

일부 젊은 여성의 지질 섭취와 혈장 지단백 및 지방산 조성에 관한 연구

김 미 정 · 임 현 숙

전남대학교 가정대학 식품영양학과

Dietary Lipid, Plasma Lipoprotein and Fatty Acid Composition of Young Korean Women

Kim, Mi Geung · Lim, Hyeon Sook

Department of Food and Nutrition, Chonnam National University, Kwangju, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to investigate dietary lipid intakes and the plasma lipoprotein levels and fatty acid composition of eight healthy young Korean women for 7 days. After an overnight fast, blood samples were taken on the last day of dietary survey. The plasma were fractionated to very low-density lipoprotein(VLDL), low-density lipoprotein(LDL), and high-density lipoprotein(HDL) by ultracentrifugation. From each fraction, the content of triglyceride (TG), phospholipid(PL), cholesterol(CHOL), free fatty acid(FFA) and protein were determined. Fatty acid composition of total plasma lipid was also analyzed. The subjects consumed 34.7 ± 2.8 g of fat daily. The average ratio of polyunsaturated/monounsaturated/saturated fatty acid was 1.2/1.1/1.0. The ingested amounts of EPA and DHA were 0.2 and 0.4g/day, respectively. They also consumed 112.2 ± 12.9 mg of cholesterol per day. The concentrations of VLDL, LDL and HDL in the plasma were 66.5 ± 6.1 , 114.0 ± 8.8 and 129.4 ± 5.1 mg/dL, respectively, so the percentages of VLDL, LDL, and HDL were 20.7, 44.8 and 34.5%, respectively. The VLDL was composed of 27.5mg/dL of TG, 11.4 of PL, 10.1 of CHOL, 1.8 of FFA, and 15.7 of protein. The LDL included 20.0mg/dL of TG, 39.7 of PL, 58.8 of CHOL, 3.1 of FFA, and 22.4 of protein. The HDL had 10.7mg/dL of TG, 23.7 of PL, 18.7 of CHOL, 2.6 of FFA, and 73.7 of protein. In the plasma, linoleic acid was the most abundant fatty acid, followed by palmitic and oleic acid, the percentages of these 3 fatty acids were 30.8, 23.4 and 17.7%, respectively. The result indicated that the plasma levels of lipoprotein in the healthy young Korean women were slightly low and the levels of EPA and DHA were relatively high, compared to the data of other investigators. This might be due to the fact that they consumed less

fat and cholesterol and higher EPA and DHA.

KEY WORDS : dietary lipid · plasma lipoprotein · fatty acid composition.

서 론

근래에 급격한 생활 수준의 향상과 이에 따른 식생활의 변화는 동물성 단백질과 지질의 섭취량을 증가시키고 있다¹⁾²⁾. 우리나라에서도 동맥경화증과 관상동맥성 심장 질환을 비롯한 고지혈증에 원인을 둔 성인병의 발생 빈도가 점차 증가되고 있으며 이들 질환이 사망 원인의 높은 비율을 차지하고 있는 점³⁾은 식생활의 변화와 관련이 있으리라 생각된다. 식사로 섭취되는 지질의 종류 및 양이 혈장 지질 성분의 조성이나 지단백 농도 또는 이의 분획비에 영향을 끼치며 이러한 변화가 위에 언급한 질병의 유발에 깊은 관련을 갖는다는 내용은 잘 알려져 있다⁴⁾⁵⁾.

지단백의 개념이 정립된 후 지질 대사의 이상은 지단백 대사의 이상으로 이해되고 있다. 따라서 한국인의 혈장 지질 농도를 지단백 분획에 따라 구분하여 그 성적을 얻는 일은 고지혈증과 관계되는 순환기 계통의 성인병의 예방과 치료에 의의가 크다고 생각된다. 우리나라에서는 지단백의 분획이 기술적인 난점과 경제적인 부담 등의 이유로 인해 전기영동법에 의한 정성 분석이 시도 되었을 뿐, 초원심분리법을 이용한 정량 분석은 거의 이루어지지 않고 있다.

