

여대생의 우유 섭취량이 혈중 지질수준에 미치는 영향*

김선희¹⁾ · 유춘희²⁾ · 김정연³⁾ · 이상선^{3)§}

국민대학교 식품영양학과,¹⁾ 상명대학교 외식영양학과,²⁾ 한양대학교 식품영양학과³⁾

The Effect of Milk Consumption on Blood Lipid Levels of the Korean College Women*

Kim, Sun-Hee¹⁾ · Yu, Choon-Hie²⁾ · Kim Jung Yun³⁾ · Lee, Sang Sun^{3)§}

Department of Foods & Nutrition,¹⁾ Kookmin University, Seoul 136-702, Korea

Department of Food Service Management & Nutrition,²⁾ Sangmyung University, Seoul 110-743, Korea

Department of Food & Nutrition,³⁾ Hanyang University, Seoul 133-791, Korea

ABSTRACT

This research was conducted to study the effect of milk consumption on blood lipid levels of Korean college women. According to milk intake from food frequency questionnaire (FFQ), top 20% of subjects were classified as high group (HG) and bottom 20% as low group (LG). Body weight, height and blood pressure were measured and BMI was calculated from the anthropometric data, but there was no significant difference between the groups. Blood samples were collected and analyzed for total cholesterol (TC), triglycerides (TG) and lipoprotein fractions. There was no significant difference in the blood level of albumin, total protein and hemoglobin between two groups, and all blood parameters were in the normal range. Blood lipid levels of two groups were not significantly different, but HDL-cholesterol level were higher in HG ($p < 0.05$). Therefore, according to the result of the research, it is considered that drinking a pack of milk (200 ml) everyday, the average intake of dairy products of HG, is advisable to promote good health without increasing of cardiovascular disease (CVD) risk. (*Korean J Nutrition* 38(7): 561~569, 2005)

KEY WORDS: milk consumption, cardiovascular disease (CVD), blood lipid levels.

서론

우유는 약 3.5%의 유지방과 140 mg/dl의 콜레스테롤을 함유하고 있으며 유지방에는 저급과 중급 포화지방산이 많아 심혈관계질환과의 관련이 주목되어 왔다.¹⁻⁴⁾ 미국에서 행해진 역학조사에서 유지방을 많이 섭취하면 혈청 콜레스테롤이 증가되고 관상동맥심질환의 발생률도 높아진다고 보고하였다.⁵⁾ 그러나 아프리카의 마사이족은 다량의 고기, 피, 우유를 섭취함에도 불구하고 심혈관계질환의 발병률이 낮았다고 한다.⁶⁾ 즉, 우유가 혈중 콜레스테롤 농도의 증가를 막아줌으로 인해 관상심혈관계질환을 예방하는 것이라고 하였다.^{6,7)} 이를 좀더 확인해 보기 위해 Mann⁸⁾은 이들에게 우유 섭취량을 4~5L에서 8.3L로 증가시켜 4일 동안 제공

한 후의 신체변화 및 혈중 농도를 비교해 보았을 때 체중은 증가하였으나 혈중 콜레스테롤 농도가 감소하였다. 이 결과 Mann은 우유가 콜레스테롤 합성을 방해하는 작용을 한다고 제안하였다.

또한 Buonopane 등의 연구⁹⁾에서도 하루 탈지유 (skim milk)를 1.1 L 제공 후 체중, 식이섬유, 콜레스테롤, 불포화 지방산/포화지방산의 섭취량과 같은 hypercholesterolemic 요인의 변화 없이 콜레스테롤 농도가 감소하였기 때문에 혈중 콜레스테롤 감소는 우유의 효과에 의한 것이라고 보고하였다. 또한 혈중 콜레스테롤을 감소시키는 우유 인자로 hydroxymethylglutaric acid, 마그네슘, 리보플라빈, 칼슘, orotic acid등을 들 수 있다.⁹⁻¹²⁾

Kritschewsky 등¹³⁾의 연구에서 탈지유를 섭취한 쥐들의 혈청 콜레스테롤은 일주일 이내에 감소하였으나 전유 (full cream milk)를 섭취한 쥐들은 30일 이후에 감소효과가 나타난 것으로 보아, 실험 초기 단계에는 전유가 지니고 있는 콜레스테롤 저하인자가 우유지방의 작용에 의해 억제되었다가 우유의 섭취 기간이 길어짐에 따라 점차적으로 이 인자가 활성화되어 혈청 콜레스테롤의 감소를 유도했다고

접수일 : 2005년 6월 15일

채택일 : 2005년 8월 30일

*This research was supported by the grant from Korea Dairy & Beef Farmers Association.

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail : leess@hanyang.ac.kr

보고하였다. 그리고 사람을 대상으로 한 실험에서도 전유, 탈지유 혹은 요구르트를 섭취한 아동들의 혈청 콜레스테롤이 모두 감소되었다는 보고도 있다.¹⁴⁾ 한편 Hussi 등¹⁵⁾은 남자 죄수들에게 하루 2 L이상의 탈지유 또는 버터유를 공급한 후 혈청 콜레스테롤과 지단백질에 아무런 영향을 미치지 않았다고 보고하였다. 국내 최명숙 등¹⁶⁾의 연구에서는 우유 섭취시 콜레스테롤의 배설을 증가시켜 혈중 콜레스테롤과 조직의 콜레스테롤 및 중성지질의 농도를 낮춘다고 하였다.

