

# 채식주의 고3 남학생들에 있어서 스트레스와 Na 및 K 섭취 수준이 혈압, 뇨 중 Na과 K의 배설량에 미치는 영향

김진신 · 조혜경 · 승정자  
숙명여자대학교 가정대학 식품영양학과

Effects of stress, Na and K intake level on the blood pressure and urinary excretion  
of Na, K in the third grade lacto-ovo vegetarian male high school students

Kim, Jin Shin · Cho, Hye Kyung · Sung, Chung Ja  
*Department of Foods & Nutrition, Sook Myung Women's University*

## ABSTRACT

This study was conducted to examine the effects of Na, K intake and stress level on the blood pressure and urinary excretion of Na, K in the third grade lacto-ovo vegetarian male high school students. Twenty-one lacto-ovo vegetarian male high school students were selected, and their physical state, stress level, dietary intake and urinary excretion of Na, K were measured followed by examining the relationship among these factors and blood pressure.

The results of the study can be summarized as follows :

1. The average age of the subjects was 17.7 years, and the average score of BMI was 20.4. The average score of Röhler and blood pressure were 119.1, 112.3/70.5mmHg, each. All of these were in a normal range. Daily calorie intake was 2676.8kcal and Na, K intakes were 152.76mEq, and 49.36mEq, respectively.
2. 71.4% of subjects were susceptible to the disease associated with stress, although there was no significant difference among the salt level, stress and blood pressure.
3. There was significant difference between dietary Na intake and Na/K intake ratio, urinary Na excretion and urinary K excretion rate ( $p < 0.001$ ).
4. There was significant difference between systolic blood pressure and BMI/Röhler score as well as diastolic blood pressure and BMI ( $p < 0.05$ ). The diastolic blood pressure was positively correlated with Röhler score ( $p < 0.01$ ).

KEY WORDS : stress, Na, K intake & excretion, blood pressure

## 서 론

최근 우리 나라에서는 아동이나 청소년들의 성인병 발생에 대한 관심이 높아지고 있으며, 고혈압은 성인에 비해 아동이나 청소년들이 아직도 비교적 낮은 이환율을 보이지만, 소아 및 청소년의 고혈압이 대부분 2차적인 원인에 기인하고 본태성 고혈압은 드물 것이라는 일반적인 생각과는 달리, 많은 경우 성인의 고혈압이 유년기에 그 기원을 두며<sup>1)</sup>, 의견상 건강하면서 중등도의 혈압을 가진 아동의 경우 본태성 고혈압의 이환율이 현저하게 높은 것으로 밝혀지고 있다<sup>2)</sup>. 한국인 고혈압의 80~90%를 차지하고 있는 본태성 고혈압증의 원인으로는 유전적 요인, 정신적인 스트레스, 비만, 식염 섭취량, 음주, 흡연, 칼슘과 마그네슘의 부족, 과로, 기후 등에 따른 환경적 요인과 내분비성 요인 등 여러 가지 요인이 있으며, 그 중 어느 한 인자로서만 발생되지 않고 여러 인자가 복합적으로 상호 관련성을 가지고 있다고 한다<sup>3)</sup>. Seedat등<sup>4)</sup>에 의하면 스트레스는 고혈압의 위험 요인 중의 하나로 같은 종족으로서 오지에서 변화없는 온순 생활을 하는 집단과 대도시로 이주하여 생활하는 집단을 비교해보면 아프리카에서 도시 생활을 하는 Zulu족의 고혈압 발병률은 25%인데 비해 오지의 집단은 9.4%로 도시 생활을 하는 집단의 평균 혈압과 고혈압 발병률이 훨씬 높다고 한다. 박<sup>5)</sup>에 의하면 입사 시험등에서 건강 진단 실시시 혈압을 측정하면 고혈압인 경우가 흔히 나타나는데 입사 후 긴장이 풀리면 혈압은 정상으로 되었다고 보고하고 있다. 그러나 스트레스와 혈압과의 관계에 대해서 정신적 긴장 정도의 객관적인 측정 방법이 거의 없어 아직 연구가 미비한 상태이다. 현대인들은 복잡한 생활 환경 속에서 끊임없이 정신적·육체적인 스트레스를 받고 있고, 특히 고3생, 입시병이라는 신종병이 생길 정도로 입시 문제가 심각한 우리 나라에서는 시험으로 인한 불안이 고조되어 있어 이로 인한 스트레스가 만성적인 혈압 상승을 초래할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 나트륨은 일반적으로 혈압을 상승시키는 고혈압