본 연구에서는 일차적으로 일상적인 식사를 섭취하는 한국인 성인 여자의 지질 섭취 실태를 밝히고 혈장 지단백의 농도와 조성 및 혈장 총지질의 지방산 조성을 밝혀 보고자 하였다.

연구방법

1. 조사 대상 및 기간

전남대학교 대학원에 재학 중인 대학원생 중에서 특별한 질환이 없고 약을 복용하지 않으며 본 연구 내용에 협조하고자 하는 8명을 대상으로 7일간의 식이 섭취 실태를 조사하였고, 체위 계측 및 채혈을 실시하였다.

2. 식이 섭취 조사

7일간의 식이 섭취량을 연속적인 24시간 회상법⁶⁾으로

조사하였다. 이로부터 열량, 단백질 및 탄수화물 섭취량은 식품성분표⁷⁾에 의거하여 산출하였고, 지방, 지방산, 및 콜레스테롤 섭취량은 상동 식품성분표⁷⁾와 기타 성분표⁸⁾를 이용하여 산출하였다. 상동 성분표⁸⁾의 지방산과 콜레스테롤 함량은 USDA(United States Department of Agriculture)에서 편찬한 자료이며, 일부 결여된 채소류의 경우는 유사한 품목의 함량을 사용하였다.

2. 체위 계측

식이 섭취 실태 조사가 끝난 다음날 아침에 공복 시 체중, 신장 및 피하지방두께(삼두박근부, 견갑골 하부 및 복부)를 계측하였으며, 체중과 신장값으로부터 body mass index(BMI)를 구하였다. 이때 사용한 계측기는 디지털 체중계, Martin식 신장계(Siber Instrument Co., London) 및 Holtin skinfold caliper(Siber Instrument Co., London)이었다.

3. 혈액의 채취와 지단백의 분획 및 분석

식이 섭취 조사가 끝난 다음날 아침 공복 시에 전주 정맥에서 15ml의 혈액을 해파린 처리된 주사기에 취한 후, 즉시 4℃, 1000×G에서 15분간 원심분리하여 혈장을 얻었으며, 즉시 혈당치 분석과 지단백 분획 및 지방산 조성의 분석에 이용하였다.

지단백의 분획은 Havel⁹⁾과 Gofman¹⁰⁾의 방법으로 초원심분리기(Beckman Model L8M, Beckman Instruments, Inc., Palo Alto, CA)에 55 Ti swing rotor를 이용하여 very low-density lipoprotein(VLDL : $d < 1.006\text{g/ml}$), low-density lipoprotein(LDL : $1.006 < d < 1.063\text{g/ml}$) 및 high density lipoprotein(HDL : $1.063 < d < 1.210\text{g/ml}$) 분획으로 분리하여 냉장 보관하면서 분석 시료로 사용하였다. 혈당치의 분석은 glucose oxidase 법¹¹⁾에 의해 조제된 kit(Glyzyme Eiken Co., Tokyo)를 이용하였고, 중성지방의 정량은 Foster and Dunn 법¹²⁾으로, 콜레스테롤의 정량은 효소법¹³⁾으로 조제된 kit(Cholestezyme-V,

Eiken Co., Tokyo)로, 인지질의 정량은 Eng and Noble 법¹³⁾으로, 유리지방산의 정량은 Brunk and Swanson 법¹⁴⁾으로, 단백질의 정량은 뷰렛법¹¹⁾을 이용한 kit(ET Test TP, Eiken Co., Tokyo)로 비색 정량하였다.

4. 지방산 조성 분석

지방산 조성은 Folch 법¹⁵⁾으로 혈장에서 지질을 추출한 후 5% sulfuric acid/methanol 혼합 용액을 이용하여 methyl ester화 시켰고, 이로부터 petroleum ether를 이용하여 methylated fatty acid를 추출하였으며 gas chromatography(HP gas chromatography 5890, Hewlett Packard Co., USA)로 분리하였다. 분석 조건은 silica capillary column(HP-20M, Hewlett Packard Co., USA, 0.32mm ID, 25m length)을 이용하였고, column 온도는 180℃를 유지하였으며, oven 온도는 210℃까지 매분당 0.2℃씩 증가시켰다. Helium 유량은 매분당 1.6ml이었다. Injector 온도는 210℃를, flame ionization detector 온도는 250℃를 유지하였다. Chromatogram 상에 분리된 각 지방산은 표준 지방산(methylated fatty acids, Sigma Chem. Co., USA)의 머무름 시간과 비교하여 확인하였다.