그러나, Keim 등¹⁷⁾은 남자를 대상으로 10일간 매일 1.8 L의 탈지유를 먹인 경우 혈장 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤은 증가한 반면 HDL-콜레스테롤은 감소하였다는 상반된 보고를 하였다. 또한 국내에서 농촌의 성인 여성을 대상으로 한 연구¹⁸⁾에서도 우유 및 유제품 섭취량 증가가 혈중 HDL-콜레스테롤을 감소시키는 요인으로 LDL-콜레스테롤은 증가시키는 요인으로 조사되었다.

위와 같이 우유 섭취가 혈중 지질 수준을 감소시킨다는 연구와 이와는 상반되게 증가시킨다는 연구결과들이 보고되고 있다. 그러나 한국인을 대상으로 우유 섭취가 혈중 지질수준에 미치는 효과에 관한 좀더 구체적인 연구결과에 대한 보고는 드문 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 여대생을 대상으로 우유섭취량 수준에 따라 혈중 지질의 수준을 조사함으로써 우유가 우리나라 사람들의 건강유지에 어떠한 영향을 미치는지를 확인해 보고자 한다.

연구방법

1. 조사 대상자

조사 대상자는 서울과 경기지역에 거주하는 대학생 1,600명을 대상으로 일반적인 사항, 활동수준, 우유 섭취량 및 건강상태 등에 대한 설문지를 배포하여 회수된 1,401명을 대상으로 우유와 칼슘 섭취량을 고려하여 혈액 검사 대상자를 선정 하였다. 즉 우유와 칼슘의 섭취량이 상위 20%를 high group (HG)이라 하고, 하위 20%를 low group (LG)이라 하였고 이에 해당하는 총 500명 중 혈액검사에 응해준 154명을 대상으로 하였다. 각 그룹별 우유와 칼슘 섭취량 및 대상자수는 Table 1과 같다.

2. 식이섭취조사

식이섭취조사는 평상시의 식이 섭취 상태를 파악하기 위해 개인 면담을 통해 24시간 회상법 (24hr recall method)를 이용하여 조사하였다. 섭취량에 대한 조사시 대상자들의

Table 1. Group selection criteria and number of the subjects

	HG ¹⁾	LG ²⁾
Ca intakes (mg/day)	≥ 829.7	≤ 520.2
Milk intakes (g/day)	≥ 260	≤ 120
Subjects (No.)	72	82
1) High group	2) Low group	

기억을 돕기 위해 1회 섭취량의 음식사진, 보통 사용하는 밥그릇, 국그릇, 반찬그릇 및 계량스푼 등을 제시하여 정확한 대답을 유도하였으며, 음식 및 식품의 눈대중량을 이용하여 무게를 환산하였다.

식이섭취조사 결과는 식이 평가용 프로그램인 Can-Pro 2.0 (computer aided nutritional analysis program 2.0) version을 이용하여 1일 식품 및 영양소 섭취량을 산출하였다.

3. 신체계측 및 혈압 측정

조사대상자의 신장, 허리둘레, 엉덩이 둘레는 cm단위로, 체중은 kg단위로 측정하였고, 측정된 신장과 체중으로부터 체질량지수 (body mass index; BMI)를 계산하였다. 체지방 측정은 Bio-electrical Impedance Fatness Analyzer (GIF-891, 길우트레이딩)를 이용하였다.

혈압은 앉은 자세로 10분 이상 휴식을 취하게 한 후 수동식 혈압계 (HICO blood pressure meter, Japan)를 사용하여 잘 훈련된 동일한 측정자가 cuffs를 조사대상자 상완동맥에 감아 3분 간격으로 2회 측정하여 평균치를 사용하여 최고혈압 (systolic blood pressure; SBP)과 최저혈압 (diastolic blood pressure; DBP)을 측정하였다.

4. 혈액 채취 및 분석

혈액검사는 식후 10~12시간이 지난 공복상태에서 채혈하였으며, 건강상태 판정에 필요한 혈중 albumin 농도, 혈중 단백질 함량 및 혈중 지질의 상태를 판정할 수 있는 총콜레스테롤, 중성지방, HDL-콜레스테롤 등의 농도를 분석하였다.

혈중 총콜레스테롤과 중성지방 수준은 일본 IRC사의 중성지방과 총콜레스테롤 측정용 시약을 이용한 효소반응법¹⁹⁾을 사용하여 각각 500 nm와 340 nm에서 흡광도에 의해 측정하였으며 HDL-콜레스테롤은 침전제를 이용하여 chylomicron, LDL-콜레스테롤, VLDL을 침전시킨 후 상층액에 있는 HDL-콜레스테롤을 다시 효소법으로 측정하였다. LDL-콜레스테롤은 Friedwald 공식²⁰⁾에 의하여 계산하였다.

5. 자료분석 및 통계처리

본 조사의 분석 및 통계처리를 위해 SPSS (statistical

package for social science)를 이용하였다. 조사대상자의 설문조사 내용은 주로 빈도법을 이용하여 분석하였으며, 각 군 간의 유의성 검증은 χ^2 검증을 실시하였다. 체위 및 혈액분석 자료는 평균과 표준편차를 구하였으며, 우유 섭취 기준에 따른 그룹간의 유의성 검증을 위해 Student's t-test를 실시하였다. 또한 혈중지질 수준에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 Pearson's correlation coefficient (r)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 조사대상자의 일반적 특성

본 조사대상자의 일반적인 특성 및 신체 계측 결과는 Table 2와 같다. 조사대상자의 평균 키, 체중, BMI, 허리둘레와 엉덩이둘레, 체지방비율 및 함량은 두 군간에 유의적인 차이가 없었다. 즉 키는 HG군 162.2 cm, LG군 161.4 cm로 두 군 모두 비슷하였으며, 체중은 HG군 52.9 kg, LG군 51.6 kg으로 HG군이 약간 높았으나 유의적인 차이는 아니었다. BMI도 HG군 20.8 kg/m², LG군 20.5 kg/m²로 두 군 모두 정상범위에 속하였으며 두 군간에 차이가 없었다.

