

일부 여대생의 영양소섭취와 심혈관기능 혈액지표와의 관련성에 관한 연구

최미경 · 전예숙 · 승정자* · 이다홍* · 김미현*

청운대학교 식품영양학과 · 숙명여자대학교 식품영양학과*

The Relation between Nutrient Intakes and Blood Parameters
of Cardiovascular Function of Female College Students in Chungnam

Choi, Mi-Kyeong · Jun, Ye-Sook · Sung, Chung-Ja* · Lee, Da-Hong* · Kim, Mi-Hyun*

Dept. of Human Nutrition and Food Science, Chungwoon University

*Dept. of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University**

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the relationship between nutrient intakes and blood parameters of cardiovascular function in 40 female college students on self-selected diet in Chungnam. Anthropometric measurements, analysis of dietary intakes and blood composition were conducted. Serum levels of triglyceride, total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, CK-MB, and LDH were measured by biochemical analyzer. The results were summarized as follows. The mean age of the subjects was 22.5 ± 1.2 years. The weight, height and BMI were 52.4 ± 7.2 kg, 161.3 ± 5.7 cm and 20.2 ± 2.4 , respectively. Daily energy and lipid intakes were 1634.2 ± 437.7 kJ and 46.8 ± 17.0 g. And the ratio of carbohydrate, protein, and lipid to energy intake was 59.2 : 14.5 : 26.3. Serum concentrations appeared to be 61.1 ± 24.2 mg/dl (triglyceride), 141.2 ± 33.0 mg/dl (total cholesterol), 64.8 ± 20.1 mg/dl (HDL-cholesterol), 64.1 ± 25.4 mg/dl (LDL-cholesterol), 7.2 ± 3.2 IU/l (CK-MB), 107.9 ± 23.4 IU/l (LDH). In the relation between nutrient intakes and serum parameters, vitamin B₁ intake showed positive correlation with triglyceride, HDL-cholesterol, and CK-MB, respectively ($p < 0.001$, $p < 0.05$, $p < 0.05$). Vitamin B₂ intake had positive correlation with triglyceride ($p < 0.05$). And vitamin C intake had negative correlation with HDL-cholesterol ($p < 0.05$). From these results, it is suggested that the intakes of micro nutrients such as vitamin B₁, vitamin B₂, vitamin C have relation with cardiovascular function in female college students. However, further systematic research is needed to investigate the functions of micro nutrients in healthy persons for prevention of chronic diseases.

KEY WORDS : micro nutrients, serum lipids, CK-MB, LDH, self-selected diet

서 론

우리나라는 농경중심 사회로부터 급속한 산업화가 이루어지면서 국민소득이 크게 증가하였으며 최근에는 이에 수반된 식생활 실태의 변화가 두드러지고 있다. 특히 식물성 식품 섭취의 감소와 동물성 식품 섭취의 증가는 총 섭취 에너지에서 차지하는 탄수화물의 비율을 감소시키고 지방의 비율을 증가시키는 결과를 초래하였다¹⁾.

지방 섭취가 적고 탄수화물 섭취가 많은 전통적인 우리나라의 식생활에서는 탄수화물의 과잉섭취로 인한 고중성지질혈증과 낮은 HDL-콜레스테롤 수준이 문제였으나, 최근에는 총 에너지와 지방 섭취량이 증가하면서 혈중 콜레스테롤이 증가된 고콜레스테롤혈증의 발생을 증가시키고 있다²⁾. 고지혈증은 동맥경화, 고혈압과 같은 순환계질환 뿐만 아니라 간질환, 당뇨, 각종 암 등 여러 질환과 관련이 있다. 이와 같이 식생활의 변화는 질병발생 양상에도 영향을 미쳐 에너지와 지방의 과다 섭취로 인한 성인병 발생이 점차 증가하고 있는 추세이다.

이와 함께 근래에 대두되고 있는 또 다른 식생활 문제는 젊은 여성층에서 많이 나타나고 있는 영양결핍현상이다³⁾. 에너지 섭취로 인한 체중증가를 억제하기 위하여 필요 이상으로 식품섭취를 줄이고 심한 경우에는 영양실조에서 거식증, 탐식증 등의 식품거부를 동반한 심각한 질병을 수반하기도 한다. 실제로 우리나라 각 지역의 20대 초반 여성들 중심으로 살펴본 영양섭취실태조사⁴⁾에 의하면 에너지 섭취량이 권장량에 미치지 못하는 것으로 보고되고 있다.

이와 같은 영양문제를 안고 있는 젊은 여성들은 인생 주기에서 성인기로 전환하는 과도기의 연령으로 이들의 식생활 행동은 과거세대의 식생활 양식을 반영할 뿐만 아니라 다음 단계인 성인기에 습관화될 식생활태도를 가장 잘 나타내는 시기라 할 수 있다⁵⁾. 또한 에너지 섭취의 감소는 단순히 신체가 필요로 하는 에너지 공급을 줄이는데서 그치지 않고 여러 가지 필수영양소, 특히 미량영양소의 공급도 상대적으로 감소시키게 되는 문제점이 있다.

