

건강검진 수진자들을 대상으로 한 식이 섭취와 혈중지질과의 상관관계

정미숙¹ · 배제현² · 김양하^{3*}

¹이화여자대학교 임상보건과학대학원 임상영양전공

²순천향대학교 부천병원 영양팀

³이화여자대학교 식품영양학과

Relationships Between Dietary Intake and Serum Lipid Profile of Subjects Who Visited Health Promotion Center

Mi Suk Jung¹, Jea Hurn Bae², and Yang Ha Kim^{3*}

¹Graduate School of Clinical Health Sciences, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

²Team of Nutrition, Soonchunhyang University Buchon Hospital, Gyeonggi 420-767, Korea

³Dept. of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

Abstract

The purpose of this work was to study the relationships between dietary intake and serum lipid profile in 293 adult subjects (mean age: 45.9 ± 0.7 , men: 163, women: 130) who visited health promotion center. The anthropometric and biochemical blood indices were measured, and nutritional intakes were assessed using a food frequency questionnaire method. The subjects were divided by three groups in accordance with a standard for treating hyperlipidemia; those who had blood cholesterol levels above 240 mL/dL or triglyceride levels above 200 mL/dL were put into the risk group (Risk), while those with blood cholesterol levels below 200 mL/dL and triglyceride levels below 150 mL/dL were put into the control group (Control). Subjects who were between the two groups in terms of blood cholesterol and triglyceride levels were put into the borderline group (Borderline). Risk group showed significantly higher body mass index, body weight, waist circumference, and fat content compared to control group. The levels of calorie, carbohydrate, fat, and protein intake were significantly higher in the risk group than control group. There were significantly positive correlations between dietary calorie, carbohydrate, fat, and protein intake and blood triglyceride concentration. The blood HDL-cholesterol concentration had negative correlation with carbohydrate intake. These results suggested that overeating may be one of important factors affecting hyperlipidemia in Korean adults.

Key words: hyperlipidemia, blood triglyceride, blood cholesterol, dietary nutrient intake

서 론

최근 우리나라의 급격한 경제성장에 따라 식생활의 풍요는 에너지 과잉섭취 현상을 유발하였으며, 생활의 편리함은 운동부족을 야기하여 심혈관질환, 고혈압, 당뇨병 등과 같은 만성 퇴행성질환 유병률의 증가를 초래하게 되었다(1,2). 2005년 한국인 사망원인 통계 결과에 의하면 전체 사망자 중 47.3%가 뇌혈관질환, 심장질환 등의 심혈관질환(cardiovascular disease: CVD)으로 나타났다(3). 심혈관질환의 위험요인으로는 고지혈증, 고혈압, 당뇨병, 운동부족, 비만, 체지방분포, 가족력, 흡연, 스트레스 및 성격 등이 있다고 보고되고 있다(4). 이 중에서도 고지혈증은 심혈관질환 중 특히 관상동맥질환의 가장 중요한 독립인자로서 혈중 콜레스테롤이나 중성지방이 정상 이상으로 높아지면 동맥경화증의

발생 위험률이 증가된다고 알려져 있다(5). 고지혈증의 원인으로서는 연령의 증가, 비만, 잘못된 식습관, 고혈압, 흡연 등의 위험인자들이 보고되고 있다(6). 또한 유전적인 요인과 운동부족 등의 환경적 요인에 의해서도 영향을 받는 다인자 질환으로 알려져 있다(7).

고지혈증을 유발하는 식이 요인으로는 당질, 지방, 콜레스테롤 등의 과다 섭취가 있는데 특히 지방섭취가 높을 경우 고콜레스테롤혈증(hypercholesterolemia)의 원인이 되고 탄수화물 섭취가 높을 경우 고중성지방혈증(hypertriglyceridemia)의 원인이 된다고 알려져 있다(8). 우리나라 사람들의 고지혈증의 경우 고콜레스테롤혈증보다는 고중성지방혈증이 더 많은데 이는 서구와는 달리 곡류 중심의 고탄수화물 식이를 하는 식사패턴 때문이라고 보고되었다(9). 탄수화물 섭취가 관상동맥질환이나 관상동맥질환의 위험요인에 미치

*Corresponding author. E-mail: yhmoon@ewha.ac.kr
Phone: 82-2-3277-3101, Fax: 82-2-3277-2862