유발 인자 중의 하나로 알려져 있으며, 칼륨의 보충으로 혈압이 강해된다고 보고되고 있다<sup>6)</sup>. Ambard등<sup>7)</sup>은 나트륨 섭취량과 혈압간에 정의 상관 관계가 있다고 보고하였고, Miall<sup>8)</sup>은 노 중 나트륨 배설량과 혈압간에 부의 상관 관계가 있음을 보고하였다. Dahl<sup>9)</sup>도 식염 섭취량이 많을수록 고혈압 발생 빈도가 높거나 악화되는 상태를 관찰하고 식염 섭취량과 혈압간에 밀접한 관계가 있다고 보고하였다. 그러나 Watson등<sup>10)</sup>은 식염 섭취량과 혈압간에는 상관 관계가 없다고 보고했으며, 임등<sup>11)</sup>에 의하면 정상인과 고혈압 환자의 나트륨 섭취량에는 유의적인 차이가 없었고, 나트륨 배설량은 정상인에 비해 고혈압 환자군에서 유의적으로 높았다고 보고하였다. Oliver등<sup>12)</sup>도 소금 문화권과 동떨어져 있는 인구 집단에서는 연령에 따른 혈압간에 상관 관계가 없다고 보고하였다. 혈압과 칼륨 섭취량과의 관계에 대하여 Burst등<sup>13)</sup>은 칼륨의 보충이 혈압 강하 효과가 있음을 보고하였으며, Armstrong등<sup>14)</sup>은 고칼륨 식이를 하는 채식주의자는 균형식을 섭취하는 사람보다 고혈압 발병률이 낮다고 보고하였다. 한편, Dawber등<sup>15)</sup>은 칼륨의 섭취량 및 배설량과 혈압간에는 상관 관계가 없다고 하였으며, 임등<sup>17)</sup>도 칼륨의 노 중 배설량과 혈압간에 상관 관계가 없다는 결과를 보고하였다.

이에 본 연구에서는 스트레스를 많이 받을 것으로 생각되는 채식주의의 고등학생들의 일상 식이 중 스트레스와 나트륨 및 칼륨 섭취량 등이 혈압, Na과 K의 체내 이용에 미치는 영향을 알아보려고 한다.

## 연구 내용 및 방법

### 1. 조사 대상자 및 조사 내용

본 연구는 서울특별시 노원구에 위치한 H고등학교 기숙사에 거주하는 채식주의(Lacto-ovo vegetarian) 3학년 남학생 21명을 대상으로 1994년 8월 9일부터 8월 11일까지 3일동안 실시하였다. 이들은 술, 담배, 카페인 함유 음료, 커피, 자극이 강한 조미

료 등을 엄격히 절제하는 생활을 하고 있었고, 조사 기간동안 어떠한 약제 복용도 하지 않도록 하였으며, 평소의 식습관을 유지하도록 하였다.

본 연구에서는 일반 사항, 식습관, 스트레스 상태를 조사하였다. 일반 사항으로는 연령, 성별, 신장, 체중 및 혈압을 알아보았으며, 영양소 섭취 실태 조사를 위하여 24시간 회상법을 이용하였다. 또한, 일상적인 나트륨·칼륨 섭취량 및 배설량을 측정하기 위하여 식이 수거 및 24시간 뇨를 수거하였다. 스트레스 상태 조사는 스트레스와 질병과 관련 여부를 조사하기 위하여 스트레스 점수(stress index)를 이용하였다.

## 2. 조사 방법

신장과 체중은 훈련된 조사원에 의해 3일동안의 식이 수거가 끝난 다음날 아침 공복 상태에서 각각 신장계와 체중계를 사용하여 연속 2회 측정하였다.

혈압은 3일 연속의 식이 섭취 조사 기간동안 매일 오후 4시경 공복 상태에서 표준 mercury sphygmomanometer를 이용하여 숙련된 간호사가 2회 이상 반복 측정하였다.

연구 대상자들의 식이 섭취 조사는 계량에 익숙하고 훈련된 조사원과 연구자가 칭량법(weighing method)과 식이 기록법을 이용하여 실시하였다. 연구 대상자들이 3일동안 섭취한 모든 식품의 종류, 재료, 분량 등은 연구 대상자들과의 직접 면담 및 식품의 칭량에 의해 1일 단위로 자세하게 기록하였으며, 이와 동시에 3일동안 섭취한 모든 식품은 1일 단위로 동량 수거하였다. 3일동안 칭량법과 식이 기록법을 통해 얻은 식이 섭취량은 식품의 실증량으로 환산한 후 농촌진흥청 및 농촌영양개선연수원에서 발간한 식품성분표(제 4 개정판, 1991년)에 의거하여 1일 1인당 평균 영양소 섭취량을 계산하였다. 3일동안 수거한 식이는 1일별로 나누어 믹서에 전량을 넣고 갈아 총 중량을 잰 다음 그 일부를 취하여 냉동 보관하면서 분석에 사용하였다. 분석시 냉동고에 보관된 식이 시료는 상온에서 방치하여 녹인 후 일부를

취하여 임<sup>10)</sup>의 습식분해법으로 분해한 후 식이 중의 나트륨, 칼륨의 함량을 각각 원자흡광광도계(Atomic absorption flame spectrophotometer ; Shimazu AA 646)로 3회 측정하여 평균치를 구하였다.