지금까지 혈중 지질에 영향을 미치는 영양인자로서 식이 탄수화물, 지방의 종류와 양, 그리고 총 에너지 섭

취량 등이 주로 논의되어 왔으나, 최근 미량영양소의 과부족이 혈중 지질에 영향을 미칠 수 있다는 연구들이 관심을 모으고 있다. 미량영양소 중에서도 혈압의 항상성 유지와 함께 혈중 지질 저하효과에 대한 칼슘 섭취의 중요성이 지속적으로 보고되고 있는데, Carlson 등⁶⁾은 고지혈증 환자에게 매일 2g의 칼슘을 경구 투여한 경우 혈청 콜레스테롤이 감소되었으나 이온 칼슘을 정맥 주사했을 때는 거의 변화되지 않았다고 보고하였다. 이와 같은 결과는 경구 투여한 칼슘이 소장에서 칼슘비누를 형성하여 콜레스테롤 흡수를 억제함으로써 혈청 콜레스테롤 저하 효과가 나타난 것이라고 하여 식사를 통한 칼슘 섭취의 중요성을 강조하였다.

한편 아연과 구리는 여러 질환과 관계가 있어 일부 질환의 진단 및 치료의 평가에 도움이 된다고 한다⁷⁾. 특히 심장순환기 질환의 주요 위험인자로 아연과 구리의 불균형이 대두되고 있으며, 최근 연구보고⁸⁾에서 혈청 구리, 아연 함량의 비율이 정상보다 증가됨에 따라 혈중 지질이 상승하고 그 결과 관상동맥성 심장질환의 위험률이 증가되었다고 한다. 식사 섭취에 대한 중요성을 강조한 연구로서 Klevay 등⁹⁾은 성인 남자에게 하루 0.8mg의 낮은 수준으로 구리를 섭취시킨 결과 혈장 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 함량이 증가하였다고 하며, 박진순과 천종희¹⁰⁾는 매일 30mg의 아연을 보충했을 때 혈청 HDL-콜레스테롤이 유의적으로 감소하였다고 보고하였다.

이밖에 최근에는 순환기계 질환의 독립적인 인자로 주목받고 있는 혈장 호모시스테인(homocysteine) 농도가 비타민 B군에 속하는 엽산, 비타민 B₆, 비타민 B₁₂ 영양상태에 의해 영향을 받는 것으로 보고되고 있다¹¹⁾. 이상의 연구들을 종합할 때 심혈관 질환을 포함한 만성질환을 예방하고 건강을 유지하기 위한 식사를 통한 미량영양소의 역할이 강조되고 있으나 아직까지 우리나라에서는 이에 대한 연구가 매우 부족한 실정이다.

최근 만성퇴행성 질환의 발생이 증가하고 있으며, 이와 같은 질환은 다양한 식이인자로 구성된 장기간의 식생활에 의해 영향을 받는다. 영양불균형의 문제를 안고 있는 젊은 여성층의 영양섭취상태를 통해 식생활의 문제점을 파악하고, 다양한 영양소의 섭취상태와 혈중 지질

을 포함한 심혈관 관련 지표와의 관련성을 살펴보는 연구는 질환의 예방차원에서 일차적으로 필요하다고 생각한다. 따라서 본 연구에서는 충남지역 일부 여대생 40명을 대상으로 신체계측, 식이섭취조사 및 혈액 채취를 실시하고, 혈중 지질과 심혈관 기능 관련 지표를 생화학적으로 분석하여 이들간의 상관관계를 살펴보았다.

연구 내용 및 방법

1. 조사 대상 및 기간

본 연구는 충남지역 21~24세 연령의 건강한 여대생 40명을 대상으로 하였으며 신체계측, 혈압측정, 혈액채취 및 3일간의 식이섭취조사를 1999년 5월 1일부터 6월 30일까지 실시하였다.

2. 조사 방법 및 내용

조사 대상자의 체중은 가벼운 옷을 입고 신발을 벗은 상태에서 Beam balance scale을 사용하였고, 신장은 Martin씨 계측기를 사용하여 3회 측정한 후 평균값을 취하였다. 삼두근의 피부두겹 두께는 lange skin-fold caliper를 사용하여 2회 반복 측정하였다. 교육을 통하여 식이 기록법과 칭량법을 훈련시켜 계량에 익숙한 조사원의 지도하에 3일간의 식이섭취조사를 실시하였으며, 3일 동안 식이기록법을 통해 얻은 식이섭취량은 식품의 실증량으로 환산한 후 식품성분표¹²⁾에 의거하여 1일 1인당 평균 영양소 섭취량을 계산하였다. 식이섭취조사가 끝난 다음날 아침 공복상태에서 편안하게 앉은 자세로 10분 이상 휴식을 취한 후 표준 수은주 혈압계를 사용하여 혈압을 측정하였다. 그후 정맥혈 20ml을 채취하고 3,000rpm에서 15분간 원심분리하여 혈청을 얻은 후 혈청 중 중성지질, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, CK-MB, LDH 수준을 생화학분석기를 이용하여 분석하였으며, LDL-콜레스테롤 함량은 Friedewald 공식[LDL-콜레스테롤 = 총 콜레스테롤 - [HDL-콜레스테롤 + (중성지질/5)]]¹³⁾에 의거하여 산출하였다.

