (68.63)	294 (70.17)
1 time	9 (12.16)	25 (12.14)	1 (3.57)	33 (15.49)	10 (9.80)	58 (13.84)
2 times	14 (18.92)	28 (13.59)	8 (28.57)	39 (18.31)	22 (21.57)	67 (15.99)
Dinner with family						
Yes	42 (56.76)*	146 (70.87)	19 (67.86)	143 (67.14)	61 (59.60)	289 (68.97)
No	32 (43.24)	60 (29.13)	9 (32.14)	69 (32.39)	41 (40.20)	129 (30.79)
Not belonged to (solitude)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.47)	0 (0.00)	1 (0.24)
Eating out frequency						
None	2 (2.70)	5 (2.43)	0 (0.00)	7 (3.29)	2 (1.96)	12 (2.86)
1 time and more/month	2 (2.70)	9 (4.37)	0 (0.00)	11 (5.16)	2 (1.96)	20 (4.77)
1 time and more/week	1 (1.35)	10 (4.85)	1 (3.57)	11 (5.16)	2 (1.96)	21 (5.01)
1 time/day	62 (83.78)	168 (81.55)	23 (82.14)	165 (77.46)	85 (83.33)	333 (79.47)
2 times and more/day	7 (9.46)	14 (6.80)	4 (14.29)	19 (8.92)	11 (10.78)	33 (7.88)
Snack frequency (/day)						
None	11 (14.86)	27 (13.11)	0 (0.00)	14 (6.57)	11 (10.78)	41 (9.79)
1 time	39 (52.70)	109 (52.91)	21 (75.00)	109 (51.17)	60 (58.82)	218 (52.03)
2 times	16 (21.62)	51 (24.76)	5 (17.86)	64 (30.05)	21 (20.59)	115 (27.45)
3 times and more	8 (10.81)	19 (9.22)	2 (7.14)	26 (12.21)	10 (9.80)	45 (10.74)
Type of major snack						
Cookie and snack	22 (29.73)	73 (35.44)	9 (32.14)	93 (43.66)	31 (30.39)	166 (39.62)
Bread and cake	10 (13.51)	26 (12.62)	5 (17.86)	24 (11.27)	15 (14.71)	50 (11.93)
Rice cake and Deogboggi	2 (2.70)	3 (1.46)	1 (3.57)	9 (4.23)	3 (2.94)	12 (2.86)
Ramyeon (Ramen)	4 (5.41)	13 (6.31)	1 (3.57)	7 (3.29)	5 (4.90)	20 (4.77)
Noodle	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.47)	0 (0.00)	1 (0.24)
Fruit and fruit juice	6 (8.11)	16 (7.77)	6 (21.43)	33 (15.49)	12 (11.76)	49 (11.69)
Beverage	5 (6.76)	14 (6.80)	1 (3.57)	8 (3.76)	6 (5.88)	22 (5.25)
Milk and dairy products	12 (16.22)	32 (15.53)	3 (10.71)	17 (7.98)	15 (14.71)	49 (11.69)
Fried food	2 (2.70)	0 (0.00)	1 (3.57)	3 (1.41)	3 (2.94)	3 (0.72)
Others	0 (0.00)	2 (0.97)	1 (3.57)	4 (1.88)	1 (0.98)	6 (1.43)
Not belonged to	11 (14.86)	27 (13.11)	0 (0.00)	14 (6.57)	11 (10.78)	41 (9.79)
Eat proper amount						
Observe	31 (41.89)	77 (37.38)	3 (10.71)*	66 (30.99)	34 (33.33)*	143 (34.13)
Try to do	24 (32.43)	91 (44.17)	16 (57.14)	113 (53.05)	40 (39.22)	204 (48.69)
Can't observe	19 (25.68)	38 (18.45)	9 (32.14)	34 (15.96)	28 (27.45)	72 (17.18)
Keep Korean traditional diet						
Observe	48 (64.86)*	156 (75.73)	16 (57.14)	145 (68.08)	64 (62.75)	301 (71.84)
Try to do	25 (33.78)	42 (20.39)	10 (35.71)	55 (25.82)	35 (34.31)	97 (23.15)
Can't observe	1 (1.35)	8 (3.88)	2 (7.14)	13 (6.10)	3 (2.94)	21 (5.01)

1) N (%): by χ^2 -test, *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

문에서 ‘아니오’ 라고 답한 비율이 남자 대상자는 고혈압군 43.24%, 정상군 29.13%로 유의적인 차이를 보인 반면, 여자의 경우 32%정도로 두 군이 비슷한 수준이었다. 외식 빈도는 하루 한 번이 남녀 각각 82.14%, 78.01%로 가장 많아 높은 외식 비율을 나타냈으며, 고혈압군과 정상군 모두 비슷한 양상이었다. 간식 빈도는 그 횟수가 하루에 1~2회인 경우가 많았으며, 고혈압군과 정상군 사이에 유의적인 차이는 없었다. 주요 간식의 종류는 남자의 경우 과자 및 스낵류 33.92%, 우유 및 유제품 15.71%, 빵류 12.86%, 과일 및 과일쥬스 7.86%, 음료수 6.79%, 라면 6.07% 순으로 나타났으며, 여자의 경우 과자 및 스낵류 42.32%, 과일 및 과일쥬스 16.18%, 빵류 12.03%, 우유 및 유제품 8.30%, 떡 및 떡볶이 4.15%, 음료수 3.73%, 라면 3.32% 순으로 두 군 모두 가공식품의 섭취가 많은 것을 알 수 있었다. 남자는 여자보다 우유 및 유제품, 라면, 음료수에 대한 선호도가 높고, 여자는 과자류, 과일 및 과일쥬스에 대한 선호도가 높게 나타나 성별에 따른 차이가 나타났다. ‘한국인을 위한 식생활

지침’ 항목 중 남자의 경우 ‘우리 식생활을 즐기자’의 실천율이 고혈압군은 64.86%으로 정상군 75.73%보다 유의하게 낮았고 ($p < 0.05$), 여자의 경우 ‘알맞게 섭취하자’ 실천율이 고혈압군 10.71%로 정상군 30.99%보다 유의하게 낮았다 ($p < 0.05$).