는 영향은 정상 몸무게의 대상자보다 과체중이거나 비만한 대상자에게서 보다 심각하였다(10,11). 고탄수화물 섭취는 간에서의 중성지방의 생합성 증가와 lipoprotein lipase (LPL) 활성 감소에 의한 중성지방 제거 감소 등의 기전을 통하여 혈중 중성지방 수준을 증가시킨다고 보고되었다(12). 또한 정상인이 고탄수화물 식사를 하였을 경우 혈중 중성지방 농도가 상승하는 것으로 나타났으며, 과량의 열량 섭취 시에도 혈중지질 농도와 VLDL, 중성지방 생성이 증가된다고 보고되었다(13). 탄수화물 섭취량이 혈중 LDL-콜레스테롤 농도에 영향을 미친다는 결과는 아직 보고된 것이 없으나, 임상실험에서 1년 동안 저지방 고탄수화물 식사를 실행한 결과 중성지방의 증가와 HDL-콜레스테롤 감소를 초래하여 심장질환의 위험률을 높일 가능성이 있다는 연구 결과가 발표되었다(14). 즉 혈중 중성지방과 총 콜레스테롤을 증가시키는 반면에 HDL-콜레스테롤은 감소시키는 것으로 알려져 있다. 영양소 이외의 혈중지질에 영향을 미치는 요인 중 비만은 혈중지질의 상승과 관련성이 높는데, 혈중 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 및 중성지방 농도를 높이고, HDL-콜레스테롤 농도를 낮추는 것으로 알려져 있으며(15), 체중을 감소시킴으로써 혈중 총콜레스테롤과 중성지방 농도가 감소되고 HDL-콜레스테롤 농도는 증가되었다는 연구결과가 보고되었다(16).

본 연구에서는 건강검진 수진 성인 남녀를 대상으로 혈중지질 농도기준에 따라 정상군, 경계군 및 위험군으로 분류하여 각 군의 신체계측, 혈액 성분, 혈압 및 영양소 섭취량을 비교하여 혈중지질 농도에 영향을 주는 요인들을 분석하고 자 본 연구를 수행하였다.

연구내용 및 방법

연구대상

본 연구는 건강검진을 목적으로 2008년 3월 17일부터 4월 16일까지 경기도 소재 대학병원 건강진단센터에 내원한 성인 수검자 중 현재 지질강화제를 복용하고 있지 않은 총 293명(남자 163명, 여자 130명)을 대상으로 하였다. 혈중지질 농도에 영향을 주는 요인을 분석하고자 대상자들을 고지혈증 치료지침(17)의 혈중지질 농도 기준에 따라 혈중 총콜레스테롤이 240 mg/dL 이상 혹은 중성지방이 200 mg/dL 이상인 경우를 위험군(Risk), 혈중 총콜레스테롤이 200 mg/dL 미만이며 중성지방이 150 mg/dL 미만인 경우를 정상군(Normal), 위험군과 정상군 사이를 경계군(Borderline)으로 분류하였다. 또한 혈중 중성지방 농도 분류에 따른 영양소 섭취 특성을 분석하고자 대상자들을 고지혈증 치료지침(17) 기준에 따라 혈중 중성지방 농도가 ≤ 150 mg/dL 미만인 경우를 정상중성지방군(NT: Normal triglyceridemia), 200 mg/dL 이상인 경우를 위험중성지방군(HT: Hypertrigly-

ceridemia), 위험중성지방군과 정상중성지방군 사이를 경계중성지방군(BT: Borderline triglyceridemia)으로 분류하였다. 혈중지질 성상에 따라 대상자들의 비만을 비교하기 위하여 대한비만학회(18)에서 설정한 기준을 참고하여 저체중(< 18.5 kg/m²), 정상체중(18.5~22.9 kg/m²), 과체중(23.0~24.9 kg/m²), 비만(≥ 25 kg/m²)으로 분류하여 정상군, 경계군, 위험군 대상자들의 체질량지수 분포 정도를 비교하였다.

식이섭취조사

식이섭취조사는 본 연구를 위해 국민건강 영양조사 식품섭취빈도 조사표(1), 한국인 영양섭취기준(19) 및 고지혈증 치료지침(17)을 참고하여 개발한 식품섭취빈도 조사지를 사용하여 직접 면담을 통하여 실시하였다. 식품 구성 항목은 총 51항목으로 곡류 및 전분류 8항목, 육류 및 생선, 계란, 콩류 12항목, 채소 및 해조류 5항목, 과일 및 주스류 2항목, 우유 및 유제품 5항목, 유지 및 견과류 4항목, 당류 및 인스턴트, 커피, 주류 13항목, 장류 및 염장식품 2항목이었다. 식품섭취 빈도는 8단계(월 1~2회 또는 거의 안함, 월 3회, 주 1~2회, 주 3~4회, 주 5~6회, 하루 1회, 하루 2회, 하루 3회)로 구성되었다. 1회 섭취량은 음식에 대한 기준 섭취량을 제시하고 그 양의 0.5배 이하인 경우 더 적음의 항목에 표시하고 1.5배 이상인 경우 더 많음의 항목에 표시하도록 하였다. 식품섭취빈도 조사지를 이용하여 조사된 내용을 영양소 섭취량으로 환산하기 위해 영양평가용 프로그램 CAN Pro version 2.0을 이용하여 분석하였다.