5. 통계처리

모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System) package를 이용하여 평균과 표준편차를 구하였다.

결과 및 고찰

1. 체위 및 혈당

조사 대상자의 연령, 신장, 체중, 피하지방두께 및 혈당치는 Table 1과 같았다. 평균 연령은 23.8 세였으며 평균 체중은 47.8kg, 신장은 159.6cm로 한국인 성인 여자의 표준 체위¹⁶⁾에 비해 신장은 유사하였으나 체중은 낮은 편이었다. BMI는 18.8로 Jelliffe¹⁷⁾의 표준치에 근사한 정상 범위였다. 피하지방두께의 평균치는 상완 삼두근 하부의 경우 14.8mm이었으며, 견갑골 하부는 11.2mm이었고 복부는 14.6mm이었다. 혈당치는 평균 70.7mg/dl로 정상 범위¹¹⁾였다.

Table 1. Antropometric data and blood glucose levels of the subjects

Age (yr)	23.8±1.3 (22.0 - 26.3) ¹⁾
Height (cm)	159.6±5.7 (153.3 - 167.6)
Weight (kg)	47.8±4.9 (40.0 - 55.8)
BMI	18.8±1.9 (16.4 - 22.2)
Skinfold thickness (mm)	
Triceps	14.8±4.4 (9.9 - 24.2)
Subscapular	11.2±2.8 (7.2 - 17.0)
Abdomen	14.6±3.4 (9.0 - 18.0)
Blood glucose (mg/dl)	70.7±7.5 (60.9 - 84.0)

1) Values are mean±standard deviation (range).

BMI : Body mass index [weight (kg)/height (m)²].

2. 식이 섭취 실태

조사 대상자의 1일 평균 에너지, 단백질, 당질, 지질 및 콜레스테롤 섭취량은 Table 2와 같았다. 에너지와 단백질 섭취량은 한국인 영양권장량¹⁶⁾의 79%와 93%이었으며 여대생의 식이 상태를 보고한 타문헌¹⁸⁻²²⁾에 비해 에너지 섭취량은 근사하거나 낮은 수준이었고 단백질 섭취량은 비슷한 수준이었다. 동물성 단백질의 섭취 비율은 46%이었다. 지방 섭취량은 34.7g/day이었으며, 이중 29%가 동물성 지방으로 섭취되었다. 콜레스테롤 섭취량은 112.2mg/day이었다. 본 조사 대상자의 지방 섭취량은 오경원 등²¹⁾이 보고한 51.6g 이나 김양희와 백희영²³⁾이 보고한 51.8g에 비해 크게 낮은 수준이었으며, 콜레스테롤 섭취량도 상동 문헌²²⁾의 219.4mg의 절반 정도로 낮았다. 그러나 홍순명 등²²⁾이 보고한 37.3g과는 근사하였다. 섭취 에너지의 당질, 단백질 및 지방 에너지비는 66%, 14% 및 20%로 지방 에너지비가 상동 문헌들에서²¹⁾²³⁾에서 밝힌 23.6% 또는 26%에 비해 낮았다. 한편 조사 대상자의 지방산 섭취량은 Table 3과 같았다. 포화 지방산 섭취량은 10.2g/day이었고, 단일불포화 지방산

Table 2. Daily intakes of energy, protein, carbohydrate, fat and cholesterol for 7 days of the subjects

Energy (kcal)	1571±160 (1395 - 1925) ¹⁾
Protein (g)	56.0±13.3 (37.1 - 65.4)
Animal protein (g)	26.1±11.7 (10.0 - 45.0)
Carbohydrate (g)	258.7±42.9 (196.2 - 341.2)
Fat (g)	34.7± 7.9 (23.6 - 45.2)
Cholesterol (mg)	112.2±36.4 (64.2 - 190.2)

1) Values are mean±standard deviation (range).