5. 건강관련 특성 및 신체활동

대상자의 고혈압 유무에 따른 건강관련 특성 및 신체활동의 분석 결과는 Table 7과 같다. 흡연율은 고혈압군 1.96%, 정상군 2.15%로 유의적 차이가 없었다. 음주율은 지난 한 달 동안 음주한 경험이 있는 사람으로 고혈압군이 20.59%, 정상군이 11.46%로 고혈압군이 유의하게 높았다 ($p < 0.05$). 남자 대상자는 고혈압군의 음주율이 24.32%로 정상군 8.74%보다 유의적으로 높았으나 여자 대상자는 고혈압군과 정상군 간에 유의한 차이가 없었다. 평균 음주량은 고혈압군은 한 번에 소주 3~4잔, 정상군은 1~2잔이 많아 유의적 차이가 있었으나 음주 첫 시작 연령은 비슷하였다. 규칙적 운

Table 7. Health-related behaviors for hypertensive and normotensive in Korean adolescents

Variables	Boys (n=280)		Girls (n=241)		Total (N=521)	
	Hypertension (n=74)	Normal (n=206)	Hypertension (n=28)	Normal (n=213)	Hypertension (n=102)	Normal (n=419)
Smoking						
Yes	2 (2.70) ¹⁾	6 (2.91)	0 (0.00)	3 (1.41)	2 (1.96)	9 (2.15)
No	72 (97.30)	200 (97.09)	28 (100.00)	210 (98.59)	100 (98.04)	410 (97.85)
Alcohol drinking						
Yes	18 (24.32)**	18 (8.74)	3 (10.71)	30 (14.08)	21 (20.59)*	48 (11.46)
No	56 (75.68)	188 (91.26)	25 (89.29)	183 (85.92)	81 (79.41)	371 (88.54)
Mean alcohol intake						
None	56 (75.68)**	188 (91.26)	25 (89.29)	183 (85.91)	81 (79.41)*	371 (88.55)
1~2 glasses of soju	4 (5.41)	7 (3.40)	1 (3.57)	12 (5.63)	5 (4.90)	19 (4.53)
3~4 glasses of soju	7 (9.46)	2 (0.97)	0 (0.00)	8 (3.76)	7 (6.86)	10 (2.39)
5~6 glasses of soju	2 (2.70)	4 (1.94)	2 (7.14)	4 (1.88)	4 (3.92)	8 (1.91)
7~9 glasses of soju	2 (2.70)	5 (2.43)	0 (0.00)	5 (2.35)	2 (1.96)	10 (2.39)
≥ 10 glasses of soju	3 (4.05)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.47)	3 (2.94)	1 (0.24)
Age of first drinking (years)	13.84 ± 3.43 ²⁾	14.19 ± 2.25	14.70 ± 2.06	14.69 ± 3.04	14.05 ± 2.82	14.46 ± 2.70
Regular exercise						
None	41 (55.41)	91 (44.17)	19 (67.86)	140 (65.73)	60 (58.82)	231 (55.13)
1 time/week	6 (8.11)	32 (15.53)	3 (10.71)	16 (7.51)	9 (8.82)	48 (11.46)
2 times/week	6 (8.11)	16 (7.77)	4 (14.29)	17 (7.98)	10 (9.80)	33 (7.88)
3 times/week	7 (9.46)	23 (11.17)	0 (0.00)	17 (7.98)	7 (6.86)	40 (9.55)
4 times/week	3 (4.05)	7 (3.40)	1 (3.57)	6 (2.82)	4 (3.92)	13 (3.10)
5 times/week	11 (14.86)	37 (17.96)	1 (3.57)	17 (7.98)	12 (11.76)	54 (12.89)
Sleeping time (hours/day)						
1~6 hours	6.91 ± 1.15	7.14 ± 1.20	6.89 ± 1.52	6.93 ± 1.38	6.90 ± 1.25	7.03 ± 1.29
7~10 hours	27 (36.49)	53 (25.73)	14 (50.00)	81 (38.03)	41 (40.20)	134 (31.98)
7~10 hours	47 (63.51)	153 (74.27)	14 (50.00)	132 (61.97)	61 (59.80)	285 (68.02)
Watching TV, Playing computer/games during weekend	6.39 ± 3.76	5.81 ± 2.74	6.07 ± 3.22	5.37 ± 3.01	6.30 ± 3.96	5.58 ± 2.88

1) N (%): by χ^2 -test. 2) Mean ± SD: by t-test, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

동은 여가시간(방과후)의 규칙적 운동 실천 정도로 고혈압군과 정상군은 비슷한 수준이었다. ‘전혀 하지 않는다’가 남자 대상자는 평균 47.14%, 여자 대상자는 평균 65.86%로 나타나 전반적으로 운동이 부족하며 특히 여자에서 그 비율이 높았다. 또한 남자 대상자에서 운동을 하지 않는 비율이 고혈압군이 정상군에 비해 높은 경향을 보였다. 평균 수면시간은 고혈압군과 정상군이 비슷한 수준이었으며, 수면시간을 1~6시간 · 7~10시간으로 범주화하여 보았을 때, 수면시간이 1~6시간인 경우가 고혈압군 남자는 36.49%, 정상군 남자는 25.73%로 나타났으나 유의한 차이는 아니었다. 주말 TV시청과 컴퓨터 게임 시간을 합한 시간은 고혈압군이 정상군에 비해 많은 경향을 보였으나 유의적인 차이를 보이지는 않았다.

