

여대생의 HDL-콜레스테롤 수준에 따른 임상건강지표와 영양섭취 실태

정하나·김정희[†]

서울여자대학교 자연과학대학 식품영양학과

Food Intake Patterns and Blood Clinical Indices in Female College Students by HDL-cholesterol Levels

Ha-Na Jung, Jung-Hee Kim[†]

Department of Food & Nutrition, College of Natural Sciences, Seoul Women's University, Seoul, Korea

Abstract

Recently, a lot of epidemiological studies revealed that low HDL-cholesterol level was a better predictor of risk for coronary heart disease than total cholesterol. This study investigated the anthropometric parameters, clinical blood indices, and dietary factors influencing serum HDL-cholesterol level by using a cross-sectional study for Korean female college students. The subjects were 94 female college students. They were divided into three groups according to their serum HDL-cholesterol levels, low HDL-cholesterol ($< 50 \text{ mg/dL}$, n = 20), medium HDL-cholesterol ($50 \leq, < 60 \text{ mg/dL}$, n = 39) high serum HDL-cholesterol groups ($60 \leq \text{mg/dL}$, n = 35). This study examined their demographic data and dietary intake throughout a questionnaire. Clinical blood indices were measured using an automatic blood chemistry analyzer (Selectra E), after 12 hours of fasting. BMI, body weight, fat mass, and waist circumferences were significantly increased according to low serum HDL-cholesterol levels. Serum lipid analysis showed a significantly higher level of TG, LDL/HDL-Ratio, atherogenic index in the low HDL-cholesterol group. Serum levels of GPT, uric acid and alkaline phosphatase in the low HDL-cholesterol group were significantly higher than in the other group. The average consumption of energy was 1627 kcal and 77.76% of estimated energy requirement (EER). The mean ratio of calories from carbohydrate : protein : fat was 57 : 15 : 28. The low HDL-cholesterol group was significantly higher than the other groups in eggs, fat and oils consumption. Interestingly, milk and dairy products consumption of low HDL-cholesterol group was half ($p < 0.05$) of those of the other groups. In conclusion, serum HDL-cholesterol levels appeared to be decreased by increasing BMI, fat mass, waist circumference, and serum TG level. In addition, some dietary factors seemed to be related to serum HDL-cholesterol levels. However, further research is needed to elucidate the exact relationship between serum HDL-cholesterol level and dietary factors. (Korean J Community Nutrition 13(1) : 100~110, 2008)

KEYWORDS : HDL-cholesterol · clinical indices · food intakes · female college student · body composition

서 론

인류의 삶이 윤택해지면서 전반적인 신체활동량이 줄고, 고칼로리의 음식 섭취가 용이해지게 되면서 비만인구가 급

접수일: 2008년 1월 18일 접수

채택일: 2008년 2월 14일 채택

*This study was supported by a grant of the Institute of Natural Sciences at Seoul Women's University in 2006.

Corresponding author: Jung Hee Kim, Department of Food & Nutrition, Seoul Women's University, 126 Kongneung 2-dong, Nowon-gu, Seoul 139-144, Korea

Tel: (02) 970-5646, Fax: (02) 976-4049

E-mail: jheekim@swu.ac.kr

속히 늘고 있다(WHO 2002). 최근 들어 아시아지역에서도 비만 유병률이 급속하게 상승하고 있고, 국내에서도 성인 비만인구가 지난 10여 년간 매년 30~40만명씩 늘고 있다(Oh 2005). 이로 인해 비만관련 질병들 또한 급속히 늘고 있는 것으로 조사되고 있다. 특히 식사의 서구화 및 칼로리 섭취 증가로 인해 혈청 콜레스테롤 농도의 양상이 변동되며 이상 지질혈증이 빠른 속도로 증가하고 있다(Ministry of Health & Welfare 2005). 이상지질혈증은 비만, 고혈압, 당뇨병과 함께 대사증후군의 한 요소일 뿐만 아니라, 심혈관 질환의 위험요소로 죽상동맥경화를 일으켜 치명률이 높은 뇌혈관질환과 허혈성 심질환을 일으키는 것으로 알려져 있다. 이상지질혈증은 National Cholesterol Education Program (2002)을 기준으로 하여, 8시간 이상 공복 후 총 콜레스테

를 240 mg/dL 이상이나 LDL 160 mg/dL 이상, 또는 중성지방 200 mg/dL 이상, HDL 40 mg/dL 미만을 기준으로 하며, 이 중 한 가지라도 충족시킬 경우 이상지질혈증으로 진단한다. 최근 우리나라 사망원인 통계(통계청 2005)에 의하면 사망률 2위가 뇌혈관 질환, 3위가 심혈관 질환으로 모두 순환기계 질환임을 감안할 때 이상지질혈증의 치료와 관리는 국민건강증대를 위해서 필수적인 것으로 인식되고 있다(Oh 2004).

2005년 국민건강영양조사에서 우리나라의 이상지질혈증의 유병률은 성인인구의 절반에 근접할 정도로 심각한 상태이며 성인남자의 절반이상이 이상지질혈증을 갖고 있는 것으로 나타났고, 해가 갈수록 이상지질혈증의 유병률은 증가하는 추세다(Ministry of Health & Welfare 2005). 특히 남자에서 20~30대의 연령층에서도 높은 빈도로 나타난 것은 앞으로 심혈관 질환을 예방하기 위해 젊은 층부터 철저한 교육과 검진을 통해 이상지질혈증의 위험성을 알려야 하며, 적극적인 치료와 관리가 필요함을 의미한다. 이상지질혈증 중 저HDL-콜레스테롤혈증은 남성 및 여성 모두에게 관상동맥질환 조기 발생에 다른 지질인자와는 독립적이며, 강력한 위험 요인으로 여겨지고 있다. 그리고 10세 이상 대상자의 평균 HDL-콜레스테롤수준은 남자 42.4 mg/dL, 여자 47.4 mg/dL로 여자가 더 높았으나, 남자는 연령에 따라 뚜렷한 양상을 보이지 않은 반면, 여자는 20대 이후로 지속적으로 감소하는 경향을 보였다(Ministry of Health & Welfare 2005).

미국 등 구미 선진국에서는 30~40년 장기간에 걸친 이상지질혈증관리사업 결과 뇌졸중, 관동맥질환 및 입원한 심부전환자의 사망률의 현저한 감소를 보이고 있다. 이러한 성과는 첨단의 치료의학 발전으로만 이루어진 것은 아니며, 질환에 대한 체계적인 역학 연구를 통하여 위험요인을 밝히고, 알려진 위험요인에 대한 국가적인 예방 및 관리사업을 수행한 것이 중요한 역할을 담당한 것으로 알려져 있다(Park 등 2000). 특히 한국인은 서양인보다 HDL-콜레스테롤이 대체적으로 낮으며, 이것은 중성지방이 높기 때문으로 생각되고 있다. 더구나 저HDL-콜레스테롤혈증과 고중성지방혈증의 비율이 높은 이상지질혈증에 의해 대사증후군 빈도가 높아지는 것이다(Ministry of Health & Welfare 2005). 따라서 현재와 같은 식생활 습관을 유지하는 한 이런 추세는 계속될 것이므로 탄수화물 위주와 서구식 식생활 습관을 개선하고 균형있는 저지방, 고단백, 고섬유식 식사에 대한 계몽과 교육이 필요하다.