식이 섭취 조사 기간의 연속 3일동안 연구 대상자들 각각의 뇨를 24시간 단위(아침 식사 전부터 다음 날 아침 식사 전까지)로 전량 수집하였다. 이 때 채뇨 용기는 15시간 이상 0.4% EDTA(Ethylene Diamine Tetraacetic Acid)로 처리한 후 toluen 1ml를 넣었으며, 뇨 수집시 외에는 반드시 냉장 보관하였다. 3일동안 수거한 24시간 뇨는 수거 즉시 잘 흔들어 섞은 후 메스실린더로 총량을 측정된 다음 총량의 1/5을 취하여 냉동고에 보관하면서 분석에 사용하였다. 분석시 냉동 보관된 뇨 시료는 냉동고에서 꺼내 상온에 방치하여 녹인 후 3,000rpm에서 원심 분리한 후 상층액을 취하여 사용하였으며, 뇨 중의 나트륨, 칼륨의 함량은 각각 원자흡광광도계(Atomic absorption flame spectrophotometer; Shimazu AA 646)로 측정하였다. 뇨 중 creatinine 함량은 Jaffe modified 측정법<sup>10)</sup>에 의한 creatine kit(영동시약 Lot No. BC 106)를 사용하여 비색계(Spectronic 20; Bausch & Lomb)로 3회 측정하여 평균치를 구하였다.

연구 대상자들의 스트레스 상태를 조사하기 위하여 Howard I. Glasser EHE 스트레스 동계 회사의 행동 관리자가 제공한 스트레스 자가 진단법<sup>10)</sup> 20문항 중에서 총합계 110~140점 : A1형(스트레스와 관련된 질병에 걸릴 위험 부담이 큰 상태), 80~109점 : A2(걸리기 쉬운 상태), 60~79점 : AB형(A와 B의 중간형), 30~59점 : B2형(적당한 스트레스를 받고 있는 상태), 0~29점 : B1형(걸릴 위험이 전혀 없는 상태)으로 분류하여 설문지를 통하여 조사하였다.

## 3. 통계 분석

모든 결과는 SAS Program에 의해 평균치와 표준편차를 구하였고, 연구 대상자들의 영양소 섭취량과 뇨 중 배설량과의 관계는 Pearson's correlation

coefficient(r)를 이용하였고, 혈압과 스트레스간의 관계는 ANOVA와 Duncan's test를 통해 유의성을 검증하였다.

## 연구 결과 및 고찰

### 1. 연구 대상자들의 일반적 사항

연구 대상자들에 대한 일반적인 사항은 Table 1.과 같다. 대상자들의 체위를 FAO 한국협회에서 제정한 한국인 체위 기준치(16~19세 남학생 : 신장 172cm, 체중63kg)<sup>2)</sup>와 비교해 보면, 대상자들의 평균 신장은 171.7±4.4cm로 57.1%(12명)가 신장의 체위 기준치에 미달되었으며, 평균 체중은 60.3±6.5kg으로 76.2%(16명)가 체중의 체위 기준치에 미달되었다. 서울시내 일부 고등학교 2학년생을 대상으로 조사한 최<sup>2)</sup>의 연구 결과 신장 171.2±5.3cm, 체중은 61.2±7.3kg과 비교할 때 신장은 비슷한 수준이었으나 체중은 약간 낮은 수준이었고, 정상 식이를 하는 청소년을 대상으로 한 신<sup>2)</sup>의 연구 결과 신장 168.2±5.6cm, 체중 58.1±6.6kg과 채식하는 남자 고등학생을 대상으로 한 김<sup>2)</sup>의 연구 결과 신장 167.4±6.4cm, 체중 55.1±7.1kg보다는 평균 신장과 체중이 다소 증가했다.

BMI의 평균치는 20.4±2.0로 기준치(<20 : 저체중, 20~25 : 정상, >25 : 과체중, >30 : 비만)<sup>2)</sup>와 비교해 볼 때, 모두 정상 수준이었으며, 개인별로는 저체중 대상자가 33.3%(7명)였고, 과체중 대상자는 물론 병적 상태인 비만에 속하는 자는 한 명도 없었다. Röhrer 지수의 경우, 평균치는 119.1±11.8로서 그 기준치(≤129 : 허약, 130~149 : 정상, ≥150 : 비만)<sup>3)</sup>와 비교해 볼 때, 허약 수준에 속하였으나, 개인별로는 정상 수준의 대상자가 14.2%(3명)였고, 비만 수준의 대상자는 한 명도 없었다.

수축기/이완기 혈압 측정 결과는 평균 112.3±6.9/70.5±5.0mmHg로 나타나 WHO 기준치와 비교할 때 모두 정상 범위에 속하였으며, 개인별로도 모두 정상 수준에 속하였다.

Table 1. Physical characteristics of the subjects

Variable	Mean ± S.D. <sup>1)</sup>
Age (years)	17.7 ± 0.5
Height (cm)	171.8 ± 4.4
Weight (kg)	60.3 ± 6.5
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>2)</sup>	20.4 ± 2.0
Röhrer index ((kg/m <sup>2</sup> )×10 <sup>3</sup> ) <sup>3)</sup>	119.1 ± 11.8
Blood pressure (mmHg)	
SBP <sup>4)</sup>	112.3 ± 6.9
DBP <sup>5)</sup>	70.5 ± 5.0

- 1) Standard deviation
- 2) Body mass index(weight/height<sup>2</sup>)
- 3) Röhrer index ((weight/height<sup>2</sup>)×10<sup>3</sup>)
- 4) Systolic blood pressure
- 5) Diastolic blood pressure

### 2. 영양소 섭취 실태

연구 대상자들의 24시간 회상법에 의한 영양소 섭취량을 한국인 영양 권장량<sup>2)</sup>과 비교하여 Table 2에 제시하였다. 나트륨은 한국인 영양 권장량에서 그 섭취량이 안전 범위(estimated and adequate daily dietary intakes)로 설정되어 있어 이와 비교하였으며, 권장량이 책정되어 있지 않은 칼륨은 미국의 RDA (Recommended dietary allowance)<sup>2)</sup>와 비교하였다.