3. 통계 분석

실험을 통해 얻어진 모든 결과는 SAS program을 이용하여 평균과 표준편차를 계산하였으며, 변수들 사이의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient(*r*) 및 이에 대한 유의성 검정을 통해 평가하였다.

연구 결과 및 고찰

1. 일반 사항

연구 대상자들의 일반적 사항은 Table 1과 같다. 평균 연령이 22.5±1.2세인 연구 대상자들의 평균 체중은 52.4±7.2kg, 신장은 161.3±5.7cm로 FAO 한국협회에서 제정한 한국인 체위기준치(체중 54kg, 신장 161cm)¹⁴⁾와 비교할 때 체중은 적고 신장은 유사한 수준을 보였다. 평균 체질량지수는 20.2±2.4kg/m²으로 기준치(<20 저체중, 20~25 정상, >30 비만)와 비교할 때 정상수준에 속하였으며 비만인 사람은 한 명도 없었다. 수축기/이완기 혈압은 113.8/71.8±9.8/7.3mmHg로서 WHO 고혈압 확정치인 160/95mmHg와 비교할 때 정상범위에 속하였고, 여대생을 대상으로 실시한 앞선 연구^{15, 16)}와 비교했을 때 유사한 수준을 보였다.

Table 1. General characteristics of the subjects (n=40)

Variable	Mean ¹¹⁾
Age(years)	22.5±1.2
Weight(kg)	52.4±7.2
Height(cm)	161.3±5.7
BMI ¹²⁾	20.2±2.4
Systolic blood pressure(mmHg)	113.8±9.8
Diastolic blood pressure(mmHg)	71.8±7.3

¹¹⁾ Mean±standard deviation

¹²⁾ Body mass index[body weight(kg)/height(m)²]

2. 영양소 섭취상태

3일간의 식이섭취조사에 의한 영양소 섭취량을 한국인 영양권장량¹⁴⁾과 비교하여 Table 2에 제시하였다. 1일 평균 섭취에너지는 1634.2±437.7kcal로서 에너지 권장량의

Table 2. Daily nutrient intakes of the subjects (n=40)

Variable	intake		% of RDA
	Mean ¹⁾	Range	
Energy(kcal)	1634.2±437.7	767.0~2955.0	81.8
Protein(g)	59.5±19.5	6.7~101.0	108.2
Animal protein(g)	27.9±13.9	9.7~59.7	
Plant protein(g)	31.5±8.5	13.6~48.6	
Lipid(g)	46.8±17.0	16.5~90.6	
Animal lipid(g)	18.4±9.0	5.3~45.9	
Plant lipid(g)	28.4±10.8	7.0~50.7	
Carbohydrate(g)	243.7±64.5	126.4~443.0	
Fiber(g)	4.3±1.6	2.1~9.9	
Ca(mg)	446.0±181.1	165.2~878.7	63.7
Animal Ca(mg)	228.2±114.7	32.9~467.0	
Plant Ca(mg)	217.7±90.2	102.0~486.6	
P(mg)	904.0±282.1	428.0~1472.0	129.1
Fe(mg)	9.8±4.1	4.2~22.0	61.3
Animal Fe(mg)	2.5±1.3	0.8~5.7	
Plant Fe(mg)	7.3±3.4	3.2~18.7	
Na(mg)	3482.7±1295.5	1490.0~6231.0	
K(mg)	2301.3±2130.2	1016.0~14447.0	
Vitamin A(μg RE)	750.0±652.1	150.0~4177.0	107.1
Vitamin B ₁ (mg)	1.8±4.8	0.3~29.8	180.0
Vitamin B ₂ (mg)	1.0±0.5	0.3~2.2	83.3
Niacin(mg)	11.8±4.8	4.3~27.0	90.8
Vitamin C(mg)	67.9±31.4	21.0~130.0	97.0
Cholesterol(mg)	240.2±153.2	45.1~787.0	

¹⁾ Mean±standard deviation

81.8%의 섭취수준이었으며, 지질 섭취량은 46.8±17.0g으로 이중 동물성 지질은 39.4%(18.4±9.0g)를 차지하였다. 본 연구 대상자의 연령에 해당하는 여대생의 영양섭취상태를 조사한 연구들^{17,18)}을 종합할 때, 에너지 섭취량은 권장량의 77~98%의 수준으로 권장량에 미달하는 것으로 나타나 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 당질 : 단백질 : 지질의 에너지 섭취비율은 59.2 : 14.5 : 26.3으로 부산 지역 여대생¹⁹⁾과 서울지역 대학생²⁰⁾의 조사에서 나타난 55.7~59.7 : 15.3~16.5 : 23.8~24.8과 유사하였으나 적정 섭취비율인 65 : 15 : 20²¹⁾과 비교할 때 당질 섭취는 낮고 지질 섭취는 높은 상태였다.