허리둘레와 엉덩이 둘레비는 HG군이 0.71로 LG군 0.70에 비해 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 이 수치는 심혈관계 질환이나 성인성 질환을 걱정할 위험수치인 0.85에 비해 낮고 정상범주에 속하는 것으로 조사되었다.

혈압을 보면 최저혈압 (DBP)은 HG군이 66.1 mmHg, LG군이 64.9 mmHg였고, 최고혈압 (SBP)은 HG군이 112.8 mmHg, LG군이 109.9 mmHg로 HG군이 높은 경향을 보였으나 유의적이지는 않았다. 최고혈압 (SBP)과 최저혈압 (DBP) 모두 정상범위에 속하였으므로 고혈압과 같은 질환을 우려할 수준은 아니었다.

조사대상자의 체지방비율은 두 군간에 차이가 없었으나

HG군 31.7%, LG군 30.8%로 두 군 모두 평균 30%를 넘는 것으로 조사되어 조사대상자의 체지방비율이 높은 것으로 나타났다. 여자의 경우 체지방 비율이 30%까지를 정상으로 보고 있는데 본 조사대상자들의 평균 체지방비율이 30%를 넘는 것으로 보아 정상의 범주를 넘는 것으로 나타났다.

2. 혈액의 생화학적 특성

조사 대상자의 혈액 중의 단백질, 헤모글로빈 및 지질수준 양상에 대한 결과는 Table 3과 같다.

혈중 총 단백질, 알부민, 헤모글로빈 수준은 HG군과 LG군간에 유의적인 차이가 없었으며 두군 모두 정상범위에 속하였다.

총콜레스테롤 농도는 HG군 179.2 mg/dl, LG군 171.5 mg/dl로 HG군이 LG군보다 높게 나타났으나 두 군간에 유의적인 차이를 보이지 않았고, 두군 모두 200 mg/dl이하의 수준이어서 정상범위에 속하였다.

우유 섭취량에 따른 혈중 중성지방의 수준을 보면 HG군 74.7 mg/dl에 비해 LG군 72.4 mg/dl로 낮았으나 유의적인 차이는 아니었으며 두군 모두 정상범위에 속하였다. 우유 섭취가 조식과 혈중의 중성지방 농도를 낮춘다는 여러 선행연구^{21,22)}와 일치된 경향을 보이지는 않았다. 또한 칼슘 보충이 중성지방 함량을 낮춘다는 연구들도 있었는데,^{23,24)} 본 연구에서는 HG군의 칼슘 섭취량이 LG군에 비해 2.8배 이상 높게 섭취하였으나 여러 선행연구들과 일치된 경향을 보이지 않았다. 이는 본 연구의 대상자들이 20대 초반으로 혈중 중성지방의 농도 증가로 인한 심혈관계 질환을 걱정할 연령층이 아니기 때문인 것으로 사료된다.

혈중 HDL-콜레스테롤은 HG군 70.7 mg/dl로 LG군 66.5 mg/dl에 비해 유의적으로 높은 수치이었다. 일반적으로 혈중 HDL-콜레스테롤 수준은 35 mg/dl미만일 때 심혈관계 질환 발생 위험이 증가하는 것으로 보고 있다.²⁵⁾ 이러한 관점

Table 2. General characteristics of the subjects

	HG	LG
Age (years)	20.5	20.8
Height (cm)	162.25 ± 4.58 ¹⁾	161.36 ± 5.87
Weight (kg)	52.95 ± 6.31	51.63 ± 6.81
BMI (kg/m ²) ²⁾	20.83 ± 2.98	20.48 ± 2.47
Waist/hip ratio	0.71 ± 0.06	0.70 ± 0.03
SBP (mmHg) ³⁾	112.80 ± 10.54	109.86 ± 8.42
DBP (mmHg) ⁴⁾	66.08 ± 8.55	64.92 ± 8.36
Body fat (%)	31.72 ± 4.68	30.80 ± 4.71

1) Mean ± S.D

2) BMI: body mass index

3) SBP: Systolic Blood Pressure

4) DBP: Diastolic Blood Pressure

Table 3. Blood biochemical parameters of the subjects

	HG	LG
Total protein (g/dl)	7.88 ± 0.44	7.81 ± 0.49
Albumin (g/dl)	4.98 ± 0.26	4.94 ± 0.25
Hemoglobin (mg/dl)	12.19 ± 0.62	12.00 ± 0.88
Total cholesterol (mg/dl)	179.25 ± 25.95	171.47 ± 26.46
Triglyceride (mg/dl)	74.70 ± 35.62	72.38 ± 26.22
LDL-cholesterol (mg/dl)	93.52 ± 22.89	91.63 ± 24.01
HDL-cholesterol (mg/dl)	70.66 ± 13.15*	66.47 ± 11.36
AI ¹⁾	1.60 ± 0.48	1.63 ± 0.52

1) AI (Atherogenic index) = (Total cholesterol - HDL-cholesterol) / HDL-cholesterol

*: Values are significantly different between high group and low group (p < 0.05) by student t-test

에서 본다면 본 연구대상자들은 모두 35 mg/dl 이상으로 정상범위에 속하였다. 우유 및 유제품 섭취량 증가시 혈중 HDL-콜레스테롤은 낮춘다는 이전의 연구^{26,27)}와는 상반되게 본 연구에서는 우유 및 유제품 섭취량이 많은 HG군에서 혈중 HDL-콜레스테롤 농도가 높아져 우유의 다량 섭취시 혈중 HDL-콜레스테롤 수준을 증가시키는 긍정적인 결과를 보였다.