대상자들의 1일 평균 열량 섭취량은 2676.8±317.9kcal로 한국인 영양 권장량의 103.0%, 1일 평균 단백질 섭취량은 95.6±10.8g로 권장량의 119.4%를 섭취하였다. 1일 평균 지방 섭취량은 73.5±8.4g이었으며, 당질 섭취량은 413.0±53.7g이었으며, 식이섬유소의 섭취량은 15.6±1.9g이었다. 따라서 총 열량 섭취량의 당질 : 지방 : 단백질의 3대 영양소 구성 비율은 61.7 : 24.1 : 14.2로 나타났다.

1일 평균 나트륨 섭취량은 155.1±18.1mEq이었으며, 한국에는 아직 나트륨 권장량이 책정되어 있지 않으나 1995년도의 제 6차 한국인 영양 권장량에서 150mEq 이하로 섭취할 것을 권장하고 있는데, 이와

Table 2. Composition of the mean intakes of energy and nutrients with the recommended dietary allowances

Variable	Mean ± S.D. <sup>1)</sup>	% of RDA <sup>3)</sup>
Energy (kcal)	2676.83 ± 317.86	103.0
Protein (g)	95.55 ± 10.81	119.4
Fat (g)	73.48 ± 8.42	-
Carbohydrate (g)	413.04 ± 53.65	-
Dietary fiber (g)	15.63 ± 1.94	-
Vitamin C (mg)	111.45 ± 16.02	202.6
Calcium (mg)	992.10 ± 130.33	110.2
Phosphorus (mg)	1682.83 ± 198.37	187.0
Iron (mg)	22.77 ± 2.77	126.5
Sodium (mEq) <sup>2)</sup>	155.10 ± 18.08	103.4 <sup>4)</sup>
Potassium (mEq) <sup>2)</sup>	49.36 ± 4.77	-

- 1) Standard deviation
- 2) Analysis data of dietary Na and K
- 3) Recommended Dietary Allowances for Koreans(6th revision, 1995)
- 4) Estimated safe and adequate daily dietary intake for Koreans(6th revision, 1995)

비교할 때 103.4% 수준으로 안전 섭취 범위와 비슷한 수준이었다. 김등<sup>28)</sup>의 여대생들을 대상으로 24시간 뇨 배설량, 식이 섭취 기록 및 식이 수거 분석 결과인 1일 평균 나트륨 섭취량 169mEq보다 다소 낮은 수준이었고, 김<sup>29)</sup>의 외견상 건강한 20대 여대생들의 1일 평균 나트륨 섭취량 169.6mEq보다 낮은 수준이었다. 또한 박등<sup>30)</sup>이 대학생들을 대상으로 12시간 뇨 분석과 질문지를 통한 나트륨 섭취 상태 조사 연구에서 남자 218.5mEq, 여자 218.1mEq라고 추정할 결과와, 오<sup>31)</sup>의 연구에 의한 한국 남자 대학생의 1일 평균 나트륨 섭취량 276.5mEq와 비교해 볼 때, 본 연구 결과는 현저히 낮은 수준이었다. 또한 Jenelle<sup>32)</sup>은 채식하는 사람(vegetarian)이 채식하지 않는 사람보다 심하게 섭취한다고 보고하였는데, 이는 본 연구에서도 대상자들이 채식주의자들로서 비교적 심하게 먹는 식습관에 익숙해져 있기 때문으로 사료된다.

칼륨의 경우 1일 평균 섭취량이 49.4±4.8mEq로 미국 RDA의 안전 섭취 범위인 40~50mEq와 비교해 보면 비슷한 섭취 수준을 나타냈다. 그러나 개인적으로

로 볼 때 대상자들의 52.4%(11명)가 이 범위에 미달되게 섭취하고 있었다. 본 연구 대상자들의 1일 평균 칼륨 섭취량은 김<sup>29)</sup>의 외견상 건강한 20대 여성의 1일 평균 칼륨 섭취량 연구 결과인 38.2mEq보다 높은 수준이었으며, 승등<sup>33)</sup>의 연구에 따른 26~59세 사이의 건강한 성인 남녀를 대상으로 한 1일 칼륨 섭취량 연구에서 남자의 1일 평균 칼륨 섭취량인 40.1mEq보다 약간 높은 수준이었다. 1일 평균 나트륨/칼륨의 섭취 비율은 3.1±0.4으로 나타났다.