잘못된 식습관이나 체형에 대한 왜곡이 빈번한 젊은 여성의 경우 에너지 섭취의 감소는 단순히 신체가 필요로 하는 에너지 공급을 줄이는데서 그치지 않고 여러 가

지 필수영양소, 특히 미량영양소의 결핍을 초래하게 된다. 여대생을 대상으로 한 본 연구에서도 이러한 경향을 보여 저에너지 섭취에 따른 칼슘, 철, 비타민 B₂, 나이아신의 섭취가 권장량에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 이와 같이 전체 에너지 섭취의 부족은 미량 영양소의 섭취 부족을 수반하게 되므로 앞으로 이에 대한 세심한 영양지도가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

3. 혈액 성상

혈청 지질을 중심으로 한 심혈관 기능 관련 혈액지표에 대한 결과는 Table 3과 같다. 중성지질, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 함량은 각각 61.1±24.2mg/dl, 141.2±33.0mg/dl, 64.8±20.1mg/dl 및 64.1±25.4mg/dl였으며, CK-MB와 LDH 수준은 7.2±3.2IU/l 및 107.9±23.4IU/l였다.

본 연구의 혈청 중성지질 함량은 대학생을 대상으로 조사한 68.0mg/dl¹⁵⁾나 오경원 등²¹⁾의 59mg/dl 외는 유사하였으나 878명의 성인 남녀를 대상으로 조사한 이양자 등²²⁾의 남자 137.1mg/dl, 여자 83.7mg/dl보다는 낮은 수준이었다. 그밖에 여러 연구^{23, 24)}에서도 혈청 중성지질은 본 연

Table 3. Serum parameters of cardiovascular function in the subjects (n=40)

Variable	Mean ¹⁾	Adequate value ²⁾
Triglyceride(mg/dl)	61.1±24.2	<210
Total cholesterol(mg/dl)	141.2±33.0	<220
HDL-cholesterol(mg/dl)	64.8±20.1	>35
LDL-cholesterol (mg/dl)	64.1±25.4	<150
LDL-c/HDL-c ³⁾	1.1±0.6	
T-c/HDL-c ⁴⁾	2.3±0.6	
AI ⁵⁾	1.3±0.6	
CK-MB(IU/l) ⁶⁾	7.2±3.2	2~17
LDH(IU/l) ⁷⁾	107.9±23.4	100~220

¹⁾ Mean±standard deviation²⁾ Report of the national cholesterol education program expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. Arch. Intern. Med., 148:36-39, 1988³⁾ LDL-cholesterol/HDL-cholesterol⁴⁾ Total cholesterol/HDL-cholesterol⁵⁾ Atherogenic index = (Total cholesterol-HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol⁶⁾ Creatine kinase-MB⁷⁾ Lactate dehydrogenase

구보다 높게 나타나고 있는데, 이는 당질 섭취량의 차이 때문인 것으로 보여진다. 즉, 혈청 중성지질이 119.4mg/dl로 나타난 농촌 성인 남녀의 경우 당질 : 단백질 : 지질의 에너지 섭취비율이 75.1 : 13.1 : 11.8²³⁾인 반면 본 연구 대상자들은 592 : 14.5 : 26.3으로 식생활의 서구화로 단백질과 지질의 섭취수준이 크게 증가하면서 상대적으로 당질 섭취량이 크게 감소하였기 때문에 혈청 중성지질 수준이 낮았던 것으로 사료된다. 그러나 지질 섭취가 증가하면 혈청 총 지질이나 콜레스테롤 수준이 상승되는 것을 고려할 때 식습관의 변화에 따른 혈중 지질의 변화를 설명할 수 있는 보다 정확한 연구가 이루어져야 할 것으로 보여진다.

혈청 총 콜레스테롤은 김진규등²⁴⁾이 보고한 20~29세 여성의 180.0mg/dl와 오경원등²⁵⁾이 여대생을 대상으로 측정한 192.7mg/dl보다는 현저히 낮았으나 황수관등²⁶⁾이 20~29세 여성을 대상으로 보고한 151.9mg/dl보다는 약간 낮았다. 한편, Kay등²⁷⁾이 Canada인을 대상으로 보고한 215.7mg/dl와 3348명을 대상으로 Paris에서 조사된 215.3mg/dl²⁷⁾, 152명의 Norway인을 대상으로 하여 조사된 256.2mg/dl²⁸⁾보다는 현저히 낮아 지역적인 차이가 큰 것으로 보여진다. 그밖에 HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 및 혈당 수준은 모두 기준치²⁹⁾와 비교할 때 정상범위에 속하였다.