혈중 LDL-콜레스테롤 수준은 HG군 93.5 mg/dl, LG군 91.6 mg/dl로 LG군이 낮은 수치를 보였으나 유의적인 차이는 아니었다. 혈중 LDL-콜레스테롤 수준에 의한 심혈관계 질환의 위험도에 따른 위험수치가 160 mg/dl 이상인 것을 감안할 때 본 연구의 대상자들은 두군 모두 LDL-콜레스테롤 수준 증가에 의한 심혈관계 질환을 염려할 상황은 아니었다.

동맥경화를 유발할 가능성을 수치로 나타내는 지수인 AI (atherogenic index) 값을 보면 HG군과 LG군 모두 1.6이었다. 일반적으로 AI 수치가 3.0 이상일 때 동맥경화증을 유발할 가능성이 높은 것으로 보고 있는데 본 연구에서는 두군 모두 1.6으로 우유 섭취에 의한 영향이 없었다.

스웨덴에서 62명의 70세 노인을 대상으로 우유 섭취에 따른 혈중 지질수준에 미치는 영향에 대해 추적조사를 실시하였는데 LDL-콜레스테롤과 중성지방은 반비례, HDL-콜레스테롤은 정비례의 관계를 나타내었다.³³⁾ 한편 나이제리아 북부지역에 사는 여성의 우유 섭취와 지방관련지표를

살펴보았는데 혈청 인지질의 지방산 조성구와 유지방의 지방산 조성을 매우 밀접한 관계를 보였다.³⁴⁾ 이와 같이 우유의 지방은 심혈관계질환에 좋지 않은 영향을 미치는 것으로 알려진 포화지방산과 콜레스테롤이 많이 구성되어 있으나 임상적으로 우유섭취량과 심혈관계질환과의 관계는 명백하지 않음을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서 우유 섭취량이 증가할수록 HDL-콜레스테롤이 증가함은 다른 연구 결과와도 유사함을 알 수 있다.

이상의 결과로 HG군이 LG군에 비해 우유를 통한 지방의 섭취량이 많았음에도 불구하고 혈중 지질수준에 변화가 없었으며 오히려 혈중 HDL-콜레스테롤 농도를 증가시키는 긍정적인 효과를 보여주었으므로 우유의 다량 섭취가 혈중 지질 수준에 우려할 만한 부정적인 영향을 미치지 않는 것으로 보인다.

3. 식품 섭취량과 영양소 섭취량

조사 대상자의 1일 1인당 평균 식품섭취량에 대한 결과는 Table 4와 같다. 우유 및 유제품을 제외한 모든 식품의 섭취량이 HG군과 LG군 사이에 큰 차이가 없는 것으로 조사되었다. 식물성식품의 섭취량을 보면 두 군간의 차이가 없었으나 우유 및 유제품의 섭취량이 HG군이 197.8 g으로 LG군 66.0 g에 비해 3배정도 많이 섭취하였다. 그 결과 동물성식품의 섭취량에서도 HG군이 301.0 g으로 LG군 203.3 g에 비해 유의적으로 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 기타 식품의 섭취량에 있어서도 두 군간 차이가 없었다. 총식품

Table 4. Mean daily intake of food groups in the subjects

	HG	LG
Plant foods (g)	587.62 ± 311.73	556.12 ± 253.46
Cereals and grain products (g)	248.93 ± 148.46	254.39 ± 109.39
Potatoes and starches (g)	30.91 ± 65.07	37.35 ± 90.14
Sugars and sweets (g)	7.3 ± 8.98	6.52 ± 9.64
Legumes and their products (g)	25.55 ± 48.89	16.28 ± 35.58
Vegetables (g)	167.39 ± 139.74	165.10 ± 118.49
Fungi and mushrooms (g)	2.48 ± 9.79	1.85 ± 7.46
Fruits (g)	103.65 ± 213.54	73.81 ± 127.37
Seaweeds (g)	3.58 ± 8.59	3.49 ± 11.14
Animal foods (g)	301.04 ± 204.93*	203.27 ± 170.13
Meat, poultry and their products (g)	79.32 ± 96.02	59.02 ± 71.89
Eggs (g)	26.39 ± 34.25	30.03 ± 38.92
Fishes and shell fishes (g)	37.04 ± 38.64	41.85 ± 52.41
Milk and dairy products (g)	197.84 ± 203.64*	65.97 ± 122.80
Others (g)	178.92 ± 272.06	156.44 ± 201.15
Oils and fats (g)	9.29 ± 9.37	8.96 ± 7.94
Beverage (g)	148.68 ± 261.17	127.29 ± 196.34
Total (g)	1067.59 ± 524.28*	915.84 ± 374.02

*: p < 0.05

섭취량을 보면 HG군이 1067.6 g으로 LG군 915.8 g에 비해 많이 섭취하는 것으로 나타났는데 이 차이는 우유 및 유제품의 섭취량에 기인한 결과로 사료된다.

조사 대상자의 영양소 섭취량 및 한국인 영양권장량에 대한 비율은 Table 5와 같다. 영양소 섭취량을 보면 HG군이 LG군에 비해 영양소 섭취량이 높았으나 두 군간에 유의적으로 차이는 없었다. 각 영양소별로 보았을 때 에너지 섭취량은 HG군이 1580.1 kcal, LG군 1403.2 kcal로 HG군이 LG군에 비해 많이 섭취하였다. 칼슘도 HG군이 525.7 mg으로 LG군 328.3 mg에 비해 유의적으로 많이 섭취하는 것으로 나타났다.