신체계측 조사

키, 체중 및 체지방율은 검사 당일 가벼운 옷만 입고 신체자동 계측기를 이용하여 측정하였으며, 이로부터 체질량지수(body mass index: BMI)를 산출하였다. 허리둘레(waist circumference, WC)는 대상자가 숨을 내린 상태에서 줄자를 이용하여 피부에 압력이 가해지지 않도록 하여 늑골하단과 장골능 사이의 중간 부위를 측정하였다.

혈액성분 및 혈압 조사

혈액 채취는 조사 전날 저녁부터 다음날 아침까지 12~14시간 이상 금식한 후, 상온에 10분간 방치 후 원심분리기(Beckman GS-6)를 이용하여 3,000 rpm으로 10분간 혈청을 분리하여 혈청 분리된 진공 채혈관을 혈청자동분석기(Hitachi 7600-110)를 사용하여 측정하였다. 혈액의 생화학적 조사 항목은 총콜레스테롤(total cholesterol, TC), 중성지방(triglyceride, TG), 고밀도 콜레스테롤(HDL-cholesterol, HDL), 저밀도 콜레스테롤(LDL-cholesterol, LDL)이었으며 수축기 혈압(systolic blood pressure, SBP) 및 이완기 혈압(diastolic blood pressure, DBP)은 건강진단시 얻은 자료를 사용하였다. 동맥경화지수(atherogenic index, AI)는 동맥경화의 위험률을 예측할 수 있는 변인으로 산출방법은 다음과 같이 구하였다.

$$\text{Atherogenic index} = \frac{\text{total-cholesterol} - \text{HDL-cholesterol}}{\text{HDL-cholesterol}}$$

자료의 처리 및 분석

본 연구의 모든 조사 자료의 통계처리는 SPSS(Statistical Package for the Social Science version 12.0)를 이용하여 분석하였다. 빈도와 백분율은 chi-square test를 이용하여 검증하였다. 신체계측, 혈액성분, 영양소 섭취량 등의 평균과 표준오차를 구하였고, 세 그룹간의 유의성은 One-way ANOVA를 이용하였고, Duncan's multiple range test를 통해 사후분석을 실시하였다.

결과 및 고찰

신체계측 특성

연구대상자는 293명으로 남자 163명(55.6%), 여자 130명(44.4%)이었고, 평균 연령은 45.9±0.7세였다. 연령 분포는 40~49세가 33.8%로 가장 높게 나타났다. 각 군별 신체계측은 신장을 제외한 체중, 체지방율, 허리둘레, 체질량지수 평균은 정상군에 비해 경계군, 위험군이 유의적으로 높았다(p<0.05)(Table 1). 이와 같은 결과는 20세 이상의 성인 남녀를 대상으로 혈중 총콜레스테롤 농도에 따라 정상군, 경계군, 환자군으로 분류하여 신체계측을 살펴본 결과 체중, BMI, 체지방율, 허리둘레가 정상군에 비해 위험군이 높게 나타난 Suh의 결과와 유사하였다(20). 비만은 높은 혈중지질 농도와 관련성이 높는데, 비만대상자에게서 정상인에 비하여 혈중 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 및 중성지방 농도가 높았고, 반면에 HDL-콜레스테롤 농도는 낮았음이 보