심혈관 질환의 유발 가능성을 조기에 발견하기 위하여 어느 한 지질 인자의 작용만을 반영하게 되는 것을 수정한 지표들이 사용되고 있는데, 특히 동맥경화지수(atherogenic index)는 3.0 이상인 경우 동맥경화 유발 가능성이 높다고 보고 있다³⁰⁾. 본 연구에서 혈중 지질을 이용하여 LDL-cholesterol/HDL-cholesterol, total cholesterol/HDL-cholesterol, 동맥경화지수를 산출한 결과는 각각 1.1±0.6, 2.3±0.6, 1.3±0.6이었다. 이와 같은 결과는 농촌지역 여대생을 대상으로 한 김애정등¹⁶⁾의 1.25, 2.68, 1.68과 유사한 수준이었다.

WHO에서는 급성 심근경색의 진단지표로 20분 이상의 가슴통증, 심전도의 변화 그리고 creatine kinase-MB(CK-MB)와 같은 심장효소의 비정상적인 수준 등을 포함하고 있다³¹⁾. CK는 급성 조직 손상시 혈액수준이 변하는 혈청 효소 중 조직계의 손상을 진단하는데 매우

의의가 있는 지표로 이용되고 있다. 이 효소는 creatine에서 phosphocreatine의 합성을 가역적으로 촉매하는 효소로서 진행성 근위축증과 급성 심근경색증 환자의 경우 CK 활성이 현저히 상승되어 심근경색의 진단에 매우 정확한 것으로 알려져 있다. Lactate dehydrogenase(LDH)는 협기적 조건에서 NADH 공급이 충분할 때 pyruvic acid를 환원시켜 젖산을 생성하는 효소로서 정상인의 경우 100~220IU/l의 정상수준을 보이지만 세포가 파괴될 때 세포내 효소가 유출되어 혈액 중의 효소 활성이 매우 높아진다³²⁾. 본 연구에서 심혈관 기능과 관련된 혈액지표로서 분석한 혈청 CK-MB와 LDH 활성은 본 연구 대상자들이 질환자가 아닌 정상인으로서 모두 정상범위를 보였다. 그러나 성별, 연령, 직업특성 등에 따른 정상인의 이와 같은 지표의 혈액수준을 살펴본 연구는 매우 드물어 비교평가가 어려운 실정이며, 앞으로 이에 대한 연구가 요구된다.

4. 영양소 섭취량과 혈액성상 간의 상관관계

영양소 섭취량과 심혈관 기능과 관련된 혈중 지표와의 관계를 살펴본 결과는 Table 4와 같다. 비타민 B₁ 섭취량은 중성지질, HDL-콜레스테롤 및 CK-MB와, 비타민 B₂ 섭취량은 중성지질과 각각 유의한 정의 상관관계를 보인 반면(p<0.001, p<0.05, p<0.05, p<0.05), 비타민 C 섭취량은 HDL-콜레스테롤과 부의 상관관계를 보였다(p<0.05).

지금까지 심장순환기계 질환에 영향을 미치는 영양인자로서 식이 탄수화물, 지방의 종류와 양, 그리고 총 에너지 섭취량 등이 주로 논의되어 왔으나 최근에는 미량영양소의 과부족이 순환기계질환에 영향을 미칠 수 있다는 연구들이 관심을 모으고 있다. 순환기계 질환의 위험인자인 혈중 지질의 상승은 칼슘, 아연, 구리, 철과 같은 무기질이나 비타민의 영양상태와 관련이 있다는 보고^{6, 11)}가 있다. 본 연구에서 혈중 지질과 유의적인 상관관계를 보인 비타민 B₁과 비타민 B₂는 체내 탄수화물, 단백질, 지질의 에너지 대사와 관련된 조효소로서의 기능을 한다³³⁾. 따라서 이와 같은 비타민 섭취량이 체내 에너지 저장형태인 중성지질과 상관관계를 보인 것으로 생각되며, 앞으로

보다 정확한 기전을 설명할 수 있는 연구가 요구된다. 최근 비타민 C 권장량이 미국 성인의 60mg에서 남자 90mg, 여자 75mg으로, 일본은 50mg에서 100mg으로, 우리나라 55mg에서 70mg으로 상향조정되었다¹⁴⁾. 이와 같은 조정은 결핍증의 예방뿐만 아니라 만성질환의 위험을 감소시킬 수 있는 비타민 C의 역할이 강조된 결과이다. 비타민 C는 뇌졸중과 심장질환의 위험을 낮추어 준다는 역학연구가 있으며, 심장질환의 위험을 감소시키기 위해 서는 조직이 비타민 C로 포화될 수 있는 1일 100mg정도의 섭취가 필요하다고 한다³⁰⁾. 이와 같은 역학연구 결과를 뒷받침해주고 있는 비타민 C의 생체내 기능은 LDL 산화를 방해할 수 있는 항산화제로서 질병의 과정을 느리게 하거나 방해한다는 것이다³¹⁾. 본 연구에서는 비타민 C 섭취량이 총 콜레스테롤이나 LDL-콜레스테롤과 유의