영양소 섭취량은 모든 영양소에서 HG군과 LG군 모두 2001년 국민건강·영양조사결과²⁸⁾에 비해 낮은 섭취량을 보여 본 조사 대상자들의 영양소 섭취량이 전국 단위의 조

사 결과보다 적게 섭취하는 것으로 나타났다. 한국인 영양권장량에 대한 섭취비율을 보면 비타민 C를 제외한 대부분의 영양소에서 HG군이 LG군에 비해 섭취비율이 높았으나 칼슘을 제외하고는 두 군간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 한국인 영양권장량 수준의 80%이하 섭취한 영양소는 HG군과 LG군 모두 에너지, 칼슘, 철, 비타민 C이었고 비타민 B₂는 LG군에서 권장량의 75%이하 섭취하는 것으로 조사되었다.

4. 체위와 혈중 지질수준과의 관계

혈중 지질수준과 체위 사이의 상관관계를 본 결과는 Table 6과 같다. 혈중 중성 지질은 HG군, LG군 모두에서 체지방 비율 사이에 0.385, 0.281로 양의 상관관계를 지니고 있으며, LG군은 허리둘레/엉덩이둘레 비와도 0.322로 양의 상관관계를 보였다. LDL-콜레스테롤과 AI는 허리둘레/영

Table 5. Mean daily intake of nutrients and %RDA in the subjects

	Intake		%RDA	
	HG	LG	HG	LG
Energy (kcal)	1580.06 ± 758.51	1403.24 ± 575.10	79.00 ± 37.92	70.16 ± 28.85
Protein (g)	59.14 ± 42.13	51.71 ± 27.78	107.54 ± 76.59	94.02 ± 50.50
Fat (g)	48.63 ± 30.48	40.97 ± 25.47	-	-
Carbohydrate (g)	223.68 ± 98.39	207.00 ± 76.60	-	-
Ca (mg)	525.67 ± 347.41*	328.28 ± 215.62	76.93 ± 64.65*	47.89 ± 32.21
P (mg)	827.46 ± 560.96	705.47 ± 408.45	118.21 ± 80.14	100.78 ± 58.35
Fe (mg)	11.77 ± 18.33	10.74 ± 11.36	73.56 ± 114.56	67.12 ± 71.03
Vitamin A(RE)	612.83 ± 781.36	631.94 ± 530.81	87.55 ± 111.62	90.28 ± 75.73
Vitamin B1 (mg)	1.07 ± 0.91	0.87 ± 0.53	106.75 ± 90.83	86.71 ± 53.19
Vitamin B2 (mg)	1.10 ± 1.35	0.88 ± 0.78	92.21 ± 112.45	73.37 ± 64.96
Vitamin C (mg)	50.38 ± 44.50	52.04 ± 43.79	71.97 ± 63.57	74.34 ± 62.56
Niacin (mg)	12.23 ± 9.91	11.56 ± 7.12	94.08 ± 76.25	88.90 ± 54.78
Cholesterol (mg)	253.73 ± 172.84	257.37 ± 213.43	-	-

*: p<0.05

Table 6. Correlation between blood lipid levels and anthropometric parameters

	TC	TG	HDL-C	LDL-C	AI
High group					
Weight	-0.029	0.138	-0.029	-0.048	0.012
Height	-0.098	-0.009	-0.218	-0.001	0.108
BMI	-0.032	0.113	0.041	-0.080	-0.076
W/H ratio	0.180	0.180	-0.072	0.195*	0.240*
Body fat (%)	0.085	0.385**	0.032	-0.004	0.039
Low group					
Weight	-0.037	0.085	-0.091	-0.023	0.068
Height	-0.019	-0.058	-0.062	0.029	0.021
BMI	-0.130	0.148	-0.214	-0.092	0.126
W/H ratio	0.092	0.322**	-0.170	0.105	0.254*
Body fat (%)	0.115	0.281*	-0.202	0.164	0.308**

1) Pearson's correlation coefficient (r)

*: p<0.05

** : p<0.01

덩이둘레 비 사이에 HG군에서 각각 0.195, 0.240으로 양의 상관관계를 보였고 LG군에서는 AI와 허리둘레/덩이둘레 비 사이에 0.254, 체지방 비율 사이에 0.308로 양의 상관관계를 보였다. 즉 체지방비율이 증가할수록 혈중 중성지방과 AI지수가 증가된다고 볼 수 있으며 또한 혈중 지질 수준이 증가하므로 고지혈증의 발생 위험이 증가된다고 볼 수 있다. 또한 HG군과 달리 LG군에서는 허리둘레/덩이둘레 비가 증가할수록 중성지질을 증가시키는 것으로 나타났다. 혈중 HDL-콜레스테롤은 체위와 음의 상관관계를 보였으나 유의적인 관련성을 보이지 않았다. 그러나 허리둘레/덩이둘레의 비가 감소할수록 혈중 LDL-콜레스테롤 수

준의 감소와 더불어 HDL-콜레스테롤 수준이 증가된다는 경향은 고무적인 결과라 볼 수 있으며 일반적으로 허리둘레와 덩이 둘레의 비가 0.80이상일 때 성인성 질환의 발병율로 인한 사망률이 증가된다고 알려진 보고^{29,30)}를 지지하는 결과라 볼 수 있다.