Table 1. Anthropometric measurements of subjects according to different lipid profiles

| | Total (n=293) | Control (n=158) | Borderline (n=89) | Risk (n=46) |
|---------------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|
| Age | 45.9±0.7 ¹⁾ | 44.1±0.9 ²⁾ | 49.1±1.1 ^b | 46.0±1.7 ^{ab} |
| Height (cm) | 163.6±0.5 | 163.4±0.7 ^{3)NS} | 163.0±1.0 | 165.6±1.5 |
| Weight (kg) | 65.1±0.7 | 63.0±0.9 ^b | 65.8±1.1 ^b | 71.0±1.8 ^a |
| Body fat (%) | 26.3±0.4 | 25.4±0.5 ^b | 27.7±0.8 ^a | 27.0±1.0 ^{ab} |
| WC (cm) ⁴⁾ | 79.7±0.5 | 77.3±0.7 ^c | 81.2±0.8 ^b | 85.4±1.1 ^a |
| BMI (kg/m ²) [*] | 24.2±0.2 | 23.4±0.2 ^c | 24.6±0.3 ^b | 25.8±0.5 ^a |
| Under weight <18.5 | | 3 (1.9) ⁵⁾ | 0 (0) | 0 (0) |
| Normal weight 18.5~22.9 | | 72 (45.6) | 29 (32.6) | 8 (17.4) |
| Over weight 23.0~24.9 | | 38 (24.1) | 21 (23.6) | 13 (28.3) |
| Obesity ≥25 | | 45 (28.5) | 39 (43.8) | 25 (54.3) |

¹⁾Mean ± SE.
²⁾Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.
³⁾NS: not significant.
⁴⁾WC: waist circumference.
⁵⁾N (%).
^{*}Significantly different among three groups at p<0.05 by χ^2 -test.

고되었다(15). 체중을 감소시킴으로써 혈중 총콜레스테롤과 중성지방 농도를 감소시키고 HDL-콜레스테롤 농도를 증가시킬 수 있다는 연구 결과(16)는 건강한 혈중지질 농도를 유지하기 위하여서는 체중을 정상범위로 유지시키는 것이 중요하다는 것을 제시하여준다.

정상체중에 속하는 대상자들의 혈중지질 분포는 정상군 45.6%, 경계군 32.3%, 위험군 17.4%로 정상군, 경계군, 위험군 순서로 비율이 높게 나타났다(Table 1). 반면 비만에 속하는 대상자들의 혈중지질 분포는 정상군 28.5%, 경계군 43.8%, 위험군 54.3%로 정상군에 비하여 비만 대상자들의 혈중지질 위험도가 높은 것으로 나타났다. 44~46세의 한국 성인남자를 대상으로 한 Choi의 연구(21)에서도 혈중지질 정상군의 비만율은 6.6%, 경계수준 고지혈증군 대상자들의 비만율은 29.5%로 나타나 경계수준 고지혈증군의 비만율이 유의적으로 높게 나타나 본 연구 결과와 유사한 결과를 보여주고 있다. Choi(21)는 비만이 고지혈증의 중요한 위험인자 중의 하나이며 비만도가 높을수록 고지혈증 발병률이 높다고 보고하였다. 따라서 체중과 혈중지질 농도는 밀접한 관계가 있으므로 고지혈증 예방에 있어서 적절한 체중조절이 중요한 것으로 사료된다.

혈액지질 특성

각 군별 대상자의 혈중 총콜레스테롤, 중성지방, LDL-콜레스테롤, 동맥경화지수는 정상군에 비해 경계군, 위험군이 유의적으로 높았다(p<0.05)(Table 2). 반면 HDL-콜레스테롤은 정상군에 비해 위험군이 유의적으로 낮게 나타났다(p<0.05). 본 연구 결과는 정상군과 경계수준 고지혈증 대상자들의 혈중지질 농도를 비교한 Choi의 연구(21)에서 혈중 총콜레스테롤, 중성지방, 및 LDL-콜레스테롤 농도가 정상군에 비해 경계수준 고지혈증군에서 유의적으로 높게 나타난 결과와 유사하였다.

Table 2. Serum lipid levels and blood pressure of control, borderline and risk groups

| | Normal (n=158) | Borderline (n=89) | Risk (n=46) |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------|
| TC (mg/dL) ³⁾ | 168.9±1.5 ^{1)c2)} | 206.6±2.2 ^b | 225.9±5.7 ^a |
| TG (mg/dL) ⁴⁾ | 86.9±2.3 ^c | 128.0±4.5 ^b | 227.2±13.0 ^a |
| HDL-C (mg/dL) ⁵⁾ | 51.4±0.9 ^a | 49.3±1.2 ^a | 44.2±1.4 ^b |
| LDL-C (mg/dL) ⁶⁾ | 99.5±1.3 ^c | 131.5±2.0 ^b | 145.6±5.4 ^a |
| AI ⁷⁾ | 2.4±0.1 ^c | 3.4±0.1 ^b | 4.2±0.1 ^a |
| SBP (mmHg) ⁸⁾ | 122.9±1.0 ^b | 126.7±1.3 ^b | 132.6±2.0 ^a |
| DBP (mmHg) ⁹⁾ | 76.3±0.8 ^b | 77.8±1.0 ^b | 81.0±1.6 ^a |

¹⁾Mean ± SE.
²⁾Values with different superscript letters are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.
³⁾TC: total cholesterol.
⁴⁾TG: triglyceride.
⁵⁾HDL-C: HDL-cholesterol.
⁶⁾LDL-C: LDL-cholesterol.
⁷⁾AI: atherogenic index.
⁸⁾SBP: systolic blood pressure.
⁹⁾DBP: diastolic blood pressure.