적인 상관관계를 보이지 않았으나, HDL-콜레스테롤과 유의한 부의 상관관계를 보였다. 본 연구 대상자들은 정상인으로서 영양소 섭취량의 개인간 변이가 크고 혈중 지질은 정상범위에 있는 점을 고려할 때 앞으로 보다 많은 대상자를 포함한 연구가 요구된다. 또한 이와 같은 연구에서 유의성이 나타난 변수들간의 인과관계를 규명할 수 있는 체계적인 연구를 통해 만성질환 예방을 위한 식사지침 마련이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

결론 및 제언

본 연구에서는 일상 식이를 섭취하는 여대생의 영양소 섭취량과 심혈관 기능과 관련된 혈중지표, 혈중 지질과의 관련성을 살펴보기 위하여 충남지역 일부 여대생

Table 4. Correlation coefficients between nutrient intakes and serum lipids of the subjects

(n=40)

Variable	TG ¹⁾	T-chol ²⁾	HDL-chol ³⁾	LDL-chol ⁴⁾	LDL-c/ HDL-c ⁵⁾	T-c/ HDL-c ⁶⁾	AI ⁷⁾	CK - MB ⁸⁾	LDH ⁹⁾
Energy(kcal)	0.0377	0.0611	-0.1048	0.1776	0.1398	0.1346	0.1346	0.0482	-0.0228
Protein(g)	0.0820	0.1440	-0.0691	0.2594	0.1344	0.1355	0.1355	0.1909	0.1211
Animal protein(g)	0.1578	0.1815	-0.0488	0.2801	0.1668	0.1731	0.1731	0.2602	0.1433
Plant protein(g)	-0.0519	0.0448	-0.0758	0.1471	0.0351	0.0273	0.0273	0.0316	0.0509
Lipid(g)	-0.1030	0.0684	-0.0170	0.1409	-0.0300	-0.0491	-0.0491	0.0479	-0.0062
Animal lipid(g)	0.0388	0.0456	-0.0657	0.1189	-0.0153	-0.0102	-0.0102	0.1593	-0.0349
Plant lipid(g)	-0.1978	0.0707	0.0310	0.1222	-0.0339	-0.0684	-0.0684	-0.0612	0.0215
Carbohydrate(g)	0.0234	-0.0131	-0.2060	0.1621	0.2340	0.2329	0.2329	-0.0484	-0.1141
Fiber(g)	0.1011	-0.0406	-0.2046	0.1014	0.1831	0.2009	0.2009	0.1286	0.0642
Ca(mg)	0.0557	0.1142	0.0396	0.1227	-0.0242	-0.0136	-0.0136	0.2637	0.1370
Animal Ca(mg)	0.0778	0.0862	0.0116	0.1011	0.0147	0.0288	0.0288	0.2332	0.0597
Plant Ca(mg)	0.0113	0.1156	0.0631	0.1135	-0.0674	-0.0638	-0.0638	0.2239	0.1939
P(mg)	0.0255	0.2019	0.0101	0.2872	0.1090	0.1023	0.1023	0.2324	0.1753
Fe(mg)	0.0623	-0.0517	-0.2210	0.1083	0.1428	0.1648	0.1648	0.0368	-0.0336
Animal Fe(mg)	0.0261	-0.0240	-0.1185	0.0652	0.1322	0.1437	0.1437	0.0535	-0.0547
Plant Fe(mg)	0.0677	-0.0526	-0.2274	0.114	0.1272	0.1498	0.1498	0.0277	-0.0201
Na(mg)	0.0032	0.0944	-0.0362	0.1732	0.2418	0.2354	0.2354	0.2610	0.2696
K(mg)	-0.1828	-0.2711	-0.1599	-0.2202	-0.1266	-0.1310	-0.1310	-0.2997	-0.0814
Vitamin A(μgRE)	0.0383	-0.0531	-0.2173	0.1082	0.2311	0.2429	0.2429	-0.0272	-0.0430
Vitamin B ₁ (mg)	0.5668***	0.2796	0.3578*	-0.0320	-0.1464	-0.1160	-0.1160	0.3518*	0.3301
Vitamin B ₂ (mg)	0.4275*	0.3222	0.1564	0.2449	0.0510	0.0778	0.0778	0.2577	0.3238
Niacin(mg)	0.0515	0.0721	-0.0971	0.1840	0.1105	0.1104	0.1104	0.1599	0.1202
Vitamin C(mg)	-0.0059	-0.2241	-0.3393*	-0.0276	0.0532	0.0779	0.0779	0.0511	-0.1634
Cholesterol(mg)	-0.1661	0.0508	-0.1203	0.2220	0.1185	0.1022	0.1022	-0.0463	-0.0678