5. 식품 및 영양소 섭취량과 혈중 지질수준과의 관계

식품 중 혈중 지질수준에 영향을 미치는 요인은 Table 7과 같다. 혈중 총콜레스테롤 수준에는 LG에서만 감자류와 동물성 식품의 섭취량과 양의 상관관계를 보였고, 중성지방은 HG군에서 우유 및 유제품 섭취량과 음의 관계를 보였

Table 7. Correlation between blood lipid levels and food intakes

	TC	TG	HDL-C	LDL-C	AI
High group					
Milk and dairy products (g)	-0.166	-0.231*	0.074	-0.173	-0.233*
Cereals and grain products (g)	0.222	0.137	0.123	0.165	0.085
Potatoes and starches (g)	0.081	-0.048	0.204	0.005	-0.116
Animal foods (g)	-0.071	-0.062	0.141	-0.147	-0.227
Plant foods (g)	0.022	0.038	0.112	-0.046	-0.085
Total foods (g)	-0.019	0.075	0.190	-0.151	-0.208
Low group					
Milk and dairy products (g)	0.107	-0.077	0.093	0.091	0.005
Cereals and grain products (g)	-0.083	0.130	-0.228*	-0.009	0.139
Potatoes and starches (g)	0.331**	0.241*	-0.002	0.319**	0.291*
Animal foods (g)	0.268*	0.024	0.284*	0.156	-0.026
Plant foods (g)	0.014	-0.047	-0.132	0.090	0.130
Total foods (g)	0.098	-0.070	0.011	0.119	0.069

1) Pearson's correlation coefficient (r) *: p < 0.05 **: p < 0.01

Table 8. Correlation between blood lipid levels and nutrient intakes

	TC	TG	HDL-C	LDL-C	AI
High group					
Energy	0.189	0.123	0.152	0.113	0.020
Protein	0.093	0.064	0.171	0.002	-0.094
Fat	0.088	0.039	0.296**	-0.066	-0.227*
Ca	-0.111	-0.227	0.128*	-0.136	-0.227*
Vitamin B2	0.026	-0.091	0.307**	-0.107	-0.304**
Niacin	0.185	0.122	0.206	0.078	-0.061
Cholesterol	0.042	0.070	0.270*	-0.118	-0.229*
Low group					
Energy	0.055	0.135	-0.028	0.046	0.074
Protein	0.149	0.063	0.094	0.106	0.039
Fat	0.163	-0.029	0.176	0.102	-0.041
Ca	0.135	-0.011	0.046	0.130	0.064
Vitamin B2	0.180	0.063	0.066	0.155	0.077
Niacin	0.170	0.061	0.131	0.112	0.024
Cholesterol	0.222*	0.026	0.158	0.166	0.019

1) Pearson's correlation coefficient (r) *: p < 0.05 **: p < 0.01

고 LG군에서는 감자류와 양의 상관관계를 보였다. HDL-콜레스테롤은 LG에서만 곡류와 음의 관계를 보였고 동물성 식품 섭취량과는 양의 관계를 보였다. LDL-콜레스테롤과 AI는 LG군에서 감자류와 양의 상관관계를 보였으나 HG군에서 AI는 우유 및 유제품 섭취량과 음의 관계를 보였다.

앞에서 우유 및 유제품 섭취량 수준에 따라 두 군으로 분류하고 각 군간의 혈중 지질 수준을 비교해 보았을 때 HDL-콜레스테롤을 제외한 중성지방, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤의 혈중 수준이 군간에 차이가 없는 것으로 나타나 우유 및 유제품에 의한 영향이 없는 것으로 나타났는데 HG군의 경우에는 우유 및 유제품 섭취량에 따라 중성지질과 AI가 낮아지는 것으로 나타났고 LG군의 경우에는 우유 및 유제품의 섭취에 따라 지질수준의 변화가 없는 반면 곡류의 섭취량에 따라 HDL-콜레스테롤이 낮아지고 감자류의 섭취량에 따라 총콜레스테롤, 중성지질, LDL-콜레스테롤, AI가 높아졌으며 동물성 식품의 섭취량에 따라 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤의 수치가 높아지는 것으로 나타났다. 즉 위의 결과로 보아 여대생에서 우유 및 유제품의 적당량의 섭취는 혈중 지질수준에 별로 영향을 미치지 않는 인자이고 오히려 중성지질과 AI를 낮추는 것으로 나타났다.

영양소 섭취와 혈중 지질수준 사이의 상관성을 분석한 결과는 Table 8과 같다. HG군에서는 혈중 HDL-콜레스테롤은 지방, 칼슘, 비타민 B₂, 콜레스테롤 섭취사이에서 양의 상관관계를 보였고 AI는 지방, 칼슘, 비타민 B₂의 섭취와 음의 상관관계를 보였다. LG군에서는 콜레스테롤의 섭취에 따라 혈중 총콜레스테롤 수치가 증가되는 것으로 나타났다.

이상의 연구결과 우유 및 유제품 섭취로 인하여 HDL-콜레스테롤 수준을 높이고 동맥경화의 위험을 낮추었다. 우유에 함유되어있는 지방은 그 조성을 보면 98~99%가 중성지방으로서 지방구 안에 존재하며 지방구 막에 0.4~2.2%, 그리고 유청에 0.8~3.4% 정도 함유되어 있다.³¹⁾ 유지방을 구성하는 지방산은 60~70%가 포화지방산이며 25~35%가 불포화지방산인데, palmitic acid와 oleic acid가 비교적 많은 편이다. 포화지방산의 함유율이 높아서 서양에서는 저지방 우유나 탈지유의 섭취를 권장하고 있는 실정이다. 동맥경화의 발병과 관계가 있는 콜레스테롤은 총 유지방의 0.25~0.4%를 차지하고 있어 하루에 한잔의 우유를 마시면 약 28 mg의 콜레스테롤을 섭취하는 셈이다. 그러므로 우유 및 유제품의 다량 섭취는 혈중 콜레스테롤 수준을 높여서 순환계 질환의 발병 가능성을 높일 것으로 보인다. 그러나 유지방 중에서 oleic acid의 경우에는 순환계 질환에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.³²⁾ 이는 앞서 밝혀진

HG군이 LG군에 비해 HDL-콜레스테롤 수준이 유의적으로 높은 것과 일치된 결과이다.