이에 본 연구는 심혈관계질환의 예방을 위해 성인기의 시작인 20대 초반부터 올바른 식생활과 비만의 예방이 필요할

것으로 보고, 20대 초반 여대생들의 혈청지질 양상을 확인한 후 HDL-콜레스테롤 수치와 임상건강지표, 영양소 섭취 상태와의 관련성을 비교하여 어떤 임상건강지표나 영양소, 식품군이 이상지질혈증 위험과 관련이 있는지 알아보고자 하였으며, 저HDL혈증 예방을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

조사대상 및 방법

1. 연구대상자

본 연구의 전체 대상자는 94명이며, 2번 나누어서 모집하였다. 그 중 40명은 다이어트 기능성 식품의 임상연구를 위하여 인터넷 공고를 통해 모집된 과체중 및 비만 여대생(BMI 23 이상)이고, 나머지 54명은 서울지역 식품영양학과 여학생이었다. 신체계측, 설문지 내용, 식이섭취조사, 생화학적 분석 등 모든 실험 내용과 방법들은 동일한 조건에서 이루어졌다. 본 연구에서 수집된 모든 자료는 HDL-콜레스테롤 수치를 기준으로 하여 Low HDL-콜레스테롤군(< 50), Med HDL-콜레스테롤군(50 ≤, < 60), High HDL-콜레스테롤군(60 ≤) 세 군으로 나누어 분석하였다.

2. 연구 방법

1) 신체계측, 체성분 검사

신장은 자동신장체중기로 측정하였고, 허리둘레는 줄자를 사용하여 허리의 가장 가는 부위(배꼽 위 약 2 cm)를 2회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다. 체중, 체지방량, 체지방율, 근육량 및 WHR(Waist circumference)은 Inbody 3.0(Bio-electric impedance fatness analyzer, Bio-space, Korea)을 이용하여 생체전기저항 측정법으로 측정하였다.

2) 식이섭취 조사

식이섭취조사는 주중 이틀, 주말 하루를 포함한 3일간의 식사일지를 24시간 회상법을 이용하여 자가기록법으로 작성하게 하였고, 기록된 모든 식품들은 대한영양사협회에서 출간 된 ‘사진으로 보는 음식의 눈대중량(1999)’과 모형을 이용하여 실중량으로 환산할 수 있도록 조사원을 교육하여 한국영양학회의 영양평가 프로그램(Computer Aided Nutritional Analysis Program for Professionals 3.0, Can-pro)을 이용하여 분석하였다. 이 식이섭취 자료는 2005년 11월 발표 된 한국인 영양섭취기준과 비교하여 각각 영양소별로 정해진 필요추정량(Estimated Energy Requirement, EER), 권장섭취량(Recommended Intake, RI) 충분섭취량(Adequate Intake, AI)에 대한 비율을 계

산하였다(The Korea Nutrition Society 2005). 그리고 섭취된 식품을 17가지 군으로 분류하여 식품군별 섭취량을 계산하였다.

3) 생화학적 검사

혈액은 12시간 공복 상태에서 상완정맥에서 1회용 주사기를 이용하여 10 ml 채혈하였다. 이 중 2~3 ml은 전혈상태로 EDTA처리 된 진공튜브에 담아 혈구분석을 하였고, 나머지 혈액은 8 ml의 gel tube에 담아 실온에서 약 1시간 방치한 후 4°C, 3,000 rpm에서 20분간 원심 분리하여 혈청을 분리하고, 바로 생화학자동분석기를 이용하여 분석하였다. 혈구분석항목인 Hemoglobin(Hb), hematocrit(Hct), white blood cell(WBC) 및 red blood cell(RBC)은 전혈에서 Advia 2120(Bayer, USA)을 이용하여 분석하였다. GOT, GPT, ALP, total protein, albumin, BUN, creatinine, total cholesterol, TG, HDL-cholesterol, glucose, bilirubin, uric acid, Fe, Mg, P, Ca은 자동 생화학 분석기(Selectra E, Vital scientific, Netherlands)로 분석하였다.

3. 자료의 통계처리

수집된 모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System, ver 9.1)를 이용하여 통계 처리하였으며, 각 변인은 평균과 표준편차를 구하였다. 연구에서 Low HDL-콜레스테롤군(< 50), Med HDL-콜레스테롤군(50 ≤ , < 60), High HDL-콜레스테롤군(60 ≤) 사이의 유의성 검정은 $p < 0.05$ 수준에서 ANOVA (Analysis of Variance)를 실시 한 후, $p < 0.05$ 이하일 경우 Duncan's multiple range test를

실시하였다. 그리고 혈청지질과 신체계측치의 상관관계는 pearson's correlation coefficient를 구하여 유의성을 검증하였다.

결 과

1. 신체계측, 체성분 및 혈압

조사대상자의 HDL-콜레스테롤 수준에 따른 신체계측치와 체성분 분석 자료는 Table 1에 제시하였다. 신체계측 및 체성분 분석에서는 나이와 신장을 제외한 체중, BMI, 허리둘레, 제지방량, 근육량, 체지방량, 체지방율, 복부비만율에서 Low HDL-콜레스테롤군과 다른 군 간에 유의적인 차이가 나타났다. 체중, BMI, 허리둘레, 제지방량, 근육량, 지방량의 경우에는 Low HDL-콜레스테롤군이 다른 두 군에 비하여 유의적으로 높은 것으로 나타났고, 체지방율과 복부비만율의 경우에는 Low HDL-콜레스테롤군이 High HDL-콜레스테롤군보다 유의적으로 높았다. BMI의 경우 전체 평균 23.70 ± 3.86 이었으며 Low HDL-콜레스테롤군, Med HDL-콜레스테롤군, High HDL-콜레스테롤군이 25.96 ± 4.04 (비만), 23.73 ± 3.83 (과체중), 22.38 ± 3.23 (정상체중)으로 HDL-콜레스테롤이 낮아질수록 비만도가 증가했다.

2. 생화학적 검사

1) 혈청지질

본 연구 전체 조사대상자의 HDL-cholesterol 농도에 따른 혈청지질 농도는 Table 2에, 정상수준 범위에서 벗어난 대상자의 균별 비율은 Table 3에 제시하였다. TG의 평균

Table 1. Anthropometric indices and body compositions according to groups

| | Low HDL-C (n = 20) | Med HDL-C (n = 39) | High HDL-C (n = 35) | Total (n = 94) |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Age (years) | $21.25 \pm 1.52^{\text{a}}$ | 21.05 ± 1.38 | 20.89 ± 1.21 | 21.03 ± 1.34 |
| Height (cm) | 163.36 ± 5.48 | 160.93 ± 4.92 | 161.13 ± 4.23 | 161.52 ± 4.84 |
| Weight (kg) | $69.42 \pm 11.95^{\text{a}}$ | $61.35 \pm 9.71^{\text{b}}$ | $57.99 \pm 8.42^{\text{b}}$ | 61.82 ± 10.56 |
| BMI (kg/m^2) | $25.96 \pm 4.04^{\text{a}}$ | $23.73 \pm 3.83^{\text{b}}$ | $22.38 \pm 3.23^{\text{b}}$ | 23.70 ± 3.86 |
| Waist ²⁾ (cm) | $83.16 \pm 12.03^{\text{a}}$ | $75.95 \pm 9.33^{\text{b}}$ | $72.23 \pm 8.46^{\text{b}}$ | 76.10 ± 10.38 |
| Soft Lean body mass (kg) | $41.62 \pm 5.58^{\text{a}}$ | $37.48 \pm 4.96^{\text{b}}$ | $37.00 \pm 5.31^{\text{b}}$ | 38.20 ± 5.40 |
| Lean body mass (kg) | $44.63 \pm 5.54^{\text{a}}$ | $40.93 \pm 3.96^{\text{b}}$ | $40.26 \pm 4.21^{\text{b}}$ | 41.47 ± 4.69 |
| Fat mass (kg) | $30.04 \pm 21.90^{\text{a}}$ | $20.12 \pm 6.88^{\text{b}}$ | $17.56 \pm 5.52^{\text{b}}$ | 21.27 ± 12.28 |
| %Fat (%) | $34.86 \pm 5.29^{\text{a}}$ | $32.02 \pm 6.30^{\text{ab}}$ | $29.39 \pm 5.88^{\text{b}}$ | 31.67 ± 6.22 |
| WHR | $0.87 \pm 0.05^{\text{a}}$ | $0.84 \pm 0.06^{\text{ab}}$ | $0.80 \pm 0.10^{\text{b}}$ | 0.83 ± 0.08 |