고지혈증 환자를 대상으로 한 선행연구(9,22,23)에서 위험군의 경우 동맥경화지수가 5.09~5.45이었으나 본 연구에서는 위험군의 동맥경화지수가 4.2로 나타나 다소 낮은 편이었다. 그러나 본 연구에서 정상군에 비해 위험군의 동맥경화지수가 유의적으로 높게 나타나 정상군에 비하여 위험군이 관상동맥질환의 위험에 보다 많이 노출되어 있는 것으로 사료된다. 각 군별 수축기혈압, 이완기혈압 평균은 WHO(World Health Organization)의 고혈압 기준에 따른 수축기 혈압 140 mmHg보다 낮았고 이완기 혈압 역시 90 mmHg보다 낮아 세 군별 모두 정상 범위에 속하였으나, 수축기혈압, 이완기혈압 모두 정상군에 비해 위험군이 유의적으로 높게 나타났다.

영양소 섭취 상태

열량 섭취는 정상군 1,818.3 kcal, 경계군 1,803.0 kcal, 위험군 1,999.5 kcal로 정상군에 비해 위험군이 유의적으로 높게 섭취하였다($p<0.05$)(Table 3). Siri와 Krauss(14)는 과량의 열량 섭취가 혈중 중성지방의 생성을 증가시킨다고 보고하고 있다. 탄수화물 섭취량은 정상군에 비해 위험군이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 이와 같은 결과는 고탄수화물을 섭취한 대상자들에게서 높은 혈중 중성지방 농도를 보고한 Truswell(24)의 연구결과와 유사하였다. 이는 고탄수화물 식이에 의하여 간 및 지방조직에서 지방생합성이 활발해지는 기전을 통하여 혈중 중성지방의 농도가 증가된 것으로 사료된다.

지방 섭취량은 정상군에 비해 위험군이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$). 총지방 섭취량의 증가는 chylomicron과 VLDL 합성을 증가시켜 혈중 중성지방 농도와 콜레스테롤 농도를 증가시키며, LDL 수용체 활성을 억제하여 IDL과 LDL-콜레스테롤의 농도를 증가시킨다고 보고되었다(25). 식사 중 콜레스테롤 섭취량의 증가는 혈청 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 농도를 증가를 나타낸다고 보고되었고(26), Park 등(27) 연구에서도 정상군과 고콜레스테롤혈증

환자군의식이섭취 비교 결과 정상군에 비해 환자군에서 식이 콜레스테롤 섭취량이 유의적으로 높게 나타났다. 그러나 본 연구에서는 정상군과 위험군 대상자들의 식사 중 콜레스테롤 섭취량에 차이가 나타나지 않아 선행연구결과들과는 상이한 결과를 보여주고 있다. 최근에 대사증후군 대상자의 영양섭취 특성에 관한 연구결과에서(28) 여성의 경우 콜레스테롤 섭취가 정상군과 차이가 나타나지 않은 반면에 남성의 경우 콜레스테롤 섭취가 정상군에 비하여 유의적으로 높은 것으로 보고되었다. 또한 연령별로 비교한 연구결과에서 30, 40대 대사증후군 대상자의 경우 콜레스테롤 섭취가 정상군에 비하여 유의적으로 높았으나, 50대 대사증후군 대상자들의 경우 콜레스테롤 섭취가 정상군과 차이가 나타나지 않았다. 따라서 본 연구의 대상자들의 평균 연령이 45.9세임을 고려해 볼 때 우리나라 성인들의 고지혈증에 영향을 미치는 식이인자는 연령에 따라 다소 다르게 나타나고 있음을 알 수 있다.

혈중 중성지방 농도 분류에 따른 영양소 섭취

열량 및 다량영양소 섭취량을 정상중성지방군과 비교한 결과 열량, 탄수화물, 지질, 단백질 섭취량이 정상중성지방군에 비해 위험중성지방군이 유의적으로 높게 나타났다($p<0.05$)(Table 4).