성인 여성의 혈장 지단백 조성

Table 3. Daily intakes of fatty acids for 7 days of the subjects

	weight %
SFA	10.5±3.1 (6.2 - 15.6) ¹⁾
MUFA	12.1±3.1 (8.0 - 16.1)
PUFA	10.8±2.6 (6.6 - 14.8)
18 : 2	7.2±1.7 (4.5 - 10.6)
18 : 3	1.3±0.4 (0.8 - 1.9)
20 : 5	0.2±0.1 (0.1 - 0.2)
22 : 6	0.4±0.2 (0.1 - 0.6)
P/M/S ratio	1.2/1.1/1.0

1) : Values are mean±standard deviation (range).
 SFA : saturated fatty acid,
 MUFA : monounsaturated fatty acid,
 PUFA : polyunsaturated fatty acid,
 P/M/S : polyunsaturated/monounsaturated/saturated fatty acid.

섭취량은 11.6g/day이었으며, 다불포화 지방산 섭취량은 0.7g/day이었다. 한편 linoleic acid 섭취량은 7.2g/day로 총 섭취 지방산의 20.7%를 점하였으며, 이는 총 섭취 에너지의 4.1% 수준 이었다. Linolenic acid 섭취량은 1.3g/day로 총 섭취 지방산의 3.7%이었으며, eicosapentaenoic acid(EPA)와 docosahexaenoic acid(DHA)는 각각 0.2 및 0.4g/day로 총 섭취 지방산의 0.6%와 1.2%를 각각 점하였다. EPA와 DHA 섭취량이 타 문헌²¹⁾²³⁾의 보고에 비해 많은 특성을 나타내었다. 서울 지역 여대생을 대상으로 수행된 상동 문헌들²¹⁾²³⁾에서는 EPA와 DHA 섭취량이 각각 0.05 또는 0.06g/day과 0.06 또는 0.13g/day로 총 섭취 지방산에 대한 비율은 각각 0.1 또는 0.11%와 0.11 또는 0.25%이었다. 섭취 지방의 다불포화/단일불포화/포화 지방산 (P/M/S) 비율은 1.2/1.1/1.0이었다. 이 비율 역시 본 조사 대상자의 경우 상동 문헌들²¹⁾²³⁾에 비해 다불포화 지방산 섭취량이 많음을 나타내 주었다.

3. 혈장 지단백의 조성

혈장 지단백의 조성은 Table 4와 같았다. VLDL은 66.5mg/dl로 20.7%이었으며, LDL은 144.0mg/dl로 44.7%이었고, HDL은 129.4mg/dl로 34.5%이었다. 각 지단백의 농도는 박실무²⁴⁾가 보고한 20~29세 여성의 VLDL, LDL 및 HDL 농도인 65.3, 180.2 및 164.7mg/dl에 비해 VLDL 농도는 근사하였고 LDL과

Table 4. Composition of the plasma lipoproteins of the subjects

	mg/dl
VLDL	
TG	27.5±2.2 (18.7 - 39.9) ¹⁾
PL	11.4±1.2 (5.6 - 15.9)
CHOL	10.1±1.0 (4.8 - 13.3)
FFA	1.8±0.2 (1.0 - 2.9)
Prot	15.7±2.3 (4.8 - 23.1)
LDL	
TG	20.0±1.1 (14.6 - 23.9)
PL	39.7±4.7 (23.9 - 72.4)
CHOL	58.8±3.7 (47.7 - 82.7)
FFA	3.1±0.4 (1.9 - 5.7)
Prot	22.4±1.9 (15.8 - 33.9)
HDL	
TG	10.7±1.0 (5.9 - 15.9)
PL	23.7±1.6 (18.1 - 30.9)
CHOL	18.7±2.2 (10.7 - 30.4)
FFA	2.6±0.1 (2.0 - 2.7)
Prot	73.7±2.4 (65.5 - 82.9)
Total	
TG	58.2±3.2 (39.2 - 68.3)
PL	74.2±5.6 (54.0 - 110.4)
CHOL	87.6±3.8 (75.3 - 109.4)
FFA	7.5±0.4 (5.9 - 9.4)

1) Values are mean±standard deviation (range).
 VLDL : very low density lipoprotein,
 LDL : low density lipoprotein,
 HDL : high density lipoprotein,
 TG : triglyceride, PL : phospholipid,
 CHOL : cholesterol, FFA : free fatty acid.