1) Mean \pm SD

2) Waist circumference

a, ab, b: Values with different superscripts in the same row were significantly different among groups at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 2. Serum lipid profiles and Atherogenic index according to groups

| | Low HDL-C (n = 20) | Med HDL-C (n = 39) | High HDL-C (n = 35) | Total (n = 94) | Normal range |
|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------|--------------|
| Triglyceride (mg/dL) | 106.75 ± 48.14 ^{a1)} | 68.03 ± 25.50 ^b | 53.89 ± 19.13 ^b | 71.00 ± 35.52 | < 150 |
| Total-C (mg/dL) | 153.73 ± 14.63 | 148.83 ± 28.90 | 157.49 ± 22.03 | 153.09 ± 24.03 | < 200 |
| VLDL-C (mg/dL) | 21.35 ± 9.63 ^a | 13.61 ± 5.10 ^b | 10.78 ± 3.83 ^b | 14.20 ± 7.10 | |
| LDL-C (mg/dL) | 89.38 ± 10.56 ^a | 80.48 ± 25.98 ^{ab} | 77.35 ± 3.13 ^b | 81.21 ± 21.07 | < 130 |
| HDL-C (mg/dL) | 43.00 ± 3.94 ^c | 54.74 ± 2.74 ^b | 69.37 ± 1.38 ^a | 57.69 ± 11.50 | > 50 |
| LDL/HDL ratio | 2.09 ± 0.31 ^a | 1.47 ± 0.48 ^b | 1.12 ± 0.28 ^c | 1.47 ± 0.52 | < 3.5 |
| Atherogenic index | 2.60 ± 0.44 ^a | 1.72 ± 0.52 ^b | 1.28 ± 0.31 ^c | 1.74 ± 0.65 | < 4.0 |

1) Mean ± SD

a, ab, b, c: Values with different superscripts in the same row were significantly different among groups at p < 0.05 by Duncan's multiple range test.

HDL: High density lipoprotein, VLDL-cholesterol: TG / 5 by Friedwald equation

LDL: Low density lipoprotein: Total cholesterol - (VLDL-cholesterol + HDL-cholesterol) by Friedwald equation

AI: Atherogenic index: (Total cholesterol - HDL-cholesterol) / HDL-cholesterol

Table 3. Number of subjects with abnormal serum lipid according to groups

| | Low HDL-C (n = 20) | Med HDL-C (n = 39) | High HDL-C (n = 35) | Total (n = 94) | Normal range |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|
| Total cholesterol | 0 (0.00) ¹⁾ | 2 (2.13) | 1 (1.06) | 3 (3.19) | < 200 |
| Triglyceride | 0 (0.00) | 1 (1.06) | 0 (0.00) | 1 (1.06) | < 150 |
| HDL- cholesterol | 3 (3.19) | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 3 (3.19) | ≥ 40 |
| LDL- cholesterol | 4 (4.26) | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 4 (4.26) | < 130 |

1) N (%)

Total cholesterol: ≥ 200 mg/dL, Triglyceride: ≥ 150 mg/dL
HDL-cholesterol: < 40 mg/dL, LDL-cholesterol: ≥ 130 mg/dL

농도는 71.00 ± 35.62로 정상범위인 < 150보다 상당히 낮은 수치를 보였고, HDL-cholesterol이 낮은 군일 수록 그 수치가 높아지는 경향이 나타났으며, Low HDL-콜레스테롤군의 경우 106.75 ± 48.14로 다른 군보다 유의하게 높았다. HDL-콜레스테롤의 경우 전체 평균은 57.69 ± 11.50으로 정상범위에 속하였지만 Low HDL-콜레스테롤군의 경우 43.00 ± 3.94로 정상범위보다 낮은 수준으로 나타났다. 그 결과 LDL-/HDL-콜레스테롤 비율과 Atherogenic index(AI)가 HDL-콜레스테롤 수치가 낮은 군일수록 유의적으로 높아지는 것을 확인할 수 있었으며, 두 수치 모두 High HDL-콜레스테롤군보다 Low HDL-콜레스테롤군에서 2배 이상 높은 것으로 나타났다. 본 연구의 대상자 중 정상범위를 벗어난 대상자의 비율을 NCEP-ATP III와 고지혈증치료지침(KSNA 2003)에서 제정한 기준을 사용하여 분석하였으며, 그 진단범위는 Total cholesterol: ≥ 200 mg/dL, Triglyceride: ≥ 150 mg/dL, HDL-

cholesterol: < 40 mg/dL, LDL-cholesterol: ≥ 130 mg/dL로 하였다. HDL-콜레스테롤 수준에 따른 세군간의 정상범위를 벗어난 대상자의 비율은 유의적인 차이가 없었다. 전체대상자 중 정상범위를 벗어난 사람의 비율은 9.00%로 나타났고, HDL-콜레스테롤 수준과 다른 이상지질혈증과의 관계는 나타나지 않았다.

2) 임상건강지표

임상건강지표로 사용되는 생화학적 분석 결과는 Table 4에 나타내었다. 간 기능에 관련된 지표 중 GPT의 경우 Low HDL-콜레스테롤군이 16.78 ± 12.39로 다른 두 군보다 유의적으로 높은 것으로 나타났으나 그 수치 또한 정상범위에 속한 것이었다. Uric acid와 alkaline phosphatase도 Low HDL-콜레스테롤군이 다른 두 군에 비하여 유의적으로 높은 것으로 나타났는데, 이 또한 정상범위에 속하는 것이었다. 그 외의 모든 건강지표는 세 군 모두 정상범위 안에 속했으며 HDL-콜레스테롤 수치에 따른 차이가 나타나지 않았다. 백혈구 수의 경우 평균 6.53 ± 2.03으로 정상범위에 있으며, 세 군 간의 차이를 보이지 않았다. 적혈구수, 혜모글로빈, 혜마토크립트의 경우도 각각의 평균이 4.47 ± 0.27, 13.08 ± 0.89, 41.20 ± 2.72로 세 군 간의 차이가 없었으며, 정상범위에 속하였다. 그리고 혈당의 경우 전체 평균은 77.01 ± 7.34로 정상 범위 내에 속하였고, Low HDL-콜레스테롤군이 80.72 ± 5.56으로 다른 두 군에 비하여 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 모든 무기질 수치는 정상범위 내에 있었으며, Low HDL-콜레스테롤군에서 철, 마그네슘, 인, 칼슘이 조금 높은 것으로 나타났으나 그 수치가 유의적이지 않았다.

3. 영양소 섭취 실태

1) 열량영양소 섭취량 및 섭취비율

본 연구 대상자의 총 에너지 및 영양소 섭취량은 Table 5에 제시하였고, 열량영양소의 섭취비율은 Fig. 1에 나타내었다. 에너지 섭취량의 경우 전체 평균은 1627.0 ± 360.0 kcal이었으며, 한국인 영양섭취기준의 에너지 필요추정량의

77.8%에 해당하고, High HDL-콜레스테롤군이 1548.3 ± 342.5 kcal로 다른 두 군과 비교하여 100 kcal 이상 적었으나 유의적인 차이는 없었다. 단백질 섭취량은 세 군 간의 차이가 없었으며, 지방의 경우 세 군의 평균 섭취량은 50.6 ± 14.3 g이고 High HDL-콜레스테롤군이 45.9 ± 10.9 g으로 다른 두 군과 비교하여 적었으나 유의적이지는 않았다.