6. 혈압과 관련 요인들과의 상관관계

혈압과 관련 요인들과의 상관관계를 전체 대상자로 분석한 결과는 Table 8과 같다. 먼저 혈압과 연령 및 신체계측 요인과의 상관관계를 보면, 수축기 혈압과 이완기 혈압 모두 연령, 체중, 신장, 허리둘레, BMI와 양의 상관관계를 나타내었다(p < 0.001~p < 0.05). 혈압과 건강관련 특성 및 신체 활동 요인과의 상관관계를 보면 수축기 혈압은 평균 음주량, 주말의 TV시청 · 컴퓨터/게임 시간과 유의한 양의 상관관계

를 보였으며(p < 0.01~p < 0.05), 첫 음주 연령, 수면시간과 음의 상관관계를 보였다(p < 0.05). 그러나 연령 · 성별을 보정했을 때 수축기 혈압과 음주량, 첫 음주 연령, 수면시간의 상관관계가 유의하지 않았다. 이완기 혈압은 음주량과 양의 상관관계를 보였으며(p < 0.001), 첫 음주 연령, 수면시간과 음의 상관관계를 보였다(p < 0.001~p < 0.05). 그러나 연령 · 성별보정 후에는 상관관계가 유의하지 않았다. 혈압과 영양소 섭취 요인과의 상관관계를 보면 수축기 혈압은 에너지, 탄수화물, 인과 양의 상관관계를 보였으나(p < 0.01~p < 0.05), 비타민 B₂ 영양밀도지수와는 음의 상관관계를 보였으며(p < 0.05), 이완기 혈압은 인 영양밀도지수와 양의 상관관계를 보였다. 식품섭취빈도 요인에서는 수축기 혈압이 연령 · 성별 보정 후 아이스크림, 햄버거와 유의한 양의 상관관계를 보였으며(p < 0.05), 이완기 혈압은 과자류, 아이스크림, 햄버거와 유의한 양의 상관관계를 보였다(p < 0.05).

8. 혈압과 관련 요인의 고혈압 위험도

청소년 고혈압과 관련된 위험요인을 분석하기 위해 전체를 대상으로 로지스틱 회귀분석을 한 결과는 Table 9와 같다. 일반적인 특성 중 성별은 남자가 여자에 비해 고혈압 위험도가 2.89배(1.75~4.78) 높았으며, 연령은 15~19세 청

Table 8. Correlation coefficients between blood pressure and each variables

Variables	Pearson's correlation		Partial correlation	
	SBP	DBP	SBP	DBP
Physical measurement				
Age	0.22***	0.28***	0.24***	0.29***
Weight	0.50***	0.34***	0.40***	0.22***
Height	0.38***	0.29***	0.20***	0.12*
Waist	0.45***	0.30***	0.36***	0.21***
BMI	0.42***	0.28***	0.37***	0.21***
Behavioral factors				
Age of first drinking	-0.17**	-0.19***	-0.06	-0.05
Mean alcohol intake	0.14*	0.17***	0.04	0.05
Sleeping time	-0.09*	-0.15*	-0.02	-0.06
Watching TV, Playing computer/games during weekend	0.16*	0.07	0.14*	0.05
Nutrient intakes				
Energy	0.15**	0.04	0.07	0.01
Carbohydrate	0.15**	0.05	0.06	-0.004
Phosphorus	0.11*	0.06	0.06	0.03
INQ				
Phosphorus	0.06	0.12*	-0.01	0.07
Vitamin B ₂	-0.11*	-0.05	-0.05	0.01
Food consumption				
Snack	0.02	0.09	0.04	0.10*
Ice-cream	0.08	0.12*	0.12*	0.15*
Hamburger	0.11*	0.09*	0.10*	0.09*

Significantly different at *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001 by Pearson's correlation and partial correlation (adjusted by sex, age)

Table 9. Odds ratios of hypertension for variables correlated to blood pressure

Variables	Cut-off points	OR (95%CI range) ¹⁾
General characteristics		
Gender	Girls	1
	Boys	2.89 (1.75~4.78)
Age (years)	12~14	1
	15~19	1.83 (1.15~2.93)
Physical measurement		
BMI (kg/m ²)	< 85 th	1
	≥ 85 th	1.83 (1.08~3.08)
Eating habits		
Keep Korean traditional diet	Observe	1
	Try to do	1.78 (1.07~2.95)
	Can't observe	0.80 (0.21~2.85)

1) Multiple logistic regression models include age, sex, bmi, Watching TV · Playing computer/games during weekend, Food consumption of snack · ice-cream · hamburger

소년은 12~14세 청소년보다 고혈압 위험도가 1.83배 (1.15~2.93) 높았다. BMI는 85백분위수를 기준으로 구분하였을 때 85백분위수 이상인 경우 고혈압 위험도가 1.83배 (1.08~3.08) 높았다. 식품섭취빈도의 상대위험도 분석 결과 표에는 제시하지 않았지만 과자류를 일주일에 4~6회 이상 섭취하는 경우 1.55배 (0.96~2.52), 요구르트를 하루 1회 이상 섭취하는 경우 1.42배 (0.84~2.38), 아이스크림을 하루 1번 이상 섭취하는 경우 1.46배 (0.82~2.58)로 고혈압 위험도가 높은 경향을 보였다. 식생활 지침 '우리 식생활을 즐기자' 항목을 실천하려고 노력하는 사람은 실천하는 사람에 비해 고혈압 위험도가 1.78배 (1.07~2.95) 높았다.

고 찰

본 연구에서는 2005년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 12~19세 청소년에서 고혈압 유병과 영양소 섭취상태, 식생활 및 신체활동 등의 생활양식 간의 관련성을 분석하였다. '2007년 한국소아 및 청소년 신체발육표준치'의 분류기준에 따라 연령 · 신장 백분위별 혈압 분포에서 수축기 혹은 이완기 혈압이 95백분위수를 초과한 경우를 고혈압으로 보았을 때 고혈압 유병률은 전체 대상자에서 19.58% (남자 26.43%, 여자 11.62%)로 나타났다. '2007년 한국소아 및 청소년 신체발육표준치'가 발표되기 전에는 청소년기 고혈압 기준이 미비하여 연구마다 다른 기준을 적용하였고 대상자 및 혈압측정 방법에 차이가 있어 선행연구와 정확한 비교는 어려우나, 비만인 중학생을 대상으로 한 Lee 등 (2007a)의 연구에서는 연령별로 수축기 혈압 및 이완기 혈압 95백