HDL 농도는 낮은 편이었다. 그러나 여대생을 대상으로 조사한 김채종과 박현서²⁵⁾ 및 박현서와 한선화²⁶⁾의 보고치와 비교하면 반대로 본 성적은 VLDL 농도는 낮은 편이었고 LDL과 HDL 농도는 높은 편이었다. 한편 각 지단백의 비율은 문헌마다 약간의 변이를 보이는 바 박실무²⁴⁾는 VLDL, LDL 및 HDL의 백분율이 각각 16.1, 44.4 및 40.6%라고 하였고, 염범우 등²⁷⁾은 20~29세 여성의 경우 동 비율이 각각 26.0, 40.9 및 33.1%라고 보고하였는데 본 성적은 이 범위를 벗어나지 않는 수준이었다. 한편 각 지단백의 지질 조성은 김채종과 박현서²⁵⁾의 보고치와 비교할 때 VLDL의 경우 중성지방, 인지질 및 콜레스테롤 농도 모두 낮은 편이었으나 단백질 농도는 근사하였고, LDL의 경우는 중성지방, 인지질, 콜레

스테롤 및 단백질 농도 모두 높은 편이었고, HDL의 경우는 인지질 농도는 약간 낮았으나 기타 중성지방, 콜레스테롤 및 단백질 농도는 모두 높은 편이었다. 상동 문헌들²⁴⁻²⁷⁾의 경우 식이 섭취 상태에 대한 보고가 없어 직접적인 비교·설명은 어려우나 박정의와 권현철²⁸⁾이 언급한 바 혈중 지질 농도가 지역간, 계층간에 많은 차이를 보인다는 점을 생각할 때, 본 성적은 지방과 콜레스테롤 섭취량이 비교적 적고, 섭취 지방의 P/S 비율은 높으며 EPA 및 DHA 섭취량이 높은 일부 젊은 한국 여성의 지단백 형태의 특성이라고 이해된다. P/S 비율이 높은 식물성유와 ω3 지방산 함량이 높은 어유가 혈장의 중성지방 및 콜레스테롤 농도를 낮춘다는 점은 잘 알려져 있다

²³⁾²⁵⁾²⁸⁻³¹⁾

그러나 각 지단백 농도의 합이 혈장 총 지질 농도를 보고한 타 문헌²⁴⁾²⁵⁾²⁷⁾ 보다 낮은 점 또는 각 지단백 분획별 중성지방, 인지질 또는 콜레스테롤 농도의 합이 각 지질 성분의 혈장 농도를 분석한 타 문헌에 비해 낮은 점은 본 조사 대상자의 특성으로도 이해되나 지단백의 분획 과정에서 일부 손실이 발생했을 것으로 생각된다. 각 문헌마다 분석 방법이 다르기는 하나 콜레스테롤 농도는 대체로 160~190mg/dl로 보고²¹⁻²³⁾²⁶⁾²⁸⁻³⁰⁾되었는 바 이에 비해 본 성적은 현저히 낮았고 미국인 20대 여성³⁶⁾의 50 백분위수인 163mg/dl에 비해서도 낮은 수준이었다. 인지질 농도는 보고된 성적이 많지 않고 문헌마다 상당한 변이가 있으나 유은주와 임현숙³⁴⁾의 159mg/dl 및 윤태현³³⁾의 247mg/dl에 비해 크게 낮았다. 그러나 중성지방 농도는 윤태현³³⁾의 42mg/dl 보다 높았고 오경원²¹⁾ 및 유은주와 임현숙³⁴⁾이 보고한 성적과 근사하였으며 기타 보고치²²⁾²³⁾²⁶⁾³⁵⁾ 보다 낮기도 하였으나 그 차이는 크지 않았으며 20대 미국 여성³⁶⁾의 50 백분위수와는 근사한 수준이었다.