Table 4. Comparison of clinical incides according to groups

| | Low HDL-C (n = 20) | Med HDL-C (n = 39) | High HDL-C (n = 35) | Total (n=94) | Normal range |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------|
| GOT (U/L) | $17.33 \pm 5.87^{\text{a}}$ | 15.47 ± 3.53 | 17.19 ± 3.33 | 16.50 ± 4.12 | ≤ 31 |
| GPT (U/L) | $16.78 \pm 12.39^{\text{a}}$ | $11.72 \pm 7.32^{\text{b}}$ | $10.77 \pm 4.68^{\text{b}}$ | 12.44 ± 8.16 | ≤ 31 |
| Bilirubin (mg/dL) | 0.70 ± 0.28 | 0.73 ± 0.23 | 0.77 ± 0.29 | 0.74 ± 0.26 | $0.2 - 1.2$ |
| Uric acid (mg/dL) | $4.52 \pm 0.90^{\text{a}}$ | $3.93 \pm 0.87^{\text{b}}$ | $3.89 \pm 0.63^{\text{b}}$ | 4.04 ± 0.82 | $2.4 - 5.7$ |
| Creatinine (mg/dL) | 0.93 ± 0.13 | 0.94 ± 0.15 | 0.99 ± 0.11 | 0.96 ± 0.13 | $0.7 - 1.3$ |
| Albumin (g/dL) | 4.76 ± 0.21 | 4.64 ± 0.28 | 4.66 ± 0.19 | 4.67 ± 0.24 | $3.5 - 5.0$ |
| BUN (mg/dL) | 10.35 ± 3.01 | 10.74 ± 2.48 | 10.57 ± 2.20 | 10.60 ± 2.48 | $4.5 - 23.5$ |
| ALP (U/L) | $68.60 \pm 14.28^{\text{a}}$ | $59.06 \pm 18.45^{\text{b}}$ | $56.81 \pm 12.04^{\text{b}}$ | 60.25 ± 15.93 | $39 - 117$ |
| Total protein (g/dL) | 7.35 ± 0.39 | 7.16 ± 0.47 | 7.24 ± 0.34 | 7.23 ± 0.41 | $6.6 - 8.5$ |
| WBC ($10^3/\mu\text{l}$) | 6.60 ± 1.35 | 6.41 ± 1.87 | 6.64 ± 2.53 | 6.53 ± 2.03 | $4.2 - 11.0$ |
| RBC ($10^6/\mu\text{l}$) | 4.56 ± 0.27 | 4.44 ± 0.24 | 4.45 ± 0.30 | 4.47 ± 0.27 | $3.82 - 5.4$ |
| Hemoglobin (g/dL) | 13.14 ± 1.08 | 13.03 ± 0.92 | 13.11 ± 0.75 | 13.08 ± 0.89 | $12 - 16$ |
| Hematocrit (%) | 41.69 ± 2.92 | 41.03 ± 2.82 | 41.11 ± 2.52 | 41.20 ± 2.72 | $36 - 48$ |
| Glucose (mg/dL) | $80.72 \pm 5.56^{\text{a}}$ | $75.97 \pm 7.62^{\text{b}}$ | $76.05 \pm 7.41^{\text{b}}$ | 77.01 ± 7.34 | < 126 |
| Fe ($\mu\text{g}/\text{ml}$) | 92.38 ± 40.23 | 91.29 ± 35.29 | 91.65 ± 35.08 | 91.64 ± 35.73 | $37 - 145$ |
| Mg (mg/dL) | 2.10 ± 0.22 | 2.05 ± 0.28 | 2.06 ± 0.22 | 2.06 ± 0.24 | $1.8 - 2.4$ |
| P (mg/dL) | 4.10 ± 0.39 | 3.91 ± 0.49 | 3.89 ± 0.46 | 3.94 ± 0.46 | $2.5 - 5.0$ |
| Ca (mg/dL) | 9.72 ± 0.26 | 9.70 ± 0.35 | 9.61 ± 0.26 | 9.67 ± 0.30 | $8.1 - 10.5$ |

1) Mean \pm SD

a, ab, b: Values with different superscripts in the same row were significantly different among groups at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 5. Comparison of macronutrients intakes according to groups

| | Low HDL-C (n = 20) | Med HDL-C (n = 39) | High HDL-C (n = 35) | Total (n = 94) |
|------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|
| Energy (kcal) | $1679.2 \pm 442.0^{\text{NS}}$ | 1670.4 ± 327.0 | 1548.3 ± 342.5 | 1627.0 ± 360.0 |
| Protein (g) | 60.2 ± 18.1 | 63.2 ± 17.3 | 59.2 ± 16.6 | 61.1 ± 17.1 |
| Fat (g) | 52.5 ± 18.5 | 53.9 ± 13.7 | 45.9 ± 10.9 | 50.6 ± 14.3 |
| Carbohydrate (g) | 248.8 ± 65.4 | 236.9 ± 46.1 | 224.4 ± 57.0 | 234.7 ± 54.8 |
| Fiber (g) | 16.9 ± 7.0 | 15.6 ± 4.4 | 15.4 ± 5.9 | 15.8 ± 5.6 |
| Cholesterol (mg) | 299.1 ± 92.9 | 302.2 ± 113.1 | 277.2 ± 120.2 | 292.3 ± 111.3 |
| TFA (g) | 25.7 ± 11.8 | 25.2 ± 10.1 | 23.6 ± 9.0 | 24.7 ± 10.1 |
| SFA (g) | 8.6 ± 4.7 | 8.7 ± 4.2 | 8.5 ± 3.8 | 8.6 ± 4.1 |
| MUFA (g) | 9.4 ± 5.0 | 9.1 ± 4.0 | 8.6 ± 3.4 | 9.0 ± 4.0 |
| PUFA (g) | 7.6 ± 3.7 | 7.6 ± 3.2 | 6.6 ± 3.2 | 7.3 ± 3.3 |

1) Mean \pm SD, NS: not significantly different among the groups

탄수화물의 경우 Low HDL-콜레스테롤군에서 높게 섭취하는 것으로 나타났으나 유의적 차이는 없었다. 식이섬유, 총 콜레스테롤 섭취량의 경우 군 간의 차이가 나타나지 않았으며, 총 지방산 섭취량은 High HDL-콜레스테롤군이 가장 낮았으나 유의적이지 않았고, 포화지방산 섭취량 또한 High HDL-콜레스테롤군이 가장 낮았으나 유의적이지 않았다. 열량영양소의 에너지 섭취비율은 전체 평균 57 : 15 : 28로 나타났는데, 이를 한국인 영양섭취기준(The Korean

Nutrition Society 2005) 탄수화물 55~75%, 지방 15~25%와 비교해 보면 지방의 섭취비율이 높은 것을 볼 수 있다. 그리고 열량 영양소 섭취비율에 있어 군 간에 유의적 차이는 없었으나 세 군 모두 지방의 섭취비율이 25% 이상으로 높고, 단백질 섭취는 전체 평균 14.9%로 낮은 것으로 나타났다.

2) 비타민 및 무기질 섭취량

HDL-콜레스테롤 수준에 따른 비타민과 무기질 섭취량은 Table 6에 제시하였다. 비타민 A의 섭취량의 경우, High HDL-콜레스테롤군이 698.04 ± 393.24 로 다른 군에 비하여 $100 \mu\text{gRE}$ 가까이 적게 섭취하는 것으로 나타났으나 이것은 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 그리고 β -Carotene의 섭취량은 Low HDL-콜레스테롤군이 High HDL-콜레스테롤군보다 유의적으로 높게 나타났다. 비타민 C는 전체 평균 섭취량이 $75.4 \pm 42.1 \text{ mg}$ 로 권장량의 75.4%였고, 세 군 모두 권장량의 70% 이상을 섭취하고 있었으나, 권장량 대비 섭취비율이 가장 낮은 영양소로 나타났다. 그 외의 비타민의 경우 권장량의 100%에 가까운 수준으로 섭취되고 있었다. 무기질 섭취의 경우, 칼슘은 전체 평균 $496.2 \pm 205.4 \text{ mg}$ 로 권장량의 69.9%를 섭취하고 있었으며, Low HDL-콜레스테롤군의 경우 권장량의 61.9%

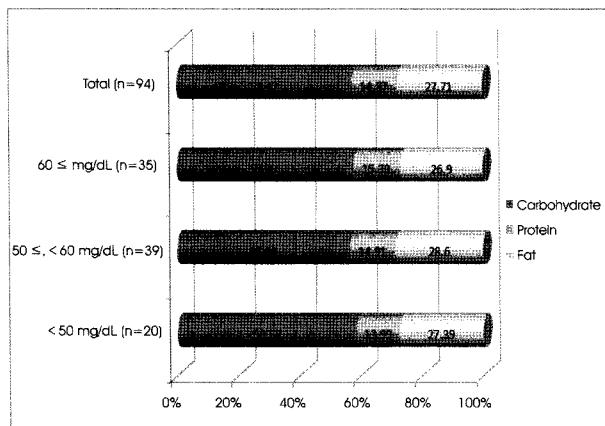


Fig. 1. Proportion of energy intake derived from carbohydrates, protein and fat.