### 3. 24시간 뇨 중 Na와 K 배설

3일동안 수거한 뇨의 분석 결과는 Table 3과 같다. 뇨 중 나트륨 배설량은 나트륨 섭취량, 신장 기능, 신장 혈류량 등 여러 요인으로 민감하게 변하는데, 대상자들의 24시간 평균 뇨 배설량은 1353.8±606.2ml였다. 건강한 남녀 대학생들을 대상으로 한 Bertinno<sup>34)</sup>의 130mEq와 유사한 수준이었으며, 미국 정상 성인의 1일 뇨 중 나트륨 배설량 130~260mEq와도 유사

Table 3. Dietary intakes and 24-hour urinary excretions of Na, K

Variable	Mean ± S.D. <sup>1)</sup>
Urine volume (ml)	1353.79 ± 606.23
Creatinine (g)	0.97 ± 0.22
Sodium	
intake (mEq/day) <sup>2)</sup>	155.10 ± 18.08
urinary excretion (mEq/day)	137.38 ± 43.56
(mEq/g creatinine)	154.38 ± 84.94
Potassium	
intake (mEq/day) <sup>2)</sup>	49.36 ± 4.77
urinary excretion (mEq/day)	47.02 ± 14.85
(mEq/g creatinine)	47.01 ± 14.57
Intake Na/K ratio	3.14 ± 0.36
urinary Na/K ratio	2.92 ± 0.73

- 1) Standard deviation
- 2) Analysis data of dietary Na and K

한 수준이었다. 그러나 박등<sup>30)</sup>의 보고에서 12시간 뇨를 수집하였을 때 174.5mEq보다 매우 낮은 수준이었다. 이와 같은 결과는 보편적으로 한국인의 나트륨 섭취량이 구미인에 비해 높지만 채식하는 사람들의 나트륨 섭취량은 구미인과 유사하기 때문으로 사료된다. 나트륨 섭취량에 대한 뇨 중 배설량은 88.6%의 배설률을 보였으며, 이는 총 나트륨 섭취량의 85~95%가 24시간 뇨 중으로 배설된다는 Kirkendall등<sup>31)</sup>의 보고와, 저·고염 식이를 섭취하였을 때 뇨 중 나트륨 배설량이 총 나트륨 섭취량의 81.8~89.9%라는 김등<sup>32)</sup>의 보고와 유사한 수준이었다.

뇨 중 평균 creatinine 배설량은  $1.0 \pm 0.2g$ 이었고, creatinine 1g당 나트륨의 배설량은  $154.4 \pm 84.9mEq$ 였다.

24시간 뇨 중 평균 칼륨 배설량은  $47.0 \pm 14.9mEq$ 로 나타나 식이로 섭취한 칼륨의 95.3%가 뇨 중으로 배설되었으며, 20대, 40대 및 50대 정상 여성을 대상으로 한 김<sup>33)</sup>의 연구에서 칼륨 섭취량의 96%가 뇨 중으로 배설된다고 하여 본 연구 결과와 유사한 수준을 나타냈다. 또한 한국 대학생을 대상으로 한 박등<sup>30)</sup>의 뇨 중 칼륨 배설량 17.1~18.8mEq 보다 높은 수준의 결과였으며, 홍등<sup>34)</sup>의 뇨 중 칼륨 배설량 32.5~47.9mEq와는 유사한 수준이었다.

creatinine 1g당 칼륨의 배설량은  $47.0 \pm 14.6mEq$ 였다. 뇨 중 나트륨/칼륨의 배설 비율은  $2.9 \pm 0.7$ 로 전<sup>35)</sup>이 보고한 정상 성인 여성의 비율 8.4보다 현저히 낮은 수준이었으며, 한국 대학생을 대상으로 한 박등<sup>30)</sup>의 뇨 중 나트륨/칼륨의 비율 4.6보다 낮은 경향을 보였다. 그러나 김<sup>40)</sup>의 40대 정상 남자를 대상으로 한 연구에서 여성의 뇨 중 나트륨/칼륨 비율 3.0과는 유사했으며, 젊은 성인 남자를 대상으로 한 Bertino등<sup>36)</sup>의 연구에서 나타난 비율 2.2보다는 높은 수준이었다. 이와 같이 한국인의 경우 뇨 중 나트륨/칼륨 비율이 구미인에 비해 월등히 높는데, 이는 고염식을 섭취하는 식습관으로 다량의 나트륨 섭취가 부신에서 분비하는 호르몬인 aldosterone의 분비를 억제하여 신장을 통한 배설량을 증가하게 한 것으로 생각되며,

채식주의자들을 대상으로 한 본 연구에서는 칼륨의 배설량이 구미인과 유사한 수준이며, 채식으로 인한 식염의 섭취 감소로 신장을 통한 배설량이 감소되어 뇨 중 나트륨/칼륨 비율이 감소된 것으로 사료된다.

#### 4. 스트레스 상태

스트레스 상태에 따른 질병과의 관계에 대한 연구에서 Selye<sup>41)</sup>는 어떤 상황에서는 스트레스가 질병의 소인 및 요인이 될 수 있으며, 특히 스트레스 상태가 너무 오래 지속되거나 강도가 높을 때 질병의 원인이 될 수 있다고 보고하였으며, Nelson등<sup>42)</sup>의 연구에 의하면 높은 수준의 스트레스가 해결되지 않을 때 정신적·육체적인 문제를 발생시킨다고 하였다. 본 연구에서는 대상자들의 71.4%가 Table 4에서 보는 바와 같이 80~109점의 높은 수준을 보임으로써 고3이라는 수험 준비 상태에서 많은 스트레스를 받아 스트레스와 관련된 질병에 걸릴 확률이 높은 환경에 노출되어 있는 것으로 사료된다.