분위수 초과를 기준으로 하였을 때 고혈압 유병률은 17.42% (남자 18.6%, 여자 15.6%)로 나타났으며, 저소득 청소년을 대상으로 한 Yi (2008)의 연구에서는 수축기 혈압 130 mmHg 이상 혹은 이완기 혈압 90 mmHg 이상을 고혈압으로 정의하여 8.2%의 고혈압 유병률이 나타났다. Choi 등 (2009)의 연구에서는 2005년 국민건강영양조사에 참여한 10~19세 중 수축기 혈압 130 mmHg 이상 또는 이완기 혈압 85 mmHg 이상을 고혈압으로 보았을 때 고혈압 유병률은 4.9% (남자 6.8%, 여자 2.7%)로 나타났다. 본 연구 결과의 고혈압군은 수축기 고혈압이 3.92%, 이완기 고혈압 99.02%로 이완기 고혈압 비율이 높게 나타났는데, 이는 2005년 국민건강영양조사에서의 혈압은 수은혈압계 (Baumanometer)를 사용하여 측정하였고 '2007년 한국소아 및 청소년 신체발육표준치'는 자동 진동혈압계 (Dinamap procare 200)로 측정한 것과 관련이 있는 것으로 보인다. 통상적으로 진동혈압계 측정에 의한 수축기 혈압은 수은혈압계 측정치보다 다소 높고 이완기 혈압은 반대로 낮게 측정되는 경향이 있으므로 (The Korean Pediatric Society 등 2007), '2007년 한국소아 및 청소년 신체발육표준치'의 고혈압 분류기준을 적용한 결과 수축기 고혈압 빈도는 낮고 이완기 고혈압 빈도는 높은 것으로 생각된다.

성별에 따른 고혈압 비율은 남자가 여자보다 유의하게 높았고, 고혈압 위험도가 2.89배 (1.75~4.78)로 나타나, 다른 연구 보고 (Seo 등 2006)와 유사한 결과를 보였다. 대상자들의 연령이 높아질수록 고혈압의 비율이 높았고 ($p < 0.01$), 15~19세 청소년은 12~14세 청소년보다 고혈압 위험도가 1.83배 (1.15~2.93)로 나타났다. 성인에서 연령이 높아질수록 고혈압군의 비율이 높게 나타나는 경향이 (Moon & Park 2007) 청소년 연령층에서도 유사하게 나타났다.

평균 체질량지수 (BMI)는 고혈압군이 정상군보다 유의하게 높았고, 혈압과 양의 상관관계를 보였으며, 과체중 이상인 경우 (≥ 85 백분위수) 정상체중에 비해 고혈압 위험도가 1.83배 (1.08~3.08)로 나타났다. 저소득 청소년 대상으로 한 선행연구에서 전체 고혈압 유병률은 8.2%, 비만군에서의 고혈압 유병률은 25%로 높게 나타났다 (Yi 2008). Kim 등 (2003)의 청소년 대상 연구에서도 BMI와 허리둘레를 기준으로 정상군, 과체중군, 비만군으로 분류하였을 때 비만군으로 갈수록 고혈압의 빈도가 증가하는 경향을 보였다. 또한 Sung & Shin (2003)은 남학생이 여학생에 비해 비만에 따른 혈압의 상승이 현저하였음을 보고하면서 남자가 심혈관 질환의 위험이 높은 음주나 흡연 등 건강위험 행위에 많이 노출되는 것뿐 아니라 어릴 적부터 고혈압에 대한 감수성이 큰 것이 남자의 고혈압 유병률이 높은 원인 중 하나일 것으로 추

정하였다. 선행연구에서도 비만인 청소년은 정상체중인 청소년에 비해 고혈압의 위험도가 약 3배 정도 높으며 (Sorof & Daniels 2002), Bogalusa heart 연구 등 전향적 연구 결과에 의하면 비만인 소아나 청소년은 정상체중인 동년배에 비해 성인이 되어 고혈압이 발생할 확률이 8.5~10배 높았다 (Clarke 등 1978). 따라서 비만은 소아 및 청소년기 뿐 아니라 성인기의 고혈압 발생의 위험요인이라 할 수 있다. Kim 등 (2010)은 초등학교 비만아를 대상으로 12주 동안 학교 비만 관리 프로그램을 시행한 결과 남녀 모두에서 BMI(남자 0.4 kg/m², 여자 3.6 kg/m²) 감소와 함께 수축기 혈압(남자 5.9 mmHg, 여자 7.9 mmHg)과 이완기 혈압(남자 4.1 mmHg, 여자 5.5 mmHg)이 유의하게 감소되었다. 이러한 결과는 소아 및 청소년기뿐 아니라 성인기의 고혈압 예방을 위해서 비만을 예방하고 치료하는 것이 중요함을 나타낸다.

전체 대상자의 음주율과 평균 음주량은 고혈압군에서 유의적으로 높았다. Lee 등 (2007b)은 알코올 소비 형태와 혈압의 상관관계 분석결과 음주량이 높을수록 수축기 혈압 ($r = 0.216, p < 0.05$)이 증가하고, 비음주자에 비해 알코올 섭취량이 증정도의 음주량(기준량 : 하루에 남자 16 g, 여자의 경우 8 g) 이상인 경우에 고혈압 위험도가 증가함을 보고하였다. Kim (2003)은 성인을 대상으로 평균 6.17년 추적조사한 결과 비음주자를 기준으로 했을 때 남자의 경우 현재 음주자에서 고혈압 위험도가 1.56배(1.05~2.33)로 의미있게 증가함을 보고하였다. 알코올 섭취와 혈압과의 관계는 J자형, U자형 패턴으로 적당량의 알코올 섭취(20 g/day 미만)는 혈액순환 개선, HDL-콜레스테롤 증가, 혈소판의 기능 향상으로 심혈관질환에 대한 보호효과가 있다고 알려져 있으나(Rimm 등 1999), 과도한 섭취는 고혈압의 위험도를 증가시킨다(Park 등 2008). 알코올이 혈압을 높이는 기전은 교감신경계, 레닌-안지오텐신계, 바소프린, 코르티졸 등의 자극, NO(nitric oxide)와 같은 혈관 확장 물질의 억제, 나트륨 균형의 변화, 아세트알데히드 증가 등의 복합적인 작용에 의해 일어난다고 추측하고 있다(Cuchmaman 2001).