4. 혈장 총 지질의 지방산 조성

조사 대상자의 혈장 총 지질의 지방산 조성은 Table 5와 같았다. 포화 지방산, 단일불포화 지방산 및 다불포화 지방산 비는 각각 32, 21 및 42%이었고, 3종의 주요 지방산인 linoleic acid, palmitic acid 및 oleic acid가 총 지방산의 72%를 차지한 점 등은 김양희와 백희영²³⁾의 보고와 유사하였다. 그러나 EPA와 DHA함량이 각

Table 5. Fatty acid composition of the plasma total lipid of the subjects

	weight %
SFA	
16 : 0	23.4±0.4 (22.8 - 24.2) ¹⁾
18 : 0	8.6±0.8 (7.1 - 10.3)
19 : 0	0.6±0.4 (0.0 - 1.1)
20 : 0	0.4 (- 0.4)
Sub-total	32.3±1.1 (30.3 - 34.1)
MUFA	
16 : 1	2.9±0.6 (2.3 - 3.9)
18 : 1	17.7±1.6 (15.0 - 20.2)
22 : 1	0.7 (- 0.7)
Sub-total	20.7±1.7 (18.1 - 23.2)
PUFA	
18 : 2n6	30.8±0.7 (29.3 - 32.1)
18 : 3n3	0.6±0.2 (0.3 - 1.1)
20 : 4n6	5.1±0.6 (4.1 - 6.1)
20 : 5n3	1.5±0.9 (0.5 - 3.4)
22 : 6n3	3.7±0.5 (3.0 - 4.8)
Sub-total	41.6±1.6 (39.2 - 44.7)
Others	5.4±2.9 (2.4 - 11.0)

1) : Values are mean±standard deviation (range).
 SFA : saturated fatty acid,
 MUFA : monounsaturated fatty acid,
 PUFA : polyunsaturated fatty acid.

각 1.5%와 3.7%로 상동 문헌²³⁾보다 각각 3배와 1.5배 높았는데 이는 섭취 지방산의 결과와 일치된 경향으로 섭취 지방산의 패턴이 혈장에 반영된 것이라 생각된다.

요약 및 결론

건강한 한국인 젊은 여성 8명을 조사 대상으로 하여 연속적인 24시간 회상법에 의해 7일간의 지질 섭취 실태를 조사하였고 혈장 지단백의 농도와 조성 및 혈장 총 지질의 지방산 조성을 분석한 결과는 다음과 같았다.

식이 지방 섭취량은 34.7±2.8g/day로 지질 에너지비는 20.0%이었다. 이중 포화 지방산은 10.5±1.1g이었고, 단일 불포화 지방산은 12.1±1.1g, 다 불포화 지방산은 10.8±0.9g으로 P/M/S 비율은 1.2/1.1/1.0이었다. 콜레스테롤 섭취량은 112.2±12.9mg/day이었다. 혈장 지단백 농도는 VLDL 66.5±6.1, LDL 144.0±8.8 및 HDL 129.4±5.1mg/dl이었으며, VLDL, LDL 및 HDL의 분획비는 각각 20.7, 44.8 및 34.5%이었다. 각