#### 5. 나트륨, 칼륨, 스트레스와 혈압간의 관계

나트륨, 칼륨의 섭취량 및 뇨 중 배설량과 수축기/이완기 혈압, 스트레스 점수, 그리고 BMI, Röhler지수와의 관계는 Table 5와 같다.

본 연구에서는 나트륨·칼륨 섭취량, 뇨 중 배설량과 수축기/이완기 혈압, 스트레스 점수, 그리고 BMI, Röhler 지수간에 모두 유의적인 차이가 나타나지 않았다. Table 6에 제시한 수축기/이완기 혈압과 스트레스 점수, 그리고 BMI, Röhler 지수간의 상관 관계를 살펴보면, 수축기/이완기 혈압과 BMI, Röhler 지수간에는 유의적인 정의 상관 관계가 있으며, 수축기/이완기 혈압과 스트레스 점수간에는 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 채식주의자들을 대상으로 한 본 연구에서 나트륨 섭취량, 뇨 중 배설량과 혈압간에 상관 관계가 나타나지 않았는데, 이는 Watson등<sup>43)</sup>과 임등<sup>44)</sup>의 결과와 일치한다. 또한 섭취량 및 뇨 중 배

Table 4. Mean blood pressure by total stress score

Variable	n (%)	SBP (mmHg)	DBP (mmHg)	
		Mean ± S.D.	Mean ± S.D.	
Stress type	A2 type <sup>1)</sup>	15(71.4)	113.57 ± 5.07 <sup>a)</sup>	70.54 ± 3.69 <sup>a)</sup>
	AB type <sup>2)</sup>	5(23.8)	109.00 ± 10.98 <sup>b)</sup>	71.50 ± 8.02 <sup>b)</sup>
	B2 type <sup>3)</sup>	1( 4.8)	110.00 ± 0.00 <sup>c)</sup>	65.00 ± 0.00 <sup>c)</sup>

- 1) Condition susceptible to the disease associated with stress (score 80-109)
- 2) Middle type of A and B (score 60-79)
- 3) Appropriate stressed condition (score 30-59)
- 4) Values with same superscript in the same column are not significantly different at  $\alpha = 0.05$

Table 5. Correlation coefficients among Na, K, blood pressure, stress score, BMI and Röhrrer index

		Blood pressure		Stress score	BMI	Röhrrer index
		SBP	DBP			
Dietary	Na	-0.227	-0.292	-0.033	-0.106	-0.218
	K	-0.219	-0.290	0.057	0.119	0.031
	Na/K	-0.073	-0.064	-0.106	-0.203	-0.233
Urinary	Na	-0.209	0.035	-0.028	0.111	0.058
	K	-0.381	-0.287	-0.081	-0.250	-0.329
	Na/K	0.093	0.122	0.186	0.293	0.356

Table 6. Correlation coefficients among blood pressure, stress score, BMI and Röhrrer index

	Stress score	BMI	Röhrrer index
Blood pressure			
SBP (mmHg)	0.270	0.471*	0.540*
DBP (mmHg)	0.108	0.549*	0.612**

- \* : p<0.05
- \*\* : p<0.01

설량과 수축기/이완기 혈압간에 상관 관계가 나타나지 않았으며, 이는 Dawber등<sup>16)</sup>과 임등<sup>17)</sup>의 결과와 일치하였다.

스트레스 총 점수와 수축기/이완기 혈압간에 유의적인 상관 관계가 나타나지 않은 것은 본 연구 대상자들 모두가 정상 혈압자였기 때문에 혈압에 영향을 미치지 않았을 것으로 사료된다.

BMI 및 Röhrrer 지수와 혈압과의 관계에서 본 연

구 결과 BMI와 수축기/이완기 혈압간에 정의 상관 관계를 나타냈으며, Röhrrer지수와 수축기/이완기 혈압간에도 정의 상관관계를 보였다. Reisin 등<sup>18)</sup>은 비만이 고혈압의 위험 인자라고 하였고, 15세 이상 남녀를 대상으로 한 Hartman과 Ghorist<sup>19)</sup>의 연구에서도 체중이 증가할수록 혈압이 단계적으로 상승하였다는 결과를 얻었으며, Hunt<sup>20)</sup>는 체중의 감소가 고혈압 환자의 혈압을 낮춘다고 보고하였다. Harlan등<sup>21)</sup>은 BMI와 수축기/이완기 혈압간에 정의 상관 관계가 있다고 하였고, 뇌졸중 환자를 대상으로 한 송<sup>22)</sup>의 연구에서도 정의 상관 관계가 있다고 하였다.