TV시청이나 컴퓨터 게임 시간은 수축기 혈압과 양의 상관관계를 보였으나, 위험도에서는 유의한 차이는 없었다. Takehiro 등 (2007)은 미국 NHANES(1999~2002)의 청소년을 대상으로 한 연구에서 앉아서 하는 신체활동(컴퓨터, TV시청 포함)시간이 수축기 혈압과 양의 상관관계를 가진다고 보고하였다. 우리나라 통계청이 2007년 발표한 '청소년 통계'에 따르면 15~19세 청소년들의 주말과 휴일 여가활동 방법은 컴퓨터게임/인터넷 사용 25.1%, TV시청이 23.3%로 비운동성 활동이 약 50%정도를 차지하는 것으로

나타났다. 청소년들에게 장시간의 컴퓨터 사용은 운동부족, 수면부족, 식생활 습관 불량, 시력저하 등을 일으키게 된다. Kim & Lee(2008)의 연구에서 컴퓨터를 2시간 이상 사용하는 군은 2시간 미만으로 사용하는 군보다 불규칙한 아침 식사, 채소류·과일류의 섭취 감소, 기름진 음식·인스턴트 식품·단음식의 섭취 증가, 식사속도 단축 등 좋지 않은 식습관을 가진 것으로 보고하였다. 따라서 컴퓨터나 TV시청 등의 앉아서 하는 활동의 증가는 운동 부족으로 인한 비만뿐 아니라 식습관 변화도 혈압상승의 중요한 위험요인으로 고려되어야 할 것으로 생각된다.

혈압에 영향을 미치는 식사요인으로는 나트륨의 과잉섭취, 칼슘·칼륨·마그네슘의 섭취부족, 포화지방산의 과잉섭취, 에너지 불균형 등이 제기되고 있다. 이러한 식사요인 중 에너지 섭취량은 적정체중을 달성하고 유지하는 역할을 하기 때문에 비만이 동반된 고혈압 환자에게는 반드시 조절해야 하는 식사요인이다(Kim 등 2006b). 본 연구에서는 에너지 섭취량, 탄수화물·단백질·지방의 에너지 섭취비율에서 고혈압군과 정상군간에 차이가 없었는데 농촌 아동을 대상으로 한 선행연구에서도 유사한 결과가 보고되었다(Kim 1993). 그러나 남자 중학생을 대상으로 한 연구에서는 에너지, 단백질, 지방이 고혈압군에서 정상군보다 유의적으로 많았고, 혈압과도 유의한 양의 상관관계를 갖는 것으로 나타나(Lee 등 1996) 좀 더 심층적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

칼슘 섭취량은 고혈압군과 정상군간에 유의적인 차이는 없었으며, 영양소 적정 섭취비율이 권장량의 75% 미만으로 두 군 모두 부족한 것으로 나타났다. 칼슘은 이노작용, 혈관 평활근의 안정화, 교감신경의 정상 활동 유지, 혈액 내 강력한 혈관 확장제인 칼시토닌 유전자 관련 펩티드(CGPR, calcitonin-gene-related peptide)의 상승, 나트륨 배설 촉진 등의 기전으로 혈압 저하 효과가 있다고 알려져 있다(Deng & Li 2005). Lee 등 (1996)의 중학생을 대상으로 한 연구에서 칼슘 섭취량은 고혈압군(권장량의 92.8%)이 정상혈압군(권장량 99.0%)보다 유의적으로 적었으며, 수축기 혈압 및 이완기 혈압과 강한 음의 상관관계를 보였다. Lee 등 (1993)은 우리나라의 일상적인 나트륨 섭취 수준에서 식사 칼슘의 권장량 충족과 부족이 혈압 및 칼슘대사에 미치는 영향을 알아보기 위해 여대생을 대상으로 처음 2주 동안 저칼슘식사(평균 224 mg/day, 권장량의 50.5%, 나트륨 함량 3566~4022 mg/day)를 공급하고 다음 2주간 고칼슘식사(평균 787 mg/day, 권장량의 137.7%, 나트륨 함량이 3566~4022 mg/day)를 공급한 결과, 이완기 혈압은 유의적인 변화가 없었으나 수축기 혈압은 안정시와 운동 후

모두 유의적으로 감소하여 칼슘의 혈압저하 효과를 보고하였다. 본 연구에서는 정상군과 고혈압군 간에 칼슘 섭취수준에 유의적인 차이가 나지 않았지만 칼슘부족과 함께 인과 나트륨의 과잉섭취가 지속된다면 점차적으로 증가하는 혈압에 영향을 미칠 것으로 사료된다. 인의 섭취량은 두 군간에 차이는 없었으나, 인의 영양밀도지수는 고혈압군 1.50으로 정상군 1.42보다 유의하게 높게 나타났다. 두 군 모두 칼슘과 인의 섭취비가 0.5미만으로 낮은 칼슘섭취와 과잉의 인 섭취를 나타냈는데, Choi 등(2005)은 칼슘과 인의 비가 혈압과 혈중 지질에 유의한 음의 상관관계가 있음을 보고하였다. 나트륨 섭취량은 고혈압과 정상군 사이에 유의한 차이는 없었으나, 전체 대상자 모두 목표 섭취량의 2.5배에 달하는 높은 섭취량을 나타내었다. Suh 등(1998)은 성장기 청소년에서 나트륨과 칼슘이 혈압수준과 관련성이 미약한 이유를 청소년기에는 성인보다 혈관의 벽이 탄력성이 높아 나트륨의 증감에 덜 민감할 수도 있다고 고찰하였다. 그러나 일부 연구에서는 청소년에서 나트륨과 혈압의 관련성을 보고하였다(Choi 등 1995). 비만한 사람이 소금에 대한 민감성이 높다는 보고와(He 등 1999) 청소년 비만율의 증가추세를 고려할 때, 높은 나트륨 섭취가 청소년 혈압 상승에 효과적으로 작용할 수 있으므로 청소년기의 나트륨 섭취량 관리는 중요하다고 생각된다. 철분의 섭취량은 여자의 경우 고혈압군이 15.37 mg으로 정상군 11.05 mg보다 유의하게 높게 나타났고, 영양밀도지수도 남자와 여자 모두에서 고혈압군이 정상군보다 유의하게 높았다. 우리나라 성인 고혈압환자를 대상으로 한 연구에서도 고혈압 환자는 하루 평균 철분의 섭취량이 11.6 mg으로서 정상군의 10.3 mg에 비해 유의하게 높았고, 혈압과 유의한 상관관계를 보이며 하루에 철을 12.9 mg(cut-off point는 전체대상자의 75백분위수 값) 이상 섭취할 경우 수축기 혈압에 의한 고혈압 위험도가 2.14배 높았다(Son & Huh 2006). 과잉된 철분은 유리 래디칼 생성에 관여하여 LDL-콜레스테롤의 산화적 반응을 통해 혈관 내피 세포와 같은 조직 손상을 초래하므로 지나친 철 보충은 순환기 질환의 새로운 위험요인으로 인식되고 있다(Lynch 1995). 그러나 대상자들의 철분 섭취비율은 두 군 모두 정상범위에 속하는 정도이므로 집단 내 위험요인으로 작용할 수준은 아닌 것으로 생각된다.