영양소 섭취와 혈중지질 간의 상관관계

혈중 지질농도와 영양소 섭취량과의 상관관계를 보았을 때 혈중 중성지방 농도와 열량, 단백질, 지질, 탄수화물 섭취량과 양의 상관관계를 나타내었다(Table 5). 반면에 HDL-콜레스테롤 농도는 탄수화물 섭취량과 음의 상관관계를 나타내어 저지방 고탄수화물 식사를 실행한 결과 중성지방의 증가와 HDL-콜레스테롤 감소를 초래하여 심장질환의 위험률을 높일 가능성이 있다는 Choue(13)의 연구 결과와 유사

Table 3. Nutrients intake of control, borderline and risk groups

| | Normal (n=158) | Borderline (n=89) | Risk (n=46) |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Energy (kcal) | 1818.3±22.5 ¹⁾²⁾ | 1803.0±36.3 ^b | 1999.5±45.9 ^a |
| Carbohydrate (g) | 287.7±3.3 ^b | 285.1±5.4 ^b | 303.9±5.4 ^a |
| Fat (g) | 43.5±1.0 ^b | 42.4±1.4 ^b | 49.0±2.2 ^a |
| Vegetable fat | 20.9±0.6 ^{ab} | 19.8±0.7 ^b | 22.9±1.1 ^a |
| Animal fat | 22.6±0.6 ^b | 22.5±0.9 ^b | 26.2±1.4 ^a |
| Protein (g) | 62.4±1.0 ^b | 61.6±1.4 ^b | 69.6±2.0 ^a |
| Vegetable protein | 35.1±0.5 ^b | 34.6±0.7 ^b | 37.9±0.9 ^a |
| Animal protein | 27.3±0.7 ^b | 27.0±1.0 ^b | 31.6±1.6 ^a |
| Cholesterol (mg) | 203.2±6.4 ^{NS3)} | 202.0±10.2 | 218.9±12.4 |

¹⁾Mean±SE.

²⁾Values with different superscript letters are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

³⁾NS: not significant.

Table 4. Nutrients intake of subjects with different blood triglyceride levels

| | NT (n=158) ¹⁾ | BT (n=37) ²⁾ | HT (n=32) ³⁾ |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Energy (kcal) | 1818.3±22.5 ⁴⁾⁵⁾ | 1860.5±57.0 ^b | 2027.2±54.7 ^a |
| Carbohydrate (g) | 287.7±3.3 ^b | 288.4±9.0 ^b | 309.6±5.7 ^a |
| Fat (g) | 43.5±1.0 ^b | 43.4±0.9 ^b | 44.6±2.2 ^a |
| Vegetable fat | 20.9±0.6 | 20.8±1.2 | 24.0±1.4 |
| Animal fat | 22.6±0.6 | 23.7±1.3 | 25.9±1.8 |
| Protein (g) | 62.4±1.0 ^b | 63.8±2.3 ^b | 69.9±2.3 ^a |
| Vegetable protein | 35.1±0.5 ^b | 35.5±1.1 ^b | 39.0±1.0 ^a |
| Animal protein | 27.3±0.7 | 28.5±1.6 | 30.9±1.9 |
| Cholesterol (mg) | 203.2±6.4 ^{NS6)} | 205.4±14.9 | 217.8±14.6 |

¹⁾NT: Normal triglyceridemia.

²⁾BT: Boderline triglyceridemia.

³⁾HT: Hypertriglyceridemia.

⁴⁾Mean±SE.

⁵⁾Values with different superscript letters are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

⁶⁾NS: not significant.

Table 5. Pearson's correlation coefficient between nutrients intake and serum lipid levels

| | TC ¹⁾ | TG ²⁾ | HDL-C ³⁾ | LDL-C ⁴⁾ |
|------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| Energy (kcal) | 0.074 ⁵⁾ | 0.245** | -0.100 | 0.079 |
| Carbohydrate (g) | 0.018 | 0.197** | -0.138* | 0.032 |
| Fat (g) | 0.015 | 0.189** | -0.065 | 0.017 |
| Protein (g) | 0.074 | 0.179** | -0.044 | 0.072 |
| Cholesterol (mg) | 0.001 | 0.085 | -0.019 | -0.005 |

¹⁾TC: total cholesterol.

²⁾TG: triglyceride.

³⁾HDL-C: HDL-cholesterol.

⁴⁾LDL-C: LDL-cholesterol.

⁵⁾Pearson's correlation coefficient.