### 결론 및 제언

채식주의(lacto-ovo vegetarian) 고3 남학생들의 스트레스와 나트륨, 칼륨 섭취 수준이 뇨 중 나트륨, 칼륨 배설량 및 혈압에 미치는 영향을 알아보기 위

하여 채식하는 고등학교 3학년 남학생 21명을 대상으로 신체 계측, 3일간의 식이 섭취량, 스트레스 및 24시간 뇨 중 배설량을 측정하고 이들의 혈압과의 상관 관계에 대하여 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 대상자들의 평균 연령은 17.7세였으며, BMI, R-öhler지수의 평균값은 각각 20.4, 119.1이었고, 평균 혈압은 112.3/70.5mmHg였다.
2. 1일 평균 섭취 열량은 2676.8kcal였으며, 나트륨은 155.1mEq이었고, 칼륨은 49.4mEq로 나타났다.
3. 24시간 뇨 중 평균 나트륨과 칼륨 배설량은 각각 137.4mEq, 47.0mEq로 나타났다.
4. 스트레스와 관련된 질병에 걸리기 쉬운 상태가 71.4%로 가장 많았고, 스트레스 상태와 혈압간에는 유의적인 상관 관계가 나타나지 않았다.
5. 나트륨 섭취량과 나트륨/칼륨 섭취 비율간, 뇨 중 나트륨 배설량과 뇨 중 칼륨 배설량간에 각각 유의적인( $p<0.01$ ) 정의 상관 관계를 나타냈다.
6. 수축기 혈압과 BMI와 Röhler 지수간에, 이완 혈압과 BMI간에 각각 유의적인( $p<0.05$ ) 정의 상관 관계를 나타냈다. 또한 이완기 혈압과 Röhler지수 간에도 유의적인( $p<0.01$ ) 정의 상관 관계를 보였다.

이상의 결과에서 볼 때, 나트륨 섭취량은 한국인 영양 권장량의 안전 섭취 범위와 비슷한 수준이었으며, 정상 식이를 하는 사람들보다는 낮은 수준이었다. 또한 나트륨, 칼륨 섭취량과 뇨 중 나트륨 배설량 및 스트레스 점수와 혈압간에는 유의적인 상관 관계가 나타나지 않았는데 이에 대해 더욱 정확한 결론을 얻기 위해서는 정상식과 채식을 하는 사람을 대상으로 보다 광범위하고 체계적인 장, 단기 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Kilcoyne, M. M., Richter R. W., Alsup P. A., Adolescent hypertension : I. Detection and prevalence, *Circulation*, 50:758~764, 1974.
2. 이정원, 나효숙, 박충실, 사춘기 혈압에 영향을 미치는 식이 인자 및 혈액과 뇨 중 무기 이온 농도, *지역사회영양학회지*, 1(1):61~70, 1996.
3. Rames, L. K., Clarke, W. R., Connor, W. E., Reiter, M. A., Lauer, R. M., Normal blood pressures and the evaluation of sustained blood pressure evaluation in childhood : The muscatine study, *Pediatrics*, 61:245~251, 1978.
4. Seedat, Y. K., Nutritional aspects of hypertension, *S. Afr. Med. J.*, 75:175, 1989.
5. 박석련, 스트레스 관점에서 연구한 본태성 고혈압증의 병인, *대한심신스트레스학회지*, 2:164~172, 1994.
6. Seedat, Y. K., Seedat, M. A., Hackland, D. B. T., Prevalence of hypertension in the urban and rural zulu, *J. Epidemiol & Community Health*, 36:256~261, 1982.
7. 박석련, 본태성 고혈압증의 병인에 대한 체질 및 환경적 연구, *최신의학*, 17(9):1215~1246, 1974.
8. Burstyn, P., Hormall D., Watchron, C., Sodium and potassium intake and blood pressure, *Br. Med. J.*, 30:537~539, 1980.
9. Ambard L. Beaujard, Cause of arterial hypertension, *Arch. Gen. Med.*, 1:520, 1904.
10. Miall, W. E., Follow-up study of arterial pressure in the population of a welsh mining valley, *Brit. Med. J.*, 5161:1204~1210, 1959.
11. Dahl, L. K., Role of dietary sodium in essential hypertension, *J. Am. Dietet. Assoc.*, 34:585~590, 1958.
12. Watson, R. L., Langford, H. G., Abermethy, J., Barnes, T. Y., Watson, M. J., Urinary electrolytes, body weight, and blood pressure : pooled cross-sectional results among four groups of adolescent females, *Hypertension*, 2(suppl I): I-93-I-98, 1980.
13. 임정현, 윤진숙, 정상인과 고혈압 환자에 있어서