대상자의 식품섭취빈도를 살펴보면, 수축기 혈압은 아이스크림, 햄버거와 유의한 양의 상관관계를 보였고($p < 0.05$), 이완기 혈압은 과자류, 아이스크림, 햄버거와 유의한 양의 상관관계를 보였다($p < 0.05$). 고혈압군에서 섭취빈도가 높은 과자류, 요구르트, 아이스크림 같은 가공식품은 제조과정에서 식염 이외에도 나트륨을 포함하는 첨가제를 사용하여 나

트륨 섭취를 증가시키는 요인이 되고(Lee 2001), 당과 지방을 많이 함유하고 있어 혈압과 관련이 깊은 비만이나 성인병의 원인이 될 수 있다. Yoo & Kim(2009)은 고등학생들이 즐겨 먹는 56가지 식품의 영양표시 기준으로 영양소 함량을 분석하였는데 1회 제공량당 평균 열량 170 kcal, 당류 6.5 g, 지방의 8.2 g, 나트륨 128 mg로 상당량의 당, 지방, 나트륨을 함유하고 있음을 보고하였다. 저지방 유제품의 경우 혈압을 낮춘다는 보고가 있으나(Alonso 등 2005), 우리나라의 경우 저지방 유제품의 소비가 낮은 것을 감안한다면 당과 지방 함량이 높은 유제품의 많은 섭취는 소아 및 청소년의 비만을 유발하는 요인으로 작용할 수 있다(Kim 등 2006a). 그러므로 과자류, 아이스크림 등의 가공식품들은 직, 간접적으로 청소년의 혈압에 영향을 주고 있으므로 제품 선택 및 섭취에 세심한 주의가 요구된다.

식생활 지침의 항목 중 '우리 식생활을 즐기자'의 실천율이 남자의 경우 고혈압군은 64.86%으로 정상군 75.73%보다 낮았다. 전통적인 우리나라 식생활의 반상 차림은 밥, 국, 김치를 기본으로 육류·생선 중 한 가지 주찬과, 채소류로 이루어진 두 가지 부찬의 형태로 이루어져 있어(Choi & Bae 2007) 영양조성면에서 포화지방산은 낮고 불포화지방산이 높으며, 섬유소의 함량이 높아 비만 예방 및 지질대사 개선에 좋다(Son 2001). Chung & Chang(2006)은 남자 대학생을 대상으로 한 식생활 지침 실천도와 체조성과의 연구에서 '밥 위주의 우리식생활 즐기기'와 체지방률은 -0.77 , 비만도는 -0.58 의 음의 상관관계를 보고하였다. 그러나 Son & Huh(2006)의 연구에서 채소 섭취량과 혈압 사이에 양의 상관관계를 보였으며 이는 채소를 섭취할 때 김치나 나물로 섭취하여 소금의 섭취량이 높아지기 때문인 것으로 추정된 것으로 볼 때 우리의 전통식생활의 실천이 필요하지만 나트륨 섭취를 줄이는 식생활 교육이 함께 이루어져야 할 것이다.

본 연구 결과 우리나라 청소년의 고혈압 유병률은 남자, 연령이 높을수록 높게 나타났으며, 과체중, 과자류 등의 가공식품의 섭취정도와 함께 식생활지침의 실천도, 음주, TV시청 및 컴퓨터 게임시간 등이 청소년 고혈압에 영향을 미치는 요인들로 파악되었다. 따라서 혈압관리를 위해서는 어린 나이부터 고혈압에 대한 관심을 가지고 비만예방 및 혈압과 관련된 식생활 요인에 대한 실천적인 영양교육이 이루어져야 하며, TV시청이나 컴퓨터 게임 등의 생활양식 관리도 함께 이루어져야 할 것이다.

요약 및 결론

본 연구는 청소년기의 고혈압에 영향을 미치는 관련요인

를 알아보기 위해 “2005년 국민건강영양조사”의 대상자 중 12~19세 청소년 521명(남자 280명, 여자 241명)의 자료를 ‘2007년 한국소아 및 청소년 신체발육표준치’를 근거로 고혈압군과 정상군(고혈압군 102명, 정상군 419명)으로 분류하고 혈압과 신체계측, 영양소 섭취상태, 식생활, 건강관련 요인들간의 관련성을 분석하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 고혈압군의 평균 혈압은 115.47/80.16 mmHg, 정상군의 평균 혈압은 104.60/65.40 mmHg였으며, 고혈압군 유병률은 전체 19.58%로 나타났고 남자는 26.43%, 여자는 11.62%로 남성이 더 높았다($p < 0.01$). 고혈압군의 평균 연령은 15.0세로 정상군 14.3세보다 높았으며, 연령별 분포는 고혈압군은 12~14세 41.18%, 15~19세 58.82%로 나타나 연령이 높아질수록 고혈압의 비율이 증가하는 것으로 나타났다($p < 0.01$). 남자는 여자에 비해 고혈압 위험도가 2.89배(1.75~4.78) 높았으며, 15~19세 청소년은 12~14세 청소년보다 고혈압 위험도가 1.83배(1.15~2.93) 높았다.