지단백의 조성은 VLDL의 경우 중성지방 27.5 ± 2.2 , 인지질 11.4 ± 1.2 , 콜레스테롤 10.1 ± 1.0 , 유리지방산 1.8 ± 0.2 및 단백질 $15.7 \pm 2.3 \text{mg/dl}$ 이었고, LDL의 경우는 중성지방 20.0 ± 1.1 , 인지질 39.7 ± 4.7 , 콜레스테롤 58.8 ± 3.7 , 유리지방산 3.1 ± 0.4 및 단백질 $22.4 \pm 1.9 \text{mg/dl}$ 이었다. HDL의 경우는 중성지방 10.7 ± 1.0 , 인지질 23.7 ± 1.6 , 콜레스테롤 18.7 ± 2.2 , 유리지방산 2.6 ± 0.1 및 단백질 $73.7 \pm 2.4 \text{mg/dl}$ 이었다. 혈장 총 지질의 지방산 조성은 linoleic acid가 총 지방산의 $30.8 \pm 0.7\%$ 로 가장 많았으며 다음으로 palmitic acid $23.4 \pm 0.4\%$, oleic acid $17.7 \pm 1.6\%$ 로 이상 3종의 지방산이 71.9%를 차지하고 있었고 기타 EPA 1.5%와 DHA 3.7%를 포함하여 9종의 지방산이 확인되었다.

이러한 연구 결과는 지방 섭취량이 낮고, 섭취 지방의 P/S 비율은 높으며 EPA나 DHA 섭취량이 높은 지질 섭취의 특성을 보이는 한국인 일부 젊은 여성의 경우 VLDL과 LDL 농도가 낮으며, VLDL의 중성지방 함량과 HDL의 인지질 함량이 낮은 특성을 보임을 나타내 주었다. 또한 이들의 혈장 총 지질의 주요 지방산 비율은 크게 다르지 않으나 EPA와 DHA 비율이 높은 특성을 나타내고 있음을 보여주었다.

Literature cited

- 1) 최혜미. 열량 및 지방영양. 한국영양학회지 20(3) : 176-186, 1987
- 2) 김숙희. 지방영양. pp. 367-387, 민음사. 서울, 1984
- 3) 경제기획원 조사통계. 1992년도 한국인 사망원인 통계.
- 4) Harper AE. Diet and Heart Disease. In Dietary Fats and Health edited by Perkins EG and WJ Visek, pp. 496-511 Am Oil Chemist's Society, Champaign, 1983
- 5) Kramsch KM, Hollander W. The interaction of serum and arterial lipoproteins with elastic of the arterial intima and its role in the lipid accumulation in atherosclerotic plaque. *J Clin Invest* 52 : 236-240, 1973
- 6) 장남수. 저 지방, 저 콜레스테롤 식이요법 환자군의 식이섭취실태 평가법에 대한 비교 연구. 한국영양학회지 22(6) : 438-446, 1989
- 7) 농촌영양개선연구원. 식품 성분표. 제 4차 개정. 상록사, 서울, 1991
- 8) Pemberton CM, Moxness KE, German MJ, Nelson JK, Gasti-neau CE. Mayo Clinic Diet Manual 6th ed. pp. 89-94, Pecker Co., Toronto, 1988.
- 9) Havel RJ, Eder HA, Bragdon JH: The distribution and chemical composition of ultracentrifugally seperated lipoproteins in human serum. *J Clin Invest* 34 : 1345-1353, 1955
- 10) Gofman JW, Lindgren FT, Elliott H. Ultracentrifugal studies of lipoproteins of human serum. *J Biol Chem* 179 : 973-979, 1949
- 11) 이삼열. 임상병리검사법. pp. 70-74 및 199-202, 연세대학교 출판부, 서울, 1978
- 12) Foster LB and Dunn RT. Stable reagents for determination of serum triglycerides by a colorimetric hantzsch condensation method. *Clin Chem* 19 : 338-340, 1973
- 13) Eng LF, Noble EQ. The maturation of rat brain myelin. *Lipids* 3 : 159-162, 1968
- 14) Brunk SD, Swanson JR. Colorimetric method for free fatty acids in serum validated by comparison with gas chromatograph. *Clin Chem* 27 : 924-926, 1981
- 15) Folch J, Lees M, Stanley GHS. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem* 226 : 497-509, 1957
- 16) 한국영양학회. 한국인 영양권장량 제 6차 개정. 중앙문화 진수출판사, 서울, 1995
- 17) Jelliffe DB. The assesment of the nutritional status of the Community. WHO Monography. p. 53, Geneva. 1966
- 18) 최미영 · 여정숙 · 강명춘 · 승정자. 정상식과 채식 을 하는 여대생의 영양상태에 관한 연구. 한국영양학회지 18(3) : 217-224, 1985
- 19) 남혜선 · 이선영. 충남대 여대생의 철분 섭취량과 영양 상태에 대한 연구. 한국영양학회지 25(5) : 404-412, 1992
- 20) 이기열 · 이양자 · 김숙영 · 박계숙. 대학생의 영양 실태조사. 한국영양학회지 13(2) : 78-81, 1980
- 21) 오경원 · 박계숙 · 김택제 · 이양자. 일부대학생의 지방산 섭취량과 섭취지방산의 w3, w6계 지방산