Table 6. Comparison of vitamin and mineral intakes according to groups

| | Low HDL-C (n = 20) | Med HDL-C (n = 39) | High HDL-C (n = 35) | Total (n = 94) |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Vit A (μgRE) | $789.7 \pm 327.0^{\text{a}}$ | 800.3 ± 380.6 | 698.0 ± 393.2 | 760.0 ± 373.8 |
| Retinol (μg) | 137.7 ± 98.0 | 132.0 ± 74.3 | 133.9 ± 80.2 | 133.9 ± 81.0 |
| Carotene (μg) | $3700.0 \pm 1665.1^{\text{a}}$ | $3060.3 \pm 1500.0^{\text{ab}}$ | $2754.8 \pm 1650.0^{\text{b}}$ | 3080.9 ± 1612.2 |
| Vit B ₁ (mg) | 1.2 ± 0.5 | 1.1 ± 0.3 | 1.0 ± 0.3 | 1.1 ± 0.4 |
| Vit B ₂ (mg) | 1.2 ± 0.3 | 1.1 ± 0.3 | 1.2 ± 0.9 | 1.2 ± 0.6 |
| Vit B ₆ (mg) | 1.6 ± 0.6 | 1.7 ± 0.5 | 1.6 ± 0.7 | 1.7 ± 0.6 |
| Niacin (mg) | 13.4 ± 5.0 | 13.7 ± 3.8 | 13.0 ± 3.9 | 13.4 ± 4.1 |
| Vit C (mg) | 83.4 ± 49.6 | 73.0 ± 35.4 | 73.5 ± 45.3 | 75.4 ± 42.1 |
| Folate (μg) | 216.2 ± 69.6 | 225.6 ± 76.4 | 204.9 ± 75.9 | 215.6 ± 74.6 |
| Vit E (mg) | 14.3 ± 6.5 | 14.7 ± 4.5 | 13.3 ± 4.3 | 13.7 ± 5.0 |
| Ca (mg) | 441.0 ± 141.0 | 525.4 ± 225.5 | 495.3 ± 211.9 | 496.2 ± 205.4 |
| P (mg) | 806.7 ± 248.3 | 877.7 ± 246.0 | 819.7 ± 238.2 | 841.3 ± 242.8 |
| Fe (mg) | 11.5 ± 3.5 | 11.5 ± 3.2 | 11.7 ± 5.1 | 11.6 ± 4.0 |
| Na (mg) | 3488.5 ± 1367.6 | 3399.6 ± 992.1 | 3369.5 ± 1146.1 | 3407.0 ± 1122.6 |
| K (mg) | 2102.4 ± 748.0 | 2074.3 ± 550.4 | 2028.4 ± 695.8 | 2062.9 ± 643.4 |
| Zn (mg) | 7.5 ± 2.3 | 7.8 ± 3.6 | 7.0 ± 2.2 | 7.4 ± 2.8 |

1) Mean \pm SD

a, ab, b: Values with different superscripts in the same row were significantly different among groups at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

로 가장 낮은 수준으로 섭취하고 있었다. 이에 비하여 인의 섭취량은 칼슘의 두 배에 가까운 수준으로 나타났다. 나트륨의 경우는 모든 대상자가 평균적으로 충분섭취량의 2배 이상으로 섭취하는 것으로 나타났다.

3) 영양소 섭취 비율

HDL-콜레스테롤 수준에 따른 조사대상자의 영양소 섭취기준에 대한 섭취비율은 Fig. 2에 제시하였다. 전체 대상자의 평균 에너지 섭취량은 1627.0 ± 360.0 로 한국인 영양섭취기준 에너지 필요추정량의 77.8%였다. 단백질은 세 군 모두 권장섭취량의 130% 이상을 섭취하고 있었으며, 칼슘의 경우 Low HDL-콜레스테롤에서 61.9%로 다른 두 군에 비하여 낮게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다. 그리고 인, 철, 비타민 A, 비타민 B₁, 나이아신, 비타민 C는 각각 권장섭취량의 119.2%, 82.0%, 116.3%, 98.0%, 97.8%, 96.0%, 75.4%를 섭취하였다. 나트륨과 칼륨의 경우 각각 충분섭취량의 227.1%, 43.9%를 섭취하고 있었다.

4) 식품군별 섭취량

HDL-콜레스테롤 수준에 따른 식품군의 섭취량을 Table 7에 제시하였다. 17개의 식품군별 섭취량을 조사한 결과, 버섯류, 달걀류, 우유 및 유제품, 유지류에서 군 간의 유의적 차

이가 나타났다. 버섯류에서는 Low HDL-콜레스테롤군과 High HDL-콜레스테롤군이 유의하게 높게 나타났으며, 달걀류, 유지류는 Low HDL-콜레스테롤군이 유의하게 높은 것으로 나타났다. 그리로 우유 및 유제품의 경우 Low HDL-콜레스테롤군이 다른 군보다 2배 정도 낮에 섭취하는 결과가 나타났다.

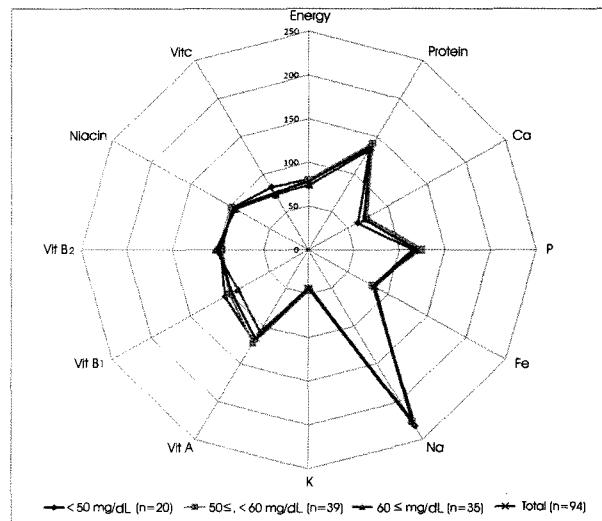


Fig. 2. Comparison of %RI or %AI according to groups.