요약 및 결론

서울 및 경기지역에 거주하는 여대생을 대상으로 우유 및 지질섭취수준이 혈중 지질 수준에 미치는 영향을 알아보기 위해 본 연구를 실시하였다.

본 조사는 1,401명의 여대생을 대상으로 식이섭취빈도법에 의해 식이조사를 실시한 후 이중 우유 섭취량에 따라 high group (HG, 상위 20%)과 low group (LG, 하위 20%) 중에서 혈액검사를 실시한 사람 (HG 72명, LG 82명)을 대상으로 선정하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 조사대상자의 평균 연령, 키, 체중은 두 군간의 유의적인 차이가 없었고, BMI도 유의적인 차이가 없어 HG군과 LG군에서 각각 20.8 kg/m², 20.5 kg/m²으로 정상이었다. 허리둘레/엉덩이둘레비, 체지방비율 역시 두 군간에 차이가 없었다. 그러나 혈압에서도 최고혈압, 최저혈압 모두 두 군간 유의적인 차이가 없었고, 이들 수치는 모두 정상범위에 속하였다.

2) 혈중 총단백질, 알부민, 헤모글로빈의 함량은 HG군과 LG군 사이에 유의적인 차이가 없었으며 두군 모두 정상범위에 속하였다.

3) 혈중 지질 수준 역시 HG군과 LG군 사이에 큰 차이는 없었으나 HDL-콜레스테롤에서 HG군이 70.7 mg/dl로 LG군 66.5 mg/dl에 비해 유의적으로 높았다.

4) 24시간 회상법에 의한 식품섭취량을 비교해 보면 우유 및 유제품을 제외한 모든 식품의 섭취량이 HG군과 LG군 사이에 큰 차이가 없는 것으로 조사되었다. 우유 및 유제품의 섭취량이 HG군이 197.8 g으로 LG군 66.0 g에 비해 3배정도 많이 섭취하였다.

5) 조사대상자의 1일 영양소 섭취량을 보면 HG군이 LG군에 비해 영양소 섭취량이 높았으나 두 군간에 유의적으로 차이는 없었고 칼슘이 HG군이 525.7 mg으로 LG군 328.3 mg에 비해 유의적으로 많이 섭취하는 것으로 나타났다.

6) 체위 중 허리둘레/엉덩이둘레비, 체지방비율은 혈중 중성지방, LDL-콜레스테롤 및 AI와 양의 상관관계를 보였다.

7) 혈중 지질수준에 영향을 미치는 식이인자로 HG군의 경우에는 우유 및 유제품 섭취량에 따라 중성지질과 AI가 낮아지는 것으로 나타났고 LG군의 경우에는 곡류의 섭취량에 따라 HDL-콜레스테롤이 낮아지고 감자류의 섭취량에 따라 총콜레스테롤, 중성지질, LDL-콜레스테롤, AI

가 높아졌으며 동물성 식품의 섭취량에 따라 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤의 수치가 높아지는 것으로 나타났다. 또한 HG군에서는 혈중 HDL-콜레스테롤은 지방, 칼슘, 비타민 B₂, 콜레스테롤 섭취사이에서 양의 상관관계를 보였고 AI는 지방, 칼슘, 비타민 B₂의 섭취와 음의 상관관계를 보였다.

본 연구결과 우유를 많이 섭취한 군에서 HDL-콜레스테롤이 높았고, 혈중 HDL-콜레스테롤 수준에 여러 영양소들 특히 단백질, 칼슘 및 비타민 B₂ 사이에서 양의 상관성을 보였다. 특히 본 연구에서 HG군의 경우 평균 우유 및 유제품의 섭취량이 197.8 g이었으나 AI 수치는 1.6의 낮은 값을 보였으므로 성인들이 하루 200 ml 정도의 우유를 정기적으로 마실 때 심혈관계질환의 발병위험이 높아질 것으로 보이지는 않는다. 그러므로 한국 성인들의 건강상태를 유지하기 위해서는 하루에 200 ml 정도의 우유를 꾸준히 마실 것을 권장할 필요가 있다고 생각된다.