¹⁾ Triglyceride²⁾ Total cholesterol³⁾ HDL-cholesterol⁴⁾ LDL-cholesterol⁵⁾ LDL-cholesterol/HDL-cholesterol⁶⁾ Total cholesterol/HDL-cholesterol⁷⁾ Atherogenic index = (Total cholesterol-HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol⁸⁾ Creatine kinase-MB⁹⁾ Lactate dehydrogenase

* p<0.05 *** p<0.001

40명을 대상으로 신체계측, 식이섭취조사 및 혈액 채취를 실시하고, 심혈관 기능과 관련된 혈중 지표와 지질 수준을 생화학적으로 분석하여 이들간의 상관관계를 살펴본 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 연구 대상자들의 평균 연령은 22.5 ± 1.2 세이며, 평균 체중과 신장은 각각 52.4 ± 7.2 kg과 161.3 ± 5.7 cm, 평균 체질량지수는 20.2 ± 2.4 kg/m²이었다.
2. 1일 평균 섭취에너지는 1634.2 ± 437.7 ㎉, 지질 섭취량은 46.8 ± 17.0 g, 당질 : 단백질 : 지질의 에너지 섭취 비율은 59.2 : 14.5 : 26.3이었다.
3. 혈청 중성지질, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, CK-MB, LDH 수준은 각각 61.1 ± 24.2 mg/dl, 141.2 ± 33.0 mg/dl, 64.8 ± 20.1 mg/dl, 64.1 ± 25.4 mg/dl, 7.2 ± 3.2 IU/l, 107.9 ± 23.4 IU/l 였다.
4. 영양소 섭취량과 심혈관 기능 관련 혈액지표와의 상관관계에서 비타민 B₁ 섭취량은 중성지질, HDL-콜레스테롤 및 CK-MB와, 비타민 B₂ 섭취량은 중성지질과 각각 유의한 정의 상관관계를 보인 반면 ($p<0.001$, $p<0.05$, $p<0.05$, $p<0.05$), 비타민 C 섭취량은 HDL-콜레스테롤과 부의 상관관계를 보였다($p<0.05$). 이상의 연구 결과를 종합할 때 혈중 지질 및 심혈관 기능과 관련된 혈액성상은 다량영양소보다 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C와 같은 미량영양소의 섭취량과 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 앞으로 미량영양소가 심혈관 기능에 작용하는 기전을 설명할 수 있는 보다 체계적인 연구가 요구된다.

참고 문헌

1. 보건복지부 : '98 국민건강·영양조사 결과보고서-영양조사부문, 1999.
2. 통계청 : 1997년 사망원인 통계연보, 1998.
3. 송길원. 양극화된 지역사회의 영양문제 - 풍요와 신빈곤. 지역사회영양학회지 1(2):270-276, 1996.
4. 박혜순, 이현옥, 승정자. 일부 도시지역 여대생들의 신체상과 섭식장애 및 영양섭취 양상. 대한지역사회영양학회지 2(4):504-514, 1997.
5. Driskell, J.A., Keith, R.E., Tangency, C.C., Nutritional status of white college students in Virginia, J. Am. Diet. Assoc., 74:32-48, 1979.
6. Carlson, L.A., Olsson, A.G., Or, L., Rossner, A., Effect of oral calcium upon serum cholesterol and triglyceride in patients with hyperlipidemia, Atherosclerosis, 14:391-400, 1971.
7. 정유덕, 홍석일, 나혜복, 심영현. 위암 환자의 혈청 내 구리 및 아연 농도에 관한 연구, 한국영양학회지 24(6):516-525, 1991.
8. Singh, R.B., Gupta, U.C., Mittal, N., Niaz, M.A., Ghosh, S., Rastogi, V., Epidemiologic study of trace elements and magnesium on risk of coronary artery disease in rural and urban Indian population, J. Am. Coll. Nutr., 16(1):62-67, 1997.
9. Klevay, L.M., Inman, L., Bolonchuk, W., Johnson, L.K., Lowler, M., Mahalko, J.R., Milne, D.B., Lukoski, H.C., Sandstead, N.H., Increased cholesterol in plasma in young man during experimental copper depletion, Metabolism, 33:1112-1118, 1984.
10. 박진순, 천종희. 한국성인의 아연섭취 실태 및 아연 보충에 의한 아연영양상태 변화, 한국영양학회지 26(9):1110-1117, 1993.
11. Moghadasian, M.H., McManus, B.M., Frohlich, J.J., Homocysteine and coronary heart disease, Arch. Intern. Med., 157(10):2299-2308, 1997.
12. 농촌진흥청 : 식품성분표 제5개정판. 서울 : 삼육사, 1996.
13. Friedewald, W.T., Levy, R.I., Fredrickson, D.S., Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge, Clin. Chem., 18:499-502, 1972.
14. 한국영양학회 : 한국인 영양권장량, 서울 : 중앙문화 진수출판사, 2000.
15. 김양희. 한국 일부 여대생의 식이 지방산과 혈장