Table 7. Comparison of food intakes according to groups

| | Low HDL-C (n = 20) | Med HDL-C (n = 39) | High HDL-C (n = 35) | Total (n = 94) |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------|
| Grains (g) | $316.7 \pm 84.8^{\text{a}}$ | 280.1 ± 94.0 | 271.1 ± 110.1 | 284.8 ± 98.9 |
| Potatoes and starches (g) | 20.1 ± 18.2 | 27.6 ± 31.6 | 37.4 ± 46.8 | 29.7 ± 36.5 |
| Sugar (g) | 9.0 ± 7.6 | 11.2 ± 9.0 | 10.2 ± 11.9 | 10.3 ± 9.9 |
| Legumes and nuts (g) | 18.8 ± 28.1 | 33.6 ± 37.0 | 35.8 ± 66.1 | 31.2 ± 48.9 |
| Seed oils (g) | 2.1 ± 5.7 | 2.6 ± 5.8 | 6.5 ± 22.3 | 4.0 ± 14.4 |
| Vegetables (g) | 262.6 ± 121.0 | 203.3 ± 109.3 | 196.4 ± 104.9 | 213.6 ± 111.9 |
| Mushrooms (g) | $4.7 \pm 7.1^{\text{a}}$ | $1.1 \pm 2.2^{\text{b}}$ | $3.2 \pm 6.8^{\text{ab}}$ | 2.7 ± 5.6 |
| Fruits (g) | 109.3 ± 99.5 | 134.4 ± 160.1 | 92.5 ± 103.5 | 112.8 ± 128.2 |
| Meats (g) | 79.8 ± 47.1 | 74.3 ± 45.9 | 74.5 ± 41.7 | 75.6 ± 44.1 |
| Eggs (g) | $41.1 \pm 29.1^{\text{a}}$ | $36.0 \pm 26.8^{\text{ab}}$ | $25.0 \pm 21.5^{\text{b}}$ | 33.1 ± 26.0 |
| Fish and shellfishes (g) | 45.5 ± 41.8 | 34.3 ± 28.8 | 36.8 ± 33.6 | 37.7 ± 33.6 |
| Seaweeds (g) | 4.1 ± 6.2 | 4.7 ± 7.1 | 6.4 ± 13.7 | 5.2 ± 10.0 |
| Milk and dairy products (g) | $84.9 \pm 50.6^{\text{b}}$ | $161.9 \pm 156.9^{\text{a}}$ | $163.9 \pm 121.5^{\text{a}}$ | 145.9 ± 129.4 |
| Fat and oils (g) | $12.5 \pm 8.7^{\text{a}}$ | $10.1 \pm 5.2^{\text{ab}}$ | $8.0 \pm 4.3^{\text{b}}$ | 9.8 ± 6.0 |
| Beverages and alcohols (g) | 47.8 ± 55.1 | 66.5 ± 76.9 | 62.5 ± 53.1 | 60.1 ± 63.6 |
| Seasoning (g) | 30.1 ± 15.9 | 29.9 ± 12.7 | 27.7 ± 16.0 | 29.1 ± 14.6 |
| Etc (g) | 0.0 ± 0.0 | 0.1 ± 0.5 | 0.2 ± 0.8 | 0.1 ± 0.6 |

1) Mean \pm SD

a, ab, b: Values with different superscripts in the same row were significantly different among groups at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

고 찰

1. 신체계측, 체성분

본 연구에서 수집된 모든 자료는 HDL-cholesterol 수치를 기준으로 하여 Low HDL-콜레스테롤군(< 50), Med HDL-콜레스테롤군(50 ≤, < 60), High HDL-콜레스테롤군(60 ≤) 세 군으로 나누어 분석하였다. Low HDL-콜레스테롤군을 40 mg/dL 이하로 하였을 경우 대상자가 너무 적어 대사증후군의 진단 기준인 HDL-콜레스테롤 50 mg/dL 이하를 Low HDL-콜레스테롤군으로 하였다. 전체 대상자의 평균 HDL-콜레스테롤 수치는 57.69 ± 11.50 이며, 이것은 2005년 국민건강영양조사의 20~24세의 여성 평균 49.5와 비교할 때에 높은 수준으로 보이고 (Ministry of Health & Welfare 2005), 여대생을 대상으로 한 다른 연구의 평균 57.3 ± 1.39 (Bae 2006), 56.7 ± 14.2 (Kim 2000)와 비교했을 때에는 비슷한 수준으로 나타났다. BMI의 경우 전체 평균 23.70 ± 3.86 으로 과체중 수준이었으며 HDL-콜레스테롤이 낮아질수록 비만도가 증가했다. 이것은 HDL-콜레스테롤은 체중이 증가함에 따라 유의적 ($p < 0.01$)으로 감소한다는 Shin & Cha (1997)의 연구와도 같은 결과였다. 그리고 2005년 국민건강영양조사 심층보고서 (Korea centers for disease control and prevention 2007)에서도 총콜레스테롤, 중성지방, 공복시 혈당 등의 대사이상 수치가 정상군에 비해 비만군의 평균값이 유의하게 높았고 HDL-콜레스테롤은 유의하게 낮아 본 연구와 같은 양상을 보였다 (Ministry of Health & Welfare 2005). 신체계측 및 체성분 분석에서는 나이와 신장을 제외한 체중, 허리둘레, 체지방량, 근육량, 지방량의 경우에는 Low HDL-콜레스테롤군이 다른 두 군에 비하여 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 이것은 세 군간의 유의적인 BMI 차이에서 나타나게 된 결과일 것으로 사료된다. 그리고 체지방율과 복부비만율의 경우에는 Low HDL-콜레스테롤군이 High HDL-콜레스테롤군보다 유의적으로 높았다. 이것은 비만 여성의 혈중 지질 변인 농도를 연구한 Ahn 등 (2005)의 연구에서도 비만 여성에게서 HDL-콜레스테롤 농도의 감소는 체질량지수와 허리/엉덩이 둘레비 증가와 독립적인 연관성이 있다고 하였으며 체지방량의 증가는 물론 체지방의 분포양상이 혈청 HDL-콜레스테롤 농도의 변화에 독립적으로 영향을 미친다고 하였다. 그러므로 여대생의 기본적인 건강관리와 HDL-콜레스테롤 수치 관리는 적정 체중을 유지하고, 체지방의 비율을 줄이는 것으로부터 시작되어야 하겠다. 우리나라의 경우 이상지혈증 중 저HDL-콜

레스테롤혈증이 압도적으로 높은 비율을 보이고 있으므로 (Ministry of Health & Welfare 2005), 앞으로 저 HDL-콜레스테롤혈증의 위험과 그 예방에 중점을 둔 연구들이 많이 이루어져야 할 것으로 보이고, 특히 종합검진 시에 총콜레스테롤 이외의 HDL-콜레스테롤과 LDL콜레스테롤 또한 의무적으로 검사할 수 있도록 하는 예방책도 필요할 것이다.

2. 생화학적 검사

본 연구 전체 조사대상자의 TG 평균 농도는 HDL-콜레스테롤이 낮은 군일 수록 그 수치가 높아지는 경향이 나타났으며, Low HDL-콜레스테롤군의 경우 106.75 ± 48.14 로 다른 두 군보다 유의하게 높았다. Reven (1967) 등은 HDL-콜레스테롤은 체중 증가에 역비례하여 감소한다고 하였고, 비만군에서 HDL-콜레스테롤이 감소되는 것은 HDL-콜레스테롤과 역상관관계에 있는 TG가 비만군에서 증가되는 것과 지방세포에서 HDL-콜레스테롤의 이화를 촉진시키기 때문으로 알려져 있다 (Grundy 1990, Shin & Cha 1997). LDL-/HDL-콜레스테롤 비율과 동맥경화지수는 HDL-콜레스테롤 수치가 낮은 군일수록 유의적으로 높아지는 것을 확인할 수 있었으며, 두 수치 모두 High HDL-콜레스테롤군보다 Low HDL-콜레스테롤군에서 2배 이상 높은 것으로 나타났다. HDL-콜레스테롤의 저하와 BMI의 증가는 심혈관질환의 위험을 증가시킬 수 있으므로 이를 감소시키기 위해 적절한 체중감소가 이루어져야 할 것이다.

본 연구 결과 체중이나 체지방율, 허리둘레가 증가할수록 LDL-콜레스테롤, LDL/HDL ratio, AI가 증가하고 HDL-콜레스테롤은 감소한다는 성향을 알아볼 수 있었다. 국내에서 진행된 Yoon의 연구 (2004)에서도 BMI 25에서 고콜레스테롤혈증 발생 빈도가 2.0배, BMI 30에서 8.9배 높았다는 같은 양상을 보이고 있다.

간 기능에 관련된 지표 중 GPT, Uric acid와 Alkaline phosphatase도 Low HDL-콜레스테롤군이 다른 두 군에 비하여 유의적으로 높은 것으로 나타났는데, 이 또한 정상범위에 속하는 것이었다. 국민건강 영양조사 심층보고서 (Korea centers for disease control and prevention 2007)에 따르면 이상지질혈증이 있을 때 측정한 HDL-콜레스테롤을 제외한 모든 생화학검사상 (헤마토크리트, 혈색소, 혈청 지오티, 혈청 지피티, 총콜레스테롤, 중성지방, 공복시 혈당, 혈중요소질소, 크레아티닌) 수치가 정상인에 비해 더 높은 것으로 나타났다 (Ministry of Health & Welfare 2005).