- 및 P/M/S 비율에 관한 연구. *한국영양학회지* 24(5) : 399-407, 1991
- 22) 홍순명 · 백금주 · 정선희 · 오경원 · 홍영애. 여대생의 영양섭취상태 및 혈액성상에 관한 연구-제 1보 혈청지질 성분을 중심으로-. *한국영양학회지* 26(3) : 338-346, 1993
- 23) 김양희 · 백희영. 한국 일부 여대생의 식이 지방산과 혈장지질, 혈장 및 적혈구 지방산 조성과의 관계. *한국영양학회지* 27(2) : 109-117, 1994
- 24) 박실무. 한국인 혈청지질에 관한 연구. 제 1편. 정상 한국인의 혈청지질 및 혈청 지단백에 관한 연구. *한국의과학* 7(9) : 627-635, 1975
- 25) 김채중 · 박현서. 사람에서 식이지방의 불포화지방산과 불포화도가 혈장 지질 조성에 미치는 영향. *한국영양학회지* 24 : 179-188, 1991
- 26) 박현서 · 한선화. 사람에서 n-3계 불포화지방산이 serum lipoprotein과 지질 조성에 미치는 영향. *한국영양학회지* 22 : 61-47, 1988
- 27) 염범우 · 이대일 · 백승룡. 정상 및 질환군에서의 전지질, 콜레스테롤 및 지단백 분획치의 비교 검토. *대한병리학회지* 12(4) : 399-406, 1978
- 28) 박정의 · 권현철. 한국인에서의 심혈관 질환의 위험요인. 제9차 한국지질학회 춘계학술대회 초록집 pp. 1-6, 1995
- 29) Kromhout D. Dietary Fats : Long-Term Implications for Health. *Nutr Rev* 50(4) : 49-53, 1992
- 30) Oh SY, Monaco PA. Effect of dietary cholesterol and degree of fat unsaturation on plasma lipid levels, lipoprotein composition, and fecal steroid excretion in normal young adult men. *Am J Clin Nutr* 42 : 399-413, 1992
- 31) Lossonczy TO von, Ruiter A, Bronsgeest-Schoute HC, Gent CM van, Hermus RJJ. The effect of a fish diet on serum lipids in healthy human subjects. *Am J Clin Nutr* 31 : 1340-1346, 1978
- 32) Hang A, Hostmark At. Lipoprotein lipase, lipoprotein and tissue lipids in rats fed fish oil on coconut oil. *J Nutr* 117 : 1011-1017, 1987
- 33) 윤태현 · 임경자, 김을상. 정상인 및 고콜레스테롤혈증 환자의 혈청 지방질 조성. *한국영양학회지* 14(3) : 117-123, 1981
- 34) 유은주 · 임현숙. 한국인 식사에 계란의 추가급여가 혈청 콜레스테롤 농도에 미치는 영향. *한국영양학회지* 21(4) : 260-267, 1988
- 35) 박광희 · 박현서. 정상인과 고혈압 환자의 식이 calcium 섭취빈도와 혈청의 calcium 수준과 지질 조성의 비교. *한국영양학회지* 22 : 476-484, 1989
- 36) Ellefson RD, Palumbo PJ. Mayo Clinic Reference Values. Plus Personal Communications, 1977 In : Pemberton CM, Moxness KE, German MJ, Nelson JK, Gastinean CF. Diet Manual 6th ed. BC DecKer Inc., pp.82-83, 1988