- 지질, 혈장 및 적혈구 지방산 조성과의 관계, 숙명 여자대학원 석사학위논문, 1992.
16. 김애정, 장옥자, 김혜경, 김순경, 김진호, 지현영, 김선여. 체질량지수에 따른 농촌지역 여자대학생의 혈청 크롬과 혈당 및 지질과의 상관관계 연구, 한국영양학회지 31(8):1307-1314, 1998.
 17. 황혜선. 목포지역 대학생의 식생활 행동 및 영양실태 조사, 한국영양식량학회지 29(1):65-71, 1991.
 18. 이해성, 이연경, Chen, S.C. 대학생의 식이섬유 섭취에 관한 연구, 한국영양학회지 24(6):534-546, 1991.
 19. 김상애. 여대생의 식물 섭취(소비) 패턴에 관한 연구, 한국식생활문화학회지 6(4):393-401, 1991.
 20. 유정순, 장경자, 변기원. 대학생의 영양 섭취실태에 관한 연구, 대한가정학회지 32(4):209-215, 1992.
 21. 오경원, 박계숙, 김택제, 이양자. 일부 대학생의 지방산 섭취량과 섭취 지방산의 48, 96계 지방산 및 P/M/S 비율에 관한 연구, 한국영양학회지 24(5):399-407, 1991.
 22. 이양자, 신현아, 이기열, 박연희, 이종순. 한국 정상 성인의 혈청 지질농도, 체질량지수, 혈압 및 식습관과 일상생활습관과의 관계에 관한 연구, 한국지질학회지 2(1):41-51, 1992.
 23. 이주연, 최미경, 송정자. 일부 농촌 성인남녀의 아연, 구리, 철분의 섭취량, 혈액수준, 뇨중 배설량과 혈청지질과의 관계, 한국영양학회지 29(10):1112-1120, 1996.
 24. 김진규, 송정환, 조한익, 박영배, 이홍규, 채범석, 김상인. 한국인에 있어서의 죽상경화발병 위험군의 분별을 위한 혈청 콜레스테롤의 정상기준치 산정에 관한 연구-서울거주사무직 종사 건강성인을 대상으로-, 대한의학협회지 33:1338-1344, 1990.
 25. 황수관, 연동수, 고성경, 유선희, 남택상, 백광세, 강복순. 운동처방 프로그램 개발을 위한 국민건강증진방안, 대한스포츠의학지 9:22-47, 1991.
 26. Kay, R.M., Sabry, Z.I., Csima, A.. Multivariate analysis of diet and serum lipids in normal men, Am. J. Clin. Nutr., 33:2566-2572, 1980.
 27. Cambien, F., Warnet, J.M., Vernier, V., Ducimetiere, P., Jacqueson, A., Flament, C., Orssaud, G., Richard, J.L., Claude, J.R., An epidemiologic appraisal of the associations between the fatty acids esterifying serum cholesterol and some cardiovascular risk factors in middle-aged men, Am. J. Epidemiol., 127:75-86, 1988.
 28. Buaaa, K.H., Bjerve, K.S., Nordoy, A.. Habitual fish consumption, plasma phospholipid fatty acids, and serum lipids : The Troms study, Am. J. Clin. Nutr., 55:1126-1134, 1992.
 29. Expert Panel, Report of the national cholesterol education program expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. Arch. Intern. Med., 148:36-39, 1988.
 30. Lauer, R.M., Lee, J., Clarke, W.P.. Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels, The Mucatine Study Pediatrics, 82(3):309-316, 1988.
 31. Pervaiz, S., Anderson, F.P., Lohmann, T.P., Lawson, C.J., Feng, Y.J., Waskiewicz, D., Contois, J.H., Wu, A.H., Comparative analysis of cardiac troponin I and creatine kinase-MB as markers of acute myocardial infarction, Clin. Cardiol., 20(3):269-271, 1997.
 32. Futterman, L.G., Lemberg, L., SGOT, LDH, HBD, CPK, CK-MB, MB1MB2, cTnT, cTnC, cTnI, Am. J. Crit. Care., 6(4):333-338, 1997.
 33. 조미영, 백희영. 일부 한국인 여대생의 식이섭취와 소변배설을 통해 평가한 thiamin의 영양상태에 관한 연구, 한국영양학회지 28(1):46-52, 1995.
 34. Carr, A.C., Frei, B., Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans, Am. J. Clin. Nutr., 69:1086-1107, 1999.
 35. Retsky, K.L., Freeman, M.W., Frei, B.. Ascorbic acid oxidation product(s) protect human low density lipoprotein against atherogenic modification. Anti-rather than prooxidation activity of vitamin C in the presence of transition metal ions, J. Biol. Chem., 268:1304-1309, 1993.