본 연구 결과 Low HDL-콜레스테롤군의 경우, 정상범위에서라 하더라도 GPT, Uric acid, Alkaline pho-

sphatase가 다른 두 군에 비하여 유의적으로 높게 나타났다. 아직까지 저HDL-콜레스테롤혈증과 다른 임상지표와의 직접적인 연계성에 대한 많은 연구가 이루어지지 않았으므로 우리나라의 높은 저HDL-콜레스테롤 유병율을 감안하여 빠른 예방책을 간구하고, 관련 연구들이 이루어져야 할 것이다.

3. 영양소 섭취 실태

본 연구에서는 Low HDL-콜레스테롤군의 에너지, 탄수화물, 단백질, 지질섭취량에서 다른 군과 유의적인 차이는 없었고, 탄수화물의 에너지 섭취비율이 다소 높은 경향이 있었다. 2005 국민건강영양조사 심층보고서 (Korea centers for disease control and prevention 2007)의 분석에 따르면 이상지질혈증을 가진 군과 아닌 군 간의 에너지 섭취량에는 차이가 없었으나, 단백질과 지방은 이상지질혈증군이 유의적으로 낮았으며, 당질은 이상지질혈증군이 유의적으로 높았다. 열량영양소의 에너지 섭취비율은 전체 평균 57.4 : 14.9 : 27.7로 나타났는데, 이를 한국인 영양섭취기준(The Korean Nutrition Society 2005) 탄수화물 55~75%, 지방 15~25%와 비교해 보면 지방의 섭취비율이 높은 것을 볼 수 있다.

칼슘의 경우 Low HDL-콜레스테롤군에서 61.91%로 다른 두 군에 비하여 낮게 나타났으나 통계적 유의성은 없었다. 2005 국민건강영양조사 심층보고서 (Korea centers for disease control and prevention 2007)에 따르면 이상지질혈증인 사람이 그렇지 않은 경우에 비해 칼슘섭취가 약간 낮았으며, 남자의 경우에는 유의적 ($p > 0.05$)으로 낮았고, 여자의 경우는 낮기는 했으나 유의적이지는 않았다. 그리고 Carotene의 섭취량은 Low HDL-콜레스테롤군이 High HDL-콜레스테롤군보다 유의적으로 높게 나타났는데 이것은 Low HDL-콜레스테롤군의 지질섭취량이 더 많았던 것에도 영향을 받았을 것으로 사료된다. 비타민 C는 전체 평균 섭취량이 75.35 ± 42.11로 권장량 대비 섭취비율이 가장 낮은 영양소로 나타났고, 지용성 비타민의 경우는 Low HDL-콜레스테롤군이 High HDL-콜레스테롤군보다 조금 더 섭취하는 것으로 나타났으며, 이것은 지방섭취량의 차이에서 기인했을 것으로 사료된다. 나트륨의 경우는 모든 대상자가 평균적으로 충분섭취량의 2배 이상으로 섭취하는 것으로 나타났다. 이것은 2005년 국민건강영양조사 심층보고서 (Korea centers for disease control and prevention 2007)의 이상지질혈증 여성의 나트륨 섭취량인 5191.8mg 보다는 훨씬 낮은 섭취량이었으며, 이 보고에서도 이상지질혈증에 따른 나트륨 섭취차이는 보이지 않았다.

17개의 식품군별 섭취량을 조사한 결과, 버섯류, 달걀류,

우유 및 유제품, 유지류에서 군 간의 유의적 차이가 나타났다. 우유 및 유제품의 경우 Low HDL-콜레스테롤군이 다른 군보다 2배 정도 낮게 섭취하는 결과가 나타났는데, 이것이 Low HDL-콜레스테롤군의 칼슘섭취량을 낮추는데 영향을 준 것으로 보인다. 그리고 다른 여대생 연구에서는 BMI가 증가함에 따라 칼슘섭취가 증가하는 결과가 나타나거나, 반대로 비만군에서 칼슘의 섭취가 낮은 결과가 나타났다 (Chang & Kim 2003; Bae 2006). 또한 2007년 일본 성인을 대상으로 이루어진 Takahiro 등의 연구에서도 우유의 섭취는 BMI, % body fat, 혈압, 혈중 콜레스테롤의 분포에 영향을 줄 수 있는 것으로 나타났다. 이 중 HDL-콜레스테롤의 경우, 유의적이지는 않았으나 여성에서 우유 섭취가 증가할수록 낮아지는 경향 ($p = 0.075$)을 보였다. 이렇듯 앞으로 HDL-콜레스테롤수치와 유제품섭취의 관계, 그리고 BMI에 따른 칼슘 섭취가 어떠한 영향을 끼치는가에 대한 연구가 더욱 필요할 것으로 보이고, 인 섭취와의 연관성도 연구가 더 필요하다.

요약 및 결론

우리나라는 식생활의 변화로 인한 비만 인구의 증가로 이상지질혈증의 높은 증가현상이 나타나고 있고, 이상지질혈증 저HDL-콜레스테롤혈증이 압도적으로 높은 비율을 보이고 있다. 이에 본 연구에서는 20대 초반 여대생 94명의 혈청지질 양상을 확인한 후 HDL-콜레스테롤 수치에 따라 Low HDL-콜레스테롤군 (< 50), Med HDL-콜레스테롤군 ($50 \leq, < 60$), High HDL-콜레스테롤군 ($60 \leq$)으로 나누어 임상건강지표, 영양소 섭취 상태와의 관련성을 비교하여 임상건강지표나 영양소, 식품군이 이상지질혈증 위험과 관련이 있는지 알아봄으로서, 저HDL혈증 예방을 위한 기초자료를 제공하고자 하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 본 연구의 대상자의 평균 연령은 21.03 ± 1.34 세, 평균 신장과 체중은 161.5 ± 4.8 cm 및 61.8 ± 10.6 kg으로 나타났으며, 평균 BMI는 23.7 ± 3.9 였고, BMI를 기준으로 전체 조사대상자의 비만도를 분류하였더니 전체 대상자 94명 중 정상체중군 38명 (40%), 과체중군 20명 (21%), 비만군이 38명 (41%)이었다.

2. 전체 대상자의 평균 HDL-콜레스테롤 수치는 57.69 ± 11.50 이었으며, 체중, BMI, 허리둘레, 제지방량, 근육량, 지방량의 경우에는 Low HDL-콜레스테롤군이 다른 두 군에 비하여 유의적으로 높았으며 HDL-콜레스테롤이 낮아질수록 비만도가 증가하는 양상을 보였다.

3. TG의 평균 농도는 Low HDL-콜레스테롤군의 경우 다른 군보다 유의하게 높았으며, LDL-/HDL-콜레스테롤 비율과 동맥경화지수는 HDL-콜레스테롤 수치가 낮은 군 일수록 유의적으로 높았다.

4. 혈당, GPT, Uric acid와 ALP는 Low HDL-콜레스테롤 군이 다른 두 군에 비하여 유의적으로 높은 것으로 나타났다.

5. 에너지 섭취량의 경우 전체 평균은 1627.0 ± 360.0 kcal였으며, 열량영양소의 에너지 섭취비율은 전체 평균 57.4 : 14.9 : 27.7로 나타났다. 식품군별 섭취량을 조사한 결과, High HDL-콜레스테롤군이 Low HDL-콜레스테롤 보다 유의적으로 달걀류, 유자류를 많이 섭취하는 것으로 나타난 반면, 우유 및 유제품의 경우 Low HDL-콜레스테롤 군이 다른 군보다 2배 정도 낮게 섭취하는 결과가 나타났다.

이상의 연구 결과 여대생의 BMI가 증가할수록 HDL-콜레스테롤 수치가 감소하고 HDL-콜레스테롤이 낮은 군일수록 질병관련 임상건강지표의 위험도가 증가한다는 것을 알 수 있었다. 열량이나 열량영양소섭취의 차이는 보이지 않았으나, 식품군에서 달걀류, 유자류 섭취가 Low HDL-콜레스테롤군이 유의하게 높은 것으로 나타났다.