Literature cited

- Annual health statistics, Ministry of Health and Welfare, 2001
- Hayes KC, Pronckuk A, Perlman D. Vitamin E in fortified cow milk uniquely enriches human plasma lipoproteins. *Am J Clin Nutr* 74: 211, 2001
- Barr SL, McCarron DA, Heaney RP. Effects of increased consumption of fluid milk on energy and nutrient intake, body weight, and cardiovascular risk factors in healthy older adults. *J Am Diet Assoc* 100: 810-187, 2000
- Cho KW. Changing patterns of disease in Korea. *Kor J Nutr* 21 (3): 139-145, 1988
- Wilson PWF, Castelli WP, Kannel WB. Coronary risk prediction in adults: The Framingham Heart Study. *Am J Cardiol* 59: 31-94, 1987
- Mann GV. Studies of a surfactant and cholesterolemia in the Massai. *Am J Clin Nutr* 27: 464-469, 1974
- Kris-Etherton PM, Etherton TD, Carlson J, Gardner C. Recent discoveries in inclusive food-based approaches and dietary patterns for reduction in risk for cardiovascular disease. *Curr Opin Lipidol* 13: 397, 2002
- Buonopane GJ, Kilara A, Amith JS, McCarthy RD. Effect of skim milk supplementation on blood cholesterol concentration, blood pressure, and triglycerides in a free-living human population. *J Am Coll Nutr* 11: 56-67, 1992
- Applegate WB, Hughes JP, Zwaag RV. Case-control study of coronary heart disease risk in the elderly. *J Clin Epidemiol* 44 (2): 409-415, 1991
- Kannel WB, Cupples LA, Ramaswami R, Stokes J, Kreger BE, Higgins M. Regional obesity and risk of cardiovascular disease: the Framingham Study. *J Clin Epidemiol* 44 (2): 183-190, 1991
- Baro L, Fonolla J, Pena JL, Martinez-Ferez A, Lucena A, Jimenez J. n-3 fatty acids plus oleic acid and vitamin supplemented milk consumption reduces total and LDL cholesterol, homocysteine and levels of endothelial adhesion molecules in healthy humans. *Clinical Nutrition* 22 (2): 175-182, 2003
- Carrero JJ, Baro L. Cardiovascular effects of milk enriched with ω -3 polyunsaturated fatty acids, oleic acid, folic acid, vitamin E and B₆ in volunteers with mild hyperlipidemia. *Nutrition* 20: 521-527, 2004
- Kritchevsky D, Tepper SA, Morrissey RB, Czarneski SK, Klurfeld DM. Influence of whole or skim milk on cholesterol metabolism in rats. *Am J Clin Nutr* 32: 597-600, 1979
- Morrin JN, Adam C, Chave SPW, Sirey C, Epstein L, Sheehan DJ. Vigorous Exercise in leisure time and the incidence of coronary heart disease. *Lancet* 1: 333-339, 1973
- Hussi E, Miettinen TA, Ollus A, Kostianen E, Ehnhoim C, Hagiuni B, Huttunen JK, Manninen V. Lack of serum cholesterol lowering effect of skimmed milk and buttermilk under controlled conditions. *Atherosclerosis* 39: 267-272, 1981
- Choi MS, Cho SH, Yoon HS. Effect of milk on cholesterol metabolism of rats with different levels of dietary cholesterol. *Korean Journal of Nutrition* 27 (2): 127-250, 1994
- Kiem NL, Marnett JA, Amudson CH. The cholesteremic effect of skim milk in young men consuming controlled diets. *Nutr Res* 1: 429-434, 1981
- Yu CH, Kim HS, Park MY. Some factors affecting serum lipid levels of Korean rural women. *Korean Journal of Nutrition* 32 (8): 926-933, 1999
- Yi KN, Kim JQ. Clinical chemistry, Euihak Munwhasa Co., 1988
- Friedwald WWT, Levy RJ, Fredrickson DS. Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of ultracentrifuge. *Clin Chem* 18: 499-502, 1972
- Majjala K. Cow milk and human development and well-being. *Livestock Production Science* 65: 1-18, 2000
- Ahmed AA, McCarthy RD, Porter GA. Effect of milk constituents on hepatic cholesterologenesis. *Atherosclerosis* 32: 347-357, 1977
- Howard AN, Marks J. Effect of milk products on serum cholesterol. *Lancet* 2: 957, 1981
- Howard AN, Marks J. The lack of evidence for a hypocholesterolemic factor in milk. *Atherosclerosis* 45: 243-247, 1982
- Kim JG, Lee YW, Roh WS. Inhibitory effect of bovine milk on the progression of atherosclerosis in rats. *J Fd Hyg Safety* 9 (3): 169-174, 1994
- Jacques H, Gascon A, Arul J, Boudreau A, Lavigne C, Bergeron J. Modified milk fat reduces plasma triacylglycerol concentrations in normolipidemic men compared with fat and nonhydrogenated margarine. *Am J Clin Nutr* 70: 983-91, 1999
- Kim HS, Yu CH. The effect of Ca supplementation on metabolism of lipid, Na and K on blood pressure in postmenopausal women. *Korean Journal of Nutrition* 32 (1): 30-39, 1999
- Report on 2001 national health and nutrition survey, Ministry of health and welfare, 2001
- Yu CH, Park IJ. The effect of aerobic dancing and Ca supplementation on lipid metabolism in postmenopausal women. *Journal of Korean Home Economics* 29 (1): 59-70, 1991
- Robert DL, David DN. Nutritional assessment. Mosby, St. Louis, 1999

- 31) Kang EJ. The effect of nutrient intake and past dairy products consumption and bone mineral density of postmenopausal of Korean women. *Kor J Food Nutr* 11: 87-98, 1998
- 32) Lee SS, Kim SL, Kim SH. An association between milk consumption and serum lipid profiles of postmenopausal women in Korea. *Korean Journal of Nutrition* 38(2): 144-150, 2005
- 33) Smedman AEM, Gustafsson IB, Berglund LGT, Vessby BOH. Pentadecanoic acid in serum as a marker for intake of milk fat: relations between intake of milk fat and metabolic risk factors. *Am J Clin Nutr* 69: 22-29, 1999
- 34) Vanderjagt DJ, Arndt CD, Okolo SN, Chuang LT, Glew RH. Fatty acid composition of the milk lipids of Fulani women and the serum phospholipids of their exclusively breast-fed infants. *Early Human Develop* 60: 73-87, 2000