Significantly different between nutrient intakes and serum lipid levels at *p<0.05, **p<0.01.

한 경향을 보여주고 있다. Grundy와 Denke(8)의 연구에서는 서양인과 달리 동물성식품보다 쌀을 중심으로 탄수화물을 많이 섭취하는 동양 사람들에게 고중성지방의 유발 가능성이 매우 높으며 고탄수화물 식사를 하는 집단에서 저탄수화물, 고지방 식사를 하는 집단보다 혈중 중성지방 수준이 높음을 보고하고 있다. 따라서 고탄수화물 식사는 혈중 중성지방 농도를 증가시키고 HDL-콜레스테롤 농도를 감소시키므로 탄수화물 섭취는 총 열량의 50~60%를 유지하는 것이 바람직하다고 권고하고 있다(17).

결론적으로 본 연구에서 혈중지질 농도는 체질량지수와 관련성이 있는 것으로 나타났다. 영양소 섭취에서는 고지혈증 혹은 혈중 중성지방 농도가 높은 대상자들에게서 모두 열량, 탄수화물, 지질, 단백질 섭취량이 높게 나타나 우리나라 사람들의 고지혈증 요인 중의 하나가 과잉 식이섭취에 의한 것임을 알 수 있다. 따라서 성인의 건강한 혈중지질 농도를 유지하기 위해 과잉 식이섭취에 의한 비만을 예방하고 비만인 경우에는 체중조절이 중요하며 특히 적절한 지방 및 탄수화물의 섭취를 위한 영양교육이 필요할 것으로 사료된다.

요 약

본 연구는 건강진단센터에서 건강검진을 받은 검진자 293명을 고지혈증 치료지침 혈중지질 농도 기준에 따라 정상군, 경계군, 위험군으로 분류하여 신체계측, 혈액 성분 및 혈압, 영양소 섭취량을 조사하여 혈중지질 농도에 영향을 주는 요인을 분석하였다. 각 군별 체중, 체지방율, 허리둘레, 체질량지수 평균은 정상군에 비해 경계군, 위험군이 유의적으로 높았다. 열량 섭취량은 정상군 1,818.3 kcal, 경계군 1,803.0 kcal, 위험군 1,999.5 kcal로 정상군에 비해 위험군이 유의적으로 높았다. 에너지원인 탄수화물, 지질, 단백질 섭취량에서 정상군에 비하여 위험군이 모두 유의적으로 높았다. 한편 연구대상자들의 혈중 중성지방 농도에 따라 영양소 섭취량을 비교한 결과 정상혈중중성지방군보다 위험혈중중성지방

군인 대상자에서 열량, 탄수화물, 지질, 단백질 섭취량이 유의적으로 높았다. 영양소 섭취와 혈중지질 농도 간의 상관관계 분석 결과 열량, 탄수화물, 지질, 단백질 섭취량이 혈중 중성지방 농도와 양의 상관관계를 나타내었고, 탄수화물 섭취량과 혈중 HDL-콜레스테롤 농도는 음의 상관관계를 나타내었다. 결론적으로 본 연구에서 고지혈증 혹은 혈중 중성지방 농도가 높은 대상자들에게서 모두 열량, 탄수화물, 지질, 단백질 섭취량이 높게 나타나 우리나라 사람들의 고지혈증 요인 중의 하나가 과잉 식이섭취에 의한 것임을 알 수 있다. 따라서 성인의 건강한 혈중지질 농도를 유지하기 위해 과잉 식이섭취에 의한 비만을 예방하고 특히 적절한 지방 및 탄수화물의 섭취를 위한 영양교육이 필요할 것으로 사료된다.