본 연구의 제한점은 대상자의 이상지질혈증이나 다른 만성질환에 대한 가족력이나 기초적인 자료를 수집하지 못하여, HDL-콜레스테롤 외의 다른 변인들을 알아보지 못하였고, 대상자 선별에 있어서 2회로 나누어 실험하여 그 시간적 차이가 있다는 것이다.

지금까지 국외나 국내에서 콜레스테롤과 만성질환에 대한 많은 연구가 이루어졌으나, 아직 저HDL-콜레스테롤혈증과 다른 임상지표와의 직접적인 연계성에 대한 많은 연구가 이루어지지 않았다. 우리나라의 경우 높은 탄수화물 섭취로 인하여 저HDL-콜레스테롤혈증 유병율이 높은 것으로 생각되며 이를 감안하여 빠른 예방책을 긴구하고, 관련 연구들이 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 특히 본 연구에서 HDL-콜레스테롤 수치에 따른 식품군별 섭취상태가 차이가 나는 양상을 보이므로, 이러한 식생활이 HDL-콜레스테롤 수치에 변화를 줄 수 있는 요인인지에 대한 체계적인 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- Atherosclerosis study group (1984): Optimal resources for primary prevention of atherosclerotic disease. *Circulation* 70: 157A-205A
- Bae HS (2006): Body mass index, dietary intake, serum lipids and antioxidant status of young females. *Korean J Comm Nutr* 11(4): 479-487
- Chang HS, Kim MR (2003): A Study on Nutrient Intake and Food Consumption by Food Frequency Questionnaire According to the Obesity Index of Women Collage Students in Kunsan. *Korean J of Human Ecology* 6(1): 45-46
- Choi YS, Kwak IS, Lee JA, Lee SY (1999): Annual Changes in Cholesterol Intake and Serum Cholesterol Level of Korean from 1962 to 1995 Year. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28(2): 484-491
- Dennis L, Sprecher, Melissa S (2003): Triglycerides and HDL-cholesterol in pediatric patients. *Progress in Pediatric Cardiology* 17: 151-158
- Eisenberg S (1984): High density lipoprotein metabolism. *J Lipid Res* 25: 1017
- Evan WK, arleen J, Watkins (1991): Screening for coronary heart disease risk in the elderly: Total cholesterol versus high-density lipoprotein-cholesterol. *Am J Prev Med* 7(5): 263-267
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (2001): Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 285(24): 86-96
- Frick MH, Manninen V, Huttunen JK, Heinonen OP, Tenkanen L (1990): HDL-cholesterol as a risk factor in coronary heart disease. *Drugs* 40(1): 7-12
- Garcia-Palmieri MR, Costas R, Schiffman J, Colon AA, Torres R, Nazzario E (1972): Interrelationship of serum lipids with relative weight, blood glucose and physical activity. *Circulation* XL V: 829
- Hong SM, Kim EY, K SR (1999): A Study on Iron Status and Anemia of Female Collage Stundents of Ulsan City. *J. Korean Soc Food Sci Nutr* 28(5): 1151-1157
- Hulley BH, Cohen R, Widdoson G (1977): Plasma HDL-cholesterol level influence of risk factor. *JAMA* 238(21): 2269-2271
- Jeong SK, Kim KT (2005): The effect of open exercise environment in physical activity on the plasma lipoprotein cholesterol and ApoA-I. *The Korea Journal of Sports Science* 14(2): 645-654
- Jian Z, Robert EM, James RH, Shirley JT, John RW, Barbara EA (2005): Low HDL cholesterol is associated with suicide attempt among young healthy women : the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Affective Disorders* 89: 25-33
- Jin BH, Kim YO (1997): Evaluation of Dietary Risk Factors for Abnormal Serum Cholesterol in Korean Sedentary Male Adults. *Korean J Comm Nutr* 2(5): 721-727
- Kang HJ, Song YS (1997): Dietary Fiber and Cholesterol Metabolism. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26(2): 358-369
- Kannel WB, Gordon T (1979): Physiologic and medical concomitants of obesity. The Framingham study in obesity in America. pp. 125-163, NIH Publication, Washington D.C.
- Kay RM, Sabry ZI, Crisma A (1980): Multivariate analysis of diet, and serum lipid in normal men. *Am J Clin Nutr* 24(6): 877-888
- Kim IS, Seo ES (1998): The Effects of Eating Habits and Health-related Lifestyle on Blood Pressure, -GPT, Blood Glucose and HDL-Cholestreol in the Cheon-Ju Area. *Korean J Comm Nutr* 3(4): 574-582
- Kim OH, Kim JH (2006): Food Intake and Clinical Blood Indices of

- Female Collage Students by Body Mass Index. *Korean J Comm Nutr* 11(3): 307-316
- Kochhar MS, Bindra RS (1996): The additive effects of smoking and hypertension. *Postgraduate Medicine* 100(5): 147-160
- Korea centers for disease control and prevention (2007): In-depth Analyses of the Third National Health and Nutrition Examination Survey, The Health Interview and Health Behavior Survey
- Korean Society of Lipidologu and Atherosclerosis (2003): Korean guidelines of hyperlipidemia treatment for prevention of atherosclerosis
- Lee SG, Lee CK, Kim SS, Ryu JR, Nam HC, Lee KS, Choi MJ, Kim SH (1996): Evaluation of Assay for High-Density Lipoprotein Cholesterol by Direct Enzymatic Method. *Journal of Allied Health Research* 5(1): 49-59
- Michale HC, Wallace RB, Heiss GM, Schonfeld G (1980): Cigarette smoking and plasma HDL-cholesterol. *Circulation* 62(4): 70-76
- Ministry of Health and Welfare (2006): 2005 National health and nutrition survey report, Seoul
- Multiple risk factor intervention trial research group. multiple risk factor intervention trial (1982): risk factor changes and mortality results. *JAMA* 248: 1465-1477
- Nam HK (1983): Influence of Edible Oil, Casein, Calcium and Magnesium on Serum Cholesterol Level in Rabbit. *Korean J Food Nutr* 12(2): 16-21
- National Cholesterol Education Program, National Heart, Lung, and Blood Institute, U.S. Department of health and Human Services (1994): Report of the Expert Panel on Detection Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (ATP)
- Oh SW, Shin SA, Yun YH, Yoo T, Huh BY (2004): Cut-off point of BMI and obesity-related comorbidities and mortality in middle-aged. *Koreans Obes Res* 12: 2031-2040
- Oh SW, Yoon YS, Lee ES, Kim WK, Park C, Lee S, Jeong EK, Yoo T (2005): Association between cigarette smoking and metabolic syndrome: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Care* 28: 2064-2066.
- Oh SW, Yoon YS, Shin SA (2005): Effects of excess weight on cancer incidences depending on cancer sites and histologic findings among men: Korea National Health Insurance Corporation Study. *J Clin Oncol* 23: 4742-4754.
- Park YB (2000): Cholesterol Metabolism and Regulation of Related Genes. *Food Industry and Nutr* 5(2): 1-9
- Peter Williams, David Robunson, Alan Bailey (1979): High-density lipoprotein and coronary risk factors in normal men. *The Lancet* 72-75
- Roh SY (2006): The Effects of Aerobic Combined with Resistance exercise on the Body Composition, Pulmonary Function, Blood Lipids of women of twenties. *The Korea J of Sports Science* 15(3): 615-623
- Shin JO, Cha HS (1997): The influences og life styles on serum HDL cholesterol. *Korean J Life Science* 7(4): 262-269
- Takahiro M, Nobuhiko K, Toshinao G (2007): Milk consumption does not affect body mass index but may have an unfavorable effect on serum total cholesterol in Japanese adults. *Nutr Res* 27: 395-399
- The Korean Nutrition Society (2005): Dietary reference intakes for Koreans
- World Health Organization (2002): Reducing Risks - Promoting Healthy Life, World Health Report 2002, WHO 2002, Geneva