- 나트륨과 칼슘의 섭취와 배설에 관한 비교 연구, 동아시아식생활학회지, 3(2):41~50, 1993.
14. Oliver, W. J., Cohen, E. L., Neel, J. V., Blood pressures, sodium intake, and sodium related hormones in Yanomano Indians, a "No-salt" culture, *Circulation*, 52:146~151, 1975.
  15. Armstrong, B., Van Merwyk, A. J., Coates, H., Blood pressure in Seventh-Day Adventist vegetarians, *Am. J. Epidemiol*, 105:444~449, 1977.
  16. Dawber, T. R., Kanel, W. B., Kagan, A., Donabedian, R. K., McNamara, P. M., Pearson, G., Environmental factors in hypertension, *Epidem of hypertension*, Chicago Grune & Stratton, 255, 1967.
  17. 임현숙, 이영세, 성장기 아동의 혈압과 뇨 중 sodium 배설에 관한 연구, *한국영양학회지*, 16(3):209~215, 1983.
  18. 임정남, 식품의 무기 성분 분석, *식품과 영양*, 17(1):42~46, 1986.
  19. Bonese, R. W., Taussky, H. H., On the calorimetric determination of creatinine by the Jaffel reaction, *J. Biol. Chem.*, 158:581~591, 1945.
  20. Keith, W. S., 스트레스의 극복, 서울, 보이스사, pp.62~66, 1985.
  21. 사단법인 한국영양학회, 한국인 영양 권장량, 중앙문화 진수출판사(제 6개정판), 1995.
  22. 최현주, 고등학생의 식습관과 심리 상태에 관한 조사 연구 : 서울시내 일부 고등학생을 중심으로, 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위 논문, 1987.
  23. 신수길, 한국인 청소년 성장 발달의 추이 종단적 연구, 경희대학교 대학원 석사학위 논문, 1984.
  24. 김진희, 채식하는 남자 고등학생의 영양 상태에 관한 연구, 경희대학교 대학원 석사학위 논문, 1985.
  25. Gibbon, R. S., Principles of nutritional assessment, Oxford University Press, 181, 1990.
  26. 김영옥, 정혜경, 방숙, 농촌 부인의 영양 상태의 요인에 관한 연구, *식품과 영양*, 7(2):11~18, 1986.
  27. National Research Council, Recommended Dietary Allowances, 10th Ed., National Academy Press, 1989.
  28. 김영선, 백희영, 우리 나라 성인 여성의 Na 섭취량 측정 방법의 모색, *한국영양학회지*, 20:341~349, 1987.
  29. 김영선, 우리 나라 여성의 나트륨 섭취량 측정 및 나트륨·칼륨 대사에 관한 연구, 숙명여자대학교 대학원 석사학위 논문, 1987.
  30. 박태선, 이기열, 한국 대학생의 sodium과 potassium 섭취량 및 대사에 관한 연구, *한국영양학회지*, 18(3):201~208, 1985.
  31. 오승호, 한국 남자 대학생의 sodium과 potassium 평형에 관한 연구, *한국영양학회지*, 20(6):538~545, 1991.
  32. Janelle, K. C., Barr, S. I., Nutrient intakes and eating behavior scores of vegetarian and nonvegetarian woman, *J. Am. Dietet. Assoc.*, 95:180~189, 1995.
  33. 승정자, 최미경, 조재홍, 이주연, 농촌 성인 남녀의 무기질 섭취량, 혈액 수준 및 소변 중 배설량과 혈압과의 관계에 대한 연구, *한국영양학회지*, 26(1):89~97, 1993.
  34. Bertino, M., Beauchamp, G. K., Engelman, K., Long-term reduction in dietary sodium alters the taste of salt, *Am. J. Clin. Nutr.*, 36:1134~1144, 1982.
  35. Kirkendall, W. M., Connor, W. E., Abboud, F., Rastogi, S. P., Anderson, T. A., Fry, M., The effect of dietary sodium chloride on blood pressure, body fluids, electrolytes, renal function, and serum lipids of normotensive man, *J. Lab. Clin. Med.*, 87:418~434, 1976.
  36. 김양애, 승정자, 한국 성인 여자에 있어서 나트륨 섭취 수준이 체내 칼륨 대사에 미치는 영향, *한국영양학회지*, 20(4):246~257, 1987.
  37. 김경숙, 연령이 다른 한국 여성들의 혈압과 Na,

- K 대사에 관한 연구, 숙명여자대학교 대학원 석사학위 논문, 1986.
38. 홍희, 서순규, 한국인 sodium, chloride와 potassium 대사에 대한 임상적 연구, 우석의대잡지, 5(1):245~275, 1968.
39. 전규영, 정상 한국인의 혈청 및 뇨 중 Na, K, Cl 농도 및 1일 뇨량에 대하여, 수도의대잡지, 1(3):149~164, 1964.
40. 김귀자, 한국 사람의 뇨 중 식염 배설량과 혈압과의 상호 관계에 관한 연구, 대한생리학회지, 8(2):19(105)-31(117), 1974.
41. Selye, H., Stress without distress, Living with stress and promoting well-being, 9-15, 1980.
42. Nelson, P. T., Nelson, C. W., Personal and family stress management, J. of Home Economics, 73:34, 1981.
43. Reisin, E., Abel, R., Modan, M., Silverberg, D. S., Eliahou, H. E., Modan, B., Effect of weight loss without salt restriction on the reduction of blood pressure in overweight hypertensive patients, New Engl. J. Med., 298:1~6, 1978.
44. Hartman, H. R., Ghorist, D. G., Blood pressure and weight, Arch Intern Med., 44:877, 1929.
45. Hunt, J. C., Sodium intake and hypertension : A cause for concern, Ann Intern Med, 98(part 2):724~728, 1983.
46. Harlan, W. R., Hull, A. L., Schmouder, R. L., Landies, J. R., Thompson, F. E., Larkin, F. A., Blood pressure and nutrition in adults : The national health and nutrition examination survey, Am. J. Epidemiol, 120:17~28, 1984.
47. 송지은, 뇌졸중 환자의 나트륨과 칼륨의 섭취 수준에 따른 뇨 중 배설량 및 혈압과의 관계, 숙명여자대학교 대학원 석사학위 논문, 1990.