문 헌

1. Ministry of Health and Welfare. 2006. Report on 2005 National health and nutrition survey.
2. Van Gaal L, Vansant G, Van Campenhout G, Lepoutre L, De Leeuw I. 1989. Apolipoprotein concentrations in obese subjects with upper and lower body fat mass distribution. *Int J Obes* 13: 255-263.
3. National Statistical Office Republic of Korea. 2005. Annual report on the cause of death statistics.
4. Hwang GH, Noh YH, Heo YR. 1999. A study on hyperlipidemia in Koreans. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 710-721.
5. Krauss RM. 1998. Triglycerides and atherogenic lipoproteins: rationale for lipid management. *Am J Med* 105(1A): 58S-62S.
6. Connor WE, Stone DB, Hodges RE. 1994. The interrelated effects of dietary cholesterol and fat upon human serum lipid level. *J Clin Invest* 43: 1691-1696.
7. Kim JY, Kim OY, Koh SJ, Jang Y, Yun SS, Ordovas JM, Lee JH. 2006. Comparison of low-fat meal and high-fat meal on postprandial lipemic response in non-obese men according to the -1131T>C polymorphism of the apolipoprotein A5 (APOA5) gene (randomized cross-over design). *J Am Coll Nutr* 25: 340-347.
8. Grundy SM, Denke MA. 1990. Dietary influence on serum lipid and lipoproteins. *J Lipid Res* 31: 1149-1172.
9. Choi YS, Park WH, Song KE, Lee JB, Seo JM, Lee NH, Cho SH. 1999. Diet lifestyle behaviors, serum antioxidant and lipid status in patients with coronary artery disease. *Korean J Lipid* 9: 183-194.
10. Liu S, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB, Franz M, Sampson L, Hennekens CH, Manson JE. 2000. A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. *Am J Clin Nutr* 71: 1455-1461.
11. Liu S, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB, Holmes MD, Hankinson SE. 2001. Dietary glycemic load assessed by food-frequency questionnaire in relation to plasma high-density-lipoprotein cholesterol and fasting plasma triacylglycerols in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 73: 560-566.
12. Park EJ, Hellerstein MK. 2000. Carbohydrate-induced hypertriglycerolemia: historical perspective and review of biological mechanisms. *Am J Clin Nutr* 71: 412-433.

13. Choue RW. 1995. Recommendations of diet therapy for hyperlipidemia. *Korean J Lipid* 5: 127-138.
14. Siri PW, Krauss RM. 2005. Influence of dietary carbohydrate and fat on LDL and HDL particle distributions. *Curr Atheroscler Rep* 7: 455-459.
15. Freedman DS, Burke GL, Harsha DW, Srinivasan SR, Cresanta JL, Webber LS, Berenson GS. 1985. Relationship of changes in obesity to serum lipid and lipoprotein changes in childhood and adolescence. *J Am Med Assoc* 254: 545-520.
16. Epstein LH, Wing RR, Koeske R, Valoski A. 1987. Long term effects of family based treatment of childhood obesity. *J Consult Clin Psycho* 55: 91-95.
17. Committee of Establishing Guidelines of Treatment for Korean Hyperlipidemic patients. 2003. *Guidelines of treatment for Korean hyperlipidemic patients*. 2nd ed.
18. Korean Society for Study of Obesity. 2003. *Guidelines of treatment for Korean obesity patients*.
19. The Korean Nutrition Society. 2005. *Dietary Reference Intakes for Koreans*.
20. Suh YK. 1998. A study on dietary intake, anthropometric values, blood lipids, and low-density lipoprotein size in normal and hypercholesterolemic patients. *MS Thesis*. Seoul National University.
21. Choi MJ. 2005. Relations of life style, nutrient intake, and blood lipids in middle-aged men with borderline hyperlipidemia. *Korean Commun Nutr* 10: 281-289.
22. Yim JE, Choue RW, Kim YS. 1998. Effect of dietary counseling and HMG-CoA reductase inhibitor treatment on serum lipid levels in hyperlipidemic patients. *Korean J Lipid* 8: 61-76.
23. Farnsworth E, Luscombe ND, Noakes M, Wittert G, Argyiou E, Clifton PM. 2003. Effect of a high-protein, energy-restricted diet on body composition, glycemic control, and lipid concentrations in overweight and obese hyperinsulinemic men and women. *Am J Clin Nutr* 78: 31-39.
24. Truswell AS. 1994. Food carbohydrates and plasma lipids—an update. *Am J Clin Nutr* 59(Suppl): 710S-718S.
25. Hunink MG, Goldman L, Tosteson AN, Mittleman MA, Goldman PA, Williams LW, Tsevat J, Weinstein MC. 1997. The recent decline in mortality from coronary heart disease, 1980-1990. The effect of secular trends in risk factors and treatment. *J Am Med Assoc* 277: 535-542.
26. National Cholesterol Education Program. 2001. Third report of the expert panel on detection evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. Bethesda, Maryland.
27. Park HS, Kim JJ, Shin ES. 1995. Effect of diet therapy in patients with hypertriglyceridemia. *Korean J Lipid* 5: 85-94.
28. Yoo H, Kim Y. 2008. A study on the characteristics of nutrient intake in metabolic syndrome subjects. *Korean J Nutr* 41: 510-517.

(2008년 8월 1일 접수; 2008년 11월 11일 채택)