2) 고혈압군은 정상군에 비해 체중, 허리둘레, BMI가 유의적으로 높았으며($p < 0.01$), 체중, 신장, 허리둘레, BMI는 수축기·이완기 혈압과 양의 상관관계를 보였다($p < 0.001 \sim p < 0.05$). BMI가 85백분위수(과체중)이상일 때 고혈압에 걸릴 위험이 1.83배(1.08~3.08) 높았다.

3) 영양소 섭취상태는 고혈압군과 정상군 간에 대부분 유의적인 차이는 없었으나, 여자 고혈압군의 철분 섭취량과 영양소적정 섭취비율(NAR)이 정상군에 비해 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 또한 고혈압군에서 인의 영양밀도지수(INQ)가 정상군보다 높았고($p < 0.05$), 남자와 여자 고혈압군의 철분의 영양밀도지수가 정상군보다 높고($p < 0.05$), 비타민 B₁의 영양밀도지수는 낮았다($p < 0.01$).

4) 식품섭취빈도 조사를 보면, 고혈압군은 정상군보다 과자류, 요구르트, 아이스크림의 섭취빈도가 정상군보다 높았다($p < 0.05$). 남자의 경우 고혈압군은 정상군보다 라면, 과자류, 아이스크림, 햄버거의 섭취빈도가 높았고($p < 0.01 \sim p < 0.05$), 채소류인 무청, 호박의 섭취빈도는 낮았다($p < 0.05$). 여자의 경우 고혈압군은 정상군보다 양배추의 섭취빈도가 높았고($p < 0.01$), 감귤의 섭취빈도는 낮았다($p < 0.05$). 과자류와 아이스크림은 수축기 혈압과 양의 상관관계를 보였다($p < 0.05$).

5) 식행동 관련 특성은 남자의 경우 고혈압군은 정상군보다 조사기간에 저녁식사를 가족과 함께 했는지 묻는 질문에서 ‘아니오’라고 답한 비율이 남자의 경우 고혈압군 43.24%, 정상군 29.13%로 유의적인 차이를 보였으며($p < 0.05$),

‘한국인을 위한 식생활 지침’ 항목 중 남자의 경우 ‘우리 식생활을 즐기자’의 실천율이 고혈압군은 64.86%로 정상군 75.73%보다 유의하게 낮았고($p < 0.05$), 여자의 경우 ‘알맞게 섭취하자’ 실천율이 고혈압군 10.71%로 정상군 30.99%보다 유의하게 낮았다($p < 0.05$).

6) 고혈압군의 음주율과 평균 음주량은 정상군보다 유의적으로 높았으며($p < 0.01$), 이런 경향은 남자 고혈압군에서 유의적으로 나타났다. 주말 TV시청 및 컴퓨터/게임 시간은 수축기 혈압과 양의 상관관계를 보였다($p < 0.05$).

결론적으로 청소년 고혈압은 남자, 높은 연령대에서 유병률이 높았으며, 과체중, 과자류 등 가공식품의 섭취, 음주, 식생활지침 실천도 등의 생활양식과 관련이 있는 것으로 나타났다. 따라서 청소년기의 고혈압 발생을 예방하기 위해 체중관리와 함께 혈압과 관련된 식생활 요인에 대한 영양교육과 더불어 생활양식의 교정을 위한 프로그램이 이루어져 혈압관리가 일찍부터 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

Alonso A, Beunza JJ, Delgado-Rodriguez M, Martinez JA, Martinez-Gonzalez MA (2005): Low-fat dairy consumption and reduced risk of hypertension: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) cohort. *Am J Clin Nutr* 82(5): 972-979

Byeon YS, Lee HS (2007): Relation of the blood pressure, lipids and body mass index by smoking status among adolescents. *J Korean Acad Nurs* 37(6): 1020-1026

Chang SO (2006): The amount of sodium in the processed foods, the use of sodium information on the nutrition label and the acceptance of sodium reduced ramen in the female college students. *Korean J Nutr* 39(6): 585-591

Chen W, Wang Y (2008): Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation* 117(24): 3171-3180

Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ (2003): The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 Report. *JAMA* 289(19): 2560-2572

Choi MK, Bae YJ (2007): A study on blood lipids and blood pressure of adult men and women according to vegetable intake. *Korean J Community Nutr* 12(6): 761-772

Choi MK, Lee WY, Park JD (2005): Relation among mineral (Ca, P, Fe, Na, K, Zn) intakes, blood pressure, and blood lipids in Korean adults. *Korea J Nutr* 38(10): 827-835

Choi YG, Song HJ, Kang JH (2009): Prevalence of the metabolic syndrome in Korean children and adolescents according to the international diabetes federation definition in children and adolescents. *Korean J Fam Med* 30(4): 261-268

Choi YS, Kim YO, Suh L (1995): Association of blood pressure with sodium and potassium intake for adolescents. *J Korean Soc*

- Food Nutr* 24(4): 493-501
- Chung HC, Chang KJ (2006): Body composition of male college students by standard guideline for Korean dietary. *J East Asian Soc Dietary Life* 16(3): 261-271
- Clarke WR, Schrott HG, Leaverton PE (1978): Tracking of blood lipids and blood pressure in school age children : The muscatine study. *Circulation* 58(4): 626-634
- Cuchmaman WC (2001): Alcohol consumption and hypertension. *J Clin Hypertens* 3(3): 166-170
- Dahl LK (2005): Possible role of salt intake in the development of essential hypertension. *Int J Epidemiol* 34(5): 967-972
- Deng PY, Li YJ (2005): Calcitonin gene-related peptide and hypertension. *Peptides* 26(9): 1676-1685
- Falkner B, Sadowski RH (1995): Hypertension in children and adolescents. *Am J Hypertens* 8(12 (Pt 2)): 106-110
- Gillman MW, Ellison RC (1993): Childhood prevention of essential hypertension. *Pediatr Clin North Am* 40(1): 179-194
- He J, Ogden LG, Vupputuri S, Bazzano LA, Loria C, Whelton PK (1999): Dietary sodium intake and subsequent risk of cardiovascular disease in overweight adults. *JAMA* 282(21): 2027-2034
- Jee SH, Suh I, Kim IS, Appel LJ (1999): Smoking and atherosclerotic cardiovascular disease in men with low levels of serum cholesterol: The Korea medical insurance corporation study. *JAMA* 282(22): 2149-2155
- Kim DH, Seong TJ, Hong YJ, Son BK, Kim SK (2003): Relationship between body fat distribution and metabolic risk factors in adolescents. *J Korean Pediatr Soc* 46(4): 326-334
- Kim EK, Yoo MY, Jean KS (1993): Blood pressure, salt threshold, salt preference, urinary excretions and nutrition knowledge about blood pressure of elementary school children in rural area. *Korean J Nutr* 26(5): 625-638
- Kim HG, Lim GW, Kim HS, Hong YM (2010): Effects of a 12-week, school-based obesity management program on obese primary school children. *Korean J Pediatr* 53(3): 335-340
- Kim HS, Lee BH (2008): Influence of computer use hours on physical development, dietary patterns, and nutritional status of higher grade elementary school children. *Korean J Nutr* 41(2): 165-173
- Kim JY, Han YS, Bae HS, Ahn HS (2006a): Dietary intakes and serum lipids and iron indices in obese children. *Korean J Community Nutr* 11(5): 575-586
- Kim YJ, Kim SG, Paek YM, Kim MK (2006b): Comparison of energy nutrient and fat intake between the hypertensive and normotensive male workers. *Korean J Occup Environ Med* 18(4): 263-271
- Kim YS (2003): Lifestyle and chronic disease-A cohort study on the risk factors for hypertension and NIDDM in Korea. *Korean J Community Nutr* 8(6): 1010-1020
- Korea National Statistical Office (2009) : Annual report on the cause of death statistics. Seoul
- Lee JW, Hwang YS, Hong YS, Im HS (1993): Effects of dietary calcium levels on blood pressure and calcium metabolism in normotensive female young adults with the hypertension family history. *Korean J Nutr* 26(6): 728-742
- Lee JW, La HS, Kwak CS (1996): Dietary factors and serum and urinary electrolytes affecting blood pressure in adolescents. *Korean J Community Nutr* 1(1): 61-70
- Lee JY (2001): A study of salt consumption and related factors among adult females. *Korean J Food Nutr* 14(5): 430-440
- Lee SH, Sung EJ, Shin HC, Park YW, Kim CH, Soh KS (2007a): Factors related to increase of blood pressure in obese children and adolescents. *J Korean Acad Fam Med* 28(7): 515-522
- Lee SM, Song HY, Sohn UD (2007b): Effect of alcohol consumption characteristics on the body mass index and blood pressure. *J Pharm Soc Korea* 51(6): 389-401
- Lynch SR (1995): Iron overload-prevalence and impact on heart. *Nutr Rev* 53(9): 255-260
- Ministry of Health and Welfare (2006): The third National Health And Nutrition Examination Survey (KNHANES III)
- Moon HK, Park JH (2007): Comparative analysis and evaluation of dietary Intake between with and without hypertension using 2001 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Nutr* 40(4): 347-361
- Paolo MS, Christophe S, Wilhelm V (2002): Nutritional factors in the control of blood pressure and hypertension. *Nutr Clin Care* 5(1): 9-19
- Park SH, Kang YH, Park HY (2008): Alcohol consumption and the coronary heart disease-related risk factors in Korean adults-the third Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES III). *Korean J Nutr* 41(3): 232-241
- Park YS, Lee DH, Choi JM, Kang YJ, Kim CH (2004): Trend of obesity in school age children in Seoul over the past 23 years. *Korean J Pediatr* 47(3): 247-257
- Rimm EB, Williams P, Fosher K, Criqui M, Stampfer MJ (1999): Moderate alcohol intake and lower risk of coronary heart disease: meta-analysis of effects on lipids and haemostatic factors. *BMJ* 319(7224): 1523-1528
- Seo MJ, Jeong WS, Sohn KJ, Ko BJ, Han JH, Kim SM (2006): Prevalence of the metabolic syndrome in Korean children and adolescents: Korea national health and nutrition survey 2001. *J Korean Acad Fam Med* 27(10): 798-806
- Son SM (2001): Rice based meal for prevention of obesity and chronic disease. *Korean J Community Nutr* 6(5): 862-867
- Son SM, Heo KY (2002): Salt intake and nutritional problems in Korea. *Korean J Community Nutr* 7(3): 381-390
- Son SM, Huh GY (2006): Dietary risk factors associated with hypertension in patients. *Korean J Community Nutr* 11(5): 661-672
- Sorof J, Daniels S (2002): Obesity hypertension in children - A problem of epidemic proportions. *Hypertension* 40(4): 441-447
- Suh I, Nam CM, Lee KH, Jee SH, Kim SI, Kim GS, Kim CB (1998): The effect of sodium and potassium intake on blood pressure change in Korean adolescents. *J Prev Med Public Health* 31(3): 384-394
- Sung EJ, Shin TS (2003): The effect of overweight to cardiovascular risk factors among Korean adolescents. *J Korean Acad Fam Med* 24(11): 1017-1025
- Takehiro S, Dawei X, Rose C, Graham M, Kazuo I, Yasuki K, Nicolas S (2007): Dietary and lifestyle factors associated with blood pressure among U.S. adolescent. *J Adolesc Health* 40(2): 166-172

- The Korea Nutrition Society (2005): Dietary reference intakes for Koreans (DRIs for Koreans)
- The Korean Pediatric Society, Korea Centers for Disease Control and Prevention, The Committee for the Development of Growth Standard for Korean Children and Adolescents (2007): Korean children and adolescents growth standard(commentary of the development of 2007 growth charts). Seoul
- Whelton PK (1994): Epidemiology of hypertension. *Lancet* 9(344): 101-106
- Yi KH (2008): Prevalence of obesity, hypertension, and hyperlipidemia in Gunpo children of low economic status. *Korean J Pediatr* 51(12):1310-1314
- Yoo JY, Kim YN (2009): Survey of cookie consumption and nutrition labelling of cookie consumed in high school students. *Korean J Community Nutr* 14(